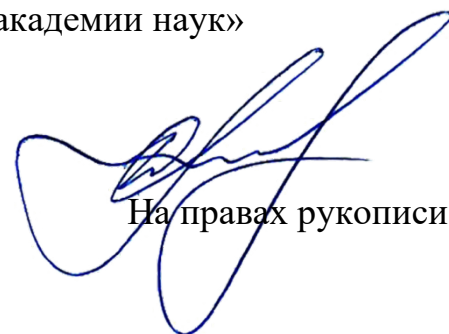


Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Федеральный исследовательский центр  
«Кольский научный центр Российской академии наук»



На правах рукописи

**Скобелев Дмитрий Олегович**

**Политика повышения ресурсной эффективности для обеспечения  
устойчивого развития российской промышленности**

Специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством  
(экономика, организация и управление предприятиями, отраслями,  
комплексами – промышленность, экономика природопользования)

Диссертация на соискание ученой степени  
доктора экономических наук

Научный консультант –  
доктор экономических наук, доцент  
Федосеев Сергей Владимирович

Апатиты – 2021

## Оглавление

Введение.....	5
Глава 1. Теоретические основы формирования промышленной политики повышения ресурсной эффективности.....	20
1.1. Промышленная политика: сущность и содержание.....	20
1.2. Устойчивое развитие и промышленная политика: теоретико-методологические подходы к установлению корреляционных связей.....	31
1.3. Ключевые принципы формирования новой промышленной политики.....	37
1.4. Взаимосвязь между технологической трансформацией в промышленности и природным капиталом.....	48
1.5. Устойчивое промышленное развитие в контексте становления экономики замкнутого цикла.....	58
Выводы к главе 1.....	64
Глава 2. Методология формирования новой промышленной политики повышения ресурсной эффективности системообразующих отраслей.....	67
2.1. Концепция промышленной политики на базе перехода к наилучшим доступным технологиям.....	67
2.2. Новая дескриптивная модель экологической промышленной политики ...	81
2.3. Методические подходы к оценке результативности промышленной политики повышения ресурсной эффективности.....	89
2.4. Методы стратегического планирования в системе промышленной политики повышения ресурсной эффективности.....	98
2.5. Механизм повышения ресурсной эффективности на макро- и микроуровнях для обеспечения устойчивого развития.....	106
Выводы к главе 2.....	116
Глава 3. Анализ проблем и возможностей развития промышленных комплексов.....	119
3.1. Критический анализ существующей промышленной политики системообразующих отраслей.....	119
3.2. Узкие места отечественного промышленного развития в условиях становления экономики замкнутого цикла.....	127

3.3. Анализ опыта формирования промышленной политики в высокоразвитых индустриальных странах (США, Япония, Западная Европа).....	134
3.4. Анализ положений нормативных правовых актов, регулирующих сферу промышленного развития и ресурсной эффективности .....	144
3.5. Систематизация пробелов и перспектив развития промышленных комплексов ресурсоэффективной направленности .....	150
Выводы к главе 3 .....	158
Глава 4. Результативность промышленной политики повышения ресурсной эффективности .....	161
4.1. Система показателей оценки результативности промышленной политики.....	161
4.2. Концепция роста затрат в результате технологической модернизации....	169
4.3. Экономические инструменты стимулирования в рамках промышленной политики.....	175
4.4. Алгоритм исключения промышленных предприятий из перечня экологических «горячих точек» .....	187
4.5. Эффективность моделей экономики замкнутого цикла в промышленных секторах.....	193
Выводы к главе 4 .....	206
Глава 5. Организационно-экономический механизм реализации промышленной политики повышения ресурсной эффективности .....	209
5.1. Направления, инструменты и механизмы реализации экологической промышленной политики.....	209
5.2. Государственные и рыночные институты в части развития инфраструктуры .....	216
5.3. Информационно-методическая поддержка ресурсоэффективного развития промышленности .....	225
5.4. Развитие институтов профессиональных и общественных экспертных сообществ.....	236
5.5. Направления расширения областей практического применения концепции наилучших доступных технологий.....	242

Выводы к главе 5 .....	252
Заключение .....	255
Библиографический список .....	259
Аббревиатуры и сокращения .....	298
Приложения .....	301
Приложение 1 – Характеристика и критический анализ реализуемой государственной промышленной политики в отношении системообразующих отраслей промышленности.....	301
Приложение 2 – Перечень нормативных правовых документов, регулирующих сферу ресурсной эффективности в рамках реализуемой промышленной политики .....	304
Приложение 3 – Перечень нормативных правовых документов, регулирующих сферу промышленного развития и ресурсной эффективности в рамках проводимой промышленной политики .....	306



## Введение

**Актуальность темы исследования.** Промышленную политику рассматривают как экономическую категорию, систему мер и инструментов, направленных на достижение стратегических целей развития национальной экономики. В подходах, принятых в экономических системах разных стран, различают целевые приоритеты разработки и реализации промышленной политики. Например, в российской науке основной акцент делается на обеспечении конкурентоспособности развития промышленных отраслей, в то время как зарубежные исследователи в качестве приоритетов выделяют достижение устойчивого функционирования и развития, минимизацию отрицательных структурных сдвигов на уровне отраслей промышленности, рациональное использование ресурсных возможностей.

Различается и степень присутствия государства в промышленной политике: она меняется существенно – от незначительного вмешательства до признания необходимости жесткого регулирования, поддержки конкретных отраслей и даже технологий, которые должны на протяжении того или иного периода способствовать как экономическому росту, так и устойчивому развитию.

Рассматривая устойчивое развитие промышленности, российские исследователи часто оценивают устойчивость финансового положения и производственно-хозяйственной деятельности, ресурсного обеспечения и технологической базы, инвестиционных программ, в том числе направленных на модернизацию производства и внедрение технологических и организационно-управленческих инноваций. За рубежом устойчивое развитие промышленности анализируют в контексте возможностей получения выгод для развития бизнеса за счет разработки и внедрения современных технологий и систем менеджмента, обеспечивающих рациональное использование ресурсов (таких как минеральное сырье, энергия, вода) и минимизацию негативного воздействия на окружающую среду и, в том числе, климатическую систему. В целом эти позиции не противоречат

друг другу кардинально, несмотря на различные приоритеты анализа промышленных систем.

В то же время современное экономическое развитие требует модернизации отечественного производства в контексте эффективности использования природных ресурсов и сокращения негативного воздействия на окружающую среду. Следовательно, модернизация должна быть не просто технологической, но и экологоориентированной. Важно, чтобы ключевыми индикаторами промышленного роста национальной экономики становились не мощность производственных процессов и не количество промышленных площадок, а их качество.

Таким образом, следует предположить, что приоритеты промышленной политики должны быть направлены на повышение ресурсной и экологической эффективности производства. При этом устойчивое развитие экономики промышленных предприятий необходимо ассоциировать со снижением ресурсоемкости и негативного воздействия на окружающую среду.

В этой связи автор предполагает, что промышленная политика повышения ресурсной эффективности должна базироваться на усовершенствованной методологии ее формирования и реализации, всесторонне учитывающей экономические, технологические, экологические и социальные факторы. При этом необходимо ликвидировать существующие пробелы научно-методического характера. Например, оценка технологической, социально-экономической и экологической составляющих в рамках программ развития промышленности должна быть сбалансированной, полноценной, но выполнить это условие часто невозможно в связи с несовершенством современных методических подходов к анализу проектов, отражающих преимущественно коммерческую и бюджетную эффективность.

Также представляется важным научно обосновать необходимость использования концепции наилучших доступных технологий (НДТ) для достижения основной цели промышленной политики – формирования высокотехнологич-

ной, конкурентоспособной промышленности, обеспечивающей переход экономики государства от экспортно-сырьевого к инновационному типу развития.

Тем самым необходима гармонизация приоритетных мер промышленной политики и экологизации производства в России через теоретико-концептуальное, методологическое и практическое обоснование.

Изложенное выше определяет актуальность, научную и практическую значимость диссертационного исследования.

**Степень разработанности темы.** Проблемы научно обоснованных подходов к разработке и реализации промышленной политики благодаря отечественным и зарубежным исследователям нашли свое отражение в многочисленных теориях, концептуальных моделях и методах с различными предпосылками, формирующимися в динамично меняющейся экономической среде. Все это безусловно формирует объективным образом сложность предмета настоящего диссертационного исследования. Вопросами создания теоретических и методологических основ промышленной политики занимались следующие ученые: Б. С. Алешин [39], А. В. Бабкин [41], Е. Н. Ветрова [166, 229] Р. С. Гринберг [76], А. В. Данилов-Данильян [92], Г. И. Идрисов [116, 117], Ю. П. Карманов [121], В. А. Крюков [131, 134, 331], В. В. Кулешов [134, 332, 333], И. К. Низамутдинов [155], Р. А. Фархутдинов [234], А. А. Широков [244, 252], M. Obstfeld [329], D. Rodrik [356, 357], Н. Рак [350], К. Saggi [359], К. Warwick [392, 393], К. Aiginger [271], V. Price [353], Н.-J. Chang [287], Р. Krugman [328, 329, 330].

Устойчивое развитие сложных экономических систем производственного характера исследовано в работах В. М. Безденежных [38, 46], С. Н. Бобылева [53, 55], Г. Ю. Боярко [60], Ю. А. Дорошенко [99, 100], В. С. Жарова [104, 105], Ф. Д. Ларичкина [168, 238], С. М. Никонорова [157, 158], В. А. Плотникова [63, 167], Б. Н. Порфирьева [169, 170], J. E. Stiglitz [381, 382].

Вопросами ресурсной эффективности развития промышленных систем занимались И. А. Башмаков [44, 45], В. П. Мешалкин [109, 150], С. В. Федосеев [236, 237], А. И. Шинкевич [69, 251], R. Ayres [274], R. Van Berkel [387, 388], T. Samus [360], R. Solow [376, 377], E. van der Voet [390, 391].

Проблемы экологизации национальных экономик нашли отражения в исследованиях таких ученых, как В. А. Зайцев [110], В. К. Донченко [49, 98], Г. Е. Мекуш [148, 149], И. М. Потравный [90, 176], Т. О. Тагаева [230, 231], Н. П. Тарасова [226, 338], В. А. Умнов [232, 233], Н. Н. Яшалова [256, 343].

Можно отметить, что теоретические и методологические разработки в сфере промышленной политики выполнены как российскими, так и зарубежными учеными; основные концепции проанализированы в данном диссертационном исследовании. Однако проблемы и задачи научного обоснования концептуальных и методологических подходов и положений в части формирования промышленной политики в новых условиях, требующих эффективного использования ресурсов и модернизации в промышленности, в том числе и в части использования современных технологий, направленных на минимизацию негативного воздействия на окружающую среду, связанной с этим гармонизацией развития производств базовых отраслей (добыча и переработка минерального сырья, металлургия, целлюлозно-бумажная отрасль, промышленность строительных материалов) и их экологизации, остаются дискуссионными и не получили системного научно обоснованного решения.

До настоящего времени не сформированы теоретические основы промышленной политики с учетом современных тенденций и требований обеспечения устойчивого развития; не сформирована концепция ресурсоэффективного развития на основе наилучших доступных технологий; отсутствуют научно обоснованные предложения по понятийным категориям экологической промышленной политики; не определена система показателей, всесторонне отражающих ресурсоэффективное развитие промышленности; не проработаны в должной степени механизмы и инструменты государственного стимулирования процессов экологизации производства.

**Цель исследования** заключается в решении научной проблемы разработки концепции и методологии формирования промышленной политики повышения ресурсной эффективности для обеспечения устойчивого развития национальной экономики.

Для решения поставленной цели были определены задачи, последовательное решение которых определяет логику исследования:

- усовершенствовать теоретические подходы к формированию современной промышленной политики на макроуровне с обоснованием новых принципов, основанных на содействии устойчивому экономическому развитию;
- уточнить сущность понятия «природный капитал» и разработать предложения по согласованию подходов к его сохранению с целями и тенденциями ресурсоэффективного развития промышленности;
- обосновать концепцию промышленной политики на базе перехода к наилучшим доступным технологиям, формирования экономики замкнутого цикла и обеспечения устойчивого развития;
- разработать дескриптивную модель экологической промышленной политики как «горизонтального» компонента промышленной политики;
- разработать методологические основы формирования и оценки результативности промышленной политики повышения ресурсной эффективности;
- определить ключевые характеристики, проблемы и перспективы промышленной политики базовых отраслей; систематизировать меры, инструменты и механизмы, направленные на обеспечение экономического и ресурсоэффективного развития промышленности;
- проанализировать зарубежный опыт в области оценки результатов экологизации промышленного сектора в разных национальных хозяйственных системах, выявить комплекс наиболее действенных мер государственного регулирования ресурсной эффективности промышленности;
- разработать систему показателей, отражающих результативность промышленной политики ресурсоэффективного развития;
- разработать критерии оценки и отбора проектов ресурсоэффективной модернизации промышленности для реализации механизма «зеленого» (ответственного) финансирования;
- разработать организационно-экономический механизм реализации промышленной политики повышения ресурсной эффективности с обоснованием

структуры государственных и рыночных институтов и мер по информационно-методической поддержке ресурсоэффективного развития.

**Объектом исследования** являются системообразующие промышленные секторы национального хозяйства в условиях необходимости обеспечения устойчивого развития экономики.

**Предметом исследования** являются организационно-экономические отношения, возникающие при формировании промышленной политики повышения ресурсной эффективности.

**Исследование выполнено** в соответствии со следующими пунктами паспорта специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством: 1.1.16. Промышленная политика на макро- и микроуровне; 1.1.2. Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий; 7.13. Разработка механизма экологизации экономики.

**Информационной базой исследования** являются законодательные и нормативные правовые документы Российской Федерации в области промышленного развития и экологизации экономики; официальные материалы Министерства промышленности и торговли РФ, Министерства природных ресурсов и экологии РФ, Федеральной службы государственной статистики; государственные отраслевые программы; статистические отчеты международных организаций, включая данные Европейского парламента и Совета, Европейского комитета по экономической, социальной и региональной политике, Организации экономического сотрудничества и развития; аналитические обзоры консалтинговых агентств; информация специализированных и корпоративных изданий; материалы научно-практических симпозиумов и конференций; отчетность российских и зарубежных компаний различных секторов промышленности.

**Научная новизна диссертационной работы** заключается в развитии теоретических и методологических положений научного направления в области формирования промышленной политики повышения ресурсной эффективности и экологизации национальной экономики.

**Результаты исследования, обладающие научной новизной и полученные лично соискателем по специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами – промышленность):**

– Усовершенствованы теоретические подходы к формированию современной промышленной политики на макро- и микроуровне, в рамках которых обоснованы необходимость перезагрузки политики и формулирования новых принципов, основанных на содействии устойчивому развитию, повышении ресурсной эффективности, построении экономики замкнутого цикла, учете фактора роста технологической сложности производственных цепочек, использовании как финансовых инструментов стимулирования, так и нефинансовых инструментов мотивации промышленности, а также увеличении информационной открытости в цифровом пространстве.

– Уточнена сущность понятия «природный капитал» и предложено согласовывать подходы к его сохранению с целями и тенденциями экономического и технологического развития в промышленности, одновременно обеспечивая снижение показателей материало- и энергоемкости промышленного производства, что в итоге позволит следовать принципам устойчивого развития национальной экономики России в условиях перехода от экспортно-сырьевого к инновационному типу. Такие понятийные категории, используемые в промышленной политике, как «модернизация», «научно-техническое развитие», «информационные технологии», «новые материалы, продукты» в своей современной трактовке должны обосновывать их способность к значительному снижению давления ресурсных ограничений.

– Разработана дескриптивная модель экологической промышленной политики как «горизонтального» компонента промышленной политики Российской Федерации, направленного на модернизацию производства, с определением таких ее важнейших составляющих, как наилучшие доступные технологии, повышение ресурсной эффективности промышленности и вовлечение в экономический оборот вторичных материальных и энергетических ресурсов.

– Обоснована концепция промышленной политики на базе перехода к наилучшим доступным технологиям и формирования экономики замкнутого цикла, в которой ресурсная эффективность рассматривается как фундаментальный концепт перехода технологического развития на новый уровень, включающий в свою очередь 4 этапа: научно-технический, технико-экономический, социально-экономический и социально-регуляторный, каждый из которых способен дать новый импульс к развитию производства.

– Разработаны методологические основы формирования и оценки результативности промышленной политики с обоснованием стратегического видения в части гармонизации экономического и ресурсоэффективного развития, а также с установлением корреляции современных задач промышленности и целевых приоритетов устойчивого развития. При этом не выявлены системоразрушающие противоречия между технологическим обновлением промышленного сектора и решением задач повышения экономической, экологической и социальной эффективности.

– Выполнен критический анализ существующей промышленной политики и обобщены ее ключевые характеристики на примере базовых отраслей: нефтегазового, металлургического, горно-химического, лесопромышленного комплексов и цементной промышленности. Систематизированы ключевые проблемы и перспективы развития промышленных комплексов ресурсоэффективной направленности, к которым отнесены низкий уровень заинтересованности промышленных предприятий в экологоориентированной деятельности, отсутствие устойчивых организационно-экономических форм взаимодействия государства, бизнеса и общества по вопросам, связанным с переходом к НДТ, несовершенство институциональных условий. На основе выполненного анализа обоснована целесообразность применения системных подходов к ликвидации выявленных пробелов для достижения приоритетных целевых ориентиров в области устойчивого развития национальной экономики.

– Предложена система показателей для оценки результативности промышленной политики, которую целесообразно оценивать индикаторами, характери-



зующими повышение ресурсной эффективности производства, а также рост вовлечения вторичных ресурсов в экономический оборот с одновременным использованием индикаторов классической экономической эффективности и специфических показателей повышения уровня ответственности промышленности.

**Результаты исследования, обладающие научной новизной и полученные лично соискателем по специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика природопользования), включают следующие позиции:**

– На основе обобщения зарубежного опыта показано, что успешность государственного регулирования ресурсной и экологической эффективности промышленности определяется тесной корреляцией промышленной политики и политики, направленной на экологизацию экономики и формирование экономики замкнутого цикла. Систематизированы индикаторы устойчивого развития промышленности высокоразвитых индустриальных стран и выявлен их потенциал для определения сильных и слабых сторон действующего регулирования в России с тем, чтобы идентифицировать сбалансированный эколого-экономический вектор развития промышленной политики.

– Разработаны критерии оценки и отбора проектов «зеленого» финансирования, базирующиеся на установлении приоритетных направлений их реализации, соответствующих областям применения НДТ, достижении целевых показателей ресурсной (в том числе энергетической) эффективности; выполнении дополнительных требований, установленных международными обязательствами, связанных, в частности, со снижением углеродного следа промышленной продукции.

– Предложен организационно-экономический механизм реализации промышленной политики повышения ресурсной эффективности и экологизации производства, в рамках которого систематизированы государственные и рыночные институты, обеспечивающие планомерный переход к наилучшим доступным технологиям, а также предложены методические подходы к разработке принципиально новых документов – информационно-технических справочни-

ков по НДТ, создающих систему экономических, экологических, технологических и организационных координат для установления требований к технологическому развитию российской промышленности и способствующих формированию национальной системы бенчмаркинга ресурсной эффективности производства и углеродоемкости промышленной продукции.

**Теоретическая значимость исследования** определяется обоснованием теоретико-методологических подходов к повышению ресурсной эффективности промышленного сектора как важнейшего фундаментального концепта перехода экономического и технологического развития на новый уровень.

**Практическая значимость исследования состоит** в возможности использования его результатов в стратегических документах экономического развития национального хозяйства в части обеспечения устойчивого функционирования промышленности и ее экологизации. Предложенные автором информационно-методическое обеспечение промышленной политики повышения ресурсной эффективности и система организации экспертного сообщества для оценки наилучших доступных технологий используется на практике.

Разработаны и реализованы предложения по совершенствованию нормативной правовой базы, обеспечивающей реализацию промышленной политики Российской Федерации. Предложены практические подходы к выполнению ситуационных исследований в сфере сравнительного анализа ресурсной эффективности и определения перспективных направлений устойчивого развития экономики промышленных предприятий и комплексов. На примере предприятий целлюлозно-бумажной промышленности, металлургии, цементного производства и горно-химического комплекса продемонстрирована возможность построения на основе принципов наилучших доступных технологий промышленного симбиоза, возвращения производственных отходов в хозяйственный оборот и сокращения выбросов парниковых газов.

**Достоверность и обоснованность исследований, положений, выводов и рекомендаций** обеспечивается применением современных базовых принципов экономического развития промышленных комплексов, теории устойчивого

развития, экономико-математических методов исследования, проведенной проверкой обоснованности основных защищаемых научных положений и рекомендаций, базирующихся на современных методах исследования и их достоверности.

Предложенные прикладные и теоретические выводы по диссертационной работе прошли экспертную оценку отечественных и зарубежных ученых, были неоднократно доложены и обсуждены на международных и всероссийских научных конференциях и внедрены в практику.

**Апробация полученных результатов.** Результаты диссертационного исследования докладывались на XVI Международной научно-практической конференции Российского общества экологической экономики «Ресурсная экономика, изменение климата и рациональное природопользование» (2021 г., г. Красноярск); II Всероссийской научно-практической конференции «Цифровая экономика: инновации и технологии» (2021 г., г. Москва); X Международной научно-практической конференции «Абалкинские чтения» (2021 г., г. Москва, РЭУ им. Г. В. Плеханова); Всероссийских конференциях «Ломоносовские чтения» (г. Москва, МГУ им. М. В. Ломоносова) – «Поколения экономических идей» (2021 г.), «Экономическая повестка 2020-х гг.» (2020 г.) и «Экономические отношения в условиях цифровой трансформации» (2019 г.); Международном форуме «Чистая страна» (Дискуссионные сессии «Политика: экологическая или промышленная?» и «Неверно оценивая нашу жизнь: почему важна экономика замкнутого цикла», 2020–2021 гг., г. Москва); International Conference "Environmental Innovations: Advances in Engineering, Technology and Management" (2020 г, г. Бухарест); Международной научной конференции «Хачатуровские чтения» (2017–2019 гг., г. Москва, Экономический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова), XV Международной научно-практической конференции Российского общества экологической экономики «Стратегии и инструменты устойчивого развития экономики» (2019 г., г. Ставрополь); II Конгрессе Ассоциации предприятий черной металлургии «Русская сталь: безопасная и «зеленая» металлургия» (2019 г., г. Старый Оскол); Международной научно-

практической конференции «Экологический императив технологического развития России» (2019 г., г. Москва); V Международном арктическом форуме «Арктика – территория диалога» (2019 г., г. Санкт-Петербург); Международных конференциях Организации экономического сотрудничества и развития «Наилучшие доступные технологии. Оценка действенности политики» (2017–2020 гг., гг. Париж, Севилья, Сеул); серии международных экспертных семинаров «Наилучшие доступные технологии и «горячие точки» Баренцева Евро-Арктического региона» (2017–2020 гг., гг. Архангельск, Лулео, Москва, Мурманск, Нарьян-Мар, Петрозаводск, Стокгольм, Сыктывкар, Санкт-Петербург); I–III Международных климатических форумах (2017–2019 гг., г. Москва); XVII–XIX International Multidisciplinary Scientific GeoConferences SGEM (2017–2019 гг., г. Албена, Болгария, г. Вена, Австрия); X Международном конгрессе «Цветные металлы и минералы – 2018» (2018 г., г. Красноярск); Международной конференции «Экологические аспекты промышленного развития» (2018 г., г. Санкт-Петербург); Международных форумах «Российская энергетическая неделя» (2017–2018 гг., Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва); Конференции «Переход на наилучшие доступные технологии в энергетике: задачи государства и бизнеса» («Неделя российского бизнеса – 2017», г. Москва); серии экспертных семинаров, организованных в рамках Международного форума «Иннопром» (2015–2021 гг., гг. Екатеринбург, Астана, Ташкент).

Основные результаты диссертации нашли практическое применение при подготовке документов стратегического и нормативно-методического характера, таких как:

– По итогам разработки первого поколения информационно-технических справочников автором обоснованы изменения состава участников разработки ИТС, функции технических рабочих и алгоритм разработки ИТС НДТ. Изменения утверждены постановлением Правительства РФ от 09.03.2019 г. № 250.

– В соответствии с предложениями автора кардинально изменен порядок деятельности Межведомственной комиссии: работа перенесена в цифровое

пространство, ускорена процедура одобрения ресурсоэффективных проектов развития промышленности и обеспечена ее прозрачность. Изменения внесены постановлением Правительства РФ от 11.09.2020 г. № 1395.

– По предложению автора усовершенствована методика экспертной оценки инвестиционных проектов внедрения НДТ с применением системы специфических критериев (в рамках реализации инструментов стимулирования промышленности в соответствии с постановлением Правительства РФ от 30.04.2019 г. № 541).

Результаты диссертационного исследования использованы при разработке программ повышения ресурсной эффективности промышленных предприятий горно-химического и металлургического профиля, целлюлозно-бумажной промышленности.

Результаты работы нашли также применение в учебном процессе высшего образования и при повышении квалификации кадров промышленных предприятий.

**Публикации результатов исследований.** Диссертационные результаты освещены в 44 научных работах, включая 5 монографий, 25 статей в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации для опубликования основных результатов научных исследований; 10 статей включены в международную базу цитирования SCOPUS.

**Объем и структура работы.** Диссертация изложена на 306 страницах, состоит из введения, 5 глав, заключения, библиографического списка, включающего 398 наименований, 3 приложений, содержит 66 рисунков и 24 таблицы.

*Во введении* обоснована актуальность исследования; раскрыты цель и задачи; описаны объект и предмет исследования; изложены научная новизна и практическая значимость работы.

*В первой главе* «Теоретические основы формирования промышленной политики повышения ресурсной эффективности» раскрыта теория промышленной

политики; выявлена взаимосвязь между устойчивым развитием и промышленной политикой; определены ключевые принципы формирования новой промышленной политики; установлена взаимосвязь между технологической трансформацией в промышленности и сохранением природного капитала; предложены постулаты устойчивого промышленного развития в контексте концепции становления экономики замкнутого цикла.

*Во второй главе «Методология формирования новой промышленной политики повышения ресурсной эффективности»* предложена концепция промышленной политики на базе перехода к наилучшим доступным технологиям; разработана и обоснована новая дескриптивная модель экологической промышленной политики; предложены методические подходы к оценке результативности промышленной политики повышения ресурсной эффективности; обобщены методы стратегического планирования в системе промышленной политики повышения ресурсной эффективности; разработан механизм повышения ресурсной эффективности на макро- и микроуровнях для обеспечения устойчивого развития.

*В третьей главе «Анализ проблем и возможностей ресурсоэффективного развития промышленных комплексов»* проведен критический анализ существующей промышленной политики системообразующих отраслей промышленности; определены узкие места отечественного промышленного развития в условиях становления экономики замкнутого цикла; выполнен анализ опыта формирования промышленной политики высокоразвитых индустриальных стран; проанализированы положения нормативных правовых актов, регулирующих сферу экономического развития в промышленности и обеспечение ресурсной эффективности; систематизированы пробелы и перспективы экономического развития промышленных комплексов ресурсоэффективной направленности.

*В четвертой главе «Результативность промышленной политики повышения ресурсной эффективности»* разработана система показателей оценки результативности промышленной политики; обоснована концепция роста капи-

тальных затрат на технологическую модернизацию при приближении к идеальным, предельно возможным для конкретной технологии показателям ресурсной эффективности; предложены экономические инструменты стимулирования предприятий в рамках реализации промышленной политики; разработан организационный алгоритм исключения промышленных предприятий из перечня экологических «горячих точек» Баренцева Евро-Арктического региона; определена эффективность моделей экономики замкнутого цикла в промышленных секторах.

*В пятой главе* «Организационно-экономический механизм реализации промышленной политики повышения ресурсной эффективности» определены направления, инструменты и механизмы реализации экологической промышленной политики; систематизированы государственные и рыночные институты в части развития инфраструктуры; предложена система информационно-методической поддержки ресурсоэффективного развития промышленности; обосновано развитие профессиональных и общественных экспертных сообществ; определены направления расширения областей практического применения концепции наилучших доступных технологий. Сформирована национальная система отраслевого бенчмаркинга промышленности по показателям ресурсной эффективности; в условиях перехода к низкоуглеродному развитию предложено распространить сформированную систему на бенчмаркинг углеродоемкости продукции ключевых отраслей промышленности.

*В заключении* представлены основные выводы и изложены результаты исследования.

# **Глава 1. Теоретические основы формирования промышленной политики повышения ресурсной эффективности**

## **1.1. Промышленная политика: сущность и содержание**

Промышленная политика – это одно из стратегически важных направлений политики России. Она представляет собой совокупность организационных, экономических, институциональных и правовых мер, нацеленных на развитие и поддержание промышленного потенциала государства в рамках обеспечения выпуска конкурентоспособной промышленной продукции.

Согласно Федеральному закону от 31.12.2014 г. № 488 «О промышленной политике в Российской Федерации», по положениям которого промышленная политика – это комплекс организационно-правовых, экономических и других мер, направленных на развитие промышленного потенциала РФ [13].

Политика, как и практика управления, должна непрерывно совершенствоваться. В современных условиях, характеризующихся высокой степенью нестабильности и повышенным уровнем неопределенности макроэкономических и геостратегических параметров, политика приобретает роль инструмента, с помощью которого становится возможным формировать адекватные (пропорциональные) ответные реакции на вновь возникающие вызовы со стороны внешнего окружения. Именно поэтому вопросам разработки эффективной промышленной политики уделяется много внимания [93, 116, 175].

В современной научной литературе понятие «промышленная политика» зачастую отождествляют с производственной стратегией или с политикой индустриализации. Такой подход не совсем верен в условиях меняющихся роли и целевых приоритетов самой промышленной политики. Согласно наиболее распространенной трактовке, современная промышленная политика – это целенаправленная политика, реализуемая на уровне отдельных отраслей. При этом она не всегда направлена исключительно на интенсификацию производственных возможностей. Ее главная функция состоит в регулировании (преимущественно – в принятии ограничительных мер) и стимулировании промышленного разви-



тия. Зачастую использование термина «промышленная политика» сводится к его функциональному смыслу – поддержанию или повышению конкурентоспособности и целевых показателей производительности. В табл. 1.1 систематизированы различные подходы к определению понятия «промышленная политика», в основе которых лежит различное понимание ее функций, целей и приоритетов осуществления.

Таблица 1.1 – Подходы к определению понятия «промышленная политика»

Автор	Определение	Цель промышленной политики
<i>русские авторы</i>		
Б. С. Алешин [39]	Под промышленной политикой понимается процесс создания необходимых условий развития промышленных отраслей	Состоит в обеспечении высокого уровня конкурентоспособности отечественных отраслей промышленности
А. В. Данилов-Данильян [92]	Понимается совокупность мер обеспечения конкурентоспособности промышленности. Под мерами в данном случае понимается набор рыночных стимулов	Поддержание конкурентоспособности отраслей промышленности
Ю. А. Карманов [121]	Промышленная политика рассматривается как целенаправленная деятельность государства, направленная на развитие приоритетных отраслей национальной промышленности	Поддержание инновационного потенциала развития промышленных отраслей
Р. А. Фархутдинов [234]	Промышленная политика – это совокупность механизмов и инструментов, целенаправленно воздействующих на экономику и промышленность	Достижение индикаторов развития приоритетных отраслей промышленности посредством целенаправленного воздействия на хозяйствующие субъекты
К. А. Бабкин [41], Р. С. Гринберг [76]	Промышленная политика рассматривается как определенный набор поэтапных действий государства	Осуществление влияния на структурные характеристики экономики страны
И. К. Низамутдинов [155]	Совокупность мер, реализация которых направлена на структурные преобразования на уровне экономики	Переход на инновационный тип развития, интенсификация инвестиционной активности
Г. И. Идрисов [116]	Промышленная политика рассматривается как совокупность различных видов политик, а именно: налоговой, таможенной, кредитно-денежной и пр., и применяемых инструментов, форм и методов в рамках их осуществления	Выстраивание и реализация «стратегий развития», роль промышленной политики состоит в наращивании конкурентных преимуществ и достижении интегрального эффекта от взаимодействия различных видов политик

Автор	Определение	Цель промышленной политики
<i>зарубежные авторы</i>		
M. Obstfeld [329]	Действия государства, направленные на привлечение требуемых ресурсов в приоритетные отрасли промышленности	Ориентация на устойчивый экономический рост в долгосрочной перспективе
H. Pack [350], K. Saggi [359], K. Warwick [392, 393]	Промышленная политика – это система воздействия государства на развитие промышленных отраслей	Создание необходимых институциональных, экономических и правовых условий для обеспечения планомерного экономического роста промышленных отраслей
K. Aiginger [271]	Рассматривается как особая экономическая категория	Повышение эффективности функционирования экономики и промышленных отраслей; обеспечение устойчивого экономического роста
V. Price [353]	Понимается как совокупность государственных мер и инструментов, посредством которых происходит воздействие на структуру промышленности	Оптимизация структурных характеристик промышленных отраслей, обеспечение сбалансированного экономического роста, предотвращение структурных сдвигов в секторах промышленности
H.-J. Chang [287]	Промышленная политика – это комплекс мер воздействия на объекты промышленности (отрасли, отдельные хозяйствующие субъекты)	Поддержание экономического роста, эффективное использование ресурсного потенциала, обеспечение сбалансированного развития не только отдельных отраслей промышленности, но и конкретных хозяйствующих субъектов
P. Krugman [328, 330]	Определение промышленной политики взаимосвязано с рациональным распределением ресурсов с целью максимизации конечных результатов	Обеспечение устойчивого роста за счет эффективного распределения и использования ресурсных возможностей на уровне отдельных отраслей промышленности

Следует сказать о том, что сегодня существует большое число различных подходов к интерпретации понятия «промышленная политика». Ее рассматривают как экономическую категорию, систему мер и инструментов, набор поэтапных действий и др. Различаются и сами целевые приоритеты осуществления промышленной политики. Можно отметить, что в российской науке основной акцент делается на обеспечении конкурентоспособности развития промышленных отраслей, в то время как зарубежные авторы в качестве целевых приоритетов выделяют достижение устойчивого функционирования и развития экономических систем, минимизацию отрицательных структурных сдвигов на

уровне отраслей промышленности и рациональное использование ресурсных возможностей. По определению Организации Объединенных Наций (ООН) по промышленному развитию (ЮНИДО), промышленная политика – это, прежде всего, совокупность государственных мер, ориентированных на стабилизацию и улучшение бизнес-условий с целью обеспечения устойчивого экономического роста и повышения общественного благосостояния. Всемирный банк (World Bank), наоборот, делает акцент не на росте благосостояния общества, а на интенсификации роста показателей производительности.

Существуют две основные модели промышленной политики: «вертикальная» и «горизонтальная». Первая из них считается наиболее жесткой. Она ориентирована на использование инструментов льготного кредитования, предоставление субсидий и налоговых льгот. Для вертикальной политики характерен внешнеторговый протекционизм по отношению к отдельным производствам и даже промышленным отраслям. Что касается горизонтальной модели, то ее можно назвать более мягкой. Ее главная цель состоит в обеспечении требуемых условий (институциональных, экономических и пр.) поддержки конкурентоспособности частного бизнес-сектора.

Несмотря на наблюдаемые различия в подходах и моделях, следует обозначить единую цель осуществления промышленной политики, состоящую в обеспечении стабильного долгосрочного роста и развития различных отраслей промышленности, поддержании высокого уровня конкурентоспособности национальной экономики, реализации процессов импортозамещения зарубежной продукции, техники, технологий и достижения приоритетных целей в рамках экономической безопасности страны.

С термином «промышленная политика» часто связывают такие понятия как экономический рост, под которым, как правило, понимают повышение реального валового внутреннего продукта (ВВП). В качестве приоритетных стратегий обеспечения экономического роста выделяют 6 основных стратегий: экспортно ориентированный рост, импортозамещение и ряд других. Характеристика обозначенных стратегий представлена в табл. 1.2.

Таблица 1.2 – Стратегии экономического роста в рамках осуществления промышленной политики

№	Название стратегии	Сущность стратегии
1	Стратегия экспортно ориентированного роста	– использование глобальных конкурентных преимуществ; – ориентация на эффективное разделение труда; – интенсификация объемов экспортируемых товаров и услуг
2	Стратегия роста, основанная на научно-технологическом и инновационном развитии	– стимулирование развития научно-технического прогресса; – сокращение инновационного цикла; – финансирование научно-исследовательских и конструкторских работ
3	Стратегия роста за счет инвестиций	– привлечение инвестиций в отрасли, укрепление инвестиционной политики; – урегулирование вопросов, связанных с внешним финансированием национальных проектов
4	Стратегия стимулирования внутреннего спроса	– формирование благоприятной социальной среды; – повышения уровня и качества жизни населения с целью стимулирования внутреннего спроса на производимую продукцию и оказываемые услуги
5	Стратегия импортозамещения	– снижение уровня импортозависимости за счет создания и развития собственных производств; – переориентация на выпуск отечественной продукции; – формирование стимулов к замещению используемых импортных товаров, техники, оборудования, технологий, услуг и пр.
6	Стратегия роста, обусловленного ростом занятости	– укрепление рынка труда как института; – стимулирование создания новых рабочих мест, в том числе высокотехнологичных рабочих мест в приоритетных отраслях промышленности

Выбор той или иной стратегии зависит от целей реализуемой промышленной политики. При этом следование только одной стратегии в настоящее время практически невозможно ввиду многообразия решаемых задач в рамках осуществления промышленной политики, среди которых можно выделить следующие [40, 119]:

1) разработка и внедрение стимулирующих мер по отношению к объектам промышленной политики с целью достижения запланированных целевых показателей по отдельным отраслям;

2) стимулирование промышленных предприятий к внедрению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), модернизации и постепенному замещению устаревших производственных мощностей принципиально новыми технологическими линиями;

3) координация стимулирующих мер на различных уровнях управления (региональном, федеральном);

4) обеспечение рационального использования ресурсов, достижение высокой ресурсной и энергетической эффективности производств, увеличение производительности труда;

5) обеспечение баланса интересов государства и иных субъектов промышленной политики, координация целей и реализуемых задач;

6) формирование необходимых условий для обеспечения прозрачности и доступности информации для всех участников;

7) обеспечение равного доступа всех хозяйствующих субъектов к реализуемым мерам поддержки и стимулирования в рамках проводимой промышленной политики.

Для достижения обозначенных выше задач промышленная политика должна выстраиваться на определенных принципах. К таким принципам следует отнести: конституционность, обеспечение свободы производственной деятельности и равноправия форм собственности, защиту интересов российских производителей и пр. (рис. 1.1).

Соблюдение указанных принципов является важным условием эффективного осуществления промышленной политики. При этом следует понимать, что ее практическая реализуемость определяется внедрением конкретных методов и инструментов. В научной экономической и юридической литературе сегодня нет единства в плане классификации методов промышленной политики, что формирует определенные сложности их систематизации и соотнесения [63].

Согласно общепризнанной классификации, по формам воздействия на хозяйствующие субъекты выделяют прямые и косвенные методы промышленной политики. По содержанию их делят на три основные категории – административные, правовые и экономические [161]. *Административные методы* в большей степени характерны для централизованно управляемой экономики, хотя сегодня они успешно используются и для регулирования рыночных экономических систем. Их особенности состоят в прямом воздействии на управляемый

объект, централизации целей и задач (решения принимаются на основе одностороннего выбора) и наличии юридической обязательности.



Рисунок 1.1 – Принципы российской промышленной политики (составлен автором)

Административные методы в зависимости от видов используемого инструментария подразделяют на три основных типа – организационные, ограничительные и информационные. Первые из них нацелены на координацию деятельности и обеспечение интересов сторон, выступающих в качестве субъектов и объектов проводимой промышленной политики (региональных и федеральных органов власти, коммерческих и некоммерческих организаций, общества и т. д.) за счет развития и внедрения форм государственно-частного партнерства (ГЧП), создания финансовых и нефинансовых институтов развития и совершенствования системы государственных заказов.

Ограничительные методы связаны с утверждением определенных требований, невыполнение которых влечет за собой наложение штрафов или иных предусмотренных законодательством санкций. Требования являются обяза-

тельными и могут различаться в зависимости от целей и областей применения (экономических, производственных, технологических, экологических, санитарных и пр.). К ограничительным методам, получившим широкое распространение в современной внешнеторговой политике, также относят разработку технических регламентов, принятие антимонопольных мер и введение квот на поставку отдельных видов продукции.

Информационные методы нацелены на обеспечение эффективной информационно-коммуникационной инфраструктуры. В условиях перехода к VI технологическому укладу применение данных методов становится особенно актуальным. Большую роль сегодня играют такие процессы, как увеличение скорости принятия управленческих решений на основе расширения цифровых возможностей, интеллектуализация производств и создание новых форм эффективного взаимодействия между отдельными субъектами (государством, обществом, промышленными предприятиями, институциональными структурами различного уровня и пр.).

*Экономические методы* – это инструменты государственного воздействия, целью внедрения которых является формирование необходимых условий для развития эффективных рыночных процессов. Традиционно их подразделяют на бюджетно-налоговые и денежно-кредитные методы. Помимо данных групп, выделяют также планирование как один из инструментов, позволяющих конкретизировать и координировать конкретные меры и мероприятия промышленной политики во времени и пространстве. Что касается бюджетно-налоговых методов, то, исходя из названия, понятно, что они связаны с проводимой политикой в области налогообложения и включают в себя такие направления, как осуществление бюджетного планирования (расходов и доходов), привлечение внебюджетных источников финансирования, развитие таможенного регулирования экспорта и импорта отдельных видов готовой продукции и пр. В качестве примеров денежно-кредитных мер можно привести регулирование ставки рефинансирования, субсидирование процентной ставки по кредитам, регулирование обменного курса иностранной валюты.

*Правовые методы* непосредственно связаны с действующим нормативно-правовым регулированием. Декларативный характер положений принимаемых документов, несогласованность отдельных нормативных правовых актов и несовершенство налогового, бюджетного и таможенного законодательств – все это может негативно повлиять на эффективность реализации промышленной политики. На рис. 1.2 систематизированы основные методы реализации промышленной политики.



Рисунок 1.2 – Основные методы реализации промышленной политики [156]

Сбалансированное использование представленных выше методов обеспечивает системный подход к реализуемой промышленной политике и позволяет эффективно организовывать управленческий процесс на всех уровнях. В целом направления осуществления основных инструментов и методов промышленной политики можно представить следующим образом [103]:

- создание и развитие региональных и федеральных целевых программ;



- формирование нормативного правового регулирования сферы промышленной политики, принятие соответствующих актов, утверждение стандартов, правовых норм и регламентов;
- регулирование финансового рынка, контроль ставки рефинансирования;
- регулирование кредитно-денежных отношений;
- обеспечение эффективного мониторинга финансовых обращений;
- создание устойчивых организационно-хозяйственных структур;
- содействие развитию рыночной экономической системы, реструктуризация «устаревших» форм отношений собственности;
- правовое обеспечение инвестиционных процессов;
- формирование системы стимулов для эффективной реализации новых инновационных проектов на уровне промышленных предприятий;
- содействие модернизации действующих производств;
- совершенствование механизмов государственных закупок (с целью реализации стратегии импортозамещения);
- развитие системы финансовых и нефинансовых институтов;
- регулирование процессов, непосредственно связанных со структурной перестройкой национальной промышленности;
- осуществление мониторинга и контроля в сфере подготовки и повышения квалификации кадров для приоритетных отраслей национальной промышленности;
- нормативное правовое регулирование лицензионных отношений.

Можно заключить, что современная промышленная политика – это, прежде всего, адресное воздействие управляющей системы для достижения приоритетных целей и решения ключевых задач развития национальной экономики, а именно стабилизации деловой среды, повышения конкурентоспособности и обеспечения устойчивого развития промышленного сектора. В современных реалиях промышленная политика не может быть ориентирована исключительно на интенсификацию производственных возможностей. Экстенсивный характер использования ресурсов, нацеленность исключительно на максимизацию эко-

номических возможностей и производственный прагматизм, ориентация на достижение краткосрочных эффектов в современных экономических условиях не должны быть основополагающими направлениями развития промышленности [156].

В настоящее время существует множество методов и инструментов, способных повлиять на структуру, динамику, направленность и инновационную составляющую функционирования промышленности. Грамотный выбор методов и их сбалансированное сочетание позволят обеспечить планомерное достижение установленных приоритетов в области повышения ресурсной эффективности производств, создания высокотехнологических рабочих мест и обеспечения инновационного вектора развития стратегически важных отраслей. При этом важно понимать, что эффективный путь реализации промышленной политики должен как опираться на общепринятые принципы, так и учитывать современные тенденции, в частности направления, связанные с устойчивым развитием, предполагающие ориентацию не только на достижение коммерческих эффектов, но и на обеспечение требуемого уровня развития экологических и социальных параметров [299].

Сегодня назрела необходимость «перезагрузки» отечественной промышленной политики, разработки новых инструментов, методов и форм ее реализации с учетом установленных стратегических приоритетов и задач, к которым отнесены следующие:

- вхождение России в число крупнейших мировых экономик;
- развитие науки и инноваций в промышленном секторе;
- формирование экономики высокопроизводительного экспортно ориентированного сектора на уровне базовых отраслей национальной промышленности (увеличение доли несырьевого экспорта до 20 % и более);
- повышение показателей производительности труда (темпы роста не должны быть ниже 5 % в год);
- увеличение показателей ресурсной эффективности.

Последовательное достижение указанных целевых приоритетов в конечном итоге позволит обеспечить устойчивый рост экономики государства в средне- и долгосрочной перспективе, в том числе за счет ускорения технологического развития и перехода на принципы устойчивости в части обеспечения баланса экономических, социальных и экологических интересов.

## **1.2. Устойчивое развитие и промышленная политика: теоретико-методологические подходы к установлению корреляционных связей**

Проблема устойчивого развития промышленности связана с возникающими вызовами мировой экономики: увеличением дефицита материально-сырьевых ресурсов, нарастанием глобальных экологических проблем, продовольственным и структурным кризисами и т. д. Все эти процессы предопределяют необходимость разработки и внедрения новых экономических, геополитических, организационно-правовых мер с целью обеспечения сбалансированного развития экономики.

Само понятие устойчивого развития, предложенное более 40 лет назад, сегодня рассматривается международным сообществом как императив, определяющий социально-экономические и экологические позиции (рис. 1.3) [265, 317, 327]. Принятие целей устойчивого развития, разработка и практическая реализация задач по их достижению, введение требований об обязательном учете факторов устойчивости при реализации промышленной политики – все это свидетельствует о том, что международно принятые положения устойчивого развития носят сегодня не декларативный, а практический характер [50]. Это формирует принципиально новые условия внешнего окружения, в котором практическая реализация ключевых составляющих устойчивости – это необходимая составляющая эффективного функционирования и развития на глобальных и внутренних рынках [57].

Сегодня сформировались различные подходы к определению понятия «устойчивости» в контексте промышленного развития. Российские и зарубежные ученые исследуют устойчивость как экономическую категорию, разраба-

тывают специальные индикаторы для ее оценки, совершенствуют существующие методологические подходы.



Рисунок 1.3 – Базовые составляющие теории устойчивого развития (составлен автором)

В 2019 г. государствами – членами Европейского союза были утверждены новые приоритеты «Зеленого пакта» или «Зеленой сделки» (Green Deal), отразившие ключевые принципы обеспечения устойчивого развития промышленных секторов. К ним были отнесены следующие направления [265]:

- обеспечение существенного роста показателей ресурсной эффективности;
- создание системы, обеспечивающей переход к экономике замкнутого цикла;
- обеспечение своевременной и достаточной поддержки инновационного развития промышленности;
- увеличение объемов инвестиций в экологически более чистые технологии;
- сокращение объема загрязнения окружающей среды, снижение экологических рисков;

- декарбонизация промышленности и энергетического сектора, переход к низкоуглеродному типу развития (часто называемый энергетическим переходом, но, по сути, представляющий переход ресурсный);
- укрепление связей в рамках международного сотрудничества по вопросам развития и внедрения принципов устойчивого развития при реализации стратегий на уровне различных промышленных отраслей.

В контексте «перезагрузки» существующей промышленной политики возникает планомерный вопрос, как связать целевые приоритеты устойчивого развития и промышленную политику. Несмотря на повышение значимости экологических и социальных составляющих, российские промышленные предприятия при принятии решений опираются в большей степени на экономические факторы и индикаторы (прибыль, индекс доходности, показатели рентабельности, денежные притоки, бюджетная эффективность и пр.). Такая позиция противоречит базовым положениям теории устойчивого развития.

В настоящее время роль промышленной политики постепенно меняется. Это отражается в постановке новых целей, задач, принципов и подходов к их осуществлению. На данный момент сформулировано восемь ключевых приоритетов промышленного развития страны, к которым отнесены:

- 1) разработка и внедрение передовых инновационных технологий;
- 2) внедрение эффективных биотехнологий, новых материалов;
- 3) развитие сферы здравоохранения;
- 4) обеспечение экономической и национальной безопасности;
- 5) совершенствование управления логистической и транспортной системами;
- 6) развитие Арктических территорий;
- 7) снижение экологических рисков, предотвращение ущерба окружающей среде.

Как можно заметить, описанные выше приоритеты направлены на совершенно разные сферы. При этом в каждом из указанных направлений так или иначе прослеживаются социально-экологические аспекты и это касается не

только здравоохранения и экологической безопасности. Развитие инновационных технологий, создание новых материалов, внедрение передовых производственных решений также формируют необходимые предпосылки к переходу на новый технологический уклад.

Известный ученый Дж. Ю. Стиглиц в своих работах подчеркивал необходимость поиска нововведений, нацеленных на создание более эффективных способов производства [380, 381]. Инновации, будь то технологические или продуктовые нововведения, позволяют достичь скачкообразного прироста полезного эффекта. В контексте современной промышленной политики такие эффекты будут выражены в повышении ресурсной и экологической эффективности функционирования промышленных комплексов в целом. Так как возможности роста эффективности производства в рамках одной технологии ограничены, предъявление все более жестких условий к ресурсной эффективности и качеству продукции приводит к необходимости принятия новых технологических решений или создания принципиально новых видов продукции.

В 2015 г. Организацией Объединенных Наций были приняты 17 целей устойчивого развития (ЦУР). В контексте данного исследования особенно значимыми представляются ЦУР 9 «Индустриализация, инновации и инфраструктура», ЦУР 8 «Устойчивый экономический рост и достойная работа для всех» и ЦУР 12 «Ответственное потребление и производство» [258, 362]. Эти цели предопределили повышение значимости технологической составляющей в контексте обеспечения устойчивого развития, а также изменение самого понимания доступности ресурсов и необходимости их эффективного и бережного использования [395, 396].

Понятие устойчивого развития можно сопоставить с понятием «устойчивого экономического роста», нередко используемым в зарубежной и отечественной литературе. В основе указанных понятий лежит принцип необходимости учета не только экономических, но также социальных и экологических параметров. Согласно трактовке, предложенной Д. В. Мантуровым, «устойчивый экономический рост» – это обеспечение требуемого уровня энергетической и

ресурсной эффективности производств при условии модернизации отраслей национальной экономики и промышленности. Соответственно, достижение целевых приоритетов «устойчивого экономического роста» возможно только в рамках осуществления системных подходов к проводимой государством промышленной политике [144].

В настоящее время главная сложность на пути к обеспечению «устойчивого экономического роста» состоит в непроработанности системы учета и оценки ресурсной и экологической составляющих. Задачи, связанные со снижением соответствующих рисков, как правило, решаются только на уровне отдельных проектов. При этом в системе стратегического планирования требования к ресурсной и экологической составляющим законодательно не закреплены.

Очевидно, что в современных условиях важно ориентироваться на обеспечение долгосрочного «устойчивого экономического роста» с одновременным снижением вероятных экологических рисков, проведением модернизации действующих промышленных производств и снижением ресурсоемкости технологических процессов.

Новые приоритеты промышленной политики должны быть нацелены и на повышение уровня ресурсной эффективности. Согласно наиболее распространенной трактовке, ресурсная эффективность – это способность достижения запланированных результатов с учетом рационального использования ресурсных возможностей и снижения затрат. Особенно актуальными в данном ключе становятся направления, связанные с комплексным использованием минерального сырья, рациональным недропользованием и внедрением ресурсосберегающих и ресурсоэффективных технологий.

Ранее в науке и экономике была распространена концепция, согласно которой ресурсы не ограничены и неисчерпаемы. В условиях ускорения темпов роста промышленности и экстенсивного характера использования имеющегося потенциала вопросы, связанные с обеспечением ресурсной эффективности, фактически отодвигались «на второй план». Сегодня же, по мере распростране-

ния принципов устойчивого развития и положений экономики замкнутого цикла, идеология постепенно трансформируется. В настоящее время ресурсная эффективность становится уже не экологической характеристикой, а важным технологическим и социально-экономическим параметром. Именно показатель ресурсной эффективности получает отражение в средне- и долгосрочных прогнозах реализации промышленной политики в качестве одного из целевых индикаторов.

Ресурсную эффективность рассматривают и как один из важных элементов теории экономики замкнутого цикла, в основе которой лежат следующие принципы:

- обеспечение высокого уровня ресурсной (в том числе энергетической) эффективности производства и потребления;
- ресурсосбережение, снижение потерь, вовлечение вторичных ресурсов (нередко называемых отходами) в экономический оборот;
- ориентация на развитие возобновляемых источников ресурсов;
- снижение экологических рисков.

Как отмечено ранее, современные условия формируют принципиально новые требования к реализуемой промышленной политике.

Для продвижения идеологии и практики устойчивого развития необходимо установить оптимальный баланс между экологически обусловленными требованиями политики и нуждами реальных секторов промышленности, чтобы достичь главного приоритета – высокого уровня эффективности и минимизации негативного воздействия на окружающую среду. Опора на принципы устойчивого развития при совершенствовании действующего законодательства и формировании новой промышленной политики позволит сбалансированную стратегию планомерного достижения целевых приоритетов, соответствующих национальным целям Российской Федерации и международно принятым ЦУР.

В текущих условиях обеспечение экономического роста должно сопровождаться как совершенствованием технологического развития промышленно-



сти, так и укреплением социальной и экологической ответственности бизнеса. Следование общепринятым ЦУР позволит не только сформировать действенную систему перехода к промышленной политике, всецело учитывающей экологические и ресурсные факторы, но и создаст необходимые условия для комплексного преобразования существующей в стране экономической системы.

### **1.3. Ключевые принципы формирования новой промышленной политики**

Проблематика модернизации промышленности приобрела особую актуальность на рубеже 2007–2008 гг., в период формирования так называемых «финансовых пузырей» и на фоне общемирового экономического спада [271]. Понимание необходимости перехода к более высоким технологическим укладам способствовало пересмотру действующих промышленных политик на уровне отдельных стран мира. На смену приоритетам экстенсивного производственного развития пришли параметры, определяющие ресурсную эффективность и устойчивость функционирования отраслей промышленности [218]. Новые технологии, методы и формы взаимодействия между хозяйствующими субъектами, меняющиеся приоритеты – все это стимулировало изучение возможностей ускоренной модернизации сформировавшихся укладов в области промышленного развития.

В Российской Федерации необходимость перезагрузки промышленной политики стала следствием сравнительно низких темпов роста отечественной экономики, высокой степени импортозависимости в приоритетных областях, необходимости диверсификации отраслей, невысоких показателей ресурсной эффективности и технологического отставания ряда действующих отечественных производств от передовых зарубежных, препятствующего их конкурентоспособному развитию.

Цели, условия и ключевые задачи перезагрузки действующей национальной промышленной политики были утверждены Указом Президента РФ от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2030 года» [14]. В приведенном документе

регламентируется тесная корреляционная связь между целевыми приоритетами экономического развития и социально-экономическими параметрами устойчивости.

Как уже отмечено, современная промышленная политика охватывает широкий спектр задач, связанных в том числе с ресурсными и экологическими аспектами. Меняются не только цели и приоритеты, но и сами принципы осуществления промышленной политики [156, 271]. На основе проведенного исследования выделено пять ключевых принципов новой промышленной политики, формирующих основу ее эффективной реализации (рис. 1.4).



Рисунок 1.4 – Ключевые принципы новой промышленной политики (составлен автором по [191])

*Принцип I. Ориентация на содействие устойчивому развитию.* Учет трех составляющих устойчивого развития – экономической, экологической и социальной – формирует эффективный базис для обеспечения баланса позиций между ключевыми заинтересованными сторонами (или стейкхолдерами) (бизнесом, государством, наукой, обществом и др.) [58]. Зарубежные компании-лидеры активно демонстрируют приверженность целям устойчивого развития, предоставляя открытый доступ к информации о реализуемых направлениях деятельности, разрабатывая новые индикаторы оценки уровня устойчивости и формируя ежегодные открытые отчеты о степени их достижения. Что касается российских компаний, то некоторые из них, следуя международным примерам, стремятся реализовывать направления устойчивого развития, однако многие попытки имеют выраженный маркетинговый характер. В России не разработана методология оценки индикаторов устойчивости, отсутствуют утвержденные на государственном уровне требования относительно предоставления соответствующей отчетности, информация о деятельности компаний зачастую раскрывается не в полной мере (сведения о производительности труда, о безопасности производств, об экологических рисках деятельности и т. д.). Можно заключить, что указанный принцип только формируется в стране. Для планомерного перехода к устойчивому развитию необходимо четко обозначить приоритетные цели осуществления новой промышленной политики, к которым относятся повышение ресурсной эффективности и снижение негативного воздействия на окружающую среду; формирование связей, характерных для экономики замкнутого цикла; внедрение моделей ответственного производства и потребления; определение показателей, характеризующих результативность промышленной политики; отказ от устаревших технологий, их последовательное «вытеснение» и замена современными процессами (в том числе инновационными); создание условий для обеспечения доступа заинтересованных сторон к информации (отчетности) об устойчивом развитии промышленности.

Ключевые целевые приоритеты (в соответствии с терминологией целей устойчивого развития) представлены на рис. 1.5.



Рисунок 1.5 – Цели устойчивого развития в рамках формирования новой промышленной политики (составлен автором)

При осуществлении новой промышленной политики принцип устойчивого развития должен стать ключевым для всех субъектов промышленности. Важный акцент в данном ключе необходимо сделать именно на формировании институциональных условий, обеспечивающих достижение указанных на рисунке 6 целей. Важно создать такие условия, при которых экологические и социальные риски не будут возрастать пропорционально росту промышленного производства, а, напротив, будет постепенно проявляться эффект декаплинга, обсуждение которого представлено в следующем разделе. Интересы промышленных предприятий должны тесно переплетаться с установленными социально-экологическими параметрами и учитывать интересы не только государства, но и общества в целом [15].

*Принцип II. Создание экономики замкнутого цикла.* В общем понимании, экономика замкнутого цикла (называемая также циклической), представляет собой экономику, базисом которой выступает возобновление ресурсного потенциала. Экономика замкнутого цикла – это антипод традиционной линейной экономики, по-прежнему преобладающей в России. Принципы экономики замкнутого цикла формировались под влиянием различных концепций, а именно концепции «от колыбели до могилы» (оценка ресурсной эффективности и экологических параметров на протяжении всего жизненного цикла продукции, а позднее – и продукции, и технологий), концепции «результативной экономики» (регламентация таких приоритетов, как повышение ресурсной эффективности, энергоэффективности, автоматизация производственно-технологических процессов), концепции «промышленной экологии» (создание эколого-экономических систем, формирование межотраслевых энергетических, материальных и ресурсных потоков) [110, 285, 378]. Обобщение ключевых параметров перечисленных концепций и стало основой разработки направления экономики замкнутого цикла в качестве самостоятельного.

Экономика замкнутого цикла предполагает вовлечение в эксплуатацию не только первичных ресурсов, но и отходов производства и потребления. В контексте новой промышленной политики особый интерес представляет возможность формирования и стимулирования спроса на вторичные ресурсы [267]. Примеров успешного вовлечения указанных ресурсов в хозяйственный оборот немало. В Великобритании и Германии гипс, образующийся в результате очистки дымовых газов теплоэлектростанций от диоксида серы, не складывается в виде отходов, а немедленно отгружается для дальнейшего использования в дорожном строительстве и в промышленности, что формирует замкнутую цепочку [323]. На рис. 1.6 наглядно показаны ключевые различия между линейной экономикой и экономикой замкнутого цикла.

Важно отметить, что Россия обладает значительным количеством вторичных ресурсов, которые могут быть переработаны в новую продукцию. Технологические решения в этой области хорошо известны и детально проработаны

ны [114, 115, 127, 235, 253, 242]. Россия имеет все шансы переориентировать промышленность в пользу внедрения принципов экономики замкнутого цикла. Однако для этого требуется выполнение следующих важных задач:

- регламентация необходимости соблюдения принципов экономики замкнутого цикла на государственном уровне;
- разработка нормативной правовой базы;
- создание новых институциональных, экономических и правовых условий, стимулирующих использование вторичных ресурсов;
- запуск новых инвестиционных проектов, нацеленных на создание и внедрение технологий вторичной переработки ресурсов (рециклинга);
- разработка методологических основ оценки эффективности использования вторичного сырья;
- создание экономических и организационных условий для обеспечения спроса на продукцию, произведенную из вторичных ресурсов (например, посредством разработки и реализации национальных проектов).

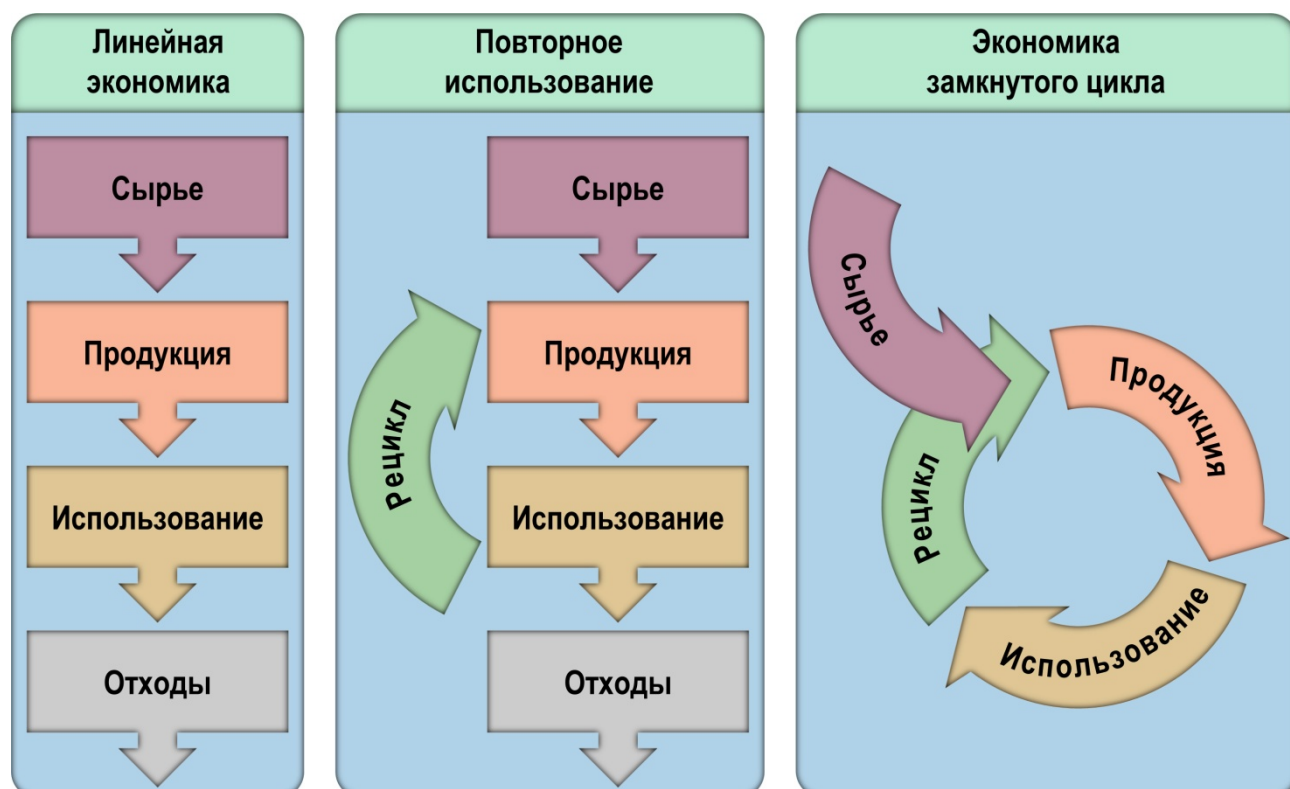


Рисунок 1.6 – Базовые модели линейной экономики и экономики замкнутого цикла (составлен автором на основе [267])

Несмотря на ясность целевых приоритетов и задач развития экономики замкнутого цикла, России необходимо преодолеть множество барьеров для трансформации действующей экономической системы. Основой перехода может выступить опыт зарубежных стран, в том числе государств Европейского союза, Швейцарии, Японии, Южной Кореи.

*Принцип III. Производственно-технологическое развитие промышленности (повышение уровня технологической сложности).*

Сегодня существует такой показатель, как «индекс сложности экономики», предложенный исследователями из Гарвардского и Массачусетского университетов. Данный индекс используется для оценки производственно-технологических возможностей функционирующих экономических систем на различных уровнях [318]. Его расчет строится на двух ключевых показателях: (1) разнородность и (2) распространенность. Первый показатель отражает количество промышленных товаров, экспортируемых государством в другие страны, второй – число государств мира, которые экспортируют обозначенную товарную продукцию. Чем меньше показатель распространенности и выше разнородность товаров, тем больше значение индекса сложности экономики. Содержательный смысл данного индекса достаточно прост и заключается в отражении степени устойчивости национальной экономики к возможным колебаниям и изменениям мировой рыночной конъюнктуры. По-другому, это способность экономики в короткие сроки перестроиться с производства одних видов продукции на другие, более конкурентоспособные в конкретный момент времени.

Лидерами по индексу сложности экономики сегодня являются Япония, Швейцария, Сингапур, Германия и Швеция. Эти страны способны производить самые разнообразные товары, сложные с позиции производственно-технологических возможностей, и при этом обеспечивать гибкость функционирования на мировых рынках, оперативно подстраиваясь под современные тенденции.

В России указанный индекс сложности не рассчитывается. Однако можно найти взаимосвязь между сущностью данного показателя и приоритетами, установленными государством в рамках осуществления промышленной политики – ускорением темпов технологического развития, обеспечением гибкости производств, ориентацией на производство продукции высокой добавленной стоимости, внедрением результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, цифровизацией основных технологических процессов [15]. Можно отметить, что страна идет по пути «усложнения» технологий и формирования принципиально новой экономической системы. Однако установление зависимости между продуктовой сложностью, экономикой и технологиями пока что представляется трудной задачей, требующей специальных подходов к решению [218].

*Принцип IV. Внедрение инструментов мотивации и стимулирования.* Опыт зарубежных стран доказывает, что построение экономики замкнутого цикла невозможно без разработки инструментов мотивации промышленности. Считается, что прямое финансирование не оказывает необходимого воздействия на промышленные предприятия в плане достижения приоритетных целей устойчивого развития. Больше положительное воздействие в данном ключе оказывают нефинансовые инструменты мотивации. Мотивация здесь имеет многогранное значение. Она может быть обеспечена за счет формирования новых условий, в которых следование принципам экономики замкнутого цикла определит репутационные преимущества и высокий уровень конкурентоспособности промышленных предприятий [355].

Мотивация является важным параметром при продвижении и популяризации идей экологической маркировки, добровольном декларировании «дружественности» по отношению к окружающей среде и приверженности задачам устойчивого развития. В зарубежных странах разрабатываются специальные стратегии, целью которых является стимулирование мотивационной составляющей предприятий в контексте достижения экологически значимых приоритетов. Так, к примеру, в США, Канаде и с недавнего времени в Европейском



союзе действует программа “Energy Star” («Звезда энергоэффективности»). В рамках данной программы все субъекты промышленности могут оценить уровень энергоэффективности производства и получить методическую поддержку при разработке программ повышения энергоэффективности и снижения углеродоемкости продукции. Получение звезды энергоэффективности дает компаниям конкурентное преимущество. Впоследствии носители звезд получают видимые финансовые преимущества на рынке за счет привлечения потребителей. В США действует гибкая система государственных закупок, в рамках которой достижение высокого уровня энергоэффективности принимается во внимание при принятии решений о заключении контрактов с той или иной организацией. В этом и состоит механизм действия нефинансовых инструментов мотивации в зарубежных странах мира [70, 171].

В европейских государствах программа “Energy Star” получила развитие в последние 3–5 лет. Достижение высокого уровня энергоэффективности рассматривается в странах ЕС как обязательное условие, что отражено в ряде стратегических документов, в том числе имеющих отношение к развитию промышленности, строительства и к реформированию жилого сектора. В России же программа, подобная “Energy Star”, задумывалась Правительством города Москвы, но так и не получила широкой популярности [72]. Причина тому – отсутствие системности в реализуемых подходах и действенных нефинансовых инструментов мотивации, а также недостаток гибкости в системе государственных закупок и т. д.

Можно заключить, что для успешного внедрения принципов нефинансовой мотивации требуется разработка специальных отраслевых и межотраслевых программ информационно-методической поддержки ресурсной (в том числе энергетической) и экологической эффективности, продвижение комплексной системы оценки технологий, формирование принципиально новых институциональных и экономических условий, которые создадут необходимый базис для стимулирования промышленных предприятий к принятию решений направленных на повышение ресурсной эффективности [355].

*Принцип V. Открытость и доступность информации.* Обеспечение открытого доступа к информации о ресурсной, экологической и социальной эффективности промышленности является необходимым требованием устойчивого развития. В контексте новой промышленной политики данный принцип может быть рассмотрен с разных сторон. В первую очередь речь идет об открытости и доступности информации при разработке базовых принципов, целей, направлений и мероприятий промышленной политики. Опыт зарубежных стран свидетельствует о том, что для формирования эффективных долгосрочных стратегий требуется привлечение большого числа заинтересованных лиц – предприятий, общественности, неправительственных организаций, отдельных экспертов в конкретных областях и т. д. Принимаемые в рамках новой промышленной политики положения должны разделяться всеми субъектами, а информационная открытость и доступность должны стать главными принципами ее осуществления.

Еще один аспект связан с тем, что промышленно-экологические сведения и данные становятся все более востребованными. Неслучайно зарубежные компании уделяют большое внимание формированию отчетности, относящейся к экологическим и социальным параметрам. В современном мире инвестиционная привлекательность тех или иных проектов может определяться не только экономическими показателями, но и уровнем социального и экологического вклада. В контексте новой промышленной политики доступными должны быть сведения о технологиях (на предмет соответствия наилучшим доступным технологиям (НДТ), обсуждению которых посвящена глава 2), продукции, свойствах используемых материалов, экологических рисках, проводимых социальных мероприятиях и пр. [279]. Следуя принципам Global Reporting Initiative [294], зарубежные компании собирают и систематизируют данные о достижении индикаторов устойчивого развития, о реализуемых программах и о результатах независимой оценки результатов таких программ, что формирует определенный уровень информационной открытости и доступности [279].

Несмотря на значимость принципа открытости информации, компании нередко манипулируют сведениями о своей деятельности. Экологический и климатический маркетинг не только имеют право на существование, но представляют собой современные направления развития маркетинга как деятельности по определению, удовлетворению и даже формированию рыночных и общественных потребностей [129, 243]. Предприятия готовы вкладывать большие финансовые средства в создание информационных порталов с целью дальнейшей коммерциализации усилий. Однако необоснованные заявления об экологичности продукции, «дружественности» по отношению к окружающей среде, о том, что товары произведены исключительно из вторичного сырья, используемые исключительно для продвижения продукции на рынке, не должны отождествляться с экологическим маркетингом.

В контексте промышленной политики информационная открытость и доступность должны восприниматься шире. Важно разрабатывать информационно-аналитические материалы, доступные и полезные не только потребителям, но и самим хозяйствующим субъектам, работающим в различных секторах промышленности. Так, например, в Европе разработаны «Рекомендации по использованию отходов при производстве продукции деревопереработки и строительных материалов», представляющие собой руководство по выбору решений о вовлечении вторичных ресурсов в хозяйственный оборот. Указанные рекомендации доступны всем пользователям, что позволяет всем объектам не только ознакомиться с информацией, но и использовать ее как практическое руководство к конкретным действиям и решениям.

Еще один важный аспект реализации принципа открытости информации состоит в необходимости обеспечения цифрового пространства, которое открывает новые возможности для взаимодействия технологов, экспертов, ученых, предлагающих инновационные решения, практиков, готовых апробировать новые подходы, и регуляторов, создающих современные, продуманные условия, необходимые для эколого-технологической модернизации промышленности. В России уже создано такое цифровое пространство – Государственная

информационная система промышленности [161]. На данной платформе можно получить информацию о статистических данных функционирования промышленных предприятий, реализуемых стратегиях и программах, доступных мерах поддержки и действующих бюджетных, налоговых и кредитных условиях на уровне различных секторов промышленности. Продвижение данной системы – включение сведений об индикаторах устойчивого развития и предложение новых форм отчетности – позволит и дальше развивать обозначенный выше принцип.

Таким образом, следование указанным принципам даст возможность сформировать необходимый базис для осуществления новой государственной промышленной политики. Для достижения высоких результатов внедрение обозначенных принципов в действующую экономическую систему должно осуществляться последовательно и системно. В качестве инструментов должны быть задействованы не только меры, связанные с финансированием, но и комплекс нефинансовых мер, способных стимулировать мотивацию промышленных предприятий к принятию действенных решений в рамках достижения ориентиров устойчивого развития.

#### **1.4. Взаимосвязь между технологической трансформацией в промышленности и природным капиталом**

Каждая из отраслей промышленности имеет свою специфику, и каждая зарождалась в разных технологических и экономических условиях, разном временном интервале. В рамках диссертационного исследования выделены 4 основных этапа технологического развития отраслей (рис. 1.7), которые можно спроецировать на всю промышленность. К этим этапам относятся:

- 1) научно-технический;
- 2) технико-экономический;
- 3) экономико-социальный;
- 4) социально-регуляторный.

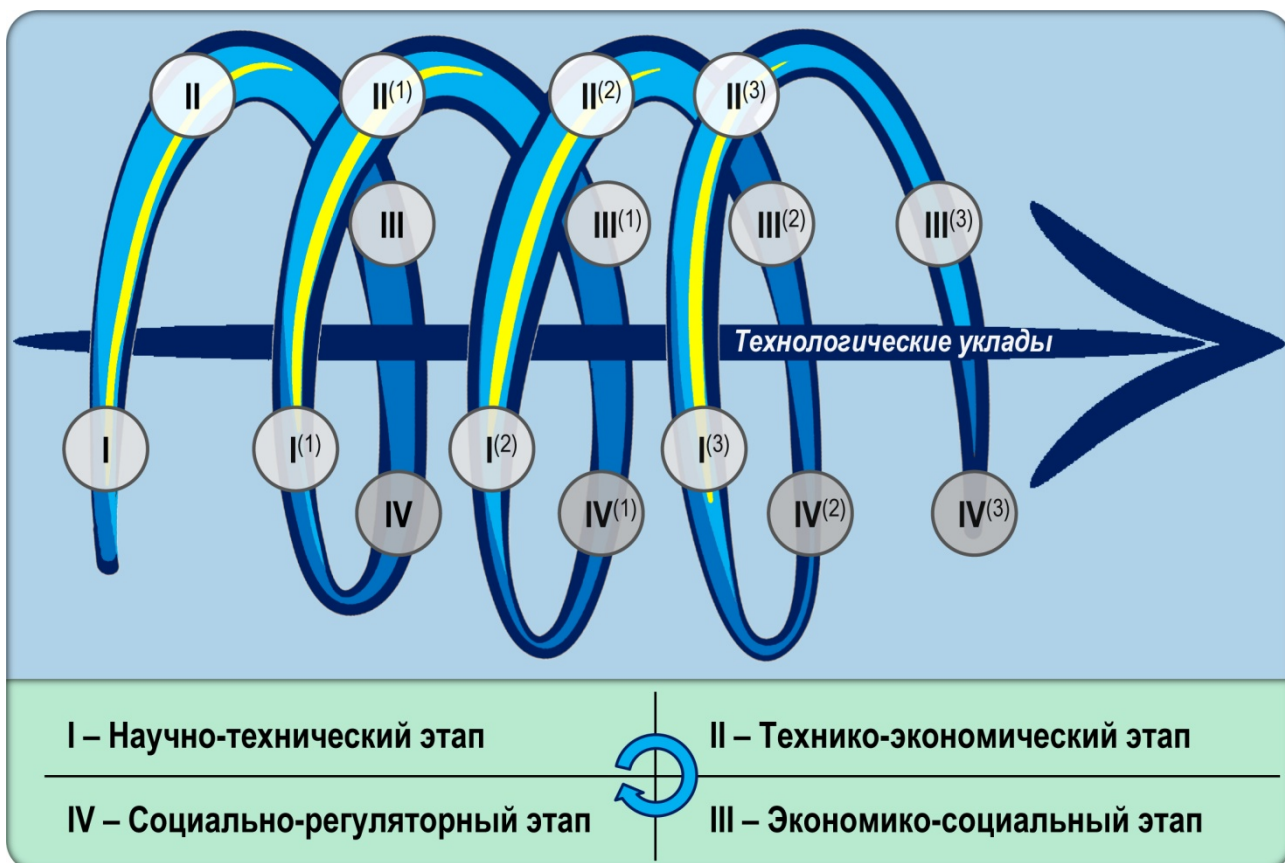


Рисунок 1.7 – Этапы развития отраслей промышленности (составлен автором)

Каждый этап обусловлен определенным фактором, который дает новый толчок к развитию технологий. Последовательное прохождение всех этапов приводит к завершению цикла развития отрасли промышленности, после чего цикл повторяется.

При этом ресурсная эффективность – это важная технологическая, социально-экономическая и экологическая характеристика развития промышленного производства и общества, которая занимает важное место в прогнозах промышленной политики. Идеология ресурсной эффективности заменяет концепцию неограниченности и неисчерпаемости природного капитала принципами устойчивого развития и необходимости обеспечения ресурсами будущих поколений.

Ресурсная эффективность и использование природного капитала в рамках исторического развития отраслей промышленности рассматривается как важнейший фундаментальный концепт перехода технологического развития на новый уровень.

Главная цель современной промышленной политики состоит в создании и поддержании конкурентоспособности высокотехнологичных отраслей промышленности для обеспечения планомерного перехода от экспортно-сырьевого к инновационному типу развития. Это предопределяет необходимость формирования экономики, построенной на системе замкнутого цикла – сокращение объемов производственных отходов, минимизация экологических рисков, рациональное использование недр, повышение эффективности использования ресурсного потенциала.

В настоящее время активно прорабатываются новые модели экономики и развития промышленности, в рамках которых технологический прогресс рассматривается в контексте расширения возможностей экономики *природного капитала*.

Согласно трактовке Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), природный капитал – это совокупность природных активов, являющихся неотъемлемой частью обеспечения промышленного производства [309]. В его состав, как правило, включают землю, запасы природных ресурсов (возобновляемые и невозобновляемые) и непосредственно экосистемы.

Считается, что природный капитал выполняет значимые регулирующие функции, к которым можно отнести контроль водного баланса, ассимиляцию загрязняющих веществ и пр.

Один из ключевых вопросов сегодня состоит в том, как сохранить и поддержать структуру природного капитала. С учетом того, что экономическое промышленное развитие является одним из важных факторов, оказывающих влияние на характеристики природного капитала, необходимо ориентироваться на формирование новых направлений экономики. Основной фокус должен быть смещен в пользу стабилизации роста природоэксплуатирующих промышленных производств с одновременным стимулированием развития научно-технического прогресса. Именно структурно-технологическая перестройка национальной промышленности будет способствовать снижению нагрузки на природный капитал. В данном ключе приоритетными экономико-социальными

задачами промышленности должны стать сокращение объемов потребления природных ресурсов, снижение показателей природоемкости производимой готовой продукции, переход к рациональному использованию имеющегося ресурсного потенциала и расширение возможностей вторичной переработки.

Несмотря на значимость тематики сохранения природного капитала, концептуальные и методологические основы учета уровня расхода ресурсного потенциала и оценки эффектов от использования новых технологических схем вовлечения требуемых ресурсов в промышленную эксплуатацию, применения новых материалов и замыкания производственно-технологических циклов остаются непроработанными.

С учетом развития технологической составляющей базовую структуру потребления природных ресурсов можно представить как сумму показателей «структурного» и рационального потребления ресурсов. Под «структурным» потреблением в данном случае понимаются объемы потребления, превышающие допустимую норму.

Таким образом, общее потребление природных ресурсов можно определить как:

$$Na = Ns + Nr, \quad (1.1)$$

где  $Na$  – показатель, отражающий объем общего потребления природных ресурсов;  $Ns$  – показатель «структурного» потребления природных ресурсов;  $Nr$  – показатель рационального потребления требуемых природных ресурсов.

Тот же принцип расчета можно закладывать и при определении суммарного объема выбросов загрязняющих веществ (или эмиссий):

$$Ea = Es + Er, \quad (1.2)$$

где  $Ea$  – показатель, отражающий суммарные объемы загрязнений;  $Es$  – показатель, отражающий объемы «структурных» загрязнений (объемы эмиссий, превышающие допустимые нормы и являющиеся неоправданными);  $Er$  – показатель, отражающий рациональный объем эмиссий.

В предложенных расчетных формулах (1.1 и 1.2) под «рациональным уровнем» объемов потребления ресурсного потенциала / загрязнений понимается потребление (или объем эмиссий загрязняющих веществ) в условиях

функционирования «рациональных промышленных структур» – наличие развитой институциональной системы, высокая технологическая оснащенность производств, достижение высоких показателей энергетической и ресурсной эффективности. В противном случае возникают проблемы, связанные со «структурным» перепотреблением природных ресурсов и с превышением допустимой нормы эмиссий загрязняющих веществ и свидетельствующие о наличии диспропорций в экономической структуре промышленных систем, об отсутствии необходимых стимулов к рациональному потреблению ресурсных возможностей и о высоком износе основных производственных фондов.

Переход на рациональное потребление ресурсов тесно связан с концепцией наилучших доступных технологий (НДТ), широко обсуждаемой как в России, так и в других странах мира. Концепция рассмотрена в главе 2 диссертационного исследования.

В современных условиях одной из важных задач научно-технического прогресса в промышленных секторах должно стать рациональное потребление и использование природного капитала, что планомерно приведет к сокращению суммарных объемов выработки ресурсного потенциала и снижению эмиссии загрязняющих веществ (формула 1.1 и формула 1.2). Нарращивание научно-технического прогресса в промышленности предполагает разработку и внедрение технологических инноваций, а также модернизацию действующих производств. Также необходимо ориентироваться на ужесточение требований к самим технологиям, к их экологической составляющей, к показателям ресурсоемкости и т. д. Структурно-технологическая рационализация национальной экономики может «высвободить» до 50 % неэффективно расходуемых в стране природных ресурсов [54].

Важно отметить, что каждый этап научно-технологического прогресса по-разному влияет на уровень ресурсных и экологических ограничений в экономике. На рис. 1.8 отражены ключевые направления воздействия технологического фактора на имеющиеся ограничения.





Рисунок 1.8 – Воздействие технологического фактора на ресурсные ограничения (составлен автором)

Снижение уровня давления ресурсных и экологических ограничений возможно за счет разработки и внедрения новых прогрессивных технологий в производственные циклы, за счет следования тенденциям цифровизации промышленности и использования принципиально новых материалов. Сегодня активно развиваются промышленные технологии, позволяющие снизить энерго- и ресурсоемкость производств при сохранении ключевых параметров экономической эффективности, осуществить переход к возобновляемым источникам энергии и уменьшить углеродоемкость продукции и эмиссию загрязняющих веществ и парниковых газов [254].

В контексте рассмотрения вопросов, связанных с современным экономическим развитием, рациональным использованием природного капитала и повышением ресурсной эффективности, важно упомянуть такой термин, как «эффект декаплинга», используемый не только в научной литературе, но и в документах таких общеизвестных международных организаций, как Всемирный банк, ООН, ОЭСР и других. Само слово декаплинг произошло от английского *decoupling*, что переводится как «разъединение, разрыв связей» [108, 255, 304]. Данный термин используется для описания ситуаций, когда процессы, имеющие прямую корреляционную связь, начинают развиваться в противоположных направлениях [108, 295]. Согласно трактовке Организации экономического со-

трудничества и развития, декарпинг – это «разрыв» между направленностью тенденций экономического роста и нагрузки на окружающую среду, выражающийся в повышении эффективности функционирования экономики в целом [304]. Сегодня основная сложность состоит в отсутствии системы показателей для количественной оценки процесса декарпинга.

В научной литературе выделяют два основных вида декарпинга: ресурсный и декарпинг «воздействия». Первый из них связывают с сокращением объемов использования первичных ресурсов (энергии, материалов, сырья, водных ресурсов и т. д.) на единицу выпуска готовой продукции [254]. Эффект ресурсного декарпинга можно отследить, сопоставляя соотношение внутреннего валового продукта (ВВП) к объему задействованных ресурсов (см. рис. 1.9). В то же время, необходимо принимать во внимание некоторые важные параметры, связанные с учетом статистических данных. Так, сведения об объемах использованных ресурсов, включенные в официальную статистику, как правило, являются неполными и содержат в себе только информацию об объемах, задействованных в производственно-технологических процессах. Это в существенной мере влияет на объективность оценки эффекта декарпинга.

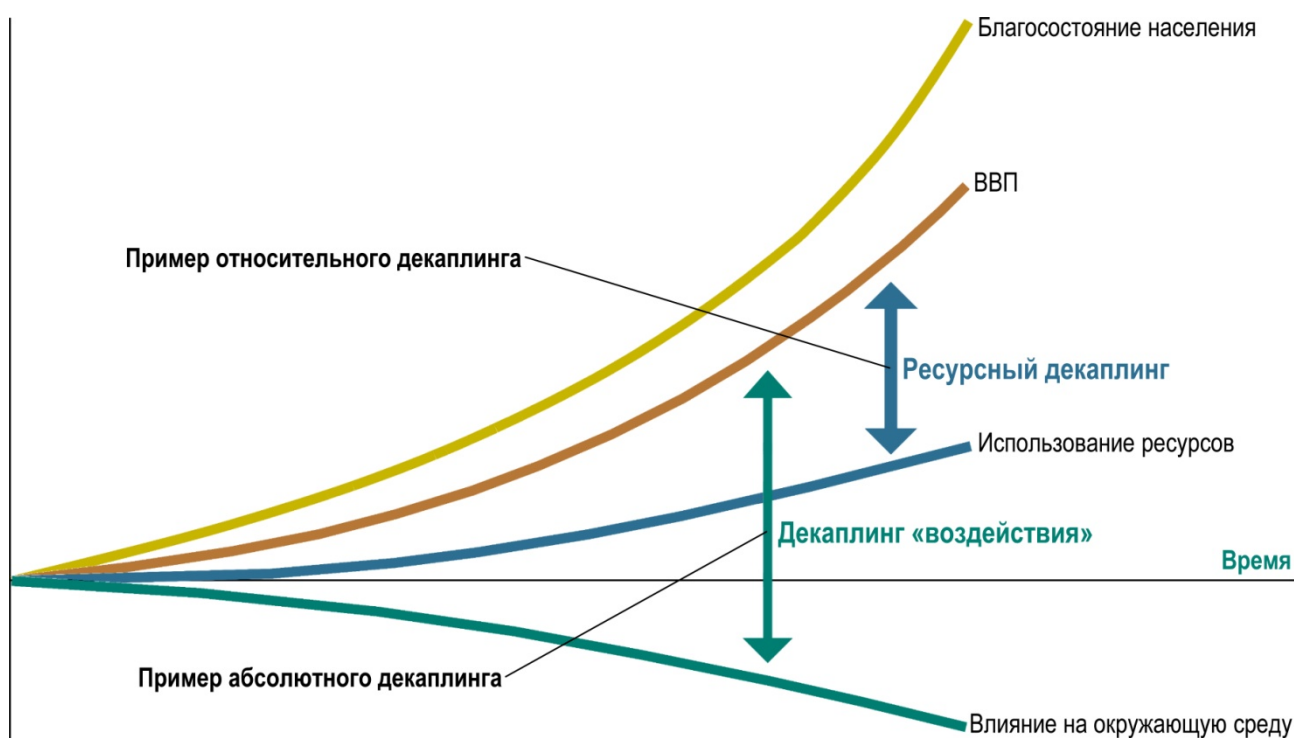


Рисунок 1.9 – Виды декарпинга (составлен автором по [304, 97])

Второй вид декаплинга – декаплинг «воздействия» – имеет принципиальные отличия от ресурсного. Он характеризует увеличение показателей эффективности экономики с учетом сокращения суммарного негативного воздействия на ОС [108]. Под негативным воздействием в данном случае понимается загрязнение окружающей среды в результате экономической деятельности, деградация земель, накопление техногенных отходов и т. д. Согласно трактовке, предложенной в международном стандарте ISO 14001:2015 “Environmental Management Systems. Requirements with guidance for use” [269], воздействие на окружающую среду (ОС) – это изменения в состоянии ОС, положительные или отрицательные, вызванные полностью или частично экологическими аспектами деятельности организации. При переходе от микроэкономического уровня к макроэкономическому следует говорить уже о деятельности в рамках отрасли, региона, страны. В то же время государство можно рассматривать как организацию [174].

Рассмотренные виды декаплинга имеют ряд различий. Так, к примеру, повышение ресурсной эффективности в рамках ресурсного декаплинга предполагает не только решение проблемы истощения природных ресурсов – оно ориентировано на сокращение производственных издержек (или затрат). Главным целевым приоритетом декаплинга «воздействия» является уменьшение негативного воздействия на окружающую среду. При этом издержки промышленных предприятий могут возрасти за счет внедрения соответствующих технологий и проведения новых мероприятий природоохранного характера. Например, переход на низкоуглеродные источники энергии неизбежно связан с увеличением затрат. Но эти издержки сокращаются со временем, а регуляторные ограничения, направленные на продвижение инновационных, в том числе низкоуглеродных, технологий, приводят, напротив, к росту издержек компаний, применяющих для производства продукции устаревшие технологические процессы. Таким образом будет действовать механизм пограничного углеродного налога, которым Европейская Комиссия в ближайшее время начнет облагать импортеров углеродоемкой продукции. Такая мера безусловно скажется на экс-

портерах и, в первую очередь, на российских предприятиях металлургической и химической промышленности.

Количественные показатели декарбонизации оценивают в абсолютных и относительных единицах (рис. 1.10). Относительный декарбонизация предполагает опережение темпов роста результирующего показателя (в данном случае ВВП) над динамикой экологических показателей (объемы использования ресурсного потенциала). Второй связан с тем, что темпы роста результирующего макроэкономического показателя, в качестве которого целесообразно рассматривать ВВП, сопровождаются снижением экологических параметров. Такая ситуация возможна при условии того, что темпы роста ресурсной эффективности превышают динамику экономического роста.

Хорошим примером является Швеция, обеспечившая высокий уровень ресурсной эффективности при интенсификации экономического роста и снижении показателей экологической нагрузки. На рис. 1.10 показана динамика индекса экономического роста и индекса экологической нагрузки в период 1960–2030 гг. на примере Швеции.

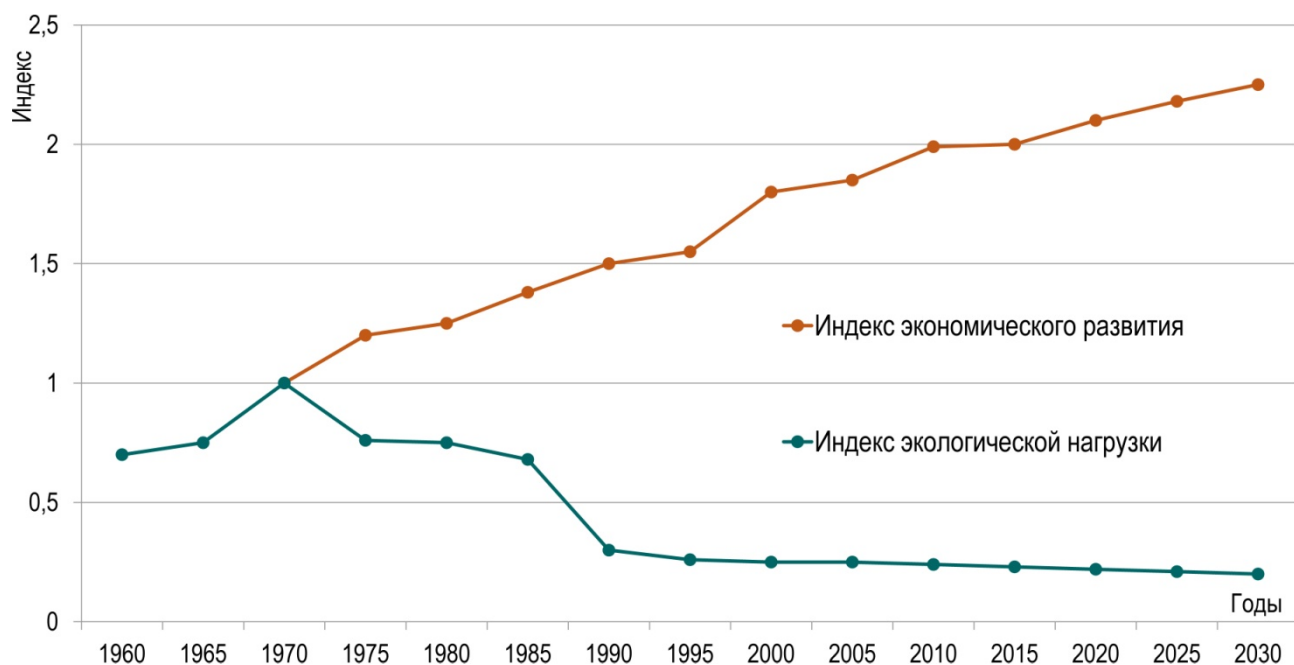


Рисунок 1.10 – Экономический рост и снижение нагрузки на окружающую среду со стороны промышленных предприятий (на примере опыта Швеции, по [272])

Тем не менее важно понимать, что технологический фактор может как снизить ресурсно-экологические ограничения, так и, наоборот, в значительной мере усилить их. Технологический прогресс способен стать катализатором увеличения темпов истощения ресурсного потенциала и роста разнообразных рисков за счет следующих факторов:

- расширения масштабов и уровня воздействия промышленности на состояние окружающей среды;
- расширения географии охвата (вовлечение новых регионов и территорий – освоение ресурсного потенциала Арктических территорий);
- интенсификации истощения невозобновляемых ресурсов;
- ухудшения качественных и количественных характеристик возобновляемых ресурсов.

Учитывая трудности при проведении количественной оценки показателей природного капитала, для анализа эффективности новой промышленной политики целесообразно задействовать следующие виды показателей:

- показатели, характеризующие характер и динамику потребления невозобновляемых природных ресурсов;
- показатели, отражающие эффективность вовлечения вторичных ресурсов в промышленную эксплуатацию;
- показатели, характеризующие сокращение объемов использования отдельных видов первичных ресурсов (например, сырья, материалов, водных ресурсов и т. д.).

Данные показатели подробно рассмотрены в последующих главах.

Для обеспечения полноты проводимого анализа необходимо отслеживать динамику приведенных выше индикаторов как на отраслевом, так и на региональном уровнях. Отраслевые показатели могут выступать ориентирами для промышленных предприятий в контексте достижения требуемого уровня ресурсной эффективности. Региональные индикаторы могут стать базисом для построения стратегий и принятия действенных мер, ориентированных на достижение приоритетных целей промышленной политики, реализуемой в стране.

Конкретные показатели оценки эффективности новой промышленной политики будут рассмотрены в следующих главах.

Сохранение природного капитала означает снижение показателей материало- и энергоемкости, а также сведение к минимуму риска эмиссий загрязняющих веществ, способных оказать негативное воздействие на ОС. Объемы вовлечения вторичных ресурсов в промышленный оборот должны планомерно возрастать. Предложенные показатели могут выступить базисом для количественной оценки процессов декарбонизации [321].

Важнейший вопрос в текущей повестке промышленной политики и развитии технологий состоит в том, как в полной мере повысить степень ресурсной эффективности без снижения темпов роста промышленного развития. В зарубежной практике уже существует опыт согласования различных типов политик, их целей, задач, приоритетов и ключевых направлений реализации. В настоящее время необходимо формировать действенные стимулы для развития и внедрения инноваций в промышленный сектор, совершенствовать институциональные факторы, привлекать инвестиции в приоритетные отрасли национальной промышленности и создавать необходимые условия для перехода к ресурсоэффективному развитию [293].

### **1.5. Устойчивое промышленное развитие в контексте становления экономики замкнутого цикла**

Базисом построения новой промышленной политики должна стать целостная система принципов, норм и правил в области промышленных правоотношений, нацеленных на достижение устойчивого баланса экономических, экологических и социальных аспектов. В России система регулирования в сфере промышленных правоотношений уже начала развиваться в процессе перехода к технологическому нормированию.

Устойчивое промышленное развитие невозможно без соблюдения таких ключевых принципов, как совершенствование ресурсной и экологической эффективности производства, повышение технологической сложности промыш-

ленности, использование нефинансовых инструментов мотивации и информационная открытость в современном цифровом обществе. В качестве одного из определяющих принципов также была обозначена необходимость формирования принципиально новой системы – экономики замкнутого цикла.

Главные направления преобразования промышленной политики в России можно охарактеризовать следующим образом:

- 1) комплексная модернизация производственно-технологических процессов на уровне системообразующих отраслей национальной промышленности;
- 2) вовлечение вторичных ресурсов (отходов производства, хвостов обогащения и др.) в хозяйственный оборот.

Именно эти направления и лежат в основе экономики замкнутого цикла, что только подчеркивает их важнейшую роль.

Для разработки и реализации на практике эффективной модели перехода страны к экономике замкнутого цикла необходимо сформировать целостные представления о данной системе, определить потенциальные преимущества и недостатки ее внедрения. Впервые о необходимости перехода к экономике замкнутого цикла заговорили еще на рубеже 1960-х гг., что было связано с трансформацией мировой экономической системы из индустриальной в постиндустриальную. Менялись приоритеты и подходы к организации производств, доминирующую роль приобрели процессы, связанные с техническим и технологическим прогрессом [284].

Теория экономики замкнутого цикла сформировалась на стыке двух наук – экономики и экологии [118, 284]. При этом экологическим аспектам первоначально уделялось существенное внимание. Так, в 1966 г. К. Боулдинг выдвинул теорию о том, что на Земле нет неограниченных ресурсов, из чего следовал вывод, что общество должно найти свое место в экономической системе, характеризующейся замкнутыми циклами вещества и энергии [284]. Впоследствии концепция приобрела более экономический характер, что было связано с попытками ученых и экономистов оценить потенциальные коммерческие эффекты, складывающиеся при условии внедрения малоотходных, более чистых тех-

нологий, создании замкнутых производств, вовлечении вторичных ресурсов в хозяйственный оборот. В настоящее время существует множество подходов к определению сущности понятия «экономика замкнутого цикла», отражающих различные принципы и функциональные основы данной категории (табл. 1.3).

Таблица 1.3 – Подходы к определению экономики замкнутого цикла

Авторы	Год	Определение
The Waste and Resources Action Programme	2004	Тип экономики, противоположный традиционной линейной экономике
Л. Г. Мельник, Л. Хенс [118]	2007	Деятельность по производству и потреблению экономических благ, в основе которой лежит принцип ресурсосбережения
Y. Geng [308]	2008	Формирование производств на основе замкнутого цикла материальных потоков, преобразующих экономическую систему в целом
W. Jiao, F. Boons [282]	2014	Концепция, охватывающая процессы повторного использования и переработки вторичных ресурсов с целью создания замкнутых циклов
A. Murray [346]	2015	Экономическая модель, в которой процессы ресурсообеспечения и производства планируются, исходя из целей максимизации благосостояния населения и повышения эффективности функционирования сформировавшихся экосистем
S. Sauve, S. Bernard [361]	2016	Модель производства и потребления товаров, осуществляемая через замкнутые циклы потоков материальных ресурсов
Н. В. Пахомова, К. К. Рихтер, М. А. Ветрова [166]	2017	Инструмент решения экологических проблем с целью обеспечения устойчивого развития промышленности в долгосрочной перспективе
Е. О. Нечаева [154]	2018	Экономика, основанная на широком вовлечении и использовании вторичных материальных ресурсов; переход к возобновляемым источникам энергии
J. Korhonen [325]	2018	Тип экономики, при котором происходит существенное сокращение материальных потоков в сравнении с традиционной экономикой линейного типа

Основные положения теории экономики замкнутого цикла часто сравнивают с принципами устойчивого развития и «зеленой» экономики [364, 349]. Однако, несмотря на наличие схожих целей и задач, эти теории имеют и определенные различия (рис. 1.11).

Так, концепция устойчивого развития в большей степени ориентируется на установление баланса между экономической, социальной и экологической составляющими. Что касается «зеленой» экономики, то в данном случае акцент



смещен в пользу эффективного использования природного капитала, его воспроизводства и преумножения в условиях возрастающих потребностей рынков и увеличения вероятности возникновения экологических рисков [60]. Экономика замкнутого цикла ориентирована на сведение к минимуму потребления первичных ресурсов и количества образующихся отходов. Также к ее главным задачам относятся сохранение и приумножение имеющегося природного капитала, оптимизация использования ресурсов, вовлекаемых в процессы производства и потребления, и повышение эффективности промышленных систем путем исключения негативных внешних факторов.

Устойчивое развитие	«Зеленая» экономика	Экономика замкнутого цикла
<ul style="list-style-type: none"> <li>• В основе лежит учет экономической, экологической и социальной составляющих</li> <li>• Многогранность и многоуровневость целей</li> <li>• Повестка дня в области устойчивого развития включает 17 целей и 169 задач, относящихся, в том числе к решению вопросов бедности, несправедливости общества и т. д.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• К приоритетным направлениям отнесено повышение благосостояния людей с учетом снижения экологических рисков</li> <li>• Акцент делается на технологическое обеспечение (ресурсоэффективные малоотходные технологии)</li> <li>• Предотвращение негативных воздействий на ОС</li> <li>• Устойчивое использование ресурсов, переход к возобновляемым источникам энергии</li> <li>• Обеспечение справедливости между поколениями</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нацеленность на обеспечение максимальной эффективности (производительности) от каждого процесса на всех этапах жизненного цикла товара или услуги</li> <li>• Характеризуется подходом 3R – Reduce, Reuse, Recycle: оптимизация производственного процесса, повторное и совместное использование продуктов, переработка отходов с целью создания новых видов готовой продукции</li> </ul>

Рисунок 1.11 – Различия в теориях: устойчивое развитие, «зеленая» экономика и экономика замкнутого цикла (по [43])

Согласно трактовке ЕС, негативные факторы – это любые факторы, связанные с производственно-хозяйственной деятельностью промышленных предприятий, которые могут оказать отрицательное (негативное) воздействие на устойчивость экосистем.

Инструменты и механизмы, используемые ЕС в области перехода к экономике замкнутого цикла, представлены в табл. 1.4.

Таблица 1.4 – Инструменты и механизмы, используемые ЕС в области перехода к экономике замкнутого цикла [292, 352]

Сфера	Примеры
Регулирование	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Разработка планов и конкретных мероприятий с указанием целевых индикаторов по внедрению экономики замкнутого цикла.</li> <li>– Введение стандартов и нормативов, регулирующих производство готовой продукции (требования к сертификации, ограничения оборота химических веществ).</li> <li>– Повышение контроля над сферой обращения с отходами.</li> </ul>
Экономические инструменты (стимулирование)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Введение системы стимулов для потребителей (снижение НДС на продукцию, изготовленную в соответствии с принципами экономики замкнутого цикла).</li> <li>– Перенос налогового бремени с рабочей силы на ресурсы (так используется налог на использование свалок).</li> <li>– Осуществление финансовой поддержки бизнеса (предоставление финансовых гарантий, субсидий).</li> </ul>
Развитие НИОКР	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Осуществление масштабных проектов и реализация научно-исследовательских программ, посвященных проблематике перехода к экономике замкнутого цикла (в Европе реализуются такие программы как Horizon 2020 («Горизонт-2020»), программа Европейского сотрудничества в области науки и технологий (COST) и др.)</li> </ul>
Система государственных закупок	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Привлечение государственных инвестиций в объекты экономики замкнутого цикла (примерами таких объектов могут быть предприятия, занимающиеся сбором, сортировкой и утилизацией отходов, вторичной переработкой ресурсов и прочие).</li> <li>– Законодательное утверждение и реализация системы рациональных государственных закупок (примером в данном ключе может служить опыт Германии, Дании, Нидерландов).</li> </ul>
Информированность	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Обеспечение свободной коммуникации между промышленными предприятиями и обществом.</li> <li>– Создание специальных платформ для делового сотрудничества и обмена информацией (в качестве примера можно назвать Альянс по поиску решений в области экономики замкнутого цикла, ACES).</li> <li>– Создание площадок для технической поддержки бизнеса в форме консультации и обучения.</li> <li>– Формирование системы просветительских инициатив по вопросам и проблемам «зеленого» роста.</li> </ul>

Важно отметить системность реализуемых в Европе мер и мероприятий. Принятие отдельных положений в контексте перехода к экономике замкнутого цикла не представляется возможным. Достижение устойчивого развития промышленности требует пересмотр как вопросов регулирования, так и проблем, связанных со стимулированием предприятий к внедрению новых технологий, сбережению ресурсного потенциала. При этом, как показывает европейская

практика, невозможно изменить лишь сферу производства – необходимо вносить соответствующие преобразования и в область потребления: формировать систему рациональных государственных закупок; мотивировать потенциальных потребителей к выбору продукции, выпуск которой осуществляется с условиями соблюдения принципов экономики замкнутого цикла; повышать уровень информированности общества о происходящих изменениях в контексте развития «зеленого» вектора.

Можно заключить, что для России реализация принципов устойчивого экономического развития промышленности может стать основой становления экономики замкнутого цикла, а основным инструментом такого перехода призвана стать новая промышленная политика. Тем не менее, для внедрения принципов экономики замкнутого цикла потребуются существенные изменения в действующую экономическую систему, полностью пересмотреть подходы к организации производственно-технологических процессов, поменять саму культуру взаимодействия в сфере производства и потребления. Считается, что Россия обладает существенным потенциалом в рамках возможностей перехода к экономике замкнутого цикла.

Что касается обеспечения возможностей реализации такого перехода, стоит обратить внимание на осуществление следующих важных направлений:

- 1) стимулирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, ориентированных на разработку высокотехнологичных ресурсоэффективных технологий (задействование институтов развития, предоставление субсидий, бюджетного финансирования);
- 2) активизация процесса перехода к инновационным технологиям, разработка программ повышения ресурсной эффективности, формирование целевых индикаторов и усиление контроля за их выполнением);
- 3) разработка системы релевантных показателей для постановки измеримых задач формирования экономики замкнутого цикла и мониторинга их решения;

4) разработка системы рациональных государственных закупок (преимуществом должны обладать компании, работающие в соответствии с принципами экономики замкнутого цикла);

5) совершенствование законодательства в области перехода к принципам экономики замкнутого цикла, установление взаимосвязи конкретных мер и мероприятий;

6) обеспечение эффективного взаимодействия между наукой, государством и промышленными предприятиями в рамках ресурсно-технологической модернизации промышленности;

7) повышение доступности и качества данных и сведений о ресурсной и экологической эффективности национальной промышленности.

Комплексная реализация указанных направлений позволит обеспечить устойчивое развитие промышленности в долгосрочной перспективе и увеличить доступность невозобновляемых ресурсов, необходимых для развития экономики страны в целом.

## **Выводы к главе 1**

1. На основе выполненного исследования рассмотрены сущность и основные понятия промышленной политики, проведен анализ теоретико-методологических подходов к установлению корреляционных связей между устойчивым развитием и осуществлением промышленной политики, разработана система принципов формирования новой промышленной политики.

2. В рамках изучения текущего состояния национальной промышленности и формируемых вызовов со стороны глобальной экономики обоснована необходимость «перезагрузки» действующей в России промышленной политики и формулировании новых принципов, основанных на следовании принципам устойчивого развития, повышении показателей ресурсной, энергетической и экологической эффективности, учете фактора технологической сложности производственных цепочек, использовании нефинансовых инструментов мотивации

для создания действенных стимулов и повышении открытости и доступности информации в цифровом пространстве.

3. **Ресурсная эффективность** рассматривается как важнейший фундаментальный концепт перехода **технологического развития** на новый уровень, которое в свою очередь включает 4 этапа: научно-технический, технико-экономический, социально-экономический и социально-регуляторный. Каждый этап обусловлен влиянием определенных факторов, способных дать новый импульс к развитию технологий промышленного производства.

4. В ходе выполненной работы уточнена сущность понятия природного капитала, представляющего собой совокупность природных активов, являющихся неотъемлемой частью обеспечения промышленного производства. Сохранение природного капитала означает снижение показателей материало- и энергоемкости, а также сведение к минимуму риска эмиссий загрязняющих веществ, способных оказать негативное воздействие на окружающую среду. Природный капитал рассмотрен как один из факторов производства; предложено согласовывать принципы его сохранения с устанавливаемыми целевыми приоритетами технологического развития отечественных промышленных отраслей. Данная мера позволит в значительной мере увеличить показатели ресурсной эффективности действующих промышленных производств.

5. Главным инструментом повышения устойчивости развития промышленности России должна стать именно эффективная промышленная политика, осуществление которой обеспечит планомерный переход национальной экономики от экспортно ориентированного типа к инновационному. Такие понятийные категории, как научно-технический прогресс, модернизация производственных мощностей и новые материалы, в своей современной трактовке должны обосновывать способность по существенному снижению степени «давления» ресурсных ограничений.

6. В диссертационной работе проведено сопоставление теорий устойчивого развития, «зеленой» экономики и экономики замкнутого цикла. Теория устойчивого развития в значительной степени ориентируется на установление балан-

са между экономической, социальной и экологической составляющими, в то время как «зеленая» экономика акцентирует внимание на эффективном использовании природного капитала, его сохранении и воспроизводстве, а также приумножении. При этом экономика замкнутого цикла ориентирована на сведение к минимуму потребления первичных ресурсов и количества образующихся отходов и эмиссий.

## **Глава 2. Методология формирования новой промышленной политики повышения ресурсной эффективности системообразующих отраслей**

### **2.1. Концепция промышленной политики на базе перехода к наилучшим доступным технологиям**

Изменения промышленной политики в условиях модернизации экономики требуют формирования новой концепции и обоснования императивов ее развития. Необходимость создания качественно нового индустриального базиса, опирающегося на достижения научно-технического прогресса, обусловлена переходом развитых стран к новому технологическому укладу [7, 144]. Меняются условия функционирования рынков, факторы конкурентоспособности, стратегические приоритеты отдельных отраслей промышленности, подходы к оценке бизнеса, концептуальные основы устойчивого развития – все это предъявляет новые требования к реализуемой промышленной политике, используемым методам и инструментам ее разработки и осуществления [73].

В настоящее время на уровне мировой промышленной политики все ярче проявляется переход к экономике замкнутого цикла и «зеленой» экономике, ориентированной на обеспечение рационального использования имеющегося ресурсного потенциала, повышение ресурсной и энергетической эффективности производства и потребления, снижение негативного воздействия на окружающую среду в целом и на климатическую систему в частности. Для достижения поставленных целей государства меняют подходы к самой концепции промышленной политики, пересматривают инструменты и экономические методы стимулирования инновационной деятельности, формируют новые институциональные условия функционирования промышленных предприятий [29]. Одним из важных векторов при этом является переход к наилучшим доступным технологиям (НДТ). Согласно определению, данному в Директиве о промышленных эмиссиях [259], наилучшие доступные технологии (НДТ) – это передовые технологии, обеспечивающие предотвращение или сокращение (контроль) негативного воздействия и высокий уровень защиты окружающей среды в це-

лом. Важными параметрами НДТ являются их доступность – присутствие на рынке, подтверждение практического применения в соответствующей отрасли, техническая и экономическая целесообразность [80, 279]. Сегодня концепция НДТ представляет собой важный и эффективный инструмент как промышленной, так и экологической политики во многих странах мира.

В России условия перехода к НДТ были впервые установлены ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды»» (от 21.07.2014 г. № 219) [6] и отдельными подзаконными актами, а также ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации» [7]. Согласно авторской трактовке, НДТ можно определить как совокупность экономически эффективных (целесообразных) и технически реализуемых решений (технологических, производственных, управленческих и пр.), осуществление которых обеспечивает планомерное достижение устанавливаемых целевых приоритетов в рамках повышения уровня ресурсной эффективности, снижения экологических рисков и т. д. [200, 201]. При этом НДТ охватывают весь жизненный цикл функционирования промышленного предприятия – от проектирования до модернизации, перепрофилирования и даже закрытия производства, вывода из эксплуатации, от начала выпуска нового продукта (или внедрения технологии) до завершения инновационного цикла.

Концепция НДТ получила широкое распространение во многих странах мира и стала инструментом реализации принципов устойчивого развития.

Если рассмотреть более детально сам термин «НДТ», то следует указать, что понятие «наилучшие» отражает современность, научное обоснование технологий и высокую степень ресурсной и экологической эффективности; понятие «доступные» подчеркивает техническую реализуемость и экономическую целесообразность внедрения НДТ как в отрасли в целом, так и на конкретном объекте; а «технологии» включают методы, приемы, инструменты, механизмы в целом (в том числе собственно технологические решения, средозащитную технику, методы проектирования, системы менеджмента и др.).

Наглядно понятие НДТ представлено на рис. 2.1.



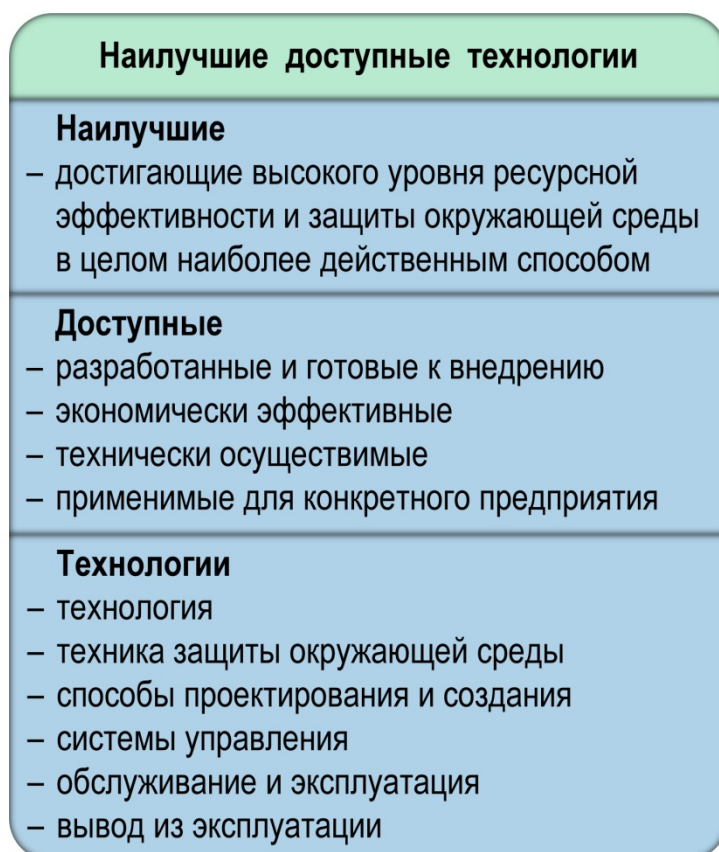


Рисунок 2.1 – Понятие наилучших доступных технологий (составлен автором по [80, 200])

Переход к системе наилучших доступных технологий предполагает повышение качества технологического нормирования в области ресурсной и экологической эффективности ключевых отраслей промышленности. Для осуществления перехода требуется разработка и принятие нормативных правовых актов и документов национальной системы стандартизации, выполнение требований и учет рекомендаций которых призваны способствовать модернизации действующих производств, фундаментальной реконструкции и внедрению инноваций в технологические процессы. В рамках осуществления новой промышленной политики должны разрабатываться конкретные меры и инструменты поддержки отечественных предприятий и организаций, обязанных следовать вводимым принципам наилучших доступных технологий.

Поэтому в данном исследовании НДТ рассматривается как важнейшая составляющая новой промышленной политики. Именно от эффективности его функционирования во многом зависит возможность достижения устанавливае-

мых целевых приоритетов [143, 218]. Прежде всего речь идет об обеспечении планомерного выполнения социальных и экологических задач.

Для обеспечения перехода на принципы НДТ необходимо проработать и закрепить требования, предъявляемые к таким технологиям, установить соответствующие нормы и стандарты с учетом специфики отдельных отраслей и секторов промышленности. В рамках перехода к НДТ должны быть также разработаны методы достижения обозначенных условий, на основе чего выстраивается целостная система регулирования.

С математической точки зрения НДТ можно представить как:

$$Na_{BAT} = Nr_{BAT} + Ns_{BAT} = Nr + Ns - Ne_{BAT}, \quad (2.1)$$

где  $Na_{BAT}$  – объем потребления ресурсов после введения требований НДТ;  $Nr_{BAT}$  – показатель, отражающий рациональный уровень потребления ресурсов при введении требований НДТ;  $Ns_{BAT}$  – «структурное» потребление природных ресурсов в случае несоблюдения установленных требований и стандартов НДТ;  $Nr$  – показатель рационального потребления требуемых природных ресурсов;  $Ns$  – показатель «структурного» потребления природных ресурсов;  $Ne_{BAT}$  – экономия ресурсов при введении соответствующих требований и стандартов НДТ.

Очевидно, что одним из важных приоритетов в рамках перехода к базовым принципам НДТ является постепенное снижение ресурсоемкости производств, то есть сокращение количества вовлекаемых в промышленный оборот природных ресурсов. В современных условиях модель экстенсивного использования ресурсного потенциала в полной мере исчерпала себя. На смену ей приходят концепции, основанные на интенсивном характере вовлечения требуемых ресурсов в промышленный оборот, ввиду чего при переходе на принципы НДТ основной вектор должен быть направлен на сохранение, экономию и даже восстановление имеющегося ресурсного потенциала и на поиск баланса между природным капиталом и потребностями промышленных производств.

Становление самой концепции НДТ началось в середине 1960-х гг. Первоначально для выработки базовых принципов и приоритетов новой модели государственного регулирования были задействованы эксперты, ученые и специалисты, представляющие не только разные сферы науки и техники, но и различные страны. Это обеспечило достижение консенсуса по целому ряду при-

оритетных вопросов и способствовало широкому распространению концепции НДТ во многих странах мира.

В международной практике решения, относящиеся к установлению требований к НДТ, определению перечня требуемых и доступных технологий и пр., принимаются на основе консенсуса в рамках взаимодействия между государственными органами власти, неправительственными организациями и промышленными предприятиями на уровне различных отраслей. Особенно важно, что это взаимодействие идет на экспертном уровне с минимальным использованием административного ресурса, что позволяет вырабатывать релевантные регуляторные требования. В условиях такого взаимодействия осуществляется информационный обмен – сбор данных о наиболее распространенных и инновационных технологиях, технических решениях, системах менеджмента, целевых задачах реализуемой экологической политики и пр.

Можно заключить, что в процессе обмена информацией реализуется бенчмаркинг, то есть сравнительный анализ применяемых решений по определенным критериям, показателям и количественным индикаторам [219, 259, 315].

В первую очередь учитываются следующие критерии:

- высокая ресурсная и энергетическая эффективность технологии;
- применение малоотходных процессов;
- повторное использование веществ и энергии (рецикл или рециклирование – там, где это возможно);
- минимизация риска использования опасных веществ (для здоровья человека и для окружающей среды);
- доступность методов сокращения выбросов (или эмиссий) загрязняющих веществ (средозащитной техники в тех случаях, когда технологические решения недостаточны для предотвращения негативного воздействия на окружающую среду).

Для отнесения того или иного технического решения к НДТ необходимо определить также экономическую целесообразность его применения. Для этого требуются однозначные свидетельства результатов промышленной эксплуата-

ции соответствующих технологий и технических решений. Экономическая целесообразность определяет возможности эффективного внедрения технологий в различных отраслях промышленности для достижения высокого уровня ресурсной эффективности при оптимальном уровне финансовых затрат [279].

Степень доступности технологии можно определить по масштабам ее практического применения и использования на уровне предприятий. При этом важно понимать, что если внедрение тех или иных технологий возможно только при условии государственной поддержки, то говорить об их доступности для всех предприятий отрасли преждевременно. Промышленные предприятия должны обладать определенным уровнем готовности к изменениям, связанным с переходом на принципы НДТ и ужесточением экологических требований и стандартов. В данном случае уровень готовности можно рассматривать в качестве показателя эластичности, отражающего то, как организации и предприятия будут реагировать на вводимые ограничения.

В современной экономике активно используется такой термин, как «функция отклика», под которым понимается сумма расходов отрасли промышленности, необходимых для выполнения закрепленных стандартов и вводимых экологических требований. Уровень регулирующего (государственного) воздействия в данном случае можно выразить через индикатор, отражающий жесткость, строгость вводимых требований. При этом утверждаемые стандарты должны соответствовать задачам и целевым приоритетам реализуемой промышленной и экологической политики.

В качестве примера эластичности отраслей по отношению к вводимым требованиям в области НДТ можно привести химическую промышленность стран ЕС. В период 2004–2016 гг. расходы организаций, связанные с выполнением требований НДТ и установленных экологических стандартов, более чем в два раза превысили первоначальное значение (см. рис. 2.2 [213, 290]).

На рис. 2.3 наглядно отражен эффект декаплинга в химической промышленности стран ЕС.

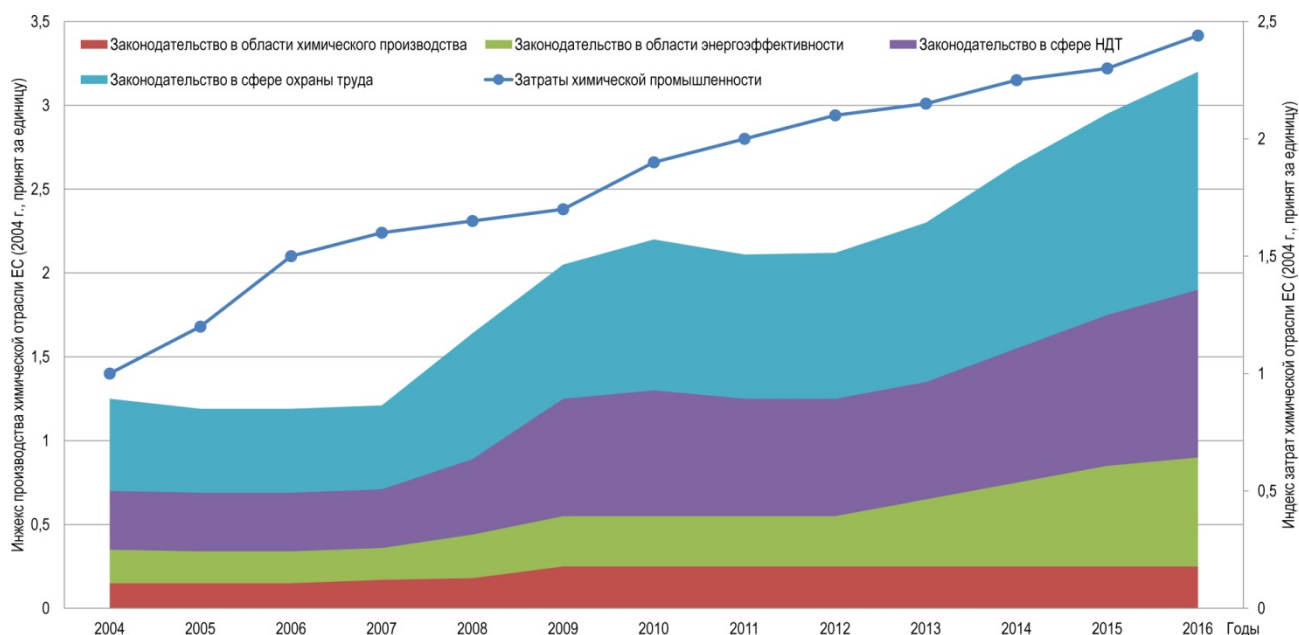


Рисунок 2.2 – Эластичность химической промышленности ЕС как рост затрат на соблюдение требований законодательства в ответ на ужесточение установленных требований (по [290])

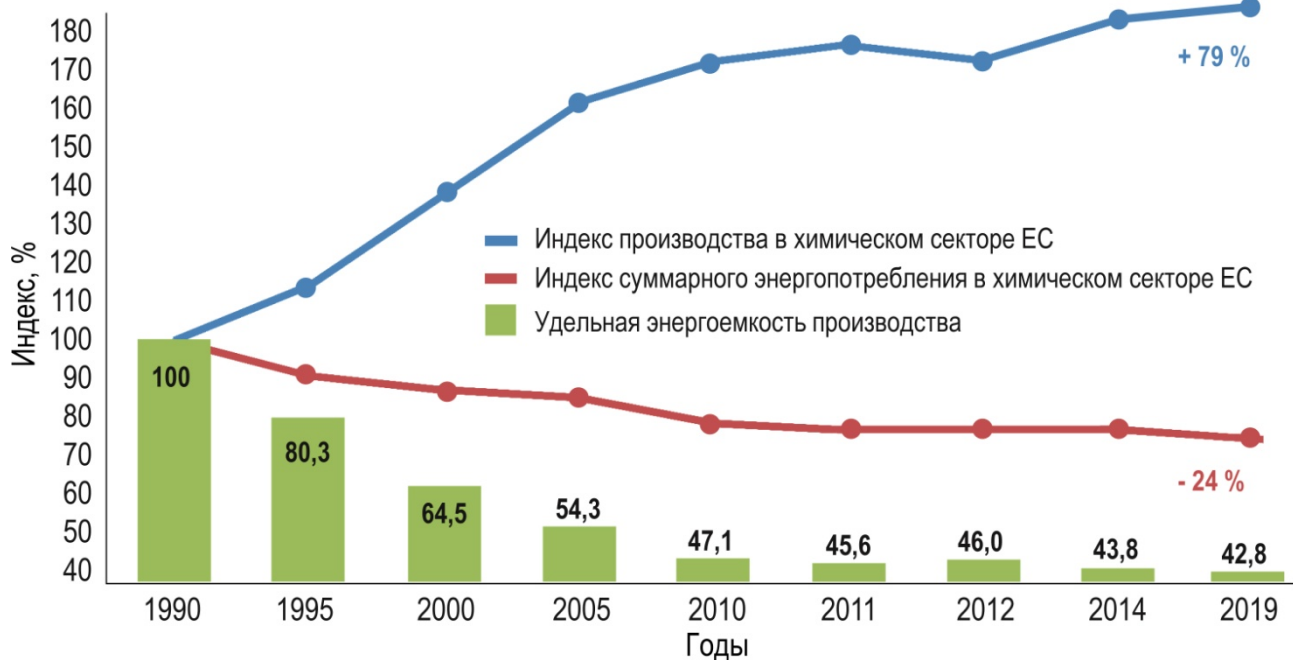


Рисунок 2.3 – Декаплинг в химической промышленности государств – членов Европейского союза (по [213, 290])

Для проведения бенчмаркинга технологий и определения НДТ в России были разработаны специальные критерии наилучших доступных технологий.

Сопоставляя их с международными, следует отметить, что они во многом схожи с критериями, принятыми в ЕС, однако имеют свою специфику, обусловленную особенностями национальной промышленности [6, 7]. Для определения НДТ и разработки организационных мероприятий по их легитимизации и информационной поддержке в России в 2015–2021 гг. были организованы процедуры сопоставительного анализа (бенчмаркинга), участие в которых приняли предприятия различных сфер и областей деятельности, промышленные корпорации и ассоциации [213].

На рис. 2.4 приведен обобщенный алгоритм определения НДТ.

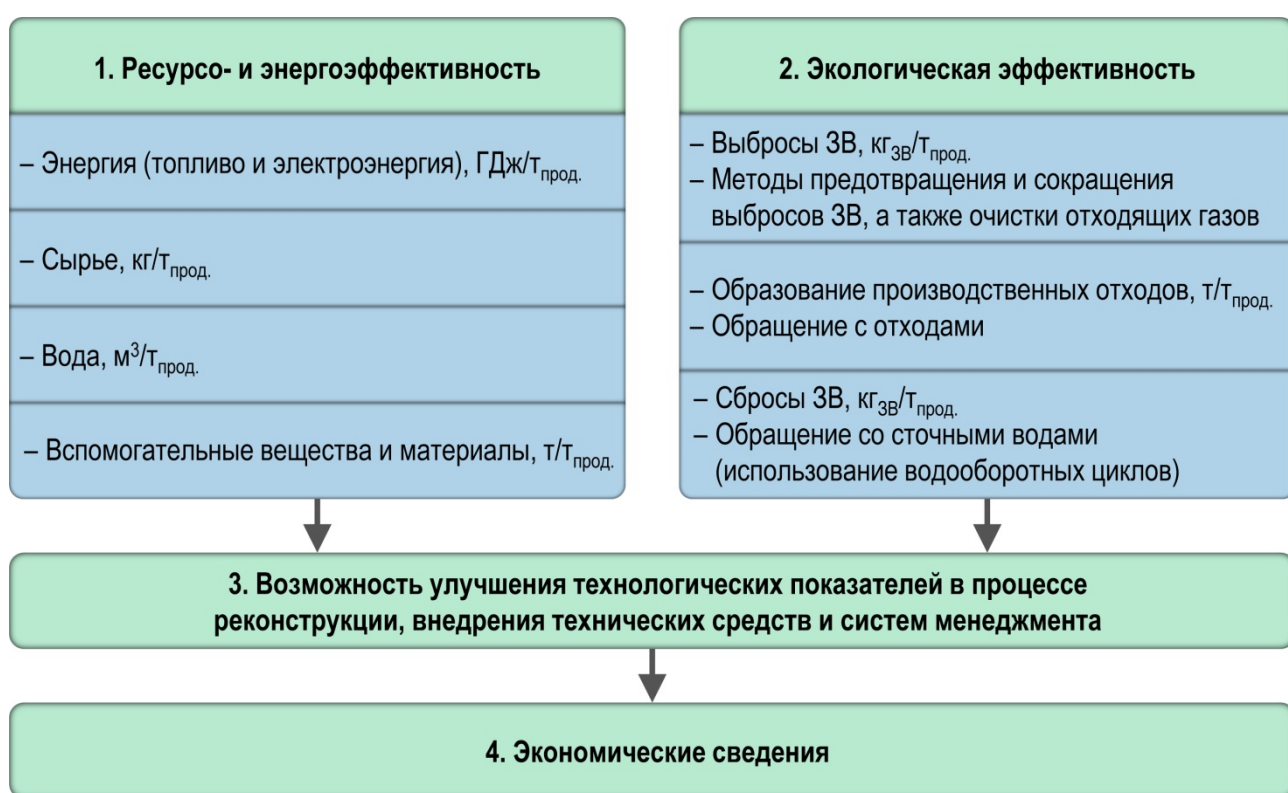


Рисунок 2.4 – Последовательность этапов сравнительного анализа технологий при определении наилучших доступных технологий (по [213])

Работа была организована следующим образом: сначала осуществлялся сбор информации о потреблении ресурсов и показателях, характеризующих уровень эмиссий (выбросов и сбросов загрязняющих веществ), затем проводился анализ представленных данных. При определении НДТ для России экономическая целесообразность внедрения управленческих решений оценивалась на качественном уровне так же, как и во многих других странах, хотя в некоторых

случаях промышленные ассоциации предоставляли сведения о затратах на реконструкцию (например на создание современной энергоэффективной стекловаренной печи взамен старой), внедрение средозащитной техники решений (например установок селективного некаталитического восстановления оксидов азота в цементной промышленности) [221], разработку и сертификацию систем экологического и энергетического менеджмента [269, 222].

В России в 2018 г. был запущен проект, получивший название «Энциклопедия технологий». В результате осуществления обозначенного проекта была проведена систематизация основных требований и стандартов, предъявляемых к предприятиям различных секторов национальной промышленности, что явилось важным этапом формирования нормативной методической базы НДТ [211, 218].

В соответствии с требованиями российского законодательства, в период 2019–2024 гг. промышленные объекты, отнесенные к I категории по уровню негативного воздействия на окружающую среду, должны оценить соответствие применимым отраслевым и межотраслевым требованиям НДТ, при необходимости разработать проекты программ повышения экологической и ресурсной эффективности [13] и получить одобрение этих программ от Межведомственной комиссии, работу которой координирует Министерство промышленности и торговли. Затем должны быть подготовлены заявки на комплексные экологические разрешения, с которыми предприятия обращаются в Федеральную службу по надзору в сфере природопользования. Таким образом, для каждого объекта должна быть решена задача, обратная определению НДТ на уровне отрасли – проведение оценки применяемых решений (технологических, управленческих, производственных, технических и др.) на предмет их соответствия установленным требованиям. Решение обозначенной задачи может быть осуществлено сотрудниками предприятий или привлеченными экспертами.

Проведение анализа программ повышения экологической эффективности на предмет корректности поставленных целей, задач и количественных показателей их выполнения, а также оценка соответствия разработанных мероприятий

основным требованиям НДТ представляет собой сложную экспертную задачу. Причем решить ее могут эксперты, знающие специфику конкретной области применения НДТ (отрасли промышленности). Это предопределяет наличие определенных требований к квалификации вовлекаемых специалистов. В ЕС на стадии разработки справочников формируются группы экспертов, специализирующихся в области НДТ, что обеспечивает фундаментальный подход к принятию тех или иных решений. Опыт Великобритании, Германии, Финляндии и Швеции свидетельствует о том, что в этих странах для анализа производственных процессов и подготовки обоснований эколого-технологической модернизации крупных компаний также привлекаются эксперты [215].

Задачи определения наилучших доступных технологий (выбора их из множества технологических, технических и управленческих решений) и оценки применяемых и планируемых к внедрению технологий на предмет выполнения требований НДТ требуют применения системных подходов к проводимой оценке. Кроме того, важно учитывать специфику организаций и предприятий, функционирующих в различных секторах промышленности. Необходимо принимать во внимание экономические параметры, технические особенности производств, экологическую составляющую, целевые приоритеты и направления отдельных отраслей в соответствии с реализуемой государством промышленной политикой. В табл. 2.1 приведены характеристики определения НДТ на различных уровнях (отрасли, предприятия).

Требования постепенно уточняются, ужесточаются, и при стратегическом планировании развития компании это обстоятельство следует принимать во внимание. Регулятор устанавливает ориентиры, а хозяйствующие субъекты получают сигналы, дающие возможность определить направления модернизации и выбрать технологические решения, представляющие интерес в долгосрочной перспективе (см. рис. 2.5).

Таким образом, программу повышения ресурсной эффективности с помощью внедрения НДТ можно рассматривать как дорожную карту модернизации. По мере реализации программ, с одной стороны, возрастает доля законо-



послушных предприятий, а с другой – увеличивается ресурсная эффективность производства и сокращается негативное воздействие на окружающую среду. На новом цикле (при ужесточении требований НДТ) происходит дальнейшее преобразование промышленности (приближение к целевому состоянию).

Таблица 2.1 – Определение НДТ на отраслевом уровне и оценка технологий на уровне предприятия

Уровень	Основные задачи	Главные исполнители	Пользователи
Отраслевой уровень	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Бенчмаркинг (проведение сравнительного анализа ресурсной и экологической эффективности производства)</li> <li>– Формирование потребностей отрасли в соответствии с долгосрочными приоритетами развития</li> <li>– Определение перечня наилучших доступных технологий, готовых к использованию</li> <li>– Утверждение перечня стандартов, норм, правил в области обеспечения ресурсоэффективного развития</li> </ul>	Экспертное сообщество НДТ	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Регулируемое сообщество</li> <li>– Надзорные органы</li> <li>– Регуляторы</li> </ul>
Предприятие (в РФ – объект I категории)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Выполнение оценки качества и эффективности принимаемых управленческих решений (в том числе производственных, технических, экологических и пр.)</li> <li>– Проведение факторного анализа</li> <li>– Обоснование экономической эффективности реализуемых инвестиционных проектов НДТ</li> </ul>	Сотрудники предприятий (при поддержке экспертов, консультантов)	– Руководство предприятия (компании, организации, функционирующей в конкретной отрасли промышленности)
Предприятие (в РФ – объект I категории)	– Осуществление документальной оценки	Профильные эксперты НДТ, консультанты	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Регуляторы</li> <li>– Руководство предприятия</li> </ul>

Наилучшие доступные технологии являются ключевым инструментом в контексте реализации промышленной политики в масштабах страны. Для достижения поставленных задач в сфере ресурсно-технологической реформы промышленности важно обеспечить планомерный переход всех крупных промышленных предприятий к требованиям НДТ. Указанные требования установлены

для всех системообразующих отраслей национальной промышленности посредством проведения бенчмаркинга и использования специальных критериев и индикаторов оценки НДТ. При этом спектр областей применения НДТ целесообразно расширить; возможности применения технологического нормирования уже доказаны практикой разработки и применения не имеющих международных аналогов информационно-технологических справочников (ИТС) НДТ для добычи нефти, природного газа, руд, очистки коммунальных сточных вод. Детально вопросы разработки системы национальных ИТС НДТ рассмотрены в главе 5.

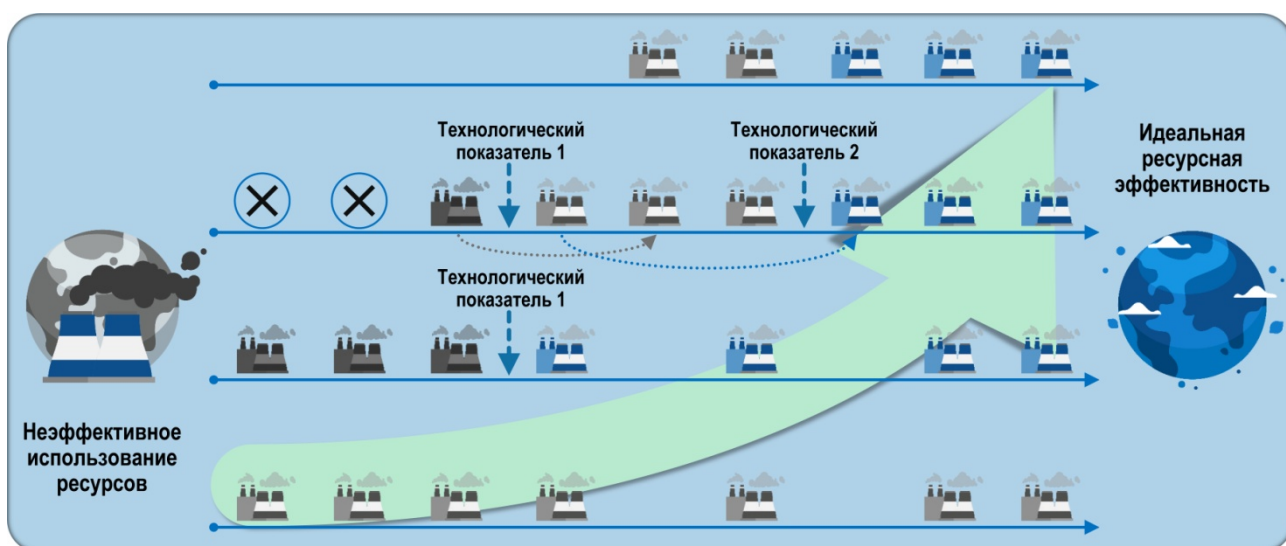


Рисунок 2.5 – Наилучшие доступные технологии как система стимулов к технологической модернизации производства (составлен автором по [200, 208])

Сегодня необходимо совершенствовать практику применения инструментов наилучших доступных технологий, привлекая ведущих национальных экспертов и сотрудничая с международными организациями. Важно проработать систему критериев, позволяющих объективно оценивать степень доступности и уровень экономической эффективности тех или иных решений.

Значимость применения системного подхода диктуется необходимостью обеспечения объективной оценки результатов внедрения наилучших доступных

технологий для установления новых и совершенствования имеющихся требований следующего «поколения» НДТ в стране.

Роль концепции НДТ в достижении целей устойчивого развития и в совершенствовании инструментов промышленной политики представлена на рис. 2.6.



Рисунок 2.6 – Роль концепции НДТ в формировании различных направлений экономического развития (составлен автором по [367])

С распределением и наименованием «лепестков» можно спорить: некоторые специалисты утверждают, что, например, потенциал учета требований НДТ при проведении процедуры оценки воздействия на окружающую среду и даже стратегической социально-экологической оценки недооценен, другие – что не доказан. Эксперты стран Северной Европы убеждены, что региональные проек-

ты и проекты приграничного сотрудничества заслуживают того, чтобы быть выделенными в самостоятельное направление применения НДТ как единой системы понятий, своеобразной системы координат, единого языка для демонстрации соответствия промышленных предприятий установленным на основе НДТ требованиям [214, 367].

В последнее время на международном и национальном уровнях все более пристальное внимание уделяется возможностям сокращения выбросов парниковых газов в результате применения наилучших доступных технологий (прежде всего в части повышения энергетической, ресурсной эффективности и использования вторичных ресурсов в промышленном производстве). Применение показателей ресурсной эффективности для расчета выбросов парниковых газов позволяет предотвратить распространение необоснованной информации об «углеродной нейтральности» производств, не соответствующих НДТ или демонстрирующих весьма скромные успехи в области повышения ресурсной эффективности. Целесообразность расширения национальной системы бенчмаркинга ресурсной и экологической эффективности промышленности для определения углеродоемкости продукции основных отраслей рассмотрена в главе 5.

Концепция НДТ непрерывно совершенствуется, обогащается, а опыт повышения ресурсной и экологической эффективности производства накапливается во многих отраслях, регионах, государствах. Российская Федерация выступает в качестве полноправного партнера, участника развития этой международной концепции, которая является ядром политики повышения ресурсной эффективности промышленности.

Задача реализации правового механизма на основе НДТ носит межведомственный и межотраслевой характер. Достижение технологических нормативов (основанных на отраслевых показателях НДТ) – это требование, предъявляемое ко всем предприятиям крупных отраслей национальной промышленности (добыча полезных ископаемых, химическое и нефтехимическое производства, металлургия, строительство и т. д.). Соответственно, формирование единых подходов к технологическому нормированию требует привлечения широкого круга

ведомств и экспертов в конкретных промышленных технологиях в областях применения НДТ в определенных секторах промышленности (отраслях экономики).

Система государственного регулирования, основанная на использовании концепции наилучших доступных технологий, выстроенная в зарубежных странах, в частности в государствах ЕС, доказала свою эффективность. Однако полное копирование опыта и самой системы стран ЕС для России в контексте осуществления перехода к НДТ не представлялось возможным. Национальная промышленность обладает своей спецификой, структурными особенностями, масштабом производств, принятыми механизмами регулирования [137, 142]. При разработке промышленной политики необходимо учитывать как специфику национальной различных секторов промышленности, так и особенности ресурсного потенциала страны [215].

## **2.2. Новая дескриптивная модель экологической промышленной политики**

Министерством промышленности и торговли РФ были разработаны специальные инструменты, нацеленные на поддержку предприятий отечественной промышленности в рамках перехода к технологическому нормированию, характерному для технологического уклада, который называют укладом устойчивости (sustainability wave). Преемственность технологических укладов схематически представлена на рис. 2.7.

Концепция устойчивого развития промышленности постепенно становится новым приоритетом для отечественной экономики [50, 51]. Это означает, что бездумное наращивание производственных мощностей, характерное для экстенсивного типа развития экономики, утратило ценность. Определяющие критерии устойчивого развития промышленности – это повышение ресурсной и экологической эффективности производства, вовлечение вторичных ресурсов в экономический оборот и формирование циклов вещества и энергии в промышленных системах.

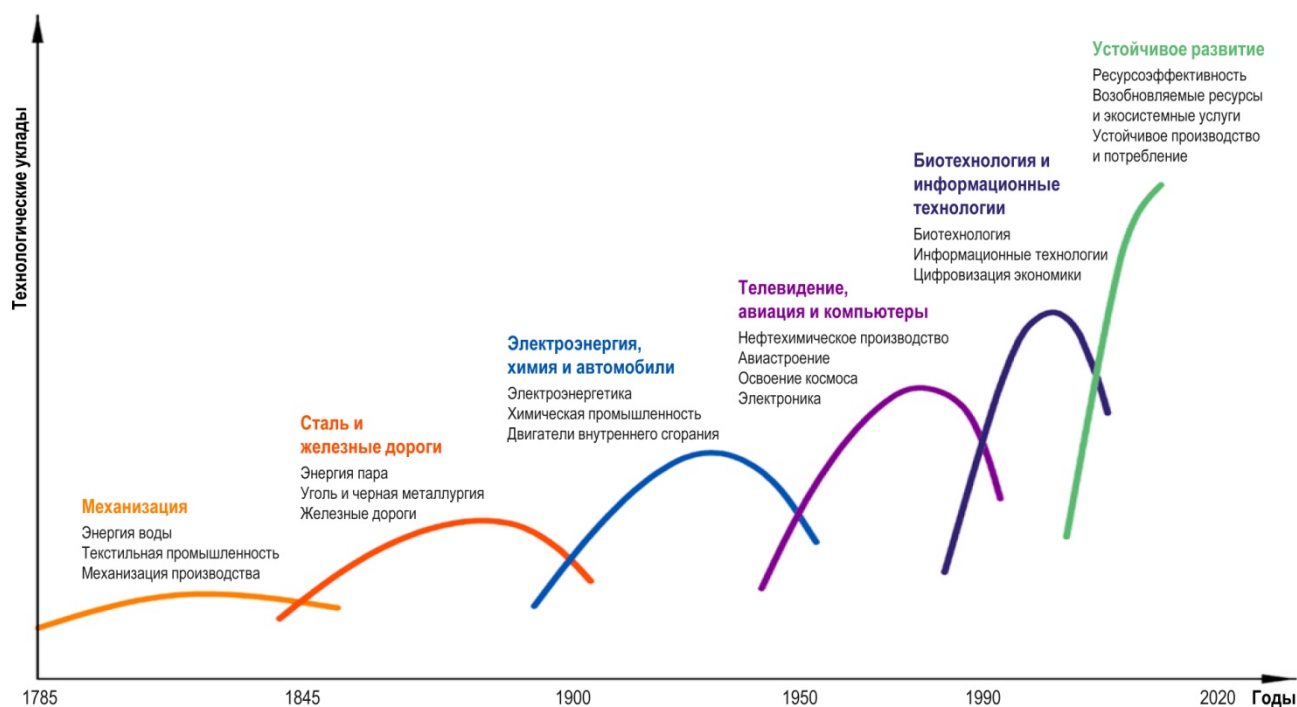


Рисунок 2.7 – Технологические уклады (составлен автором на основе [73, 367])

Поэтому интересы развития промышленности и социально-экологические интересы могут быть согласованы. Самое важное в данном процессе – это гармонизировать ключевые требования регуляторов по этапам и срокам технологической модернизации, обновления промышленности и снижения негативного воздействия на окружающую среду.

Промышленная политика использует инструменты стимулирования предприятий к технологическому обновлению, разработке и внедрению инноваций, поиску и практическом применению решений, обеспечивающих высокую конкурентоспособность отечественной промышленности [7].

Учитывая необходимость принятия во внимание принципов устойчивого развития и важность решения задач в рамках достижения «устойчивого экономического роста», для характеристики осуществляемой политики предлагается ввести новое понятие, а именно «**экологическая промышленная политика**» (ЭПП).

Автор считает, что ЭПП следует рассматривать как горизонтальное измерение **общей промышленной политики**, нацеленное на модернизацию ресурсоемких отраслей экономики на основе международно принятых принципов

НДТ [80] и подходов к экономике замкнутого цикла [220, 279]. Переход от текущего к целевому состоянию развития промышленности определяется достижением установленных задач.

Экологическая промышленная политика (ЭПП) представляет собой принципиально новое направление государственной промышленной политики России [208, 220]. Главная цель ее реализации состоит в создании высокотехнологичной и конкурентоспособной промышленности, обеспечивающей планомерный и эффективный переход экономики государства от сырьевого (основанного исключительно на экспорте ресурсов) к инновационному типу развития (ориентированному на развитие высоких технологий, модернизацию промышленности, обеспечение сбалансированного и устойчивого развития приоритетных отраслей). В Европейском союзе аналогичную политику нередко объединяют с «зеленой» промышленной политикой, что подчеркивает важность сбалансированного решения экономических, социальных и экологических задач развития общества [7, 144].

В табл. 2.2 представлены авторские результаты сопоставления фундаментальных задач **новой промышленной политики** или, как предлагается ее трактовать, **экологической промышленной политики** и целевых приоритетов устойчивого развития, которые соответствуют целям, регламентируемым Организацией Объединенных Наций.

Текущее состояние промышленности, обозначенное на рисунке как «Промышленность V.1.0», характеризуется низким уровнем технологической оснащенности производств, значительными объемами накопленного экологического ущерба, низкой степенью ответственности бизнеса. Для достижения приоритетов устойчивого развития необходимо изменить вектор действующей политики в сторону эффективной реализации ЭПП. Целевое состояние промышленности связано с достижением высокого уровня ресурсной и энергетической эффективности, минимизацией объемов накопленного экологического ущерба, созданием институциональных условий, при которых ведение ответственного бизнеса выгодно с экономической точки зрения. При этом существует

и негативный сценарий. При отсутствии действенных мер уровень национальной промышленности может не только остаться прежним, но и ухудшиться при увеличении технологического отставания, повышении уровня экологических рисков и т. д. На рис. 2.8 показана роль новой промышленной политики (экологической промышленной политики) в комплексе мер по переходу от текущего состояния промышленности к целевому.

Таблица 2.2 – Корреляция задач российской промышленной политики и целевых приоритетов устойчивого развития [184]

№	Задачи устойчивого развития (регламентируемые ООН в рамках ЦУР)	Задачи новой экологической промышленной политики – ЭПП (сформированные автором исследования)
1	Повышение эффективности использования ресурсного потенциала в системах производства и потребления; обеспечение экономического роста без ущерба окружающей среды:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование условий для внедрения ответственных моделей в сфере потребления и производства;</li> <li>– переход на интенсивный характер использования ресурсного потенциала;</li> <li>– снижение экологических рисков</li> </ul>
2	Модернизация действующих производств путем внедрения экологически чистых технологий, обеспечение рационального использования ресурсов:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– содействие технологическому перевооружению национальных производств;</li> <li>– разработка и внедрение прогрессивных «зеленых» технологий в производственные циклы</li> </ul>
3	Рациональное недропользование, комплексное использование минерального сырья, эффективное использование природных ресурсов:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обеспечение комплексного освоения ресурсного потенциала;</li> <li>– стимулирование промышленных предприятий к внедрению ресурсосберегающих технологий;</li> <li>– совершенствование системы производственного экологического контроля и мониторинга, в том числе за счет применения предиктивных моделей</li> </ul>
4	Снижение объемов промышленных отходов:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– вовлечение в хозяйственных оборот вторичных ресурсов;</li> <li>– принятие мер по предотвращению складирования и накопления отходов;</li> <li>– внедрение системы стандартов обращения с отходами</li> </ul>
5	Экологически рациональное использование химических веществ, предотвращение загрязнения окружающей среды:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– усиление мониторинга процессов обращения химических веществ;</li> <li>– укрепление нормативного правового регулирования данной сферы с ориентацией на принятые международные обязательства</li> </ul>

Эффективность проведения модернизации национальной промышленности в эколого-технологическом контексте и устойчивость концепции НДТ во



многим зависят от того, насколько объективными будут критерии оценки наилучших доступных технологий и насколько релевантными будут требования для предприятий. Все это обуславливает необходимость применения системных подходов для эффективного осуществления экологической промышленной политики на уровне страны.



Рисунок 2.8 – Роль ЭПП в комплексе мер по переходу от текущего состояния промышленности к целевому (составлен автором [208])

В период 2014–2017 гг. исследования были направлены на определение возможностей гармонизации экологической и промышленной политики [133, 134], разработку конкретных механизмов и инструментов экологизации национальной экономики в целом и, прежде всего, промышленности. Уже тогда были сформированы представления о степени сложности формирования и разработки ЭПП, а также о том, что стимулирующая экологическая промышленная политика должна стать частью промышленной политики России, так как политика экологической безопасности направлена на формирование ограничений, ужесточение надзора и увеличение штрафов.

На рис. 2.9 экологическая промышленная политика представлена как составная часть реализуемой в стране промышленной политики.

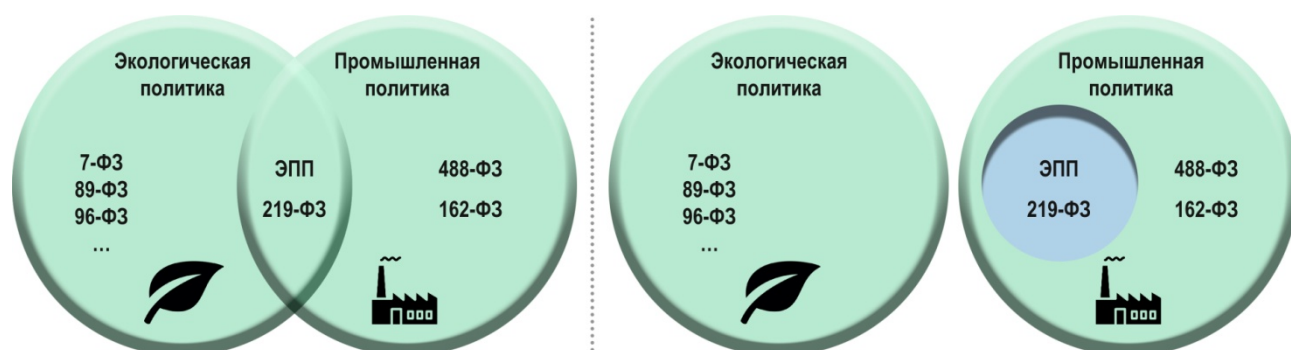


Рисунок 2.9 – Экологическая промышленная политика как часть промышленной политики России (составлен автором [11, 12, 220])

Таким образом, экологическая промышленная политика – это одна из важнейших составляющих реализуемой государством политики в сфере промышленности, ориентированная на модернизацию существующей промышленной структуры посредством повышения ресурсной и экологической эффективности и формирования связей, необходимых для создания экономики замкнутого цикла. Ключевыми приоритетами ЭПП являются: следование принципам устойчивого развития промышленности; последовательное внедрение наилучших доступных, а затем и инновационных технологий; обеспечение рационального использования ресурсного потенциала; комплексного использования минерального сырья; вовлечение в промышленный оборот вторичных ресурсов и снижение негативного воздействия на окружающую среду [218]. В табл. 2.3 отражены основы дескриптивной модели современной экологической промышленной политики.

Для дальнейшего развития ЭПП необходимо обеспечить практическое использование методов и инструментов стратегического планирования – оценку степени достижения тех или иных индикаторов, сопоставление фактических результатов с планируемыми, поиск и выявление слабых мест, разработку мер по снижению возможного воздействия внутренних и внешних факторов, учет возникающих рисков. Современные методы стратегического анализа: методика

Форсайт-исследований, формирование экспертных панелей, организация дискуссионных площадок и пр. – открывают широкий спектр возможностей обеспечения взаимодействия между ключевыми стейкхолдерами.

Таблица 2.3 – Цель, направления развития, приоритеты и задачи современной экологической промышленной политики

<b>Главная цель</b>					
Развитие и поддержание высокотехнологичной конкурентоспособной промышленности, обеспечивающей планомерный переход экономики от сырьевого типа к инновационному					
<b>Направления</b>					
Снижение негативного воздействия на окружающую среду, снижение экологических рисков			Обеспечение реализации принципов экономики замкнутого цикла		
<b>Ключевые приоритеты</b>					
Следование принципам устойчивого развития промышленности	Внедрение инновационных технологий	Обеспечение рационального использования ресурсного потенциала, комплексного использования минерального сырья	Вовлечение в эксплуатацию техногенных объектов (месторождений), сокращение объемов загрязняющих отходов	Снижение экологической нагрузки	
<b>Задачи</b>					
Оценка показателей использования ресурсного потенциала					
Оценка уровня научно-технического прогресса (качество и эффективность внедряемых технологий)					
Расчет показателей ресурсной производительности отраслей с учетом структурных особенностей ресурсно-технологических цепочек и межотраслевых эффектов					
Разработка перечня показателей ресурсной эффективности (количественные оценки)					
Обоснование подходов и методов оценки затрат (инвестиционных, операционных) на реализацию мероприятий в рамках перехода к принципам НДТ					
Разработка системы оценки внедрения НДТ (информационно-технические справочники, методики, стандарты, критерии, подходы к комплексной оценке получаемых эффектов – экологических, социальных, инновационных)					
Совершенствование информационно-аналитических инструментов в соответствии с возникающими потребностями на уровне отдельных отраслей промышленности					

В обобщенном виде ожидаемые результаты реализации экологической промышленной политики можно обозначить следующим образом:

- согласование сроков актуализации норм и требований с динамикой развития отдельных отраслей промышленности;
- практическое применение алгоритма обоснования требований НДТ с их последующим утверждением и выполнением (реализацией);
- повышение эффективности функционирования промышленных комплексов в целом за счет совершенствования показателей ресурсной и экологической эффективности производств и формирования циклов вещества и энергии в про-

мышленно-экологических и эколого-экономических системах (получение явных эффектов от выполнения требований ЭПП);

- увеличение показателей ресурсной эффективности на уровне отдельных регионов и отраслей промышленности;

- повышение уровня эффективности использования ресурсного потенциала в промышленности, переход на интенсивное освоение требуемых ресурсов (отказ от экстенсивного типа развития);

- сокращение сроков и периода обновления основных производственных фондов на уровне промышленных предприятий.

Для планомерного достижения заявленных результатов требуется разработка и реализация соответствующих программ на различных уровнях управления – региональном, отраслевом и на уровне отдельных промышленных организаций. В настоящее время число предприятий, которые демонстрируют соответствие требованиям НДТ, возрастает, причем это как объекты I категории, стремящиеся получить КЭР, так и предприятия, для которых репутационно важно подтвердить высокий уровень ресурсной и экологической эффективности, в том числе в рамках выполнения Российской Федерацией международных обязательств (в регионе Балтийского моря, в Баренцевом Евро-Арктическом регионе и др.). При этом важно понимать, что «ресурсный компонент» обладает своей спецификой. Ввиду чего необходимо ориентироваться на проведение особых программ, нацеленных на повышение эффективности использования природного капитала, обеспечение рационального управления ресурсными потоками и т. д. Более того, нужно ориентироваться на использование прогрессивных методов стратегического управления, планирования и прогнозирования для достижения долгосрочных целевых приоритетов экологической промышленной политики.

### **2.3. Методические подходы к оценке результативности промышленной политики повышения ресурсной эффективности**

Важным инструментом, позволяющим результативно реализовывать промышленную политику, является планирование через формирование комплекса программ и проектов, как правило, стратегического характера. Именно на этапе планирования формируются целевые приоритеты, разрабатываются стратегии и конкретные мероприятия, позволяющие планомерно достигать намеченных результатов. Основа оценки результативности промышленной политики – экономическая оценка программ и проектов.

В реализации крупномасштабных промышленных программ, как правило, участвует целый ряд стейкхолдеров, имеющих собственные интересы и способных повлиять на ход реализации проектов, ввиду чего важно не только определять круг потенциально заинтересованных лиц, но и прорабатывать стратегии взаимодействия с ними. К основным стейкхолдерам относят государство, инвесторов, потребителей, компании, общество и др.

Участникам, которые существенно задействованы в рамках процесса формирования и реализации промышленных программ развития, целесообразно детально, а в ряде случаев экспертно, обосновать приоритетность своих суждений, идей, мероприятий и проектов в рамках, прежде всего, социально-экономических и экологических аспектов. В ряду таких факторов следует перечислить дружелюбность производства к окружающей среде, снижение экологических рисков, инновационная ориентированность, развитие будущих поколений и др. В таком виде процесс формирования и реализации фундаментальных основ промышленной политики может трансформироваться на базе уникальной платформы взаимодействия государства, промышленных предприятий (внутри одной отрасли и между различными отраслями промышленности), экспертов в конкретных областях науки, общества. Так обеспечивается возможность обеспечения открытого диалога между государственными структурами и другими стейкхолдерами, заинтересованными в реализации программ.

Можно заключить, что при осуществлении программ развития секторов промышленности целесообразно использовать механизм стратегического партнерства (рис. 2.10).

<b>Концепция</b>		
Общее понимание промышленного развития в части повышения ресурсоэффективности, стратегическое видение и гармонизация экономического и эколого-ориентированного развития промышленности		
<b>Что видим?</b>	<b>Как поддерживаем стратегическое видение?</b>	<b>Чем организационно подкрепляем?</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разработка направлений реализации новой промышленной политики</li> <li>• Постановка целей, задач, целевых приоритетов</li> <li>• Выбор возможностей, путей, механизмов достижения выбранных целевых приоритетов</li> <li>• Обеспечение планомерного осуществления новой промышленной политики</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Формирование и реализация конкретных целевых программ, разработка планов с установленным перечнем мероприятий</li> <li>• Система измеримых показателей оценки ресурсоэффективности и результативности промышленной политики в целом</li> <li>• Механизм адаптации и корреляция программ ресурсоэффективного развития со стратегиями социально-экономического развития регионов. Оценка результативности через сопоставление программ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организационно-экономические структуры и процедуры разработки, обсуждения, реализации и корректировки новой промышленной политики</li> <li>• Информационное наполнение технологического промышленного развития с позиций ресурсоэффективности и экономической стабильности</li> </ul>
<b>Стратегия + Тактика = Политика</b>		
<b>Программирование и портфели проектов</b>		
<b>Механизм партнерства государства, бизнеса и общества</b>		

Рисунок 2.10 – Взаимосвязь методических основ формирования и оценки результативности промышленной политики (составлен автором)

Разнонаправленность интересов стейкхолдеров программ развития промышленности предопределяет необходимость выделения различных видов их эффективности. В экономической науке эффективность – это сложная категория, для оценки которой используются различные инструменты и методы. Как правило, под эффективностью понимается сопоставление совокупных затрат (расходов, издержек) и полученных результатов (прибыль, выручка, чистый дисконтированный доход, рентабельность и др.). Однако сами подходы и показатели к ее оценке могут варьировать в зависимости от поставленных целей.

В современном менеджменте при оценке инвестиционных проектов выделяют три базовых вида эффективности – коммерческую, бюджетную и общественную.

1. Коммерческая эффективность – показатель, отражающий общую ценность осуществления инвестиционного проекта с учетом требуемых затрат на

его реализацию и планируемых результатов. Для оценки данного вида эффективности используются такие показатели, как ЧДД (чистый дисконтированный доход) и ВНД (внутренняя норма доходности проекта). В целом коммерческая эффективность отражает экономические последствия принятия различных управленческих решений (организационных, производственных, технологических, экологических и прочих) в процессе осуществления инвестиционного проекта [130].

2. Бюджетная эффективность – показатель, отражающий экономические результаты в форме денежных потоков в бюджеты разного уровня. При расчете данного вида эффективности учитывают налоговые поступления (налог на прибыль, транспортный налог, налог на добычу полезных ископаемых, налог на имущество и пр.) и иные платежи.

3. Общественная эффективность – показатель, характеризующий возникающие социально-экономические результаты и последствия осуществления инвестиционного проекта. С точки зрения расчета, данный вид эффективности является самым сложным ввиду отсутствия единых подходов к формированию перечня индикаторов и методам их оценки. Общественные эффекты могут быть выражены в создании новых рабочих мест и снижении уровня негативного воздействия на окружающую среду. Как правило, при оценке данного вида эффективности учитываются и эффекты, связанные с развитием смежных отраслей промышленности, повышением инновационной активности, достижением устойчивости на макроэкономическом уровне.

В табл. 2.4 систематизированы методы оценки экономической эффективности инвестиционных проектов и указания к анализу полученных результатов.

В аналитических расчетах инвестиционный проект рассматривается в качестве модели кругооборота вкладываемого в его осуществление капитала и результатов, то есть доходов от его использования. Денежные потоки формируются за счет платежей и денежных поступлений [177]. Их расчет целесообразно проводить дифференцированно по равным периодам (этапам). В табл. 2.5 приведены ключевые особенности планирования денежных потоков для проведе-

ния оценки различных видов эффективности (коммерческой, общественной и бюджетной) [139].

Таблица 2.4 – Методы оценки экономической эффективности инвестиционного проекта

Показатель	Описание	Условие эффективности проекта
Чистый доход (ЧД)	Разница между денежными притоками и оттоками за определенный период времени	$ЧД > 0$
Чистый дисконтированный доход (ЧДД)	Сумма дисконтированных значений потока платежей	$ЧДД \geq 0$
Внутренняя норма доходности (ВНД)	Процентная ставка, при которой чистый дисконтированный доход равен 0	$ВНД \geq r$
Индекс доходности инвестиций (ИД)	Показывает уровень отдачи на вложенный рубль инвестиций и определяется как отношение суммы дисконтированных доходов к первоначальным инвестициям в проект	$ИД > 1$
Срок окупаемости	Период времени, необходимый для того, чтобы доходы, генерируемые инвестициями, покрыли затраты на инвестиции	В зависимости от целей реализуемого проекта

Таблица 2.5 – Особенности планирования денежных потоков инвестиционного проекта для оценки различных типов эффективности

Вид эффективности	Ключевые особенности планирования денежных потоков инвестиционного проекта
Коммерческая эффективность:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– денежные потоки целесообразно рассчитывать в единой валюте (во избежание неточности);</li> <li>– при проведении расчетов учитываются отчисления, обязательные платежи, налоги и сборы, предусмотренные законодательством;</li> <li>– денежные оттоки необходимо рассчитывать по каждому виду операционной деятельности;</li> <li>– если в проекте планируется производство и потребление некоторого вида готовой продукции, к примеру, техники или оборудования, необходимо учитывать не расходы на ее приобретение, а затраты на производство;</li> <li>– учет особенностей ценовой конъюнктуры рынка материалов и готовой продукции.</li> </ul>
Бюджетная эффективность:	<p>При оценке бюджетной эффективности к денежным притокам целесообразно отнести:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– денежные притоки от аукционов, конкурсов, тендеров (лицензирование, разовые платежи и пр.);</li> <li>– поступления прямых и косвенных налогов и сборов;</li> <li>– отчисления во внебюджетные фонды;</li> <li>– комиссионные платежи (возникающие при сопровождении иностранных кредитов);</li> <li>– погашение кредитов, выданных бюджетом (региональным, федеральным) в целях поддержки реализации инвестиционного проекта.</li> </ul>



Вид эффективности	Ключевые особенности планирования денежных потоков инвестиционного проекта
	<p>К денежным оттокам следует отнести:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– субсидии;</li> <li>– бюджетные средства, выдаваемые в форме кредитов;</li> <li>– предоставляемые налоговые льготы и гарантии;</li> <li>– кредиты, выданные Центральным банком РФ;</li> <li>– поступления в рамках прямого финансирования;</li> <li>– бюджетные средства, направленные на предотвращение или ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций.</li> </ul>
Общественная эффективность:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– в денежных потоках целесообразно отражать результаты, достигаемые в рамках реализации проекта – экологические, социальные, эффекты, возникающие в смежных отраслях промышленности;</li> <li>– исключаются из притоков и оттоков их составляющие, связанные с получением кредитов и их погашением, предоставленными субсидиями, при которых денежные ресурсы передаются от одного участника, задействованного в инвестиционном проекте, другому.</li> </ul>

Что касается проектов НДТ или инвестиционных проектов ресурсоэффективного развития, то очевиден тот факт, что эффективность их осуществления должна рассматриваться не только с позиции финансово-экономических результатов. В данном случае важно учитывать и параметры общественной эффективности – снижение экологических рисков, формирование благоприятных условий окружающей среды, создание новых рабочих мест, обеспечение вклада в устойчивое развитие отраслей и регионов и др. Следовательно, при оценке проектов внедрения наилучших доступных технологий необходимо опираться также на социальные и экологические показатели, учет которых важен и при проведении анализа результативности осуществления новой промышленной политики.

К таким показателям могут относиться:

- индекса роста физического объема инвестиций в основной капитал;
- количество созданных передовых технологий и оборудования для соответствующих критериям НДТ;
- индекс роста производительности труда;
- инновационная активность отечественных промышленных компаний: доля затрат на НИОКР, количество патентов, ноу-хау, число инновационных разработок в общем объеме технологий и др.;

- доля обновленных и новых основных производственных фондов;
- занятость населения;
- качество образования и количество высокопрофессиональных кадров;
- показатели энергоэффективности промышленных производств;
- показатели ресурсосбережения промышленных производств;
- показатели, характеризующие рациональное недропользование: повышение комплексного использования минерального сырья, воспроизводство ресурсной базы;
- оценка позиций России на мировом рынке технологий, обеспечивающих повышение ресурсной эффективности производства и, например, снижение углеродоемкости продукции.

Система показателей, сгруппированных по видам эффекта и определяющих, прежде всего, бюджетную и общественную эффективность осуществления инвестиционных проектов и программ в рамках промышленной политики ресурсоэффективного развития, представлена в табл. 2.6.

Таблица 2.6 – Виды эффектов и их индикаторы оценки промышленной политики повышения ресурсной эффективности

№	Виды эффектов	Индикаторы
1	Макроэкономический эффект	Создание региональной инфраструктуры (инновационной, коммуникационной, транспортной), поступления в бюджеты различных уровней (регионального, федерального), рост показателей производительности труда на уровне отдельных секторов промышленности, формирование спроса на НДТ
2	Геополитический эффект	Увеличение доли экспортируемых и используемых НДТ, природоохранных технологий, формирование нового имиджа отечественной промышленности (эколого-ориентированный вектор создания и развития производств)
3	Социально-экологический эффект	Снижение экологических рисков, минимизация ущерба ОС, достижение значимых социальных эффектов – создание высокотехнологичных рабочих мест, обеспечение высокого уровня заработной платы. Обеспечение устойчивого функционирования промышленных секторов (учет социальных и экологических эффектов)
4	Технологический и инновационный эффект	Повышение уровня инновационной активности, наращивание инновационного потенциала, увеличение доли НДТ в объеме используемых технологических решений, сокращение длительности инновационного цикла, повышение уровня технической оснащенности производств, снижение показателей износа основных производственных фондов

Важно отметить, что при оценке эффективности осуществления инвестиционных проектов предпочтение отдается стоимостным показателям, которые можно оценить количественно. Это позволяет не только грамотно определить требуемые затраты и прогнозируемые финансовые результаты, но и сравнить различные проекты на основе ранее рассмотренных показателей (ЧДД, ВНД, срок окупаемости инвестиций). Тем не менее не все показатели можно оценить, используя методы количественной оценки, особенно если речь идет об осуществлении проектов НДТ или проектов ресурсоэффективного развития. Определяя экономические и социальные эффекты, целесообразно опираться не только на показатели, имеющие стоимостное выражение, но и на индикаторы, отражающие уровень устойчивого развития.

На макроуровне оценку результативности промышленной политики можно проводить на основе индикаторов, принятых в высокоиндустриальных странах мира. Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) для оценки степени согласованности экологической и промышленной политики был разработан целый перечень индикаторов, включивший в себя:

- индикатор степени жесткости проводимой экологической политики;
- индикатор барьеров в экономике, препятствующих эффективной реализации экологической политики;
- экологически скорректированная общая факторная производительность;
- индикаторы, отражающие уровень и динамику «зеленого» роста.

Индикаторы 1–3 можно назвать комплексными, так как для их оценки требуется целая совокупность разнородных показателей, характеризующих различные аспекты экономики, технологий и государственного регулирования. С их помощью можно определить, какова связь между реализуемой экологической и промышленной политикой. Индикаторы, отражающие динамику «зеленого» роста, как правило, используются для установления общего вектора развития экономики и промышленности на основе принципов НДТ.

Для формирования целостного представления о возможностях применения указанных показателей необходимо рассмотреть их более подробно.

Первый показатель – *индикатор жесткости экологической промышленной политики*. При его расчете оцениваются как рыночные, так и нерыночные инструменты реализуемой промышленной политики [187]. В свою очередь, каждый инструмент имеет свои показатели и соответствующую категорию (от 0 до 6). Информационно-аналитическим базисом для сбора данных являются сведения, предоставляемые ОЭСР, Всемирным банком, Организацией объединенных наций (ООН). К примеру, расчетные данные по показателю налога на выбросы диоксида углерода берутся из системы статистики Организации экономического сотрудничества и развития. Ввиду недостатка статистических данных некоторые показатели определяются на основе экспертных оценок [293].

Следующий показатель – *наличие барьеров (препятствий) в экономике при реализации экологической промышленной политики*. Для его расчета проводится анализ имеющихся административных и институциональных барьеров, реализуется оценка ключевых макроэкономических и регулятивных параметров, исследуются направления реализации экологической и промышленной политики. Для проведения соответствующих расчетов первоначально применяется метод анкетирования. Странам предлагается самостоятельно оценить отдельные направления, связанные с реализацией промышленной и экологической политик [326]:

- уровень административной нагрузки в условиях перехода к НДТ;
- наличие или отсутствие прямых барьеров для конкуренции при осуществлении экологической промышленной политики;
- степень воздействия новой политики на экономику государства;
- уровень действенности (результативности) политики.

Еще один показатель – *экологически скорректированная общая факторная производительность*. Расчетный смысл указанного показателя сводится к определению перечня ключевых факторов производства, оказывающих воздействие на величину валового внутреннего продукта (ВВП) [289]. С помощью обозначенного индикатора проводят оценку среднего уровня факторной производительности в масштабах экономики страны.

Экологически скорректированная общая факторная производительность фактически соответствует доле прироста ВВП с учетом степени воздействия на окружающую среду. Взаимозависимость обозначенных показателей можно представить следующим образом: прирост валового внутреннего продукта + корректировка на меры, связанные с сокращением степени и объемов загрязнения ОС = прирост посредством фактора капитала + прирост ввиду фактора труда + прирост за счет фактора, характеризующего использование ресурсного потенциала (природного капитала) + экологически скорректированная суммарная факторная производительность.

В данном случае функция преобразования будет иметь вид  $H(Y, R, L, K, S, t) \geq I$ , где  $Y$  – ВВП,  $R$  – объемы выбросов (образование нежелательного продукта),  $L$  – фактор труда,  $K$  – фактор капитала,  $S$  – фактор природного капитала, а  $EAMPE$  – экологически скорректированная факторная производительность. Итак, данная функция позволяет оценить динамику роста экологически скорректированной общей факторной производительности.

$$\frac{\partial \ln Y}{\partial t} - \varepsilon_{YR} \frac{\partial \ln R}{\partial t} = \varepsilon_{YL} \frac{\partial \ln L}{\partial t} + \varepsilon_{YK} \frac{\partial \ln K}{\partial t} + \varepsilon_{YS} \frac{\partial \ln S}{\partial t} + \varepsilon_{YL} \frac{\partial \ln EAMPE}{\partial t}, \quad (2.2)$$

где:  $\frac{\partial \ln Y}{\partial t}$  – прирост ВВП,  $\varepsilon_{YR} \frac{\partial \ln R}{\partial t}$  – корректировка на эмиссии,  $\frac{\partial \ln Y}{\partial t} - \varepsilon_{YR} \frac{\partial \ln R}{\partial t}$  – прирост показателя ВВП;  $\varepsilon_{YL} \frac{\partial \ln L}{\partial t} + \varepsilon_{YK}$  – прирост за счет фактора капитала;  $\varepsilon_{YS} \frac{\partial \ln S}{\partial t}$  – прирост ввиду фактора природного капитала;  $\varepsilon_{YL} \frac{\partial \ln L}{\partial t} + \varepsilon_{YK} \frac{\partial \ln K}{\partial t} + \varepsilon_{YS} \frac{\partial \ln S}{\partial t}$  – увеличение факторов производства;  $\varepsilon_{YL} \frac{\partial \ln EAMPE}{\partial t}$  – экологически скорректированная факторная производительность.

В конечном итоге расчет данного индикатора позволяет понять, что эффективное осуществление экологической промышленной политики не может быть связано с экстенсивным характером использования ресурсных возможностей.

Группа показателей «зеленого» роста объединяет в себя более тридцати различных показателей. Условно их можно разделить четыре категории:

- показатели, характеризующие ресурсную эффективность;
- показатели, характеризующие имеющийся ресурсный потенциал;

- показатели, характеризующие различные социальные аспекты, связанные с уровнем и качеством жизни населения;
- показатели для оценки имеющихся институциональных, экономических и иных условий проведения экологической политики.

Подчеркнем, что традиционные подходы к оценке эколого-экономической эффективности, расчетов инвестиций в охрану ОС, средств, поступающих в государственный бюджет за счет платежей за негативное воздействие (НВОС) и штрафов [48] не позволяют получить необходимую и достаточную информацию о характере использования природных и вторичных ресурсов, росте законопослушности (ответственности) промышленных предприятий и снижении накопленного ущерба.

#### **2.4. Методы стратегического планирования в системе промышленной политики повышения ресурсной эффективности**

Государственная стратегия отказа от устаревших технологий в пользу перехода на принципы НДТ стала базисом для формирования новых институциональных условий. В этой связи был принят ряд новых законодательных актов и нормативных правовых документов в области повышения ресурсной эффективности экономики, стандартизации, условий информационно-технического обеспечения и т. д. [212] Обозначенная стратегия перехода в России разрабатывалась на основе учета параметров внешней среды, существующих угроз, рисков и возможностей будущего развития в контексте повышения уровня конкурентоспособности национальных отраслей промышленности, снижения уровня импортозависимости при одновременном снижении экологических рисков и потенциальных антропогенных угроз.

В 2014–2015 гг. было предложено формировать идеологию НДТ в России как целостную систему идей, ценностей, базовых представлений и принципов, практическая реализация которых должна была стать стимулом к трансформации промышленности в сторону нового технологического уклада [212]. Известно, что НДТ нацелены на повышение эффективности уровня использования ре-

сурсного потенциала, обеспечение высокой энергетической и экологической эффективности действующих производств и пр. [397]. Для этого требуется применение системных подходов, ориентированных на преобразование самой направленности реализуемой промышленной политики и пересмотр концептуальных основ планирования.

В настоящее время российские промышленные предприятия предпринимают попытки к разработке стратегий развития в соответствии с принципами перехода на наилучшие доступные технологии, оценивают возможные выгоды и риски внедрения новых технологий [212]. В данном вопросе очевидна необходимость разработки долгосрочных планов и единой стратегии достижения приоритетных целей реализации политики, направленной на повышение ресурсной эффективности, что предопределяет необходимость вовлечения современных методов стратегического планирования.

Согласно ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» (от 28.06.2014 г. № 172-ФЗ) [9], стратегическое планирование – область деятельности в сфере государственного управления и менеджмента организаций, суть которой заключается в целеполагании, прогнозировании и программировании различных процессов, в частности социально-экономического развития страны. Законом также введено понятие «система стратегического планирования» – это «механизм обеспечения согласованного взаимодействия участников стратегического планирования при осуществлении разработки и реализации документов стратегического планирования и программирования с использованием нормативного правового, информационного, научно-методического, финансового и иного ресурсного обеспечения» [9].

В отличие от тактического и операционного, стратегическое планирование ориентировано на постановку долгосрочных целей и задач, представляющих собой ступени достижения этих целей, осуществление выбора приоритетных направлений развития того или иного объекта с учетом влияния внешних и внутренних факторов, разработку общей системы показателей результативности (рис. 2.11).



Рисунок 2.11 – Основные виды планирования (составлен автором)

В условиях высокого уровня турбулентности макроэкономических условий применение методов стратегического планирования стало неотъемлемой частью управления сложными промышленными системами. Переход к наилучшим доступным технологиям ведет к планомерным изменениям как внутренних, так и внешних параметров деятельности промышленных предприятий, что необходимо учитывать при разработке новых стратегий и программ их будущего развития.

Сегодня стратегическое планирование и прогнозирование являются неотъемлемыми частями системы стратегического управления [397]. Данные функции управления на стратегическом уровне позволяют определять ориентиры развития управляемой системы, моделировать возможные результаты ее деятельности с постановкой конкретных целей, разрабатывать планы по достижению поставленных целей, выбирать лучшие варианты достижения целей, своевременно идентифицировать существующие угрозы и использовать возникающие возможности [185]. Исходя из определения, стратегическое планирование может осуществляться на уровне страны, региона, отдельных отраслей промышленности и предприятий как объектов стратегического управления [324].



При этом система стратегического планирования должна основываться на базовом прогнозе, который, в свою очередь, является следствием интеграции объективных стратегических прогнозов тех систем, которые непосредственно влияют на формирование и развитие объекта управления (например, прогнозы развития рынков, прогнозы развития отраслей и комплексов, региональные прогнозы, прогнозы развития промышленно-территориальных комплексов, компаний и т. д.).

На рис. 2.12 приведена схема организации процесса стратегического планирования и прогнозирования, разработанная американским ученым Дж. С. Армстронгом [273]. Как видно из рассмотрения рис. 2.12, разработка обоснованных прогнозов и планов невозможна без формирования обширного информационно-аналитического базиса. В европейских странах созданию и развитию информационных ресурсов посвящено немало проектов [246]. Так, был реализован масштабный проект RiskCycle, главной целью которого стало создание полноценной базы данных о разработках, позволяющих минимизировать возможность вовлечения в производственно-технологические процессы опасных с позиции рисков загрязнения ОС химических веществ [212].

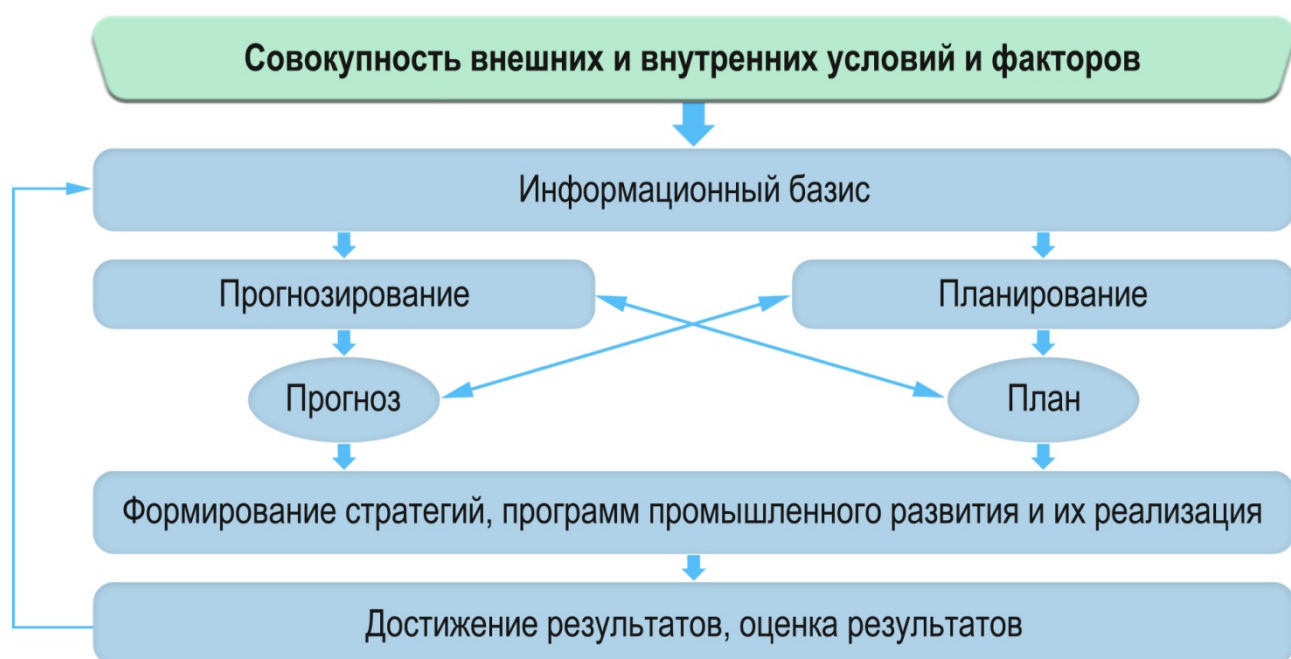


Рисунок 2.12 – Организация процесса стратегического планирования и прогнозирования (составлен автором на основе [273])

В России в интересах регулируемого сообщества в рамках осуществления промышленной политики была создана Государственная информационная система промышленности (ГИСП), в которую были включены сведения о тысячах предприятий, работающих в различных отраслях промышленности, о реализуемых программах, планах, стратегиях отраслей, ключевых приоритетах и т. д. [161] Компании могут получить доступ к информационным ресурсам, рассмотреть имеющиеся меры поддержки, рассчитать эффективность реализации инновационных проектов. Созданы специальные открытые сервисы, отражающие данные об учете движения вторичных ресурсов, безопасности химической продукции и пр. Все это не только содействует обеспечению прозрачности и доступности информации, но и формирует базис для формирования направлений реализуемой промышленной политики.

Дальнейшее совершенствование сервисов ГИСП в России должно быть ориентировано на систематизацию имеющихся данных; разработку системы критериев и индикаторов, отражающих НДТ, индикаторы ресурсной эффективности и уровень энерго- и ресурсосбережения; приведение сведений о предприятиях, их технологической политике к «единому знаменателю» для обеспечения возможности сравнения отдельных компаний и отраслей промышленности. Без решения обозначенных вопросов создание долгосрочных прогнозов и планов представляется трудной задачей [62].

Одним из важных вопросов при разработке промышленной политики является возможность формирования представлений о новых тенденциях, что обуславливает значимость применения методик долгосрочного (стратегического) прогнозирования. В настоящее время в данном направлении разработан целый ряд методов и инструментов. Зарубежными странами, в частности европейскими государствами, Японией и США при разработке промышленной политики широко используются методы форсайт-исследований [228]. В современной трактовке форсайт – это совокупность методов и инструментов, позволяющих сделать научно обоснованные прогнозы будущих перспектив развития объекта исследования (обоснование перечня НДТ, выявление стратегических

приоритетов развития отраслей промышленности и пр.). К наиболее известным методам форсайт-исследований относятся следующие [122, 247, 358]:

- методология Дельфи (привлечение широкого круга экспертов для получения оценок по выбранной проблематике, где в качестве задачи исследования может выступать разработка промышленной политики и ее основных положений на основе выявления текущих проблем, перспектив и выработки эффективных решений, основанных на согласованном мнении экспертов той или иной области);

- экспертные панели (привлечение экспертов в конкретной области знаний для решения приоритетных задач – данный метод активно используется в Японии при формировании научно-технологической политики);

- анализ стейкхолдеров (выявление перечня заинтересованных сторон, оценка степени их заинтересованности в реализации того или иного процесса и уровня возможного воздействия);

- дорожные карты (координация планируемых мероприятий во времени и пространстве; позволяет конкретизировать и визуализировать «шаги» и этапы достижения приоритетных целей реализуемой промышленной политики);

- экстраполяция трендов (выявление взаимосвязей, динамики и трендов развития объекта исследования с целью формирования представлений о его будущем функционировании);

- моделирование (формирование представлений о динамике развития исследуемого объекта с помощью экономико-математических методов и моделей).

Прогностические оценки позволяют сформировать некую определенность в рамках анализа будущих трендов, на основе чего разрабатываются конкретные планы. Современная методология стратегического планирования основывается на следующих принципах [183, 225]:

- обеспечение системного и комплексного подхода к изучению объекта (учет внешних и внутренних параметров, учет динамики прогнозируемых изменений и т. д.);

- последовательность и целенаправленность в разработке плановых показателей и определении путей их достижения;
- непрерывность (осуществление планирования на всех этапах, сопоставление показателей, корректировка планов);
- сбалансированность (оптимальный выбор ресурсных возможностей, устанавливаемых сроков, индикаторов достижения);
- обеспечение методического и информационного единства применяемых подходов.

В табл. 2.7 приведены методы стратегического анализа, использование которых может способствовать совершенствованию действующей политики.

Таблица 2.7 – Методы стратегического планирования в системе промышленной политики повышения ресурсной эффективности

Метод стратегического планирования	Суть метода	Возможности применения при совершенствовании промышленной политики
SWOT-анализ	Суть метода состоит в исследовании объекта планирования с позиции выделения сильных и слабых сторон (внутренние факторы), возможностей и угроз (внешние параметры)	Метод применяется при проведении комплексного анализа деятельности компаний, секторов и отраслей промышленности. Может быть задействован при определении перспектив перехода к принципам НДТ и политике повышения ресурсной эффективности отдельных отраслей промышленности и предприятий с позиции текущих условий конкретной отрасли
SWN-анализ	По своей сути аналогичен методу SWOT-анализа. Отличие заключается в анализе так называемой «нейтральной» стороны, среднерыночного значения (состояния)	Для эффективного применения данный метод может быть дополнен специфическими характеристиками отдельных отраслей, рассматриваемых с позиции перехода к наилучшим доступным технологиям и экономике замкнутого цикла
PESTEL-анализ	Позволяет рассматривать совокупность внешних факторов, влияющих на объект исследования. В состав факторов входят политические, экологические, социальные, технологические, экономические и юридические параметры	Данный метод может быть использован при проведении комплексного анализа того, как современные тенденции внешнего окружения могут оказывать влияние на российскую экологическую промышленную политику

Метод стратегического планирования	Суть метода	Возможности применения при совершенствовании промышленной политики
GAР-анализ	Позволяет исследовать разницу между целевыми ориентирами и фактическим состоянием тех или иных показателей, положения исследуемого объекта и т. д. Позволяет делать выводы о возможных путях преодоления существующих «разрывов»	Значимость метода определяется возможностью сопоставления реальных результатов с запланированными индикаторами с целью выявления «узких» мест, устранения возможных пробелов и корректировки разработанной промышленной политики в случае возникновения каких-либо изменений в системе внутреннего и внешнего окружения. Может быть задействован при оценке текущего уровня ресурсной и экологической эффективности и разработке программ, направленных на повышение этого уровня, соответствие НДТ, достижения лидирующих позиций (в отрасли, на внутреннем и международном рынках)
Event-анализ	Позволяет провести анализ событий, происходящих в различных сферах и установить уровень их воздействия на функционирование исследуемого объекта	Данный метод может быть использован при построении дорожной карты мероприятий в рамках новой промышленной политики; установление взаимосвязей между конкретными событиями и динамикой функционирования исследуемого объекта может стать основой для разработки соответствующих мероприятий
Цепочка ценности М. Портера	Исследование эффективности отдельных видов бизнес-процессов. Анализ вклада каждого бизнес-процесса в общую цепочку ценности компании	Данный метод может быть использован при решении задач, связанных с оптимизацией производственного цикла предприятий, переходящих к реализации принципов НДТ
Сценарный подход	Исследование объекта и будущих тенденций его развития с учетом наличия различных альтернатив, или сценариев	Обеспечение комплексного подхода к разработке конкретных прогнозов и планов развития ресурсоэффективной политики, возможность оценки эффективности принимаемых альтернатив, учет отрицательных и положительных условий

Рассмотренные методы стратегического планирования могут быть задействованы при совершенствовании системы промышленной политики повышения ресурсной эффективности в России.

С их помощью можно решить как точечные задачи, связанные с выявлением возможностей и угроз реализации отдельных направлений промышленной политики, так и более масштабные задачи. Целесообразным является рассмотрение возможности создания специального органа, функцией которого станет координация процесса стратегического планирования в рассмотренной области. При этом сам процесс стратегического планирования должен стать неким инст-

рументом, обеспечивающим системный и комплексный подход к целеполаганию, постановке и достижению приоритетных государственных задач и, что самое главное, позволяющим рационально распределять ресурсы страны и общества для перехода к устойчивому развитию экономики и промышленности государства.

## **2.5. Механизм повышения ресурсной эффективности на макро- и микроуровнях для обеспечения устойчивого развития**

Следование современной концепции устойчивого развития предопределяет необходимость структурной перестройки сложившейся системы [178]. Устойчивое развитие требует обеспечения системного подхода к сбалансированному учету экономических, социальных и экологических целей развития страны. Для достижения приоритетных целей устойчивого развития необходимо ориентироваться на повышение ресурсной эффективности и на учет ресурсных ограничений как на региональном уровне, так и на уровне отдельных предприятий, осуществляющих деятельность в промышленных областях.

Экологическая промышленная политика должна быть ориентирована как на повышение эффективности использования имеющегося ресурсного потенциала, так и на эффективное обращение с вторичными ресурсами (по-прежнему называемыми отходами производства), включая их вовлечение в экономический оборот и использование в технологических процессах вместо невозобновляемых природных ресурсов [144, 188]. Все это предопределяет сложность формирования единого механизма повышения ресурсной эффективности национальной промышленности.

В настоящее время к приоритетным направлениям отнесены [212]:

- внедрение наилучших доступных и перспективных инновационных технологий;
- комплексная модернизация производств (в тех случаях, когда это возможно) и фундаментальная реконструкция и отказ от устаревших технологий;

– разработка и выпуск отечественного оборудования, применяемого для достижения требований наилучших доступных технологий.

Важно понимать, что структурная модернизация национальной промышленности имеет тесную связь с уровнем ресурсосбережения и рациональным использованием вторичных ресурсов [178]. Для того, чтобы повышение ресурсной эффективности стало ключевым фактором, учитываемым при стратегическом планировании развития отечественной промышленности на уровне регионов, отраслей и предприятий, необходимо последовательно решить следующие приоритетные задачи, обозначенные на рис. 2.13.

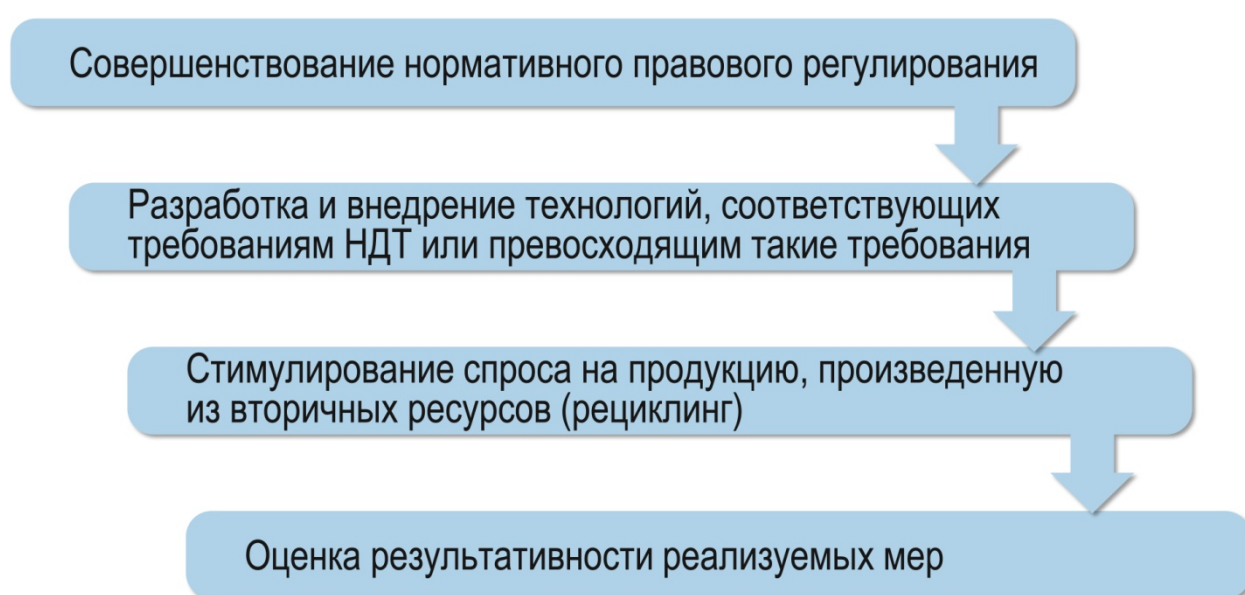


Рисунок 2.13 – Ключевые задачи в рамках разработки механизма повышения ресурсной эффективности экономики страны (составлен автором)

Для реализации указанных задач необходимо конкретизировать проблематику на каждом из предложенных этапов [212]:

*Совершенствование нормативного правового регулирования.* В действующих нормативных правовых актах следует рассматривать отходы как вторичное сырье – от их формирования на предприятии до их вовлечения в производственно-технологические процессы. Пересмотр позиции в отношении использования вторичных ресурсов и эксплуатации техногенных объектов позволит создать принципиально новые подходы к их использованию. С позиции стратегического планирования во внешней среде должны возникнуть «сигна-

лы», которые предприятия будут рассматривать как новые возможности, а не препятствия.

*Разработка и внедрение технологий, соответствующих требованиям НДТ или превосходящим таковые.* Ключевые сложности создания принципиально новых малоотходных, ресурсосберегающих технологий состоят в их высокой науко- и капиталоемкости. Их апробация, как правило, представляет собой длительный процесс. Кроме того, технологическая отсталость национальных производств зачастую не позволяет внедрять прогрессивные технологии. В данном случае важно ориентироваться на два ключевых момента: (1) проведение технологического перевооружения российских промышленных производств; (2) совершенствование создаваемых технологических решений, их распространение, обеспечение общедоступности.

*Стимулирование спроса на продукцию, произведенную из вторичных ресурсов (рециклинг).* Для различных вторичных источников сырья масштабы и глубина переработки могут быть неодинаковы. Эти показатели во многом зависят от ресурсной ценности, экономической эффективности, определяющей рентабельность организации таких производств, ликвидности готовой продукции и т. д. Спрос на продукцию, произведенную из вторичных ресурсов, может стимулироваться за счет организации государственных закупок (к примеру, для целей реализации приоритетных инфраструктурных проектов).

*Оценка результативности реализуемых мер.* Проблема оценки показателей ресурсной эффективности была рассмотрена в предыдущем разделе. При формировании целостного механизма важно обратить внимание на микро- и макроуровень используемых показателей оценки. Если на микроуровне можно использовать показатели материалоемкости, энергоемкости, объема эмиссий на уровне отдельных предприятий, то на макроуровне целесообразно использовать следующие показатели эффективности реализации экологической промышленной политики и степени достижения целей в рамках ресурсной эффективности:

- энергоемкость и материалоемкость валового регионального продукта;
- масштабы вовлечения вторичных ресурсов в хозяйственный оборот.



Формирование специальных промышленно-экономических кластеров, основанных на применении принципов промышленно-экологического симбиоза:

- использование альтернативных источников энергии;
- число высокотехнологичных рабочих мест;
- применение требований соответствия НДТ при проведении государственных закупок (данная система только развивается в России).

В качестве дополнительных показателей в условиях перехода к НДТ можно выделить следующие индикаторы:

- доля предприятий отрасли, осуществляющих переход к наилучшим доступным технологиям;
- доля предприятий отрасли, деятельность которых уже соответствует требованиям, предъявляемым со стороны НДТ;
- доля предприятий на уровне отрасли, разработавших программы повышения экологической эффективности.

Целесообразно рассматривать и такие показатели, как доля отечественных технологий, техники, оборудования при внедрении наилучших доступных технологий, а также динамика и объемы привлечения инвестиций с целью перехода на использование НДТ.

Последовательное решение указанных задач позволит планомерно решить проблемы, связанные со сформировавшимся типом сырьевой экономики в стране. Основной акцент в данном случае смещается с достижения коммерческих эффектов, вызванных стремительным промышленным ростом, на обеспечение устойчивого развития. Использование вторичных ресурсов в данном случае не является единственным направлением [212]. Важно ориентироваться и на обеспечение рационального природопользования, комплексного использования минерального сырья, оптимизацию ресурсных возможностей, снижение антропогенной нагрузки, рекультивацию земель и т. д.

Заданный вектор перехода отечественной промышленности к принципам наилучших доступных технологий также должен способствовать повышению

ресурсной эффективности национальной экономики. Стимулирование планомерного перехода промышленных предприятий на принципы НДТ, формирование необходимых институциональных условий и реализация стимулов по внедрению основ экономики замкнутого цикла относятся к инструментам реализуемой в России политики.

В докладе, выпущенном Международной группой по ресурсам [319], подчеркнуто, что низкоуглеродная, ресурсоэффективная и ресурсосберегающая экономика должна включать оптимизированные системы производства и потребления с точки зрения использования природных ресурсов. В экономике замкнутого цикла ценность продукции, материалов и ресурсов поддерживается и возобновляется на протяжении как можно более длительного периода времени, а образование эмиссий (отходов, потерь, выбросов, сбросов и пр.) минимизировано. Таким образом, для формирования экономики замкнутого цикла необходимо разрабатывать и реализовывать политику «дематериализации» (dematerialisation, термин авторов) [319], направленную на сокращение потребления материалов и энергии, и политику продолжающейся «материализации» (materialisation), нацеленную на повторное использование, переработку продукции и применение в производственных процессах вторичных ресурсов. В русскоязычной литературе обычно пишут о снижении материало- и энергоемкости производства [208] и потребления [37], о вовлечении вторичных ресурсов в хозяйственный оборот [188] и о воспроизводстве минерально-сырьевой базы [239].

«Дематериализация» и повторная «материализация» (экономика замкнутого цикла) наряду с повышением энергоэффективности производства и потребления являются основными направлениями уже упомянутой «Зеленой сделки» [265] – современной стратегии устойчивого развития, принятой Европейской Комиссией в 2019 г. Аналогичным образом экологическую промышленную политику (или, в соответствии с терминологией поручения Президента, экологически эффективную промышленную политику [30]) наряду со стратегией социально-экономического развития с низким уровнем парниковых газов

(разрабатывается в соответствии с указом Президента [16]) следует рассматривать как неотъемлемые части стратегии устойчивого развития Российской Федерации [205].

Перечень задач, установленных в рамках перехода национальной промышленности к НДТ, требует обеспечения взаимодействия между министерствами, ведомствами и подведомственными организациями, непосредственно осуществляющими выработку решений в отношении проводимой промышленной, экономической, экологической, социальной политик. В основе задач, утверждаемых на уровне промышленной политики государства, должны лежать целевые приоритеты, связанные с сохранением окружающей среды, достижением требуемого уровня энергоэффективности и ресурсосбережения. При этом экологическая промышленная политика должна формировать стимулы для эффективного экономического развития страны в условиях возникающих глобальных тенденций мировых рынков [205].

Если рассматривать повышение ресурсной эффективности на региональном уровне, то взаимодействие хозяйствующих субъектов должно быть организовано таким образом, чтобы побочные или нежелательные продукты (отходы, сырье в хвостохранилищах) становились исходным сырьем для других предприятий, которые могут работать как в одной отрасли, так и в разных отраслях промышленности. Это позволит обеспечить один из основополагающих принципов экономики замкнутого цикла, суть которого заключается в том, что в эколого-экономической системе требуется оптимизация ресурсной и энергоэффективности путем определения экономически обоснованного места для каждого продукта, получаемого в ходе производственного процесса.

В сложившейся ситуации особая роль принадлежит институтам, где вырабатываются подходы и формируются соответствующие механизмы. Один из таких институтов в России – Межведомственный совет (МВС) по переходу на принципы НДТ, в задачи которого входит обеспечение межотраслевого и межведомственного взаимодействия ключевых стейкхолдеров – государства, предприятий, организаций, научных подразделений, инвесторов, общества и пр.

Бюро НДТ, представляющее рабочий орган МВС, в свою очередь, реализует функции координации и управления формируемой системы НДТ [189].

Внедрение принципов НДТ в практику государственного регулирования развития промышленности согласуется с международным подходом к формированию экономики, соответствующим принципам устойчивого развития. Реализация мер государственного регулирования сопряжена с определенными технологическими и экономическими рисками для промышленных компаний. В то же время важно понимать, что, наряду с ограничениями, открываются и дополнительные возможности, связанные с использованием мер и механизмов перехода к принципам НДТ [80].

Первоочередными приоритетами в рамках перехода национальной промышленности к НДТ должны стать разработка специальной стратегии внедрения НДТ с учетом специфики производственной деятельности и внешних факторов, совершенствование процедур мониторинга и производственного контроля на основе лучшей мировой практики и пр. (рис. 2.14).



Рисунок 2.14 – Первоочередные приоритеты страны в рамках перехода к НДТ (составлен автором с учетом [62])

Роль государства в обеспечении эффективного перехода к принципам НДТ представляется очевидной, ввиду чего в качестве одного из главных приоритетов была обозначена разработка механизмов стимулирования модернизации национальных производств. Технологическое перевооружение устаревших производственных мощностей будет способствовать повышению ресурсной эффективности деятельности предприятий. При этом важно учитывать и требования НДТ, предъявляемые к реализуемым технологиям.

На основании проведенных исследований целесообразно выделить три основных механизма, требующих совершенствования: механизмы монетарного, фискального и правового стимулирования.

Экономическое регулирование – важная составляющая технико-экологической модернизации промышленности. При этом для определения оптимального перечня стимулирующих механизмов необходимо учитывать специфику конкретной отрасли. Основные действенные инструменты экономико-правового стимулирования представлены в табл. 2.8.

*Механизм фискального стимулирования.* Суть данного механизма заключается в реализации налогового маневра, в результате которого осуществлять переход к НДТ станет выгодным с экономической точки зрения решением для предприятий. Как показывает практика европейских государств, одной из стимулирующих мер выступает также законодательное ограничение экспорта готовой продукции низких переделов (например, концентратов), что способствует модернизации производств, а также созданию производств по выпуску продукции более высоких переделов.

*Механизм финансового (монетарного) стимулирования.* Суть указанного механизма состоит в обеспечении доступа к необходимым финансовым ресурсам. Очевидно, что переход к НДТ сопряжен с существенными затратами, связанными как с используемыми технологиями, так и с модернизацией действующих производств. В европейских государствах широко используются целевые кредиты государственных банков, инвестиционные и «зеленые» климати-

ческие фонды, фонды заемного финансирования [80, 271, 272]. Аспекты «зеленого» финансирования отражены в главе 4.

Таблица 2.8 – Ключевые механизмы стимулирования ресурсоэффективного развития

Механизм	Инструменты
Механизмы фискального стимулирования:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– снижение налоговой нагрузки на предприятия и отрасли, оптимизирующие ресурсопользование, вследствие проведения налогового маневра;</li> <li>– вычет из налога на прибыль, пропорциональный инвестициям в реализацию проектов технологического перевооружения;</li> <li>– налоговые льготы, стимулирующие определенные виды и направления проведения НИОКР;</li> <li>– ускоренная амортизация оборудования, установленного в ходе технологического перевооружения;</li> <li>– стимулирование развития добровольного экологического страхования.</li> </ul>
Механизмы монетарного стимулирования:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– заключение специальных инвестиционных контрактов (СПИКов), выполняющих функцию частно-государственного партнерства;</li> <li>– получение субсидий от государства;</li> <li>– выдача целевых кредитов;</li> <li>– компенсация части затрат на технологическое перевооружение, модернизацию промышленных производств и пр.</li> </ul>
Механизмы правового стимулирования:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– введение штрафов за нарушение природоохранных норм с учетом затрат, связанных с переходом к ресурсоэффективному функционированию;</li> <li>– применение механизма государственно-частного партнерства для реализации технико-экологической модернизации предприятий;</li> <li>– обеспечение взаимодействия с зарубежными партнерами (трансферт технологий, возможности и механизмы совместной разработки и апробации новых технологий на основе опыта иностранных предприятий в сфере высоких технологий);</li> <li>– формирование научных (технологических, инновационных, экологических) парков.</li> </ul>

Обращаясь к национальной промышленной политике, следует отметить, что в России создана система финансовых институтов развития, целью которых является оказание финансовой, информационной и технологической поддержки реализуемым в сфере промышленности проектам и внедрению инновационных технологий [145]. На рис. 2.15 представлены ключевые институты развития, которые могут быть задействованы на различных этапах модернизации отечественных производств – от проведения фундаментальных научных исследований до реализации самих проектов.



Рисунок 2.15 – Финансовые институты развития России  
(составлен автором на основе [161])

*Механизм правового стимулирования.* Мировой опыт нормативного правового регулирования развития экологической промышленной политики доказывает низкий уровень эффективности применения системы штрафов за нарушение природоохранного законодательства как меры стимулирования к модернизации действующих производств. Напротив, это скорее дестимулирование. Правовым стимулированием можно считать получение объектами негативного воздействия на окружающую среду статуса ответственных (законопослушных) предприятий, освобожденных от платежей за загрязнение. Эти платежи незначительны с точки зрения выплачиваемых в бюджеты различных уровней сумм и несравнимы с затратами на модернизацию (в том числе направленную на повышение ресурсной эффективности производства и на сбережение природных ресурсов), но репутационно воспринимаются как своего рода «наказание». При ведении международных переговоров российским промышленникам сложно объяснить коллегам, почему они платят за негативное воздействие, если не нарушают каких-либо требований, а уровень воздействия является нормативным (разрешенным).

Согласование подходов к природного капиталу и направлениям технологического развития в конечном итоге позволит реализовывать на практике технические и экономические возможности, способствующие сохранению ресурсного потенциала, поддержанию необходимого уровня экосистемных услуг и пр. [207]. Несмотря на то, что в России переход к ресурсоэффективному развитию находится еще на начальном этапе, следует отметить, что страна обладает значительным потенциалом в сфере формирования экономики, соответствующей принципам устойчивого развития.

Выстраивание целостного механизма повышения ресурсной эффективности на макро- и микроуровнях позволит обеспечить устойчивый рост экономики с учетом не только экономических, но также экологических и социальных параметров. Действенность реализации данного механизма будет во многом определяться системностью и комплексностью используемых концептуальных и методологических подходов к решению возникающих задач. В современных условиях важно ориентироваться на применение прогрессивных методов стратегического управления и планирования; разработку индикаторов, способных оценить уровень и возможности перехода промышленных предприятий к наилучшим доступным технологиям; совершенствование самих подходов к экономике замкнутого цикла; и формирование методов и инструментов стимулирования ресурсно-технологической трансформации национальной промышленности с целью решения приоритетных задач построения экономики, соответствующей целям устойчивого развития.

## **Выводы к главе 2**

1. Сегодня перед национальной промышленностью стоят три приоритетные задачи, а именно: модернизация производственных мощностей, формирование благоприятных условий для прогрессивного развития высокотехнологичных секторов и снижение уровня импортозависимости отечественных производств. При этом особенно актуальными являются вопросы, связанные с повышением ресурсной эффективности промышленности, сокращением негативного воздей-



ствия на окружающую среду и снижением экологических рисков. Для решения обозначенных задач проводится реформа регулирования промышленного сектора, в основе которой лежит концепция НДТ.

2. Под термином «технология» понимается последовательность действий (операций), производимых при определенных условиях на основном и вспомогательном оборудовании, посредством которых происходит преобразование исходных ресурсов в продукцию (результат). Автор считает, что в контексте НДТ следует рассматривать весь жизненный цикл технологии, включая проектирование, внедрение, модернизацию и отказ от использования технологии. Доступность технологий выражается в технической, производственно-технологической и экономической возможности их применения на конкретном предприятии. «Наилучшие» при определении НДТ означает, что именно наилучшие доступные технологии позволяют добиваться высокой ресурсной и экологической эффективности производства.

3. Разработана дескриптивная модель **экологической промышленной политики как «горизонтального» направления промышленной политики** Российской Федерации. Важнейшими составляющими экологической промышленной политики являются наилучшие доступные технологии, повышение **ресурсной эффективности промышленности** и вовлечение в экономический оборот вторичных материальных и энергетических ресурсов.

4. Установлена корреляция задач российской промышленной политики и целевых приоритетов устойчивого развития. При этом не выявлены системоразрушающие противоречия между технологическим обновлением промышленного сектора и решением задач повышения экологической и социальной эффективности.

5. Обосновано, что программа (проект) развития промышленных секторов (предприятий) должна осуществляться с применением механизма партнерства посредством стратегического видения направлений развития и оценки результативности промышленной политики с поддерживающими инструментами и подкрепляющими организационными воздействиями. Определены укрупнен-

ные группы разнородных эффектов (макроэкономических, геополитических, социально-экологических и технологических) и индикаторы оценки промышленной политики повышения ресурсной эффективности.

6. Предложен набор методов стратегического планирования в системе промышленной политики повышения ресурсной эффективности с описанием сути каждого метода и возможности его использования в рамках формирования и реализации новой промышленной политики.

7. Определены ключевые организационно-экономические механизмы стимулирования ресурсоэффективного развития, такие как фискальное, монетарное и правовое стимулирование.

8. Установлено, что **методология формирования новой промышленной политики повышения ресурсной эффективности** должна базироваться на использовании прогрессивных методов экономического анализа, стратегического планирования и управления, на выборе релевантных индикаторов, способных оценить уровень и возможности перехода промышленных предприятий к наилучшим доступным технологиям, на совершенствовании концептуально-методических подходов к экономике замкнутого цикла и на формировании комплекса методов и инструментов стимулирования ресурсно-технологической трансформации национальной промышленности.

### **Глава 3. Анализ проблем и возможностей развития промышленных комплексов**

#### **3.1. Критический анализ существующей промышленной политики системообразующих отраслей**

Промышленная политика является одной из важных составляющих российской экономической политики. Промышленный комплекс формирует основу хозяйственной системы страны, создавая точки роста и предпосылки к устойчивому развитию национальной экономики [93]. Сегодня государственная промышленная политика рассматривается одновременно как механизм стимулирования инновационной деятельности промышленных предприятий и как инструмент, позволяющий реализовывать стратегические приоритеты страны в контексте развития национальной промышленности в целом и в рамках отдельных отраслей промышленности в частности. Приоритетными для страны являются добыча полезных ископаемых, металлургия, ракетно-космический комплекс, машиностроение, электроника, химическая и нефтехимическая промышленность, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность, промышленность строительных материалов (и прежде всего – производство цемента), легкая промышленность и др.

Отечественная промышленность представляет собой совокупность видов экономической деятельности, относящихся к обрабатывающему производству, добыче и переработке полезных ископаемых, обеспечению электрической энергией, организации сбора и утилизации отходов и т. д. К субъектам отечественной промышленной политики относятся юридические лица и индивидуальные предприниматели, непосредственно осуществляющие деятельность в области промышленности на территории Российской Федерации, в исключительной экономической зоне РФ или на континентальном Арктическом шельфе.

Основные аспекты анализа промышленной политики рассмотрим на основе системообразующих звеньев национальной экономики – добыче и перера-

ботка полезных ископаемых, металлургии, лесопромышленном комплексе и производстве цемента.

Особое внимание уделим добывающему комплексу. Сформировавшаяся модель сырьевой экономики диктует стратегическую важность направлений промышленной политики, связанных с развитием добывающих отраслей [138]. В данном случае речь идет не только о нефтегазовом секторе, но и о прочих отраслях добычи и переработки полезных ископаемых (ДППИ), являющихся стратегически значимыми для экономики страны. Рассматривая отрасль ДППИ как объект промышленной политики, важно отметить повышенную сложность разработки конкретных программ по его развитию. Это связано с такими специфическими особенностями комплекса как императивность государственного регулирования, основанного на госсобственности на недра и ресурсы; разнообразие производств и технологических этапов создания конечной продукции (геологоразведка, добыча, переработка и пр.); высококонцентрированный характер бизнес-процессов; повышенная сложность стратегического планирования и прогнозирования деятельности всего комплекса с учетом межотраслевых взаимосвязей; и высокая степень зависимости функционирования как от внутренних, так и от внешних факторов.

Главные внутренние угрозы развития национального минерально-сырьевого комплекса сегодня заключены в превышении темпов добычи сырьевых ресурсов над динамикой воспроизводства минерально-сырьевой базы (МСБ), повышении доли трудноизвлекаемых запасов, увеличении степени неустойчивости традиционных подотраслей ДППИ, усиливающимся дисбалансе между добывающими и перерабатывающими мощностями, высокой степени зависимости от импорта технологий и оборудования, сохранении экстенсивного характера освоения ресурсной базы.

С учетом текущих тенденций, связанных с высокой степенью неопределенности и изменчивости макросреды, роль государства заключается в создании стимулирующих условий для обеспечения инновационного развития отраслей, разработке гибких механизмов поддержки, формировании устойчивой

институциональной среды и пр., что реализуется посредством проведения последовательной и обоснованной промышленной политики, сочетающей в себе экономические, нормативно-правовые, информационные, организационные и прочие виды мер [138].

В настоящее время главным целевым ориентиром промышленной политики в отношении отрасли ДППИ является формирование необходимых условий для осуществления перехода к инновационному типу развития. Поэтому ключевыми задачами современной промышленной политики, регламентируемыми, в том числе в ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации» [7] и стратегией развития минерально-сырьевой базы страны [161, 126]:

- создание инновационной промышленной инфраструктуры, обеспечивающей поддержку деятельности объектов промышленности;
- стимулирование промышленных предприятий, осуществляющих деятельность в сфере ДППИ, к разработке и внедрению инновационных технологий в производственно-технологические процессы;
- стимулирование недропользователей к реализации мер по обеспечению эффективного и рационального использования минеральных ресурсов, внедрению экологически безопасных и ресурсосберегающих технологий для предотвращения экологических рисков, ускоренного истощения ресурсного потенциала;
- осуществление поддержки технологического перевооружения предприятий, содействие в модернизации основных производственных фондов;
- поддержка производств, ориентированных на создание продукции с высокой долей добавленной стоимости и глубокую переработку минерального сырья;
- поддержание оптимального уровня объемов воспроизводства и добычи стратегически значимых видов минерального сырья с учетом текущих и перспективных тенденций и условий развития национальной экономики;

– обеспечение технологической независимости национального комплекса добывающих и перерабатывающих минеральное сырье производств, развитие смежных отраслей промышленности.

Кроме того, следует подчеркнуть необходимость поддержки отечественной промышленности в части создания благоприятных условий для выхода на рынки капитала, что соответствует международной практике [276].

В основе действующей промышленной политики в отношении отрасли ДППИ лежат специфические принципы, реализация которых является обязательным условием достижения обозначенных выше задач. Первый принцип – *стратегическая направленность*, суть которого предопределяет долгосрочный и необратимый характер реализуемых решений. Для разработки конкретных мероприятий в рамках осуществляемой промышленной политики требуется проведение стратегического анализа, планирования и прогнозирования функционирования отдельных секторов ДППИ в соответствии с ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» от 28.06.2014 г. № 172-ФЗ [9].

Принцип *сбалансированности* осуществляемой промышленной политики заключается в необходимости обеспечения своевременной работы по выявлению и устранению «узких» мест, возникающих в структуре производственно-технологических цепочек, в сфере межотраслевого взаимодействия и пр. Существенными принципами также можно считать *конкретность* и *скоординированность* проводимой политики. Первый из них предполагает наличие обоснованного и адресного экономического стимулирования предметных направлений НИОКР и поддержку отдельных подотраслей. Принцип скоординированности предопределяет значимость создания постоянно действующих механизмов согласования ресурсных приоритетов, интересов основных стейкхолдеров с заданными стратегическими целями. Очевидно, что при решении задач, связанных с разработкой эффективной промышленной политики в отраслях ДППИ, требуется участие Министерства природных ресурсов и экологии РФ (Минприроды России), Министерства промышленности и торговли РФ (Минпромторга России), Министерства энергетики РФ (Минэнерго России) и т. д. [138].

Одним из важных принципов является также *ресурсный подход*, суть которого состоит в необходимости достижения такого уровня инновационного развития производственного аппарата, который бы позволил обеспечить устойчивый рост экономики при различных сценариях – при условии стабилизации объемов добычи сырья, ухудшении условий освоения месторождений или изменении рыночных условий (волатильность цен на товарную продукцию, снижение спроса, появление альтернативных материалов).

Ключевым принципом промышленной политики в отраслях ДППИ является также *принцип интеграции* государства, бизнеса (компаний, осуществляющих добычу и переработку полезных ископаемых) и науки. Реализация данного принципа должна исходить из условия сбалансированности потенциалов и экономических интересов каждой из представленных сторон с целью достижения общих перспективных целей промышленного и экономического развития [138].

Для эффективной реализации промышленной политики используется целый ряд различных инструментов, перечень которых варьирует в зависимости от конкретной подотрасли ДППИ, задач и установленных приоритетных направлений развития. Так, если обратить внимание на нефтегазовый комплекс, то главные задачи текущей промышленной политики связаны с поддержанием его экспортного потенциала, предотвращением оттока частного капитала и привлечением прямых иностранных инвестиций, стимулированием эффективности и рационализации использования топливно-энергетических ресурсов, повышением инновационной активности в нефтедобывающей отрасли как катализатора модернизации в других значимых отраслях экономики, внедрением наилучших доступных технологий (НДТ) в производство и реализацией политики импортозамещения оборудования, технологий и материалов для нефтегазовой отрасли [120, 172].

Что касается задач промышленной политики в отношении развития отечественной металлургии, то, согласно позиции Минпромторга России, к ним относятся стимулирование спроса продукции отраслей черной и цветной ме-

таллургии, а также мероприятия, связанные с ограничением импорта металлопродукции, осуществление мероприятий по стимулированию экспорта металлопродукции с высокой добавленной стоимостью (в том числе используемой в ходе реализации масштабных международных проектов), реализация запланированных мероприятий в области снижения зависимости отечественных металлургических мероприятий от импорта сырьевых материалов и т. д. [160].

Разница в целевых приоритетах обуславливает необходимость разработки отдельных программ и стратегий для развития подотраслей ДППИ [156]. Так, для нефтегазового сектора предусмотрена специальная система налогообложения и порядок предоставления льгот, действуют механизмы ап lifта, разработаны специальные меры стимулирования геологоразведочных работ и финансирования проектов. Для металлургической отрасли России также действуют особые налоговые льготы, предусмотрены субсидии, определены возможности государственного финансирования НИОКР и пр.

Развитие и удержание высокого уровня инновационного потенциала отраслей промышленности необходимо для обеспечения конкурентоспособности и устойчивости в современных экономических условиях. Рассматривая отрасль ДППИ, стоит отметить, что сегодня основной акцент промышленной политики сделан на отношении развития технологической составляющей [138]. Особое внимание уделяется проблемам импортозависимости отдельных секторов, сокращение которых осуществляется за счет развития национальных производственных мощностей [96].

Следует заметить, что перечень задач современной промышленной политики в отношении отраслей ДППИ включает в себя и направления, непосредственно связанные с рациональным природопользованием, обеспечением комплексного использования минерального сырья, минимизацией негативных экологических последствий. На рис. 3.1 приведены сведения об инвестициях в основной капитал, направленных на охрану окружающей среды, по группе «Добыча и переработка полезных ископаемых» согласно данным Росстата 2009–2017 гг. [164].



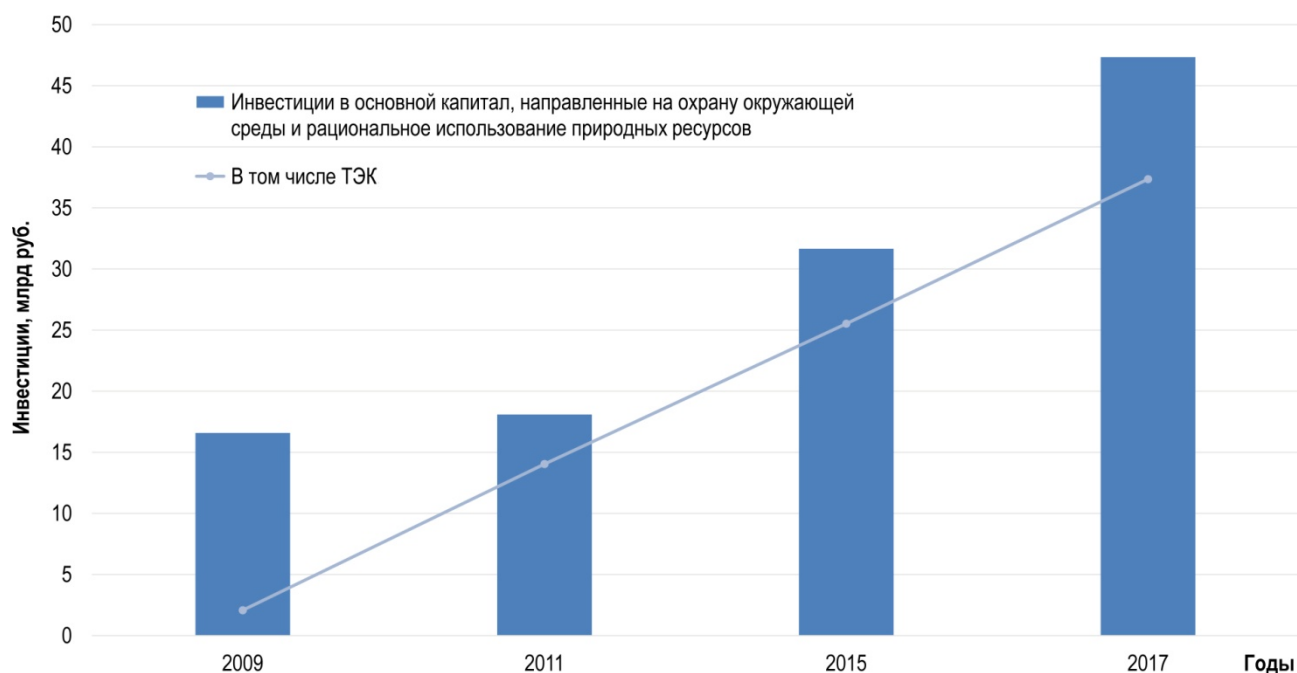


Рисунок 3.1 – Сведения об инвестициях в основной капитал, направленных на охрану окружающей среде по группе «Добыча и переработка полезных ископаемых» (составлен автором по данным [164])

Приведенные данные свидетельствуют о значительном увеличении объемов инвестиций в экологически ориентированные технологии на уровне отрасли. Однако сама формулировка не позволяет отразить технологическое обновление в целом, а именно постепенное вытеснение устаревших технологий производства обеспечивает повышение ресурсной и экологической эффективности предприятий и сокращение негативного воздействия на окружающую среду. Традиционное внимание к природоохранным мероприятиям и средозащитной технике [110] нередко служит препятствием к фундаментальному обновлению промышленности, так как не позволяет точно определить приоритетные направления инвестиций так, чтобы соответствовать принципам устойчивого развития [226].

В настоящее время прорабатывается нормативная правовая база в области регулирования и стимулирования экологически ориентированной деятельности в отдельных секторах минерально-сырьевого комплекса. Так, утверждена специальная Подпрограмма «Обеспечение экологической безопасности угольной промышленности» [24], цель осуществления которой состоит в минимизации

негативного воздействия деятельности по добыче угля на окружающую среду. В ее рамках разработаны конкретные мероприятия, нацеленные на урегулирование вопросов природопользования – совершенствование нормативной правовой и нормативно-методической базы по охране окружающей среды, проведение организационно-технических мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности, совершенствование научно-технического обеспечения, организация мониторинга эмиссий и т. д.

Несмотря на постоянное совершенствование действующей промышленной политики (разработка инструментов поддержки и стимулирования приоритетных направлений, развитие новых форм взаимодействия бизнеса и государства и пр.), она имеет и свои недостатки, связанные с несистемностью проведения, «пробелами» нормативного правового регулирования и пр.

Обобщенные сведения о реализуемой в России государственной промышленной политике на примере пяти секторов – нефтегазового, металлургического, горно-химического и лесопромышленного комплексов, а также цементного производства – приведены в Приложении 1.

Важно обозначить, что на уровне рассмотренных секторов национальной промышленности сохраняется целый ряд проблем, которые можно связать с несовершенством проводимой государственной политики [96]. Указанные проблемы охватывают широкий спектр областей: технологическую «отсталость», низкие энергетическую и ресурсную эффективность, высокий износ основных производственных фондов, инертность в реализации инновационных проектов, отсутствие эффективных цифровых решений, нерациональное использование недр, сохранение высокого уровня импортозависимости, отсутствие действенных стимулов к разработке и внедрению новых технологий и т. д.

Для обеспечения устойчивого развития отраслей промышленности и планомерного перехода к принципам НДТ следует ориентироваться на формирование эффективной системы регулирования [136]. Утверждаемые мероприятия на уровне отрасли должны носить не декларативный, а практический характер. Важны координация предлагаемых мер во времени и пространстве, наличие

системы целевых показателей, позволяющих оценивать достижение планируемых индикаторов, обеспечение доступа компаний к реализуемым программам и формам поддержки технологического развития, направленного на обеспечение высокой ресурсной эффективности и соблюдение принципов устойчивого развития.

### **3.2. Узкие места отечественного промышленного развития в условиях становления экономики замкнутого цикла**

В современных условиях модель экономического роста, основанная преимущественно на использовании исчерпаемых (невозобновляемых) природных ресурсов, доказала свою несостоятельность [110, 381]. Экстенсивное освоение минерально-сырьевого потенциала планомерно ведет к истощению источников сырьевых ресурсов, снижению темпов воспроизводства минерально-сырьевой базы (МСБ), стремительному росту экологических рисков.

Для России как страны, обладающей значительным ресурсным потенциалом, проблемы, связанные с повышением ресурсной и экологической эффективности производства, приобретают все большую актуальность. Структурная модернизация отечественной промышленности, переход к новым, передовым технологиям неразрывно связаны с ресурсосбережением, реализацией принципов экономики замкнутого цикла, рациональным использованием как первичных, так и вторичных ресурсов. Наиболее значимыми вызовами для государства в контексте устойчивого развития и становления экономики замкнутого цикла выступают:

- истощение возможностей экономического роста России в условиях сохранения ресурсоориентированной экономики, потеря конкурентоспособности на ключевых рынках;
- непрерывный прирост уровня антропогенной нагрузки на окружающую среду в связи с неэффективным использованием природных ресурсов, характеризующимся экстенсивным характером (нацеленность на увеличение количественных показателей без учета качественных параметров) [97].

Считается, что в ближайшие 5–10 лет приоритетными для научно-технологического развития страны станут те направления, которые в той или иной мере позволят перейти к передовым производственно-технологическим решениям, ресурсосберегающей и возобновляемой энергетике, повышению эффективности добычи и переработки полезных ископаемых, формированию принципиально новых источников и способов хранения энергии и др. [189]. В «Основах государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года» (утв. Президентом РФ от 30.04.2012 г.) [19] регламентируется необходимость перехода национальной экономики на «экологически ориентированный» путь развития. Однако текущее состояние научно-технической политики России не позволяет в полной мере отнести экономику государства к инновационному типу.

Импульс технологическому развитию дало Распоряжение Правительства РФ от 19.03.2014 г. № 398-р «О комплексе мер, направленных на отказ от использования устаревших и неэффективных технологий, переход на принципы наилучших доступных технологий и внедрение современных технологий» [25]. Здесь четко обозначена связь между технологическим обновлением промышленности, внедрением инновационных процессов, переходом к наилучшим доступным технологиям и снижением негативного воздействия на окружающую среду.

Эффективному переходу к более устойчивому вектору развития промышленности препятствует множество факторов. В качестве ключевых, как правило, выделяют технологические, институциональные, регуляторные, экономические и системные параметры, характеристика которых представлена в табл. 3.1.

Одним из основных барьеров является сегодняшняя модель экономики, формировавшаяся на протяжении долгих лет. Бюджетообразующая роль энергетического сектора не позволяет в полной мере реализовывать принципы низкоуглеродной энергетики и следовать прогрессивным «зеленым» трендам. В то время как мировые компании стремительно сокращают объемы добычи нефти, в России формируются дополнительные стимулы к освоению все новых место-

рождений углеводородного сырья (бюджетирование, государственное финансирование и т. д.). При этом, как показывает практика, налоговая нагрузка в обрабатывающих отраслях со сравнительно небольшим экологическим воздействием выше, чем в сырьевых секторах промышленности, что также в какой-то степени препятствует переходу национальной экономики к устойчивому развитию.

Таблица 3.1 – Факторы, препятствующие становлению ресурсоэффективной экономики в промышленности [36]

Наименование фактора	Характеристика	Актуальность для РФ
Регуляторный фактор	Несовершенство действующего нормативного правового регулирования, непроработанность вопросов перехода к «зеленой» экономике на законодательном уровне, отсутствие целевого характера планирования	Связана с несовершенством действующей в России нормативно-правовой базы в отношении экологической политики; многие положения, регулирующие природоохранную деятельность, остаются неутвержденными
Институциональный фактор	Переход к экономике, соответствующей принципам устойчивого развития, требует изменений на уровне отдельных институтов, преобразования самих условий функционирования экономики, системы стимулов, структуры	Обусловлена трудностями при формировании новых экономических условий, основанных на принципах экономики замкнутого цикла; инертность перехода предприятий к внедрению инноваций
Экономический фактор	«Неявность» экономических эффектов реализации, направленных на повышение ресурсной эффективности и формирование новых промышленных циклов, низкая степень инвестиционной привлекательности, инертность промышленности в отношении разработки и внедрения ресурсосберегающих технологий	Обусловлена первоочередностью коммерческих эффектов и отсутствием индикаторов для учета социальной и экологической эффективности; реализация проектов, соответствующих принципам устойчивого развития, ассоциирована исключительно с приростом дополнительных расходов
Системный фактор	Непропорциональность перехода к устойчивому развитию различных отраслей промышленности, несистемность реализуемых мероприятий ведет к возникновению «барьеров»	В России отмечается неравномерность перехода к НДТ и принципам устойчивого развития экономики различных отраслей и секторов промышленности. Среди лидеров можно отметить предприятия металлургии, добычи и переработки природного газа, целлюлозно-бумажной промышленности и др. Напротив, активное противодействие заметно в производстве строительной керамики и в ряде подотраслей химической промышленности

Одними из главных проблем, препятствующих обновлению отечественной экономики, являются инертность секторов промышленности по отношению к внедрению нововведений и невосприимчивость общества к инновациям в целом. В конечном итоге все это «тормозит» осуществление результатов исследований и разработок, особенно в области «зеленого» сектора промышленности. Кроме того, одним из самых главных «узких» мест отечественной промышленности на пути перехода к экономике замкнутого цикла может стать устаревшая технологическая база. Средний показатель износа основных производственных фондов предприятий промышленных секторов, по данным 2019 г., составил 37,8 %. При этом по некоторым национальным отраслям промышленности значение данного показателя превышает 50 % [164]. Например, по отрасли добычи полезных ископаемых размер износа был оценен в 2019 г. в 51,5 % (в 2016 г. значение показателя достигало 57 %, см. рис. 3.2).

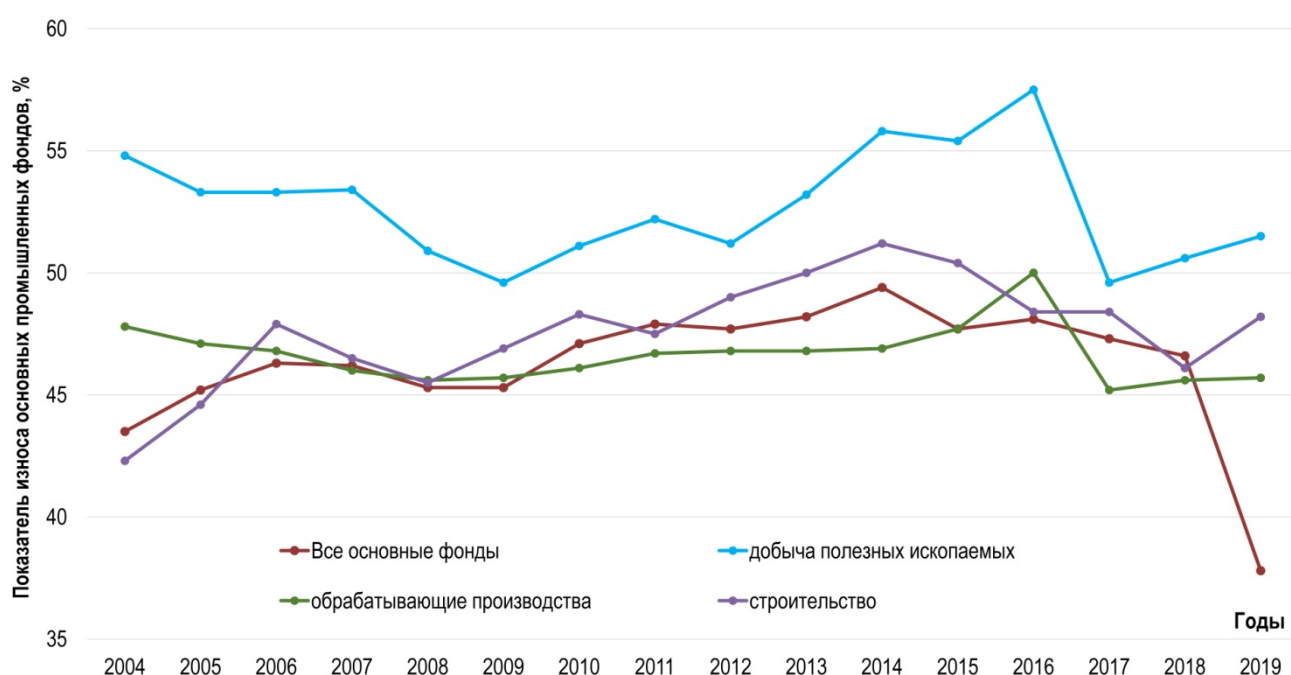


Рисунок 3.2 – Показатель износа основных промышленных фондов в общем и по отдельным отраслям промышленности (добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства, строительство) [164]

Высокий уровень износа основных производственных фондов диктует необходимость проведения комплексной модернизации действующих произ-

водств для обеспечения возможности внедрения прогрессивных технологий (ресурсоэффективных, малоотходных и др.), что обуславливает значительный объем требуемых инвестиций. Высокую капиталоемкость ряда проектов, направленных на фундаментальную реконструкцию со значительным повышением ресурсной эффективности или даже с сокращением использования невозобновляемых ресурсов, можно назвать одной из ключевых причин указанной выше инертности отечественных предприятий по отношению к внедрению нововведений.

Одновременно следует подчеркнуть, что многие реализуемые в России проекты по вовлечению в производство вторичных ресурсов являются экономически привлекательными. Таковы проекты, выполняемые в металлургии, в цементном секторе, в производстве стекла и бумаги, примеры которых будут рассмотрены в последующих главах.

Еще одной проблемой является низкий уровень взаимодействия между отдельными участниками – наукой, производственной сферой, государством и обществом, что формирует разомкнутость инновационного цикла. Рассматривая процесс разработки и внедрения инновационных ресурсосберегающих технологий, важно отметить высокую степень вовлеченности различных участников на каждой из стадий от определения ключевых приоритетов, направлений и сроков до внедрения технологий, и получения конечных результатов. На рис. 3.3 представлена укрупненная схема процесса разработки и внедрения инновационных ресурсосберегающих технологий с указанием ключевых участников.

Следует заключить, что для России как для страны, обладающей существенным промышленным потенциалом, богатым человеческим и природным капиталом, переход к модели экономики, соответствующей принципам устойчивого развития, может стать драйвером к прогрессивному развитию. При этом важно понимать, что полный отказ от ископаемых источников энергии не является целесообразным решением при условии того, что нефть и газ до сих пор остаются главными ресурсами в структуре мирового энергобаланса.



Рисунок 3.3 – Укрупненная схема процесса разработки и внедрения инновационных ресурсосберегающих технологий с указанием ключевых участников (составлен автором)

Ввиду сформировавшихся проблем, связанных с неэффективным использованием МСБ и ростом уровня антропогенного воздействия, необходимо ориентироваться на повышение эффективности освоения имеющегося ресурсного потенциала: комплексное использование минерального сырья, реализацию принципов рационального недропользования, исключение селективной разработки полезных ископаемых, внедрение малоотходных технологий в производственный цикл и т. д. При этом следует отметить, что процесс разработки, апробации и внедрения таких технологий может растянуться на длительный временной срок, что также формирует определенные риски.

Одной из главных проблем на пути перехода страны к устойчивому вектору развития экономики можно считать вторичность экологических (в том числе связанных с рациональным использованием природных ресурсов) целей



по отношению к экономическим. Однако данный фактор может стать и конкурентным преимуществом страны. По разным оценкам экспертов, переход России на реализацию принципов экономики замкнутого цикла может обеспечить прирост ВВП государства до 10–12 %, что определенно представляет экономический интерес.

Необходимо отметить, что в контексте потенциала развития экономики замкнутого цикла Россия обладает рядом преимуществ, состоящих в следующем [60]:

- в России в течение многих лет развиваются исследования в области создания малоотходных ресурсосберегающих производств и промышленной экологии, результаты которых могут быть использованы при разработке новых технологических процессов и оборудования;

- промышленный комплекс России характеризуется присутствием предприятий разнообразных секторов, которые могут быть связаны между собой потоками вещества и энергии с тем, чтобы сформировались устойчивые промышленно-экологические системы (в том числе на региональном уровне); при этом зависимость зарубежных технологий и импортного оборудования будет постепенно снижаться за счет поддержки развития НИОКР и ускоренного внедрения результатов отечественных разработок;

- на государственном уровне поставлена цель перехода от экспортно-сырьевой к инновационной модели экономического роста, формирования нового механизма социального развития, основанного на сбалансированности предпринимательской свободы, социальной справедливости и национальной конкурентоспособности.

Таким образом, несмотря на имеющуюся проблематику и наличие «узких» мест, можно утверждать, что Россия обладает необходимым потенциалом для перехода к НДТ и эффективной реализации принципов устойчивой экономики, экономики замкнутого цикла.

### **3.3. Анализ опыта формирования промышленной политики в высокоразвитых индустриальных странах (США, Япония, Западная Европа)**

К числу наиболее значимых инициатив и проектов в области устойчивого развития и «зеленых» инвестиций на мировом уровне можно отнести следующие: Глобальный договор ООН, Международную коалицию за экологически ответственную экономику, Сеть центральных банков и органов финансового надзора по развитию «зеленого» финансирования (NGFS, Network of Central Banks and Supervisors for Greening the Financial System) и др. [180].

Переход зарубежных стран к повышению ресурсной эффективности промышленности и поэтапному сокращению использования невозобновляемых ресурсов определил усиление роли государства, на что указывает опыт Германии, Финляндии, Бельгии, Франции и других европейских стран [248, 61]. Например, трансформация политики во Франции, нацеленная на модернизацию традиционных отраслей промышленности, проводилась на основе пересмотра подходов к государственному регулированию экономики. Признание роли государства стало одной из характерных особенностей промышленной политики и других стран Европы [278, 207].

Одновременно с этим в государствах ЕС отмечалось усиление внимания к системе государственного и негосударственного регулирования, нацеленной на переход к реализации принципов ресурсоэффективной экономики и минимизации негативного воздействия на окружающую среду. Основным документом в рамках промышленной политики стала Директива Европейского союза «О промышленных эмиссиях» [278]. В ней отражены ключевые требования к показателям ресурсной и экологической эффективности традиционных отраслей промышленности. Положения указанной Директивы основаны на концепции наилучших доступных технологий (НДТ) [279].

В настоящее время Организация по экономическому сотрудничеству и развитию (ОЭСР) осуществляет разработку стратегий для развития концепций НДТ, рекомендаций по практическому применению принципов наилучших

доступных технологий и совершенствования требований, предъявляемых к промышленным комплексам [278]. Главный тезис, лежащий в основе обсуждаемых документов, звучит следующим образом: «Экологическая политика не должна препятствовать промышленному развитию», что вполне успешно реализуется на практике. Производительность европейских отраслей промышленности ежегодно увеличивается, не только несмотря на переход к принципам НДТ, но и благодаря ему. Возрастают объемы производства инновационной продукции, формируется спрос в новых отраслях промышленности при одновременном совершенствовании показателей эффективности использования природных ресурсов, происходит постепенная замена первичных, вновь добытых ресурсов вторичными, возвращенными в производственные процессы и т. д. [365, 207].

В данном контексте интересен опыт Нидерландов [165], заключающийся в том, что в начале 1990-х гг. с целью повышения энергоэффективности действующих производств и перехода к устойчивому развитию крупные предприятия страны заключили так называемый «Энергетический пакт». Данный документ фактически представляет собой набор определенных мер и правил, главной целью которых является стимулирование процесса повышения ресурсной эффективности промышленности [220, 356]. Причем меры ориентированы не только на производителей (промышленные предприятия), но и на конечных потребителей, что формирует некую сеть взаимных интересов сторон. Несмотря на системность рассматриваемого подхода, неразрешенными по-прежнему остаются многие вопросы, связанные с возможностью заключения специальных соглашений между потребителями и производителями, ролью государства, предоставляющего налоговые льготы предприятиям и внедряющим программы повышения эффективности (в данном случае – энергоэффективности), определением конкурентоспособности деятельности промышленных компаний в современных условиях и т. д.

Для Великобритании характерен более точечный подход. В стране стратегия развития промышленности разработана с учетом всевозможных рисков и

угроз как на уровне стратегического планирования, так и на уровне отдельных промышленных предприятий. Согласно действующему законодательству, промышленные предприятия могут ходатайствовать о временном смягчении требований, обусловленных действием Директивы о промышленных эмиссиях, при наличии такой необходимости (которая должна быть обоснована и подтверждена объективными свидетельствами). Под необходимостью в данном случае понимаются требуемые затраты средств и времени на проведение модернизации производственно-технологического процесса или фундаментальной реконструкции предприятия [266, 363].

Важной характеристикой промышленной политики Германии является ее нацеленность на институциональные преобразования – формирование новых институтов развития, смена стратегических приоритетов и создание принципиально новой среды для бизнеса, стимулирующей внедрение ресурсоэффективных, низкоуглеродных «зеленых» инноваций. Институциональные изменения дают возможность выстроить конкурентоспособный рынок современных технологий, отвечающих принципам устойчивого развития. Интересным представляется тот факт, что доля частного финансирования в области германской экологической промышленной политики выше доли государственных инвестиций [341, 302].

В Швейцарии переход к современной промышленной политике сопровождается постепенной трансформацией области информационных технологий как ключевой составляющей цифровизации производственно-технологических процессов. Таким образом, устанавливается прямая корреляция между уровнем развития научно-технического потенциала страны и сектором промышленности, обеспечивающей устойчивое развитие страны, в основе которого лежит направленность на инновационную составляющую [322, 264].

Для проведения мониторинга перехода к НДТ и экономике замкнутого цикла в Европе была создана специальная платформа – «Модернизация промышленности» [279], одним из направлений деятельности которой стало эффективное и устойчивое развитие действующих производств. Указанное на-

правление включает в себя значительный перечень задач: разработку инновационных решений для промышленного сектора, создание эффективных систем производства и поставок продукции ответственных производителей, внедрение малоотходных и более чистых технологий в промышленный сектор. Целевыми индикаторами обозначенных задач выступают следующие ключевые показатели [278]:

- показатели производительности;
- изменение качественных характеристик выпускаемой продукции;
- показатели экологической и социальной устойчивости;
- показатели расходов и затрат;
- показатели ресурсной эффективности (энергоэффективность, ресурсосбережение, показатели эмиссий);
- вклад в общий объем и структуру реиндустриализации Европы.

Согласно положениям, принятым на уровне указанной выше платформы, промышленная политика должна отвечать экологическим требованиям и стандартам, основанным на принципах экономики замкнутого цикла: принципы ресурсной и экологической эффективности и ресурсосбережения, единства и межсекторальности [389, 227, 386]. На рис. 3.4 отражена краткая характеристика перечисленных принципов.

Исследователи Гарвардского университета утверждают, что государственное управление играет ключевую роль в текущий период переоценки ценностей в условиях трансформации промышленного сектора в сторону использования ресурсоэффективных технологий. Именно государство разрабатывает подходы к стимулированию разработки и внедрения инновационных решений, обеспечивающие достижение высоких показателей конкурентоспособности и устойчивости промышленных производств.

По мнению Дж. Вайса, автора работы “Strategic Industrial Policy and Business Environment Reform: Are They Compatible?” [394], промышленная политика и преобразования эколого-ориентированного характера являются неотделимы-

ми составляющими единого целого, совместимость этих принципиально важных составляющих в современных условиях представляется очевидной.



Рисунок 3.4 – Ключевые принципы экономики, соответствующей требованиям устойчивого развития (составлен автором на основе [389, 386])

Реформа, основанная на концепции наилучших доступных технологий, не только не создает барьеров для индустриального роста, но даже способствует развитию новых технологий, ориентированных на обеспечение рационального природопользования, снижение экологических рисков, сокращение потенциального ущерба и т. д.

Сегодня в зарубежных источниках можно встретить термин «зеленая промышленная политика». По своей сути данное понятие незначительно отличается от традиционного понимания ЭПП, используемого в настоящем исследовании, однако оно отражает современную риторику международных документов и, прежде всего, документов Организации Объединенных Наций и ОЭСР. Согласно трактовке ОЭСР, «зеленая» промышленная политика – это совокупность мер государственного регулирования, ориентированных на обеспечение ускоренной структурной трансформации промышленности в сторону создания высокопроизводительной ресурсоэффективной и низкоуглеродной

экономики [310]. В соответствии с принятыми положениями ООН, данный вид политики имеет следующие характерные черты [366, 310]:

- смещение акцента в сторону интернализации экстерналий, на снижение потенциальных экологических рисков и негативного воздействия на окружающую среду;
- наличие четкого разграничения между «чистыми» и «грязными» (углеродоемкие, высокие показатели эмиссии загрязняющих веществ) технологиями по принципу параметров ресурсной эффективности;
- ориентация на масштабную модернизацию устаревших основных производственных фондов;
- создание принципиально новых производств, основанных на применении возобновляемых (или вторичных) ресурсов, отказе от использования особо опасных веществ и др.;
- формирование регулирующих органов, обеспечение непрерывного мониторинга трансформации экономики и промышленности в соответствии с вектором, заданным концепцией устойчивого развития.

Устойчивая (соответствующая принципам устойчивого развития) промышленность должна обеспечивать достижение обоюдных выгодных результатов для государства, общества и бизнеса, то есть промышленности. При формировании данного типа политики все интересы перечисленных участников должны быть учтены. Не должны складываться ситуации, при которых одна сторона выигрывает за счет «проигрыша» другой, что противоречит базовым принципам устойчивого развития. Лауреат Нобелевской премии 1994 г. по экономике Дж. Нэш доказал, что такое решение существует. Возможно равновесное состояние, при котором все ответственные, добросовестные участники «игры» – экономической деятельности – будут получать выигрыш. То есть можно создать новую систему правоотношений в обществе, чтобы инвестиции в ресурсо- и экологически эффективные технологии были бы выгодны хозяйствующим субъектам [347, 348]. Тем самым, можно и нужно создать такое государственное регулирование, при котором выгодно быть ответственным.

Интересен опыт ресурсоэффективной политики, реализуемой Японией. В настоящее время страна является одним из главных лидеров в сфере научно-технологического развития, при этом особую роль играют «зеленые» инновации. Осуществлением научно-технологических приоритетов в стране в области устойчивого развития промышленности занимаются государственные структуры, выполняющие основные функции по координации крупных инвестиционных проектов и программ [297, 224]. Финансовую и институциональную поддержку развития инноваций предоставляют министерства и ведомства на всех основных уровнях управления: Министерство экономики, торговли и промышленности, Национальное управление науки и техники Японии, Национальный институт научно-технической политики, Министерство окружающей среды Японии, Министерство земельных территорий [298, 42]. Такая стратегия ориентирована, прежде всего, на установление тесной взаимосвязи между ключевыми участниками разработки и реализации экологической промышленной политики.

Окончательный переход к «зеленой» экономике планируется в Японии через 20–30 лет. Согласно данным, приведенным Правительством страны, к 2050 г. реализуемые меры по сокращению выбросов парниковых газов и адаптации к климатическим изменениям будут приносить в ВВП Японии более 2 трлн дол. в год. Наряду с обозначенными выше научно-технологическими приоритетами, государство наращивает объемы «зеленого» инвестирования. В настоящее время для компаний, работающих в секторах промышленности, разработаны специальные меры финансовой и налоговой поддержки. Соблюдение экологических требований и внедрение природоохранных технологии для предприятий становится выгодным с экономической точки зрения, что формирует определенный интерес к реализации новых проектов «зеленого» или более чистого развития.

Также интересен опыт развития промышленной политики США как одной из самых высокоразвитых индустриальных стран мира. Требования устойчивого развития в последние годы стали главной движущей силой развития



американской промышленности. По расчетам экспертов Университетского колледжа Лондона, ее вклад в ВВП государства превышает 5–7 % [279]. США использует два главных инструмента осуществления промышленной политики: правила и стимулы. Правила воплощены в стандарты. Например, национальные стандарты регламентируют показатели ресурсной (в том числе энергетической) и экологической эффективности (в том числе эмиссий) и пр. Их соблюдение является обязательным условием деятельности промышленных предприятий. Существуют также стандарты проектирования, определяющие, каким образом будут выполняться утвержденные требования к показателям ресурсной и экологической эффективности. Что касается стимулов, то их система связана с проводимой рыночной реформой, реализуемой за счет регулирования налогов и сборов.

В США действует сразу несколько программ, направленных на ужесточение требований стандартов, установленных для промышленных предприятий. Каждая программа обладает своими специфическими особенностями и целями. Что касается наилучших доступных технологий, то в США нет закона, подобного Директиве ЕС о промышленных эмиссиях. При этом принципы НДТ являются основой разработки стандартов, устанавливающих требования к ресурсной (и энергетической) используемых в промышленности технологий [279].

Для оценки действенности осуществляемой промышленной политики в США используются разнообразные подходы. Агентство по охране окружающей среды США постоянно пересматривает требования для учета актуальной производственной, технической и технологической информации. Можно отметить, что значения показателя уровня энергоемкости в США планомерно снижались на протяжении последних 40 лет, что отчетливо видно на рис. 3.5 (в 2015 г. показатели на 46 % ниже аналогичных показателей 1977 г.).

Внедрение жестких требований к стационарным и мобильным источникам загрязнения позволило стране сократить энергоемкость производства и снизить выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, образование которых

обусловлено процессами сжигания топлива, а также реализацией некоторых технологических процессов (монооксид углерода и оксиды азота) в период 1990–2017 гг. (см. рис. 3.6 и рис. 3.7).

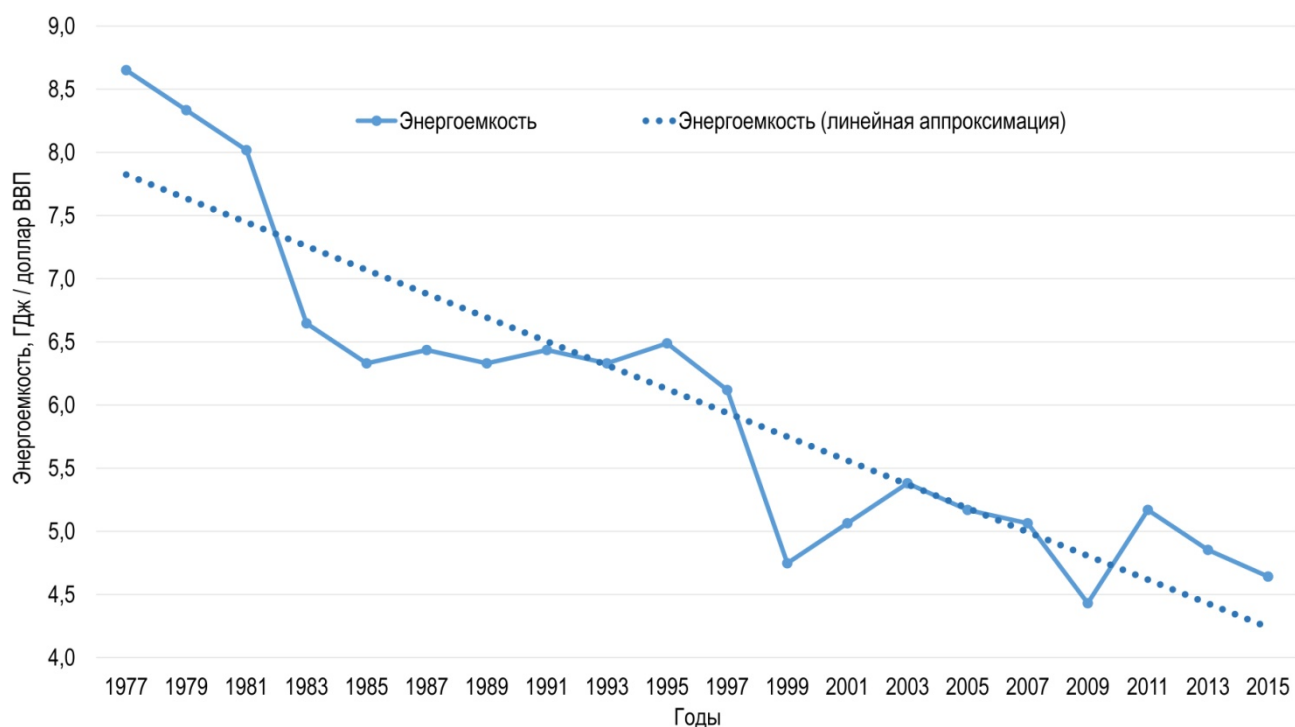


Рисунок 3.5 – Динамика показателя энергоемкости в период 1977–2015 гг. [300]

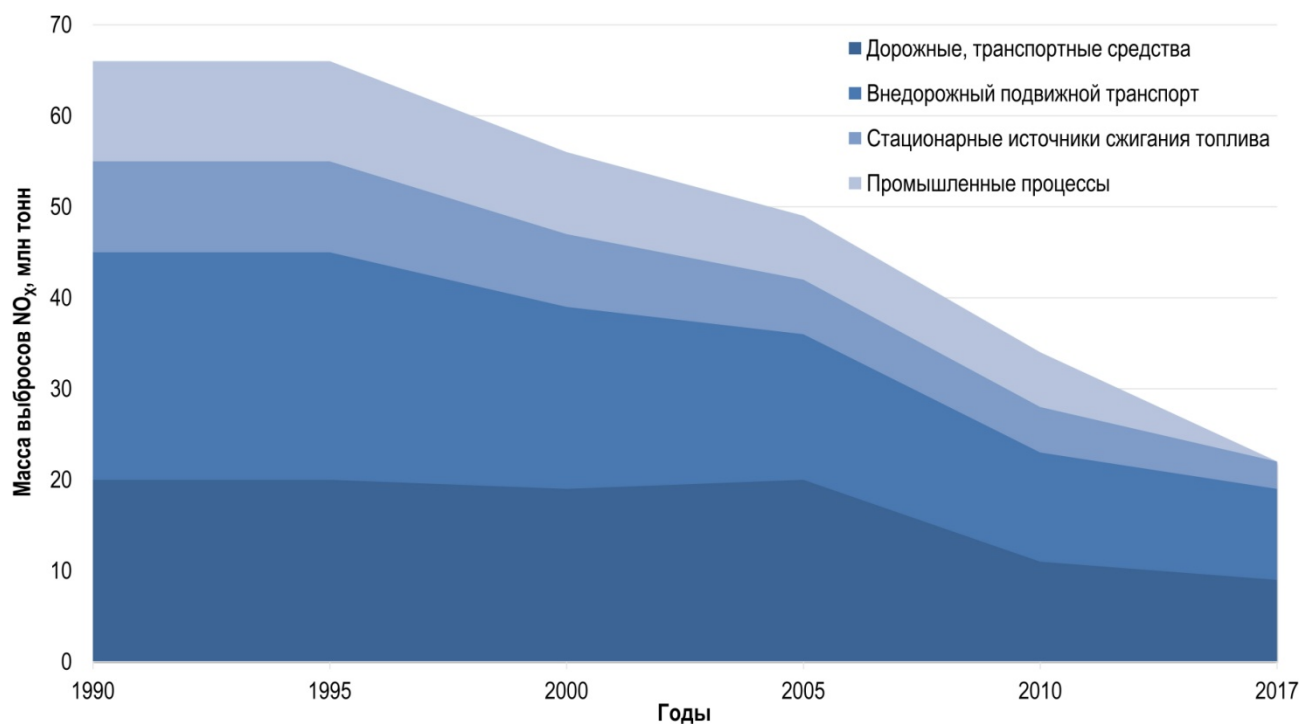


Рисунок 3.6 – Изменение массы выбросов оксидов азота в 1990–2017 гг. [279]

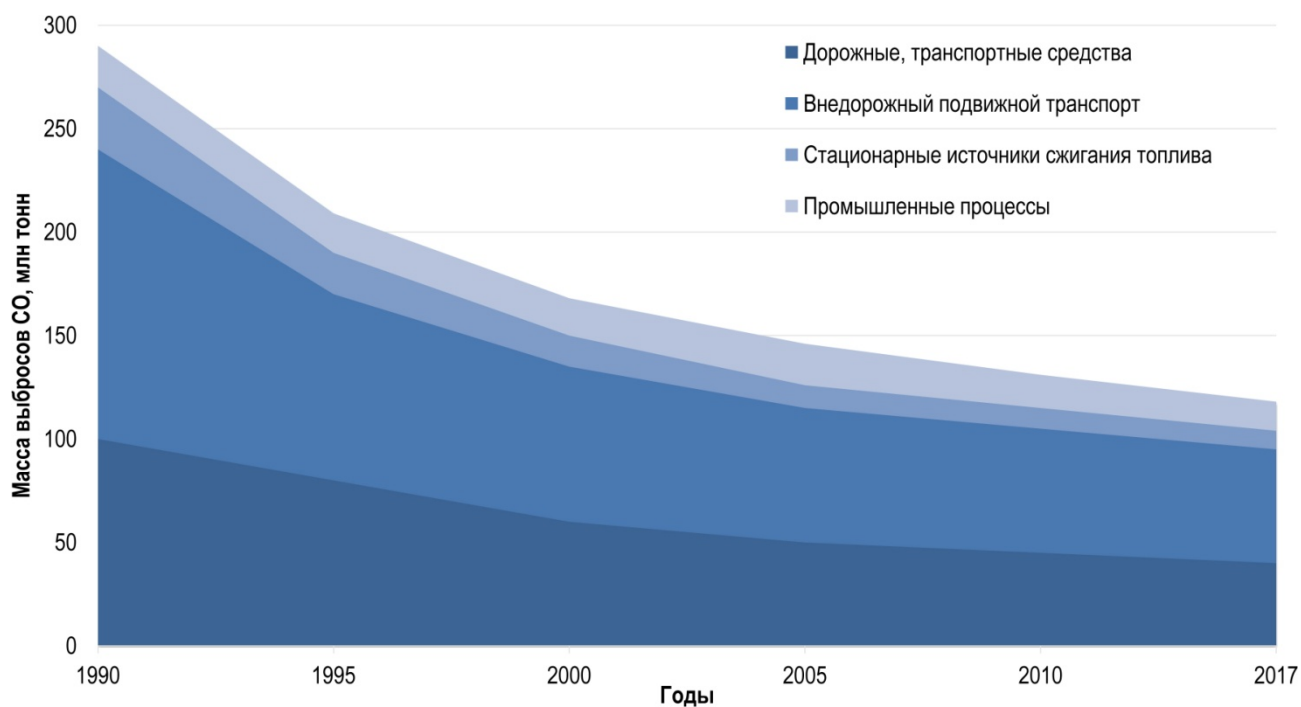


Рисунок 3.7 – Изменение массы выбросов монооксида углерода в 1990–2017 гг. [279]

В определенной степени на полученные результаты оказала влияние структурная перестройка промышленности, но главным образом снижение энергоемкости производства достигнуто за счет модернизации технологических процессов и внедрения современных технологий и систем менеджмента в энергоемких отраслях, на долю которых приходится около 80 % энергопотребления в промышленности. Так, например, в производстве стали инвестиции в модернизацию технологий привели в 1990–2004 гг. к сокращению удельного энергопотребления на 28 %. Значительную роль сыграло увеличение использования вторичных ресурсов, но для этого потребовалось разработать технологические процессы производства высококачественной стали и сплавов из сырья с повышенной долей металлолома.

Для обеспечения регулирования выполнения требований промышленными предприятиями в США реализуется система определения причинно-следственной связи для оценки воздействия каждого регулирующего действия на промышленный сектор и на установку в целом. Для этого собирается следующая информация:

- почему предприятие изменило направление деятельности: нормативное правовое регулирование, новые условия модернизации производств, особенности рынков и т. д.;
- какие конкретно решения внедряются на уровне предприятий с целью соблюдения новых стандартов;
- какие именно изменения происходят в области экологической политики на уровне сектора и конкретных предприятий (характер изменений – положительные или отрицательные, влияние установленных норм и т. д.);
- соответствует ли деятельность объекта установленным требованиям.

В последние годы промышленная политика США претерпевает изменения под воздействием общественного мнения, деятельности общественных организаций и т. д. Важно отметить широкую вовлеченность общественности при формировании и реализации основ промышленной политики в стране и ее экологического вектора, что отличает государство от ряда стран, где преобладает исключительно государственное управление устойчивым развитием.

В текущих условиях реструктуризацию промышленных систем и приведение их в соответствии с требованиями «зеленой» экономики необходимо осуществлять посредством разработки и внедрения мер новой промышленной политики. Государства должны самостоятельно выбирать путь преобразований в промышленности. При этом в качестве первоочередных мер следует рассматривать повышение уровня ресурсной и энергоэффективности.

#### **3.4. Анализ положений нормативных правовых актов, регулирующих сферу промышленного развития и ресурсной эффективности**

Правовое регулирование в сфере промышленной политики России осуществляется в соответствии с ФЗ от 31.12.2014 г. № 488 «О промышленной политике в Российской Федерации» [7]. основополагающими документами промышленной политики, в которых определены ключевые направления развития экономики, в частности в области приоритетов ресурсоэффективного развития, выступают отраслевые стратегии развития и комплексные планы мероприятий.

С 1990-х гг. в России ежегодно публикуются государственные доклады о состоянии окружающей среды, в которых оценивается эффективность политики в области экологической безопасности. Доклады, выпускаемые на федеральном и региональном уровнях, опираются на утверждение, что если применяемая система регулирования обеспечивает постепенное сокращение эмиссий и улучшение качества окружающей среды, то принятые меры эффективны. При этом разработка и поддержка мер, которые должны применять предприятия для повышения ресурсной эффективности и сокращения эмиссий, – это задачи промышленной политики.

В 2014–2015 гг. было подготовлено научное обоснование и создана методологическая основа для разработки принципиально новых документов, играющих важную роль для методического обеспечения промышленной политики – информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям (ИТС НДТ). Международный опыт был детально изучен и учтен, но российские ИТС имеют свою специфику, обусловленную как особенностями экономического развития (в том числе структурами промышленности) Российской Федерации, так и тем обстоятельством, что в отличие от справочников, выпускаемых в Европейском союзе, они подготовлены в соответствии с принципами стандартизации. Специфика ИТС НДТ рассмотрена в главе 5.

С 2015 г. в России формируются экспертное сообщество и система экспертной оценки наилучших доступных технологий. Эксперты участвуют в актуализации справочников, разработке отраслевых и методических стандартов и привлекаются для проведения комплексной оценки проектов программ повышения ресурсной эффективности, разрабатываемых промышленными предприятиями на предмет соответствия требованиям НДТ [369, 192, 213]. Следует отметить, что цитируемые в данном исследовании отчеты проекта ОЭСР, посвященного наилучшим доступным технологиям, подготовлены при активном участии российских экспертов и выпущены на русском языке под редакцией автора.

В целом государственное регулирование в области перехода к НДТ как важнейшего элемента новой промышленной политики включает следующие базовые направления [217, 204]:

- классификация и систематизация ресурсоемких промышленных предприятий – объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду;
- определение наилучших доступных технологий для ключевых секторов промышленности, разработка ИТС НДТ;
- разработка и утверждение отраслевых технологических показателей НДТ, необходимых для расчета нормативов НДТ для конкретных предприятий;
- разработка эффективных механизмов поддержки и стимулирования деятельности по внедрению НДТ в промышленность.

В 2018 г. в России был выпущен приказ Министерства природных ресурсов и экологии, утвердивший перечень объектов, вклад которых в негативное воздействие на ОС составляет 60 % (оценивается по массам выбросов и сбросов загрязняющих веществ). Предприятия, вошедшие в данный список, обязаны выполнять требования для получения комплексных экологических разрешений (КЭР). На рис. 3.8 представлена отраслевая структура предприятий-загрязнителей.

Россия – единственная страна в мире, в которой внедрена система технологического нормирования на основе НДТ для предприятий, осуществляющих очистку коммунальных сточных вод [194]. Это обстоятельство получило отражение и в перечне видов деятельности, к которым относятся предприятия, которым надлежит перейти к использованию наилучших доступных технологий и получить комплексные экологические разрешения в первую очередь. Эти виды деятельности включают очистку сточных вод, нефтегазовый и химический сектор, производственные процессы сжигания топлива, угольную промышленность, металлургию, промышленность строительных материалов, целлюлозно-бумажный комплекс. Что касается географической структуры, то наибольшее число предприятий-загрязнителей располагается в Приволжском, Сибирском и Уральском федеральных округах.

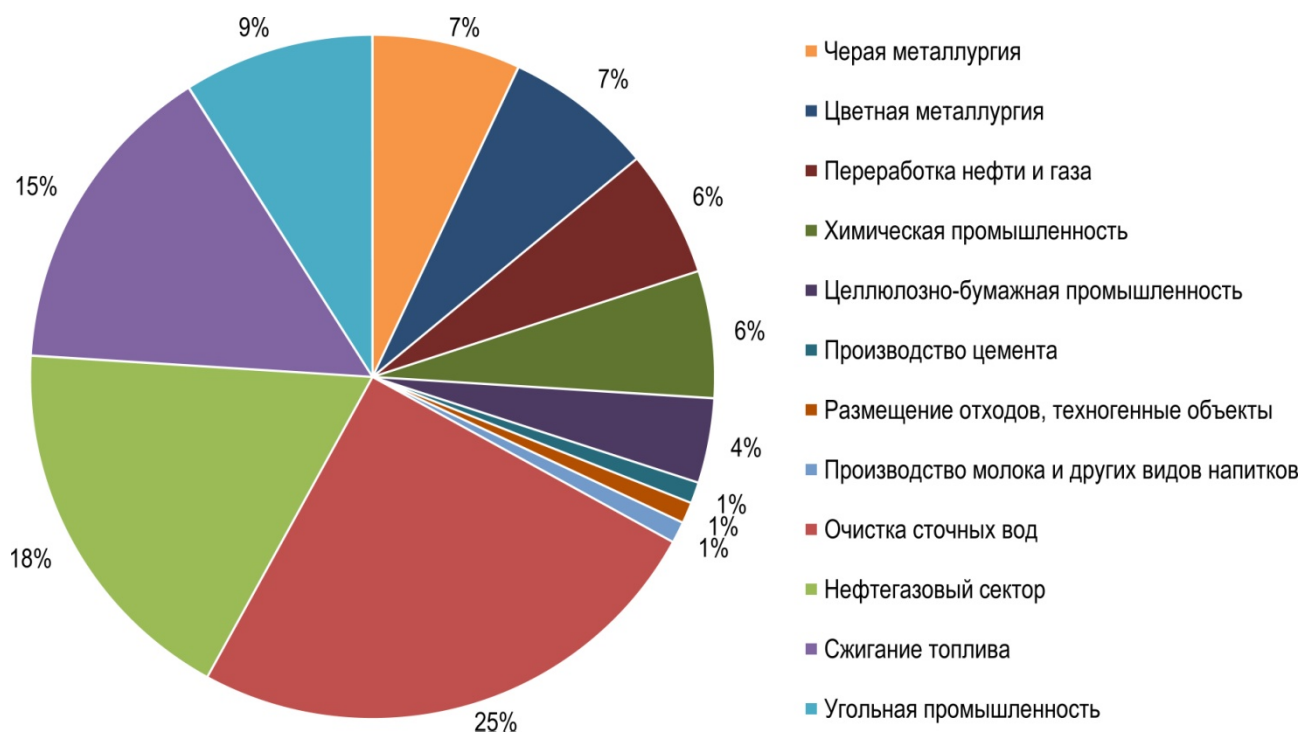


Рисунок 3.8 – Отраслевое распределение крупнейших источников загрязнения окружающей среды в России [200, 314]

В действующих в России нормативных правовых актах регламентированы положения, относящиеся к развитию таких направлений, как рациональное природопользование, внедрение природоохранных технологий, охрана окружающей среды и пр. В систематизированном виде сведения о нормативных правовых актах, регулирующих сферу ресурсной эффективности в рамках реализуемой в России промышленной политики, приведены в Приложении 2.

Следует отметить, что сформированную в настоящее время нормативную правовую базу в области регулирования ресурсной эффективности, внедрения наилучших доступных технологий, а также ключевых аспектов, связанных с охраной окружающей среды, можно считать достаточно проработанной. В настоящее время не только разработаны документы, регламентирующие стратегические направления научно-технологического развития, но и приняты соответствующие нормативные правовые акты в рамках предметного регулирования: положения о стандартизации, ключевые требования к управлению выбросами парниковых газов и пр. Утвержден также перечень мер и механизмов поддержки национальных производств с целью стимулирования инновационной

составляющей российской промышленности и обеспечения планомерного перехода к принципам НДТ.

Что касается проводимой экологической промышленной политики, то в 2014 г. в России вступил в силу 219-ФЗ [6], который внес изменения в 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [13] и ряд других законодательных актов. Впервые были определены понятия, необходимые для формирования системы технологического нормирования, основанной на принципах наилучших доступных технологий.

Ключевой особенностью закона является ранжирование промышленных предприятий по значимости воздействия на окружающую среду на 4 категории и применение к ним дифференцированных мер государственного регулирования (табл. 3.2).

Таблица 3.2 – Меры государственного регулирования в зависимости от категории объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду [6, 13]

I категория Объекты со значительным воздействием	II категория Объекты с умеренным воздействием	III категория Объекты с незначительным воздействием	IV категория Объекты с минимальным воздействием
Постановка на государственный учет объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, с присвоением индивидуального кода и категории объекта			
Разработка ИТС НДТ	Опционально	–	–
Подача заявки на получение КЭР	Опционально	–	–
–	Декларация о воздействии на окружающую среду	–	–
Разработка программы производственного экологического контроля			–
Государственная экологическая экспертиза	–	–	–
Оснащение системами автоматического контроля	–	–	–
Разработка программы повышения экологической эффективности	–	–	–
–	План мероприятий по охране окружающей среды		–
Федеральный государственный экологический надзор	Региональный государственный экологический надзор		Только внеплановые проверки



Сведения о нормативных правовых актах, регулирующих сферу промышленного развития и ресурсной эффективности в рамках реализуемой государством экологической политики, приведены в Приложении 3.

Необходимость обеспечения ресурсоэффективного промышленного развития с учетом экологической составляющей регламентируется в стратегических нормативно-правовых документах: в Указе Президента РФ от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» [14], Указе Президента РФ от 19.04.2017 г. № 176 «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года» [17] и «Основах государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 г.» (утв. Президентом РФ 30.04.2012 г.) [19]. В настоящее время успешно реализуется Национальный проект «Экология», главными задачами которого выступают:

- снижение массы выброса загрязняющих веществ [12];
- ликвидация наиболее опасных объектов накопленного вреда окружающей среде [149];
- формирование устойчивой системы обращения с твердыми коммунальными отходами [11].

В рамках осуществления планомерного перехода к принципам наилучших доступных технологий проработаны аспекты, связанные с порядком выдачи, получения и отзыва КЭР. Разработаны методики расчета выбросов загрязняющих веществ и утвержден перечень объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

Следует заключить, что в последние годы был сделан значительный вклад в разработку нормативной правовой базы, регулирующей сферы промышленного развития и ресурсной эффективности в рамках проводимой промышленной политики. Для обеспечения комплексного подхода к достижению утвержденных национальных приоритетов и преодолению декларативного характера принимаемых положений необходимо ориентироваться на системность используемых мер поддержки отраслей национальной промышленности и

дальнейшее совершенствование механизмов управления в контексте перехода на НДТ: разработку индикаторов оценки, усиление роли экспертного сообщества при оценке соответствия проектов и программ наилучшим доступным технологиям и развитие новых методик определения и оценки показателей ресурсной эффективности, в том числе основанных на проведении отраслевого бенчмаркинга.

### **3.5. Систематизация пробелов и перспектив развития промышленных комплексов ресурсоэффективной направленности**

Сформировавшийся ресурсоемкий путь развития экономики, не учитывающий экологические и социальные параметры хозяйственной деятельности, становится причиной возникающих угроз. Для России проблема ресурсной эффективности приобрела особую актуальность с момента вступления страны во Всемирную торговую организацию. В расчете на единицу ВВП государство расходует на 40–50 % больше электроэнергии и металлов в сравнении с другими странами мира [44, 45]. Это объясняет низкий уровень конкурентоспособности национальной продукции как на внутреннем, так и на глобальном рынках. Считается, что такое положение продиктовано двумя основными группами факторов: (1) географо-климатические особенности – значительные расстояния, длительный зимний период, большие площади вечной мерзлоты и т. д.; (2) сформировавшаяся политика низких цен на природные ресурсы в период плановой экономики СССР и, как следствие, возникновение распространенного мнения о том, что все ресурсы обладают неисчерпаемым характером.

Главными последствиями нерационального использования ресурсного потенциала страны уже стали следующие тенденции [372]:

- увеличение уровня зависимости от импорта в отраслях высокотехнологичных и наукоемких производств;
- рост потребностей в дополнительных энергетических и сырьевых ресурсах;

- прирост темпов замещения отечественной продукции импортными товарами и услугами;
- структурная деформация экономики в направлении «свертывания» наукоемких производств и увеличения доли материалоемких отраслей;
- значительный рост экологических рисков, усиление неустойчивости экосистем (особенно Арктического региона РФ) [134, 196];
- существенные объемы отходов (техногенные месторождения, хвостохранилища) [188];
- сокращение темпов воспроизводства минерально-сырьевой базы;
- низкая вероятность открытия месторождений с высококачественными рудами, истощение ресурсной базы (ввиду селективной выработки, экстенсивного использования ресурсов).

В качестве одного из примеров экстенсивного использования ресурсного потенциала в России можно привести уровень воспроизводства отечественной минерально-сырьевой базы, значения показателя которого по целому ряду значимых видов твердых полезных ископаемых остается на крайне низком уровне [152]. По некоторым видам минерального сырья уровень прироста критичен. Так, по олову данный показатель составляет лишь 4,2 %, по молибдену 2,3 %, по группе редкоземельных компонентов – 2,7 %. На рис. 3.9 представлены сведения о соотношении прироста запасов категорий А+В+С1 и добычи твердых полезных ископаемых в России. Экстенсивный характер использования минеральных ресурсов ведет к стремительному истощению запасов недр.

Все это обуславливает актуальность вопросов повышения ресурсной и энергетической эффективности действующих в стране промышленных производств. Важнейшей научно-технологической задачей является поиск путей обеспечения комплексного подхода к имеющемуся ресурсному потенциалу. Ресурсосбережение должно стать решающим источником удовлетворения растущих потребностей в сырье, материалах, энергии и прочих ресурсах. Согласно Указу Президента от 04.06.2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» [18],

снижение ресурсной емкости производства является одной из приоритетных задач национальной экономики.

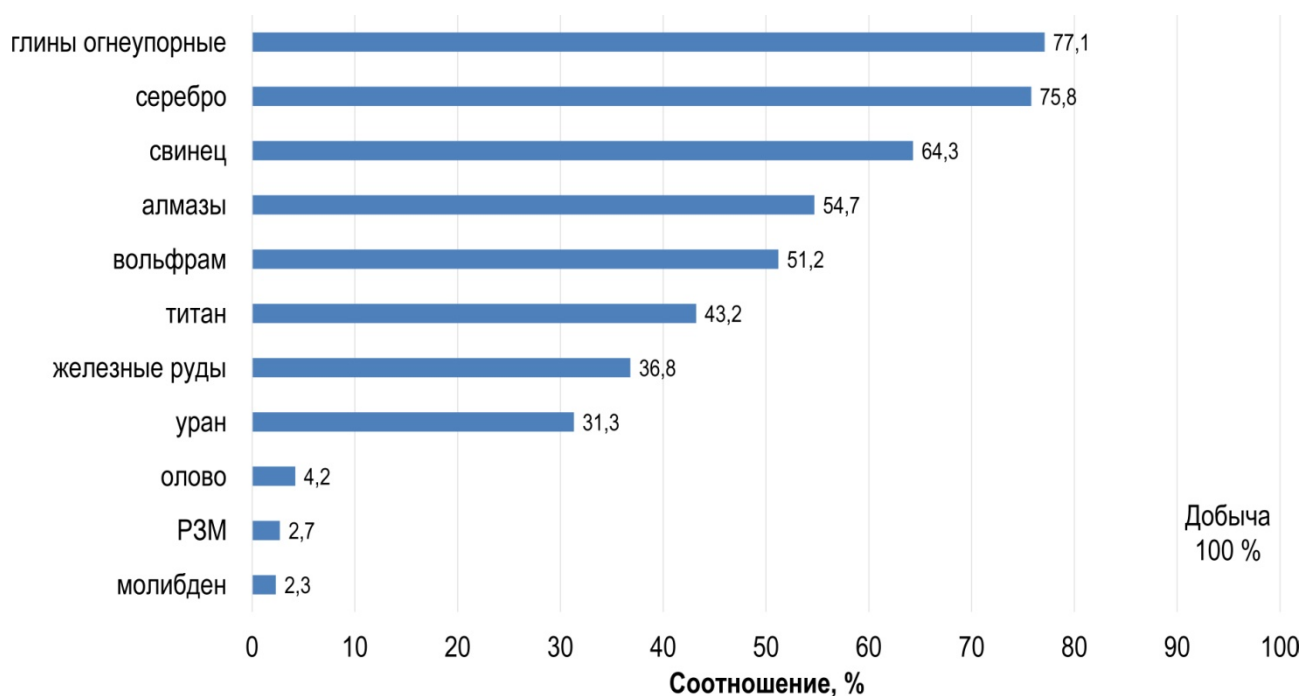


Рисунок 3.9 – Соотношение прироста запасов категорий А+В+С1 и добычи важнейших видов твердых полезных ископаемых в 2017 г. [181]

Для формирования обоснованных представлений о возможностях развития промышленных комплексов ресурсоэффективной направленности в России важно ориентироваться на системный анализ текущих пробелов и перспектив страны в данной области [373, 367, 173]. Как было установлено ранее, несмотря на целый ряд системных проблем и барьеров, формирующих препятствия для экологизации промышленности, страна обладает существенным потенциалом в данной сфере, что может стать основой будущих перспектив. Ниже приведен перечень факторов, определяющих благоприятные условия перехода к экономике, соответствующей принципам устойчивого развития:

- внесение изменений в действующую налогово-бюджетную политику (совершенствование налоговой системы);
- сокращение субсидирования предприятий, реализующих устаревшие ресурсоемкие технологии;

- формирование системы стимулов, способствующих внедрению НДТ на действующих производствах;
- увеличение объемов финансирования (в том числе бюджетного финансирования) стратегий и программ экономики замкнутого цикла;
- переход к системе устойчивых государственных закупок;
- совершенствование системы регулирования, в том числе технологического регулирования на основе НДТ.

Значимость ресурсной эффективности как самостоятельного направления экономического развития промышленности является следствием принципов устойчивого и эффективного использования ресурсного потенциала и международно принятых принципов устойчивого развития [51, 52]. При этом переход к ресурсоэффективной экономике во многом зависит от результативности согласованного решения задач экономического (в том числе промышленного) развития и сокращения негативного воздействия на окружающую среду. Можно заключить, что ресурсная эффективность – это фактор, определяющий разумный, устойчивый и всеобъемлющий рост экономики и промышленного сектора (см. рис. 3.10).

Низкие показатели ресурсной эффективности промышленности в конечном итоге снижают ее конкурентоспособность и устойчивость функционирования. Как было обозначено ранее, национальный масштаб данной проблематики обусловлен несовершенством действующих управленческих процессов, высоким уровнем износа основных производственных фондов промышленных предприятий и сформировавшимися представлениями о «неисчерпаемости» ресурсного потенциала. Эффективная интеграция в условиях шестого технологического уклада требует пересмотра существующего вектора «сырьевого» развития [373]. Стране требуются модернизация экономики, активизация процессов инновационного развития, подготовка высококвалифицированных кадров в области управления промышленным комплексом и природоохранным сектором и создание инновационной инфраструктуры, отвечающей современным потребностям общества в условиях перехода к НДТ.



Рисунок 3.10 – Основные направления повышения ресурсной эффективности промышленности (составлен автором)

Сложность решения обозначенных задач предопределяет необходимость применения системных подходов к рассматриваемой проблематике. На основе проведенного анализа по выявлению «узких» мест отечественного промышленного развития в условиях становления устойчивой экономики и экономики замкнутого цикла выделены конкретные проблемы (пробелы), устранение которых представляется необходимым условием обеспечения возможности перехода к наилучшим доступным технологиям, повышения ресурсной и экологической эффективности национальной промышленности в целом. В табл. 3.3 представлены результаты проведенного GAP-анализа пробелов в развитии промышленных комплексов ресурсоэффективной направленности в РФ.

Таблица 3.3 – GAP-анализ «пробелов» развития промышленных комплексов ресурсоэффективной направленности в Российской Федерации

Проблема («пробел»)	Цель	Факторы разрыва	Инициативы (определяющие перспективы развития направления)
Недостаточно развитая нормативная правовая база в отношении вопросов, связанных с переходом к ресурсоэффективной промышленности	Создание целостной системы нормативного правового регулирования, координация разработки разрабатываемых индикаторов, мероприятий и подходов к их оценке	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Декларативный характер положений и предлагаемых мероприятий</li> <li>– Определение лишь общего направления долгосрочного развития без привязки к конкретным условиям, мероприятиям, мерам</li> </ul>	<p>Формирование целостного нормативного правового базиса:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– уточнение условий и требований в рамках перехода к НДТ;</li> <li>– внесение в действующее правовое регулирование конкретных индикаторов оценки действенности промышленной политики: показателей энергоэффективности, ресурсной эффективности и экологической эффективности, вовлечения вторичных ресурсов в экономический оборот и пр.</li> </ul>
Несоответствие приоритетов промышленной политики с целевыми ориентирами устойчивого развития	Согласование приоритетов промышленной политики с устойчивым развитием, обеспечение промышленного и экономического роста при одновременном снижении негативных экологических последствий	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Разрозненность нормативных правовых документов, отсутствие координации целей в рамках принципов устойчивого развития</li> <li>– Первоочередность экономических задач перед социальными и экологическими параметрами</li> <li>– Невозможность обеспечения стабильного промышленного роста при соблюдении всех экологических требований (текущие институциональные условия)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Практическая реализация ключевых принципов наилучших доступных технологий в рамках действующей промышленной политики</li> <li>– Согласование мероприятий на уровне различных отраслей промышленности, обеспечение баланса между приоритетами промышленного развития и экологически сбалансированного развития</li> <li>– Формирование системы показателей, позволяющей оценивать сбалансированный эффект</li> </ul>
Несовершенство институциональных условий	Формирование институциональных условий, способствующей ускоренному переходу экономики и промышленности РФ к принципам НДТ	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Несистемность действующей экономической модели</li> <li>– Точечность реализуемых мероприятий</li> <li>– Незрелость требуемой инфраструктуры</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Развитие инновационной инфраструктуры, способствующей реализации инновационной цикла в рамках достижения приоритетных задач в области ресурсной эффективности и перехода экономики к НДТ</li> <li>– Формирование системы институтов, формирующей благоприятные условия для развития экологических параметров и создающей необходимые стимулы</li> </ul>

Проблема («пробел»)	Цель	Факторы разрыва	Инициативы (определяющие перспективы развития направления)
Низкий уровень ответственности бизнеса (промышленных предприятий) по вопросам, связанным с обеспечением экологической безопасности	Формирование таких условий, при которых переход к НДТ станет для промышленных предприятий экономически целесообразным	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Отсутствие действенных стимулов к проведению политики устойчивого развития на уровне компаний</li> <li>– Ассоциирование экологических инициатив исключительно с ростом затрат</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Создание системы инициирования и поддержки отечественных технологических разработок, направленных на последовательное совершенствование национального уровня НДТ</li> <li>– Формирование системы финансового стимулирования и нефинансовой мотивации, при которых переход к НДТ будет экономически привлекателен и репутационно необходим для компаний, разрабатывающих долгосрочные стратегии развития</li> </ul>
Высокий уровень износа основных производственных фондов по отраслям промышленности	Ресурсно-технологическая и экологическая модернизация производств и внедрение новых технологий для обеспечения высокой ресурсной и экологической эффективности российской промышленности	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Высокая капиталоемкость технологического перевооружения</li> <li>– Определенные риски внедрения новых технологий в действующие производства</li> <li>– Отсутствие действенных стимулов к пересмотру производственно-технологических процессов на предмет повышения их ресурсной и экологической эффективности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Реализация комплексных программ по модернизации действующих производств в приоритетных промышленных областях</li> <li>– Развитие инструментов и механизмов поддержки предприятий, формирование системы субсидий и специальных кредитов</li> <li>– Создание «дорожной карты» последовательной модернизации производств и замены устаревших технологических процессов современными, соответствующими НДТ или превосходящими таковые в плане ресурсной и экологической эффективности</li> </ul>
Низкий уровень взаимодействия государства-бизнеса по вопросам, связанным с переходом к НДТ, «разомкнутость» инновационного цикла	Создание эффективной системы взаимодействия между ключевыми стейкхолдерами	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Отсутствие согласованности между интересами государства (социальные эффекты, обеспечение экологической безопасности и т. д.) и промышленными предприятиями (максимизация финансовых результатов и минимизация затрат)</li> <li>– Непроработанная система взаимодействия, отсутствие четкой последовательности в реализации мероприятий</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Формирование эффективной системы взаимодействия между главными участниками процесса перехода НДТ, обеспечение координации интересов и ключевых функций заинтересованных лиц</li> <li>– Создание экспертных панелей для решения приоритетных задач в области ресурсно-технологической и экологической трансформации промышленности</li> <li>– Задействование методов Форсайт-исследований, Дельфи для вовлечения широкого круга экспертов различных уровней для выработки эффективных решений по переходу к НДТ и совершенствования действующей ЭПП</li> </ul>



Проблема («пробел»)	Цель	Факторы разрыва	Инициативы (определяющие перспективы развития направления)
Неразвитость отечественного рынка технологий и оборудования для перехода к НДТ	Формирование конкурентоспособного рынка безопасных технологий	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Низкий спрос на отечественные технологии и оборудование, обеспечивающие соответствие НДТ, ввиду их малой коммерческой привлекательности</li> <li>– Отсутствие конкурентной рыночной среды</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Введение стимулов для роста спроса на технологии и оборудование</li> <li>– Поддержка бизнеса</li> <li>– Субсидирование производителей таких технологий</li> <li>– Создание конкурентной среды</li> </ul>
Дефицит высококвалифицированных кадров, обладающих знаниями и навыками в сфере наилучших доступных технологий и устойчивого развития промышленности	Подготовка высококвалифицированных инженерных и управленческих кадров в сфере современных технологий, инновационного менеджмента, обеспечения ресурсной эффективности производства	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Низкий уровень распространения профессиональных ориентиров; невысокая степень востребованности специалистов в рассматриваемой области на российском рынке труда</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Расширение спектра специальностей для новых условий развития промышленного сектора</li> <li>– Разработка специальных курсов, связанных с экологической промышленной политикой, наилучшими доступными технологиями и вовлечением вторичных ресурсов в производственные процессы и хозяйственный оборот, в рамках подготовки кадров по программам бакалавриата и магистратуры в российских вузах</li> <li>– Усиление научной базы подготовки студентов</li> <li>– Осуществление целевой подготовки кадров</li> </ul>

Преодоление обозначенных проблем – необходимое условие для обеспечения будущих перспектив перехода к наилучшим доступным технологиям, внедрения в практику принципов экономики замкнутого цикла, экономики, отвечающей принципам устойчивого развития, и формирования энерго- и ресурсоэффективных промышленных комплексов. При этом принятие точечных решений в отношении отдельных областей регулирования и сфер промышленности не даст нужного эффекта. В данном случае необходимо опираться на применение системных и комплексных подходов к устранению сформировавшихся пробелов для достижения приоритетных целевых ориентиров в области устойчивого развития национальной экономики, снижения энергоемкости и повышения ресурсной эффективности экономики страны в целом.

### Выводы к главе 3

1. Проведен критический анализ существующей промышленной политики системообразующих отраслей. Определены ключевые задачи современной промышленной политики в области МСК, в перечень которых входят создание промышленной инфраструктуры, способствующей формированию новых технологических процессов; развитие энергетической и ресурсной эффективности; экономическое стимулирование бизнеса к реализации мер по обеспечению эффективного и рационального использования минеральных ресурсов и внедрению экологически безопасных технологий для предотвращения ускоренного истощения ресурсного потенциала; поддержка производств, ориентированных на создание продукции с высокой долей добавленной стоимости и глубокую переработку минерального сырья. Определены ключевые принципы реализуемой промышленной политики базовых отраслей и систематизированы меры, инструменты и механизмы, направленные на обеспечение экономического развития приоритетных отраслей. Обобщены сведения о реализуемой в России государственной промышленной политике на примере нефтегазового, металлургического, горно-химического и лесопромышленного комплексов и цементной промышленности.

2. Установлено, что наиболее значимыми вызовами для государства в контексте устойчивого развития и становления экономики замкнутого цикла выступают истощение возможностей экономического роста России в условиях сохранения ресурсоемкой экономики и непрерывный прирост уровня антропогенной нагрузки на окружающую среду в связи с неэффективным использованием природных ресурсов, характеризующимся экстенсивным характером. Систематизированы факторы, препятствующие становлению ресурсоэффективной экономики в промышленности. Определено, что, несмотря на имеющуюся проблематику и наличие «узких» мест осуществляемой промышленной политики, Россия обладает существенным потенциалом для перехода к НДТ и эффективной реализации принципов экономики замкнутого цикла.

3. Проведенный анализ зарубежного опыта по оценке экологически ориентированных преобразований в промышленности позволяет констатировать тот факт, что успешность государственного регулирования ресурсной эффективности промышленности определяется высокой степенью согласованности промышленной политики и политики, направленной на формирование экономики замкнутого цикла. Рассмотренные индикаторы устойчивого развития промышленности высокоразвитых индустриальных стран целесообразно учитывать при определении сильных и слабых сторон действующего регулирования в России и формировании правильного вектора развития промышленной политики.

4. Выполнен анализ положений нормативных правовых актов, регулирующих сферу промышленного развития и ресурсной эффективности в рамках реализуемой промышленной и экологической политики. Установлено, что для обеспечения комплексного подхода к достижению утвержденных национальных приоритетов необходимо ориентироваться на системность используемых мер поддержки отраслей национальной промышленности, дальнейшее совершенствование механизмов управления в контексте перехода на НДТ, повышение экологических требований в рамках принимаемых нормативных документов и разработку новых методик оценки показателей ресурсной эффективности.

5. Проанализированы ключевые проблемы и перспективы развития промышленных комплексов ресурсоэффективной направленности в России. К главным «барьерам», препятствующим планомерному достижению целей в контексте обеспечения ресурсной эффективности, отнесены низкий уровень заинтересованности промышленных предприятий в развитии эколого-ориентированной деятельности; отсутствие действенных форм взаимодействия государства-бизнеса-общества по вопросам, связанным с переходом к НДТ; несовершенство институциональных условий и пр. Определено, что принятие точечных решений в отношении отдельных областей регулирования и сфер промышленности не даст ожидаемого эффекта в контексте достижения целей повышения ресурсной эффективности. В связи с этим необходимо опираться на применение системных и комплексных подходов к устранению сформировав-

шихся пробелов для достижения приоритетных целевых ориентиров в области устойчивого развития национальной экономики, снижения энергоемкости и повышения ресурсной эффективности экономики страны в целом.

## Глава 4. Результативность промышленной политики повышения ресурсной эффективности

### 4.1. Система показателей оценки результативности промышленной политики

Важнейшим фактором, определяющим результативность новой промышленной политики, является стратегический подход к оценке основных проблем развития ресурсоэффективных производств и внедрения НДТ, в том числе через развитие инноваций, укрепление технологического и трудового потенциала.

Промышленная политика должна базироваться на отраслевых и региональных программах, в которых определяются задействованные ресурсы, в том числе организационные, а также закрепляются *целевые индикаторы (система показателей)*, которые будут способствовать достижениям целей устойчивого развития. В табл. 4.1 показаны фундаментальные подходы к определению релевантной системы показателей в рамках промышленной политики повышения ресурсной эффективности.

Промышленная политика как система стратегических и тактических мероприятий должна базироваться, как уже отмечено в рамках настоящего исследования, на повышении ресурсной эффективности как в отраслях промышленности, так и на отдельных предприятиях. Соответственно, новую промышленную политику целесообразно оценивать специфическими технологическими и экономическими показателями, отражающими подходы к оценке использования ресурсов, углеродной эффективности, производительности, инновационного потенциала и др. Главный вопрос состоит в том, какой набор показателей надлежит использовать для получения корректных результатов оценки мероприятий в рамках промышленной политики. В диссертационном исследовании предложен комплекс показателей по четырем укрупненным группам: ресурсная и технологическая эффективность, экономическая эффективность, ресурсный потенциал и экологические риски.

Таблица 4.1 – Концептуальные подходы к формированию системы показателей, оценивающих промышленную политику повышения ресурсной эффективности

Элемент промышленной политики, влияющий на формирование действенной системы показателей	Содержание базового элемента
Основные целевые установки:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– повышение уровня эффективности использования ресурсов;</li> <li>– развитие механизмов экологизации промышленности;</li> <li>– обеспечение вклада промышленности России в устойчивое развитие</li> </ul>
Идентификация особенностей целевых индикаторов:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– должны быть наблюдаемы, измеряемы, проверяемы;</li> <li>– должны соотноситься с целевыми индикаторами программных документов по развитию отраслей промышленности, социально-экономических стратегий на региональном уровне;</li> <li>– не должны противоречить мировой практике в области устойчивого развития и правовой базы НДТ</li> </ul>
Категории показателей промышленной политики:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ресурсная эффективность;</li> <li>– экономическая и технологическая эффективность;</li> <li>– сбережение природных ресурсов;</li> <li>– снижение экологических рисков</li> </ul>
Анализ проблем отраслевого и устойчивого развития для последующего определения численных значений показателей эффективности промышленной политики:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– технологическое состояние отраслей промышленности и технологическое нормирование;</li> <li>– технологический и экономический потенциал отрасли промышленности в текущий момент;</li> <li>– потребление ресурсов и эмиссии загрязняющих веществ и парниковых газов;</li> <li>– уровень использования вторичных ресурсов (отходов);</li> <li>– тенденции развития смежных отраслей и комплексов, поставщиков и обслуживающих сегментов;</li> <li>– тенденции развития производств и продуктов с низким углеродным следом;</li> <li>– инновационная инфраструктура и логистика;</li> <li>– человеческий потенциал;</li> <li>– социальная инфраструктура и социальная ответственность бизнеса</li> </ul>

Укрупнено показатели, отражающие результативность промышленной политики в части повышения ресурсной эффективности, представлены в табл. 4.2.

Таблица 4.2 – Укрупненные группы показателей результативности промышленной политики по различным категориям (составлена с учетом [271])

Категория	Подгруппа	Укрупненные группы показателей
Ресурсная и технологическая эффективность	Ресурсная эффективность	– Эффективность использования ресурсов – сырьевых, энергетических, ресурсов воды и др.
	Углеродная эффективность	– Показатель эффективности по выбросам парниковых газов (включая диоксид углерода, метан и другие газы)
	Многофакторная производительность	– Показатель оценки многофакторной производительности с учетом экосистемных услуг, предлагаемых на рынке
	Технологии и инновации	– Инновационный потенциал и инновационная активность – Технологическая эффективность
Экономическая эффективность	Экономическая целесообразность цены и трансферты	– Динамические показатели экономической эффективности внедрения наилучших доступных и более чистых технологий – Статические показатели экономической эффективности производства – Уровень цен на «зеленую» продукцию
База природных активов (ресурсный потенциал)	Биоразнообразие, экосистемы	– Изменения в земле- и лесопользовании и растительном покрове
	Возобновляемые и невозобновляемые источники	– Индекс природных ресурсов
Экологические риски	Состояние окружающей среды	– Показатель загрязнения атмосферы (интегральный индекс загрязнения) – Показатель загрязнения воды (интегральный индекс загрязнения) – Показатель уровня переработки отходов

Основой *экономической оценки* внедрения НДТ является сопоставление затрат и выгод, то есть тех результатов, которые достигаются в процессе реализации операционной и проектной деятельности. Указанный подход в современной науке получил название анализ «затраты-выгоды» (cost-benefit analysis) (АЗВ). Согласно ему, расчет экономической эффективности должен проводиться в рамках альтернативы, предлагающей наиболее оптимальное использование ограниченных ресурсов. Как правило, для принятия обоснованного экономического решения требуется соблюдение следующего условия – превышение по-

тенциальной выгоды (Д) над расходами / затратами (Р). Чем больше разница между данными показателями, тем более эффективен проект с экономической точки зрения.

Для оценки ресурсной эффективности в качестве важного экономического критерия можно использовать сумму чистых денежных потоков, получаемых от реализации, например, проектов НДТ:

$$ДП^{НДТ} = \sum_{t=0}^T D_t - P_t, \quad (4.1)$$

где  $D_t$  – сумма доходов, которые предприятий получили в году  $t$  при внедрении НДТ;  $P_t$  – сумма расходов проекта внедрения НДТ.

Дисконтированный чистый денежный поток при внедрении НДТ можно отобразить через изменения, которые происходят при сравнении проектов промышленного развития без внедрения НДТ и с внедрением НДТ:

$$\Delta ДДП_{НДТ} = \sum_{t=1}^T \frac{\Delta B_t - \Delta ИТ_t - \Delta ИСИ_t - \Delta З_t - \Delta НП_t}{(1+e)^t}, \quad (4.2)$$

где  $\Delta ДДП_{НДТ}$  – прирост дисконтированного денежного потока,  $\Delta B_t$  – изменение выручки в году  $t$ ,  $\Delta ИТ_t$  – изменения инвестиций в технологии,  $\Delta ИСИ_t$  – изменения инвестиций в инфраструктуру и социальные мероприятия,  $\Delta З_t$  – изменение эксплуатационных затрат,  $\Delta НП_t$  – изменение налоговых и других платежей.

Для осуществления выбора вариантов развития новых ресурсоэффективных технологий безусловно важно разработать как экономические, так и другие информативные критерии их оценки для обеспечения возможности выбора наиболее приемлемых с точки зрения затрат конечных эффектов (табл. 4.2). Так, в рамках реализации проектов НДТ наряду с экономическими показателями должны использоваться индикаторы ресурсной (в том числе энергетической), технологической, экологической (рациональное природопользование) и социальной эффективности (эффекты для общества и промышленности, в том числе создание новых рабочих мест) промышленности [62, 375].

При выборе индикаторов оценки промышленной политики приоритет отдается двум группам показателей (табл. 4.2):

- показатели, характеризующие уровень ресурсной эффективности как отношение конечных результатов деятельности (показателей выпуска продукции,



выполнения работ или оказания услуг) к количеству потребляемых ресурсов (сырья, энергии, воды, вспомогательных материалов);

– показатели, характеризующие экономическую эффективность реализации ресурсоэффективных проектов, включая проекты внедрения НДТ;

– соотношение расходов, затрачиваемых на осуществление проекта, и выгод или доходов, получаемых по результатам его завершения.

Если первая группа показателей должна использовать параметры технологической эффективности, то вторая группа связана с современным проектным анализом. Важно отметить, что проектный подход широко используется при принятии обоснованных технико-экономических решений. Однако одним из его недостатков считается сведение к минимуму учета социально-экологических параметров. Ориентация исключительно на показатели экономической (коммерческой) эффективности, отражающие интересы инвесторов (внутренняя норма доходности, чистая дисконтированная стоимость, индекс рентабельности, срок окупаемости, индекс доходности и пр.) без учета иных составляющих социального и экологического характера ведет впоследствии к осуществлению в промышленном секторе проектов, не соответствующих принципам устойчивого развития. При этом автор четко идентифицирует, что устойчивое развитие экономики промышленных предприятий ассоциируется с уменьшением ресурсоемкости и негативного воздействия на окружающую среду. Отсутствие возможностей профессиональной оценки технологической и социально-экологической составляющих связано со многими факторами, в частности с несовершенством современных методологических подходов к оценке проектов, которые не закреплены в существующих методических рекомендациях по оценке инвестиционных проектов, с отсутствием точной информации о характеристиках технологических процессов и др. Все это позволяет говорить о пробелах в реализации программных мероприятий промышленной политики, которые связаны с повышением ресурсной эффективности.

Национальные промышленные компании зачастую рассматривают проблематику, связанную с ресурсной и экологической эффективностью, исключи-

тельно как фактор прироста дополнительных затрат, отрицательно влияющий на конечную экономическую эффективность реализуемых проектов. Можно предположить, что без понимания явных эффектов от внедрения современных технологий в производство российские промышленные предприятия не будут иметь необходимых стимулов к их разработке и реализации. В данном случае стоит ориентироваться на изменение институциональных условий. Необходима разработка концептуальных и методических подходов к поддержке проектов внедрения наилучших доступных и перспективных (превосходящих по своим показателям НДТ) технологий в промышленности и более точной оценке их эффективности с учетом как экономических, так и других параметров, предусмотренных в рамках перехода отечественной промышленности к технологическому нормированию на базе концепции наилучших доступных технологий.

На основе проведенных исследований выделены следующие виды пробелов классического проектного подхода к оценке НДТ и ресурсной эффективности в целом:

- рассмотрение проектов без учета альтернативных вариантов технологического обеспечения;
- отсутствие регламентации процедуры дофинансового отбора проектов на конкурсной основе с учетом параметров оценки НДТ и максимизации ресурсной составляющей;
- отсутствие методических подходов для проведения комплексной оценки альтернативных вариантов реализации проектов с учетом различных факторов, отсутствие возможности корректного сравнения различных проектов.

Для разработки конкретных индикаторов эффективности проектов НДТ важно определить, каким образом следует идентифицировать выгоды и затраты в зависимости от уровня ресурсной и экологической эффективности проектов.

В настоящее время тематике поиска путей повышения ресурсной эффективности и оптимизации затрат на внедрение наилучших доступных технологий посвящено значительное число как отечественных, так и зарубежных научных работ, что только подчеркивает актуальность данной проблематики [277,

291, 307, 370]. В настоящее время разработан ряд методов и подходов к оценке расходов, связанных с переходом к НДТ.

В целом существуют различные мнения относительно того, как именно оценивать величину затрат на внедрение НДТ. С одной стороны, очевидно, что издержки, связанные с разработкой и использованием принципиально новых ресурсоэффективных технологий, могут быть настолько велики, что это станет барьером не только для развития отдельных предприятий, но и для развития экономики страны в целом. С другой стороны, учитывая формирующиеся приоритеты новой промышленной политики, НДТ может выступить действенным стимулом к созданию высокотехнологичных производств и поддержанию конкурентоспособности отечественных отраслей. Переход к НДТ – это шаг не только к достижению устойчивого экономического роста, как уже отмечено в предыдущих главах, но и возможность реализовать на практике ключевые принципы корпоративной социальной ответственности. Наличие рисков, связанных с относительно высоким уровнем затрат в ряде отраслей, с преобладанием на рынке импортного оборудования (как основного технологического, так и средозащитного), а также приборов и устройств для создания систем автоматического контроля эмиссий [179, 186, 210, 245], отрицать нельзя. Тем не менее с позиции осуществления новой промышленной политики переход к НДТ должен рассматриваться не как угроза, а как новая возможность развития для предприятий и национальных отраслей промышленности.

Внедрение НДТ связано с реализацией сложных промышленных проектов инновационного характера. Необходимо идентифицировать и оценить затраты через информационно-методические инструменты в рамках проводимой технологической модернизации ресурсоэффективной направленности. Основная идея оценки экономических аспектов технологий – не допустить того, чтобы затраты предприятий превышали допустимые пределы [370]. Для выполнения оценки сегодня используются преимущественно экспертные методы. Информационным базисом для оценки отдельных видов технологий выступают данные компаний-производителей, отраслевых агентств, ассоциаций и т. д.

Для оценки эффективности экологической промышленной политики следует использовать разработанную автором систему показателей, отражающих как усилия государства, так и результаты модернизации промышленности и, прежде всего, увеличение ресурсной эффективности промышленных производств, снижение потенциальных экологических рисков, связанных с ущербом ОС, и увеличение доли вторичных ресурсов, вовлекаемых в хозяйственный оборот (см. табл. 4.3).

В табл. 4.3 представлены показатели ресурсной, экологической и экономической эффективности, связанной с технологическим развитием, а также показатели, связанные с ответственностью бизнеса и контролем за ходом мероприятий промышленной политики.

Таблица 4.3 – Индикаторы результативности экологической промышленной политики с учетом целей устойчивого развития [184, 208]

№	Характеристика (изменения в состоянии социально-экономической системы)	Показатели
1	Повышение уровня ресурсной эффективности промышленности	– Потребление энергии на единицу продукции, ГДж/т (снижение потребления по отношению к базовому значению, %) – Потребление природных ресурсов (сырья) и воды на единицу продукции, т/т (снижение потребления по отношению к базовому значению, %)
2	Снижение уровня эмиссий	– Сокращение эмиссий по отношению к базовому значению, %
3	Вовлечение в производственную эксплуатацию вторичных видов ресурсов	– Соотношение количеств вторичного и природного сырья, перерабатываемого в технологическом процессе, % – Доля продукции, производимой с использованием вторичных ресурсов, от общего объема произведенной продукции, %
4	Снижение (числа объектов) накопленного ущерба	– Соотношение количества объектов накопленного ущерба к базовому значению, %
5	Повышение уровня ответственности (законопослушности) регулируемого сообщества (промышленности)	– Соотношение затрат промышленных предприятий на развитие производства и затрат на платежи за негативное воздействие на окружающую среду, компенсацию ущерба и штрафы, % – Доля объектов негативного воздействия, отвечающих требованиям НДТ (освобожденных от платы за негативное воздействие)

№	Характеристика (изменения в состоянии социально-экономической системы)	Показатели
6	Экономический эффект	– Изменение конечных экономических показателей до и после внедрения проектов НДТ цикла, руб. (стандартные показатели абсолютной оценки коммерческой (финансовой) эффективности – статические и динамические)
7	Экономическая эффективность	– Изменение показателей относительной экономической оценки при внедрении ресурсосберегающих технологий, %
8	Государственная поддержка программ повышения ресурсной и экологической эффективности	– Государственное финансирование, направленное на улучшение показателей пп. 1–4, руб. на единицу изменения ( $\Delta$ ) показателя

Сведения об эталонных технологиях на уровне отдельных отраслей промышленности содержатся в специальных документах – информационно-технических справочниках НДТ. Подробнее специфика данного типа документов как основы организационно-методического обеспечения промышленной политики рассмотрена в главе 5.

Далее рассмотрено развитие промышленности через концепцию технологической модернизации и роста затрат по мере приближения к «идеальным» технологиям.

#### **4.2. Концепция роста затрат в результате технологической модернизации**

Для описания ключевых характеристик и параметров технологий применяются маркерные показатели, перечень которых различается в зависимости от конкретных отраслей и сфер промышленности. Очевидно, что каждая отрасль имеет свою производственную и технологическую специфику, которую необходимо учитывать.

Согласно наиболее распространенному определению, маркерные показатели – это показатели, значения которых позволяют адекватно оценивать ресурсную эффективность производственно-технологических процессов (см. строку 1 в табл. 4.3). Для выбора маркерных показателей следует ориентироваться на специфику деятельности отдельных предприятий и особенности отраслей промышленности. На практике широко применяется и понятие «мар-

керных веществ». Маркерные вещества – это вещества, характеризующие используемое сырье, материалы, производственно-технологические процессы и образующиеся в ходе трансформации веществ и энергии с позиции ресурсной эффективности [77, 87, 374].

Для определения перечня маркерных показателей и веществ, как правило, применяются экспертные методы оценки. Среди критериев, составляющих основу выбора маркерных показателей, целесообразно выделить следующие важные индикаторы [193]:

- маркерные показатели для характеристики производственно-технологических процессов (могут быть как характерными и исключительными, так и «портретными»);
- уровень объемов выбросов маркерных веществ в общей структуре эмиссий (с учетом требований в сфере охраны окружающей среды);
- измеримость показателей для обеспечения высокого уровня достоверности получаемых данных в рамках производственного контроля.

Итак, предположим, что совокупность маркерных технологических показателей образует некое векторное пространство (в данном случае  $V$ ). Для отображения технологий в векторном пространстве их целесообразно разделить на два вида – «идеальные» (далее этот термин используется без кавычек) и достигнутые технологии. Для достигнутой технологии введем вектор  $t_{cur}$ .

Применение идеальных технологий означает максимизацию предполагаемых эффектов с одновременной минимизацией потерь – все ресурсы используются в полном объеме, отсутствуют риски экологических угроз, нет выбросов и эмиссий загрязняющих веществ. Для идеальной технологии возьмем вектор  $t_{ideal}$  в заданном векторном пространстве. Чтобы нормировать пространство маркерных показателей, предположим, что значения всех составляющих вектора  $t_{ideal}$  равны 1. Следовательно, образующаяся разность между векторами достигнутой и идеальной технологии – это дельта, показывающая, насколько применяемые, достигнутые технологии далеки от идеальных (см. рис. 4.1). Исходя

из этого, можно сделать выводы относительно направлений совершенствования достигнутых технологий [193].

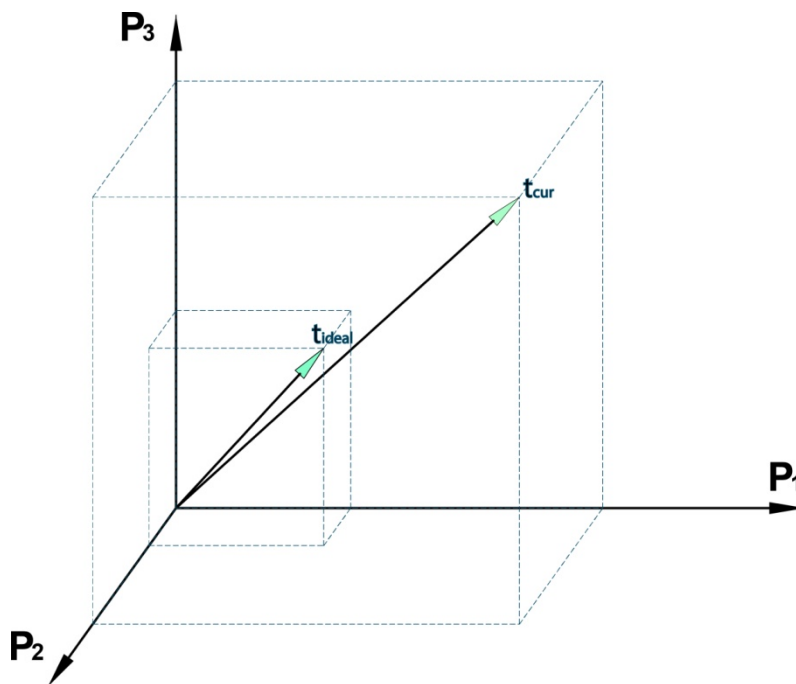


Рисунок 4.1 – Векторы идеальной и достигнутой технологий [193]

Затем в обозначенном векторном пространстве введем метрику  $|\cdot|$ , к примеру, Евклидову. В данном случае все векторы в пространстве  $V$ , удаленные от вектора идеальной технологии менее, чем на  $|\Delta_{\text{BAT}}|$ , будут находиться внутри поверхности конуса –  $F_{\text{BAT}}$  (см. рис. 4.2).

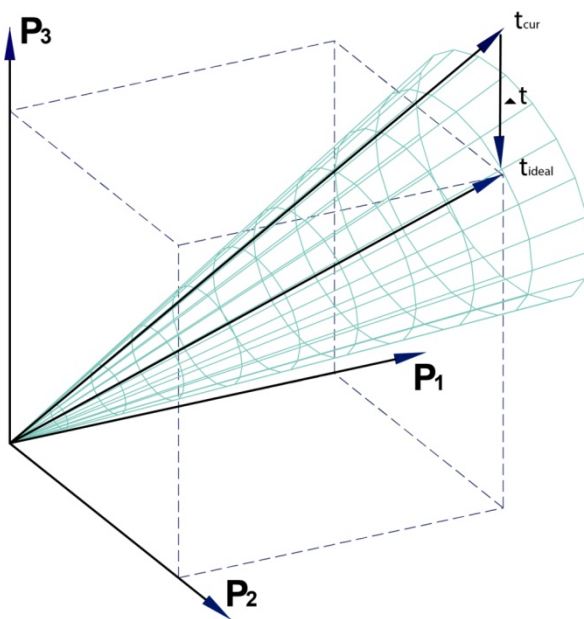


Рисунок 4.2 – Пространство наилучших доступных технологий  $F_{\text{BAT}}$  [193]

Технологии можно отнести к НДТ, если маркерные значения показателей не превышают максимально допустимых значений. Следовательно, в данном случае целесообразно выделить еще один вектор  $\Delta_{ndt}$  – вектор максимально возможного отклонения.

Внутри поверхности  $t_{ndt}$  будут заключены те векторы, которые удалены от вектора идеальной технологии не более, чем на  $|\Delta_{ndt}|$ . Для решения задачи повышения ресурсной эффективности технологических процессов текущая, применяемая технология  $\vec{l}_1$  должна стремиться к идеальной  $\vec{l}_2$  (рис. 4.3).

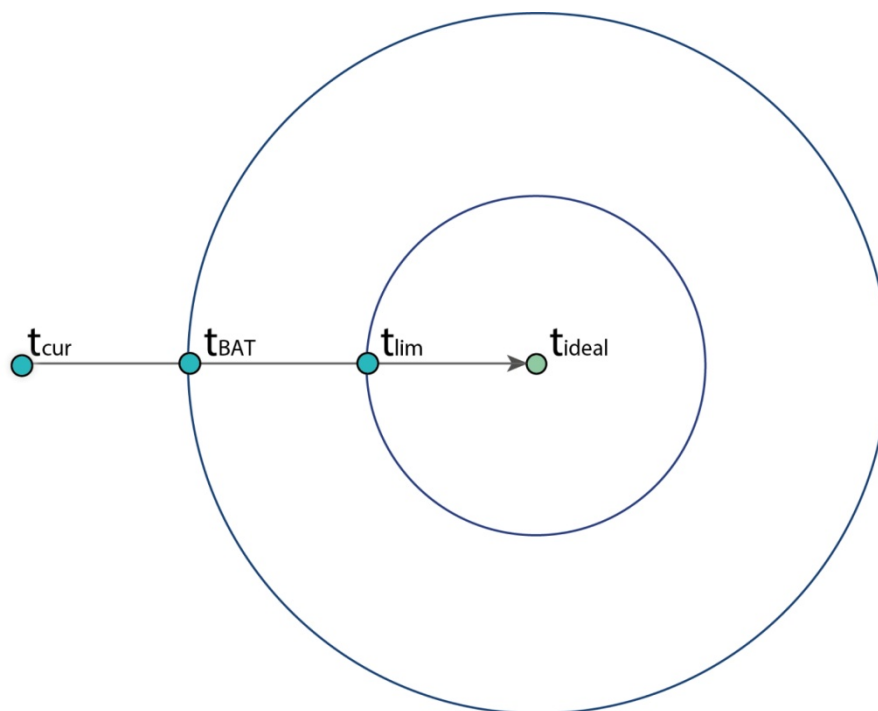


Рисунок 4.3 – Пространство для определения достигнутой и идеальной технологий [193]

В рамках решения задач, связанных с повышением ресурсной эффективности действующих производств, важно ориентироваться на совершенствование применяемых технологий путем приближения их к характеристикам идеальных технологий (снижение энерго- и материалоемкости, производственных потерь, минимизация эмиссий).

В данном случае можно привести конкретный пример. Для технологии производства аммиака одним из важнейших маркерных показателей является удельное потребление энергии. Для идеальной технологии значение указанного



показателя должно находиться вблизи термодинамического предела – 20 ГДж/т. Однако реальные технологии далеки от указанных значений – средняя величина электропотребления варьирует в пределах 36–38 ГДж/т.

В табл. 4.4 представлены сведения о показателях для ряда российских производств – производство аммиака, флоат-процесс производства листового стекла и электролиз алюминия. Очевидно, что для «приближения» используемых технологий к идеальным требуются существенные инвестиции, особенно, если речь идет о производствах с высоким уровнем износа основных производственных фондов. К примеру, лучшие из достигнутых показателей удельного энергопотребления при выпуске листового стекла с использованием флоат-процесса удерживаются в течение 3–4 лет после ввода в эксплуатацию новых печей; по мере приближения к завершению стекловаренной кампании удельное потребление энергии растет и через 14–17 лет (к моменту так называемого «холодного» ремонта, фактически – реконструкции) может быть на 30–35 % выше проектного [398].

Таблица 4.4 – Значения идеальных, практически достижимых, соответствующих НДТ, и реально достигнутых технологических показателей удельного энергопотребления [193, 223, 240, 305]

Удельное энергопотребление, ГДж/т	Значения показателей			
	$t_{ideal}$	$t_{lim}$	$t_{BAT}$	$t_{cur}$
Производство аммиака	20,0	28	33	36–38
Электролиз алюминия	19,6	35	43	45–51
Флоат-процесс производства листового стекла	3,5	5,0	7,5	8–9
Производство цементного клинкера	1,5	3,0	4,5	5,0–6,5

Механизм НДТ подразумевает согласование достижения технологической эффективности промышленной деятельности и экономической целесообразности проведения модернизации. Начиная с некоторого граничного значения  $t_{lim}$  стоимость технологического перевооружения будет увеличиваться экспоненциально (см. рис. 4.4).

Проблема оценки капитальных затрат на НДТ сегодня является особенно актуальной, так как ее решение затрагивает интересы не только государства, но

и бизнеса, ввиду чего подходы и методы оценки затрат должны разрабатываться и утверждаться на основе взаимодействия ключевых стейкхолдеров. Основная сложность при формировании алгоритмов оценки затрат состоит в необходимости учета специфики отдельных отраслей промышленности. Соответственно, для принятия решений в указанном направлении требуется привлечение профильных специалистов и экспертов.

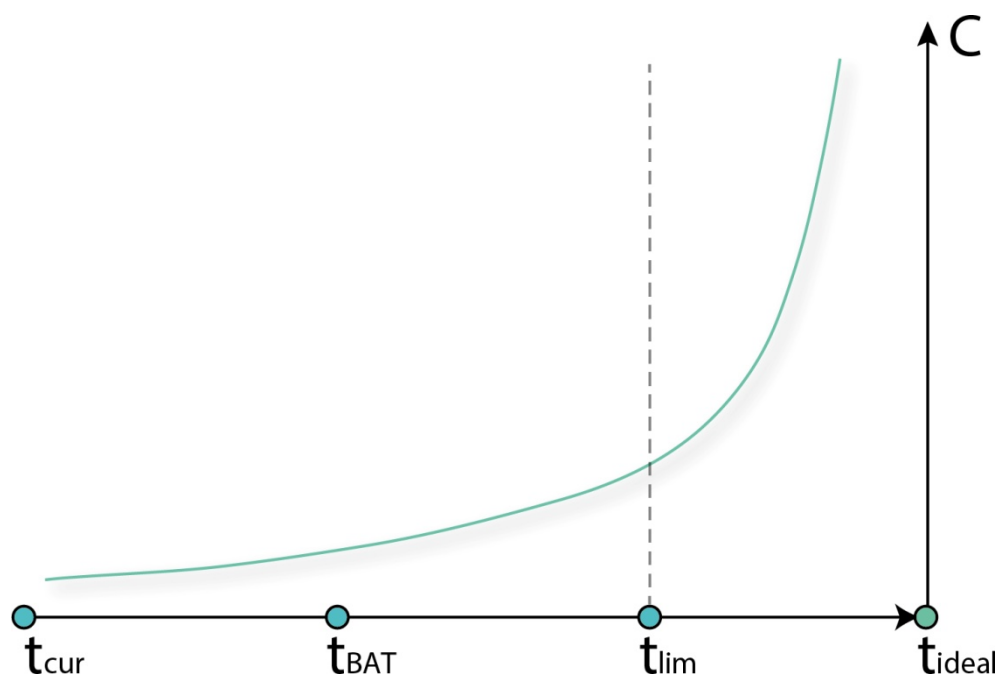


Рисунок 4.4 – Рост затрат на технологическое перевооружение по мере приближения к идеальному процессу [193]

Осуществление выбора и обоснования перечня маркерных показателей также затрагивает интересы бизнес-структур. По этой причине в рамках предлагаемой модели основной акцент делается на разработку количественных индикаторов и критериев оценки технологических показателей.

Опыт зарубежных стран доказывает эффективность использования концепции НДТ для стимулирования промышленных предприятий и отраслей к модернизации производств, внедрению прогрессивных технологий, повышению уровня инновационной активности. Все это дает основания полагать, что планомерный переход к принципу наилучших доступных технологий в России позволит повысить конкурентоспособность национальной промышленности и обеспечить устойчивый рост экономики страны.

В этой связи важно рассмотреть экономический инструментарий ответственного промышленного производства и «зеленого» финансирования.

### **4.3. Экономические инструменты стимулирования в рамках промышленной политики**

Новая промышленная политика должна базироваться на ответственном промышленном производстве, которое в современных экономических условиях требует значительных ресурсов, в том числе финансовых, и мотивации собственников бизнеса. Особую роль здесь приобретают государственная поддержка и возможность привлечения финансов для реализации проектов по созданию нового производства или проектов по технологической модернизации существующего производства из бюджетных и внебюджетных источников.

Ответственность бизнеса все чаще рассматривают в контексте выполнения критериев Environmental and Social Governance (ESG) – корпоративного управления и инвестирования, характеризующегося учетом экологических и социальных требований [385]. Фактически, в принципах ESG получили отражение три компонента концепции устойчивого развития, направленной на достижение баланса между экономическими, социальными и экологическими целями [56, 140]. В соответствии с подходами ESG формируются инвестиционные портфели, разрабатывается открытая нефинансовая отчетность, проводится сравнительный анализ открытости компаний, составляются рейтинги (отраслевые, национальные, международные).

Принципы ответственного инвестирования (Environmental Social Governance, ESG) [345] тесно переплетаются с основными положениями Хартии бизнеса «За устойчивое развитие» [320]. В Хартии подчеркнуто, что развитие бизнеса должно быть экологически и социально ответственным, обеспечивать эффективное использование природных ресурсов (в том числе энергии и воды), минимизировать негативные воздействия на окружающую среду на протяжении всего жизненного цикла продукции, учитывать аспекты инклюзивности (возможно более полного охвата всех слоев населения, отказа от какой-либо дис-

криминации) и отличаться открытостью и учетом позиций заинтересованных сторон.

Принципы Environmental Social Governance были разработаны инвесторами и для инвесторов [354], хотя сегодня в аббревиатуру ESG нередко вкладывается более глубокий смысл [340]; принципы ESG используются при разработке отраслевых и национальных программ развития промышленности, применяются для оценки действенности экологической промышленной политики [270]. Свыше двух тысяч финансовых организаций из 60 стран мира с активами, превышающими 60 трлн долл. США, подписали Принципы ответственного инвестирования, то есть обязались учитывать их при отборе проектов развития.

Сами принципы достаточно просты и очевидным образом связаны с основными положениями Хартии бизнеса «За устойчивое развитие»:

- 1) учет ESG-факторов при оценке инвестиционных проектов и в процессе принятия решений;
- 2) включение аспектов ESG в определение приоритетов собственников и акционеров финансовых организаций;
- 3) требование раскрытия аспектов ESG компаниями, в проекты которых осуществляются инвестиции;
- 4) продвижение идеи ответственного инвестирования в банковском сообществе, расширение круга ответственных инвесторов;
- 5) сотрудничество в направлении повышения эффективности (действенности) практического применения принципов ответственного инвестирования;
- 6) Раскрытие отчетности финансовых организаций о соответствии принципам ESG.

Перечень факторов, учитываемых при оценке проектов ответственного инвестирования постоянно расширяется. Наиболее часто встречающиеся факторы обобщены автором и представлены в табл. 4.5.

На рис. 4.5 показаны приоритеты ответственного финансирования.

Новая промышленная политика должна обеспечивать развитие инвестиционной деятельности и привлечение внебюджетных средств в проекты устой-

чивого развития в промышленности, тем самым формируя национальную систему «зеленого» финансирования. Роль координатора в данной системе отведена Министерству экономического развития Российской Федерации [27].

Таблица 4.5 – Основные факторы, учитываемые при оценке проектов ответственного инвестирования

Environmental (экологические аспекты)	Social (социальные аспекты)	Governance (аспекты корпоративного управления)
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Формирование экономики замкнутого цикла</li> <li>– Эко-дизайн (проектирование для окружающей среды)</li> <li>– Минимизация отходов</li> </ul> <p><u>Предотвращение:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– климатических изменений</li> <li>– истощения природных ресурсов</li> <li>– загрязнения окружающей среды</li> <li>– деградация водных экосистем и экосистем суши</li> <li>– обезлесения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Права человека</li> <li>– Безопасность труда</li> <li>– Обучение и повышение квалификации</li> <li>– Взаимоотношения в коллективе</li> <li>– Ответственность за свойства продукции</li> <li>– Поддержка местных сообществ</li> <li>– Благотворительность</li> </ul> <p><u>Отказ от:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– дискриминации сотрудников</li> <li>– использования детского труда</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Структура (представительность) и деятельность (независимость) совета директоров</li> <li>– Учет интересов акционеров</li> <li>– Зарботная плата руководства</li> <li>– Налоговая дисциплина</li> </ul> <p><u>Предотвращение:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– коррупции</li> </ul>

«Зеленое» финансирование является частью ответственного финансирования. Западные эксперты определяют «зеленое» финансирование как инвестиции, которые способствуют получению экологических выгод в широком понимании, в соответствии с принципами устойчивого развития [169, 301].

Эти выгоды могут включать, например, повышение энергетической и ресурсной эффективности, предотвращение и сокращение загрязнения воздуха, воды и почвы, снижение выбросов парниковых газов, а также адаптацию к климатическим изменениям. «Зеленое» финансирование призвано поддерживать попытки интернализации экологических экстерналий, фокусировать внимание на наиболее перспективных промышленных проектах и минимизировать риски вложений в проекты, которые могут привести к нежелательным последствиям [56, 250].

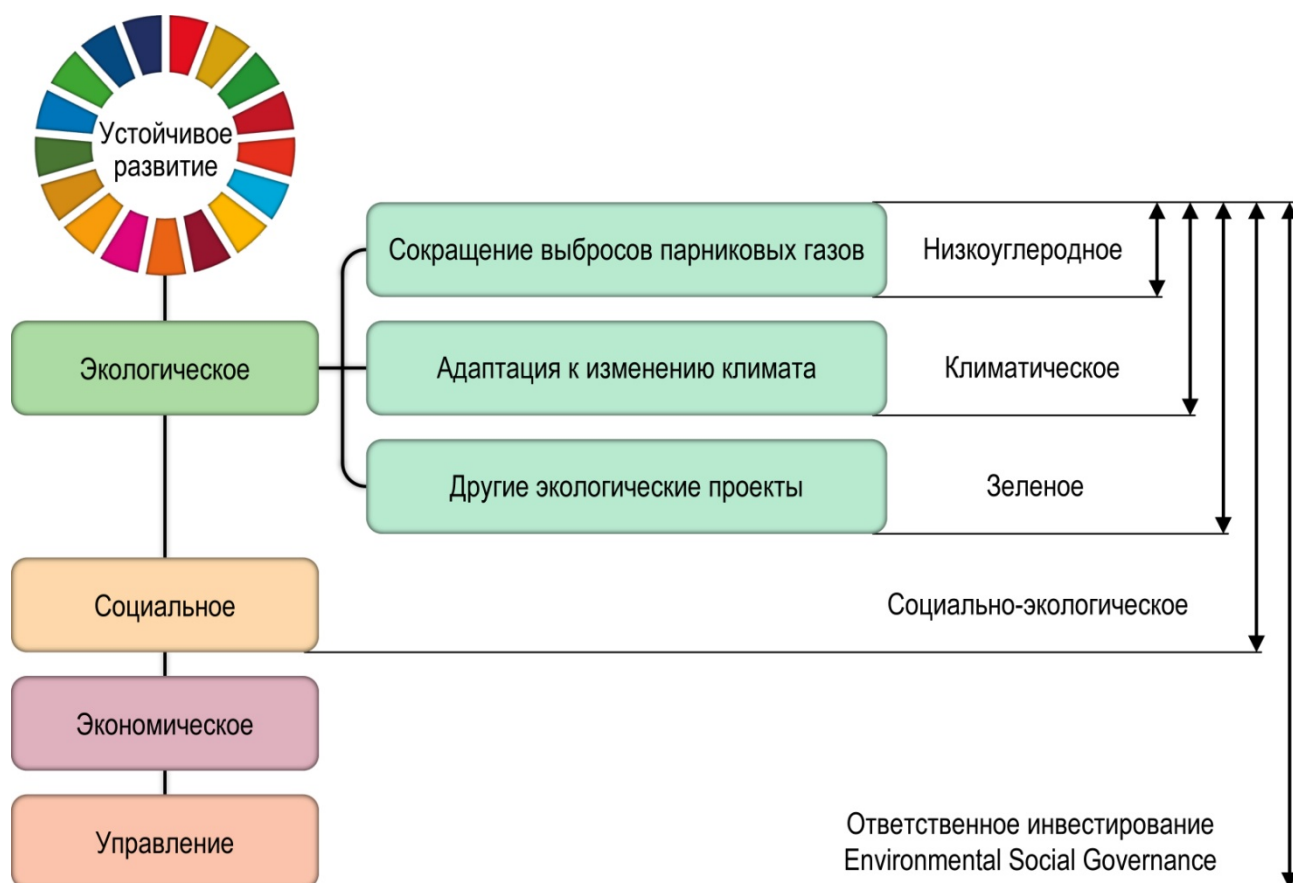


Рисунок 4.5 – Приоритеты ответственного инвестирования  
(составлен автором на основе [209, 340, 354])

Существующие зарубежные модели такого финансирования предусматривают широкое вовлечение не только государства и бизнеса, но и общества как одного из важных стейкхолдеров. Для стимулирования привлечения инвестиций в перспективные природоохранные проекты Европейские государства реализуют следующие меры и механизмы [265]:

- создание специальных фондов – «акселераторов зеленых инвестиций», – деятельность которых нацелена на формирование системы грантов целевого финансирования «зеленых» проектов;
- предоставление субсидий инициаторам, инвесторам и операторам «зеленых» проектов;
- применение форм и методов налогового стимулирования;
- формирование государственно-частных фондов «зеленого» венчурного капитала;

– создание действенных стимулов к привлечению «зеленых» инвестиций посредством регулирования механизма государственных закупок.

В качестве примера налоговых льгот можно привести опыт Нидерландов, где «зеленый» капитал фактически освобождается от налогообложения, ввиду чего инвесторы, вкладывающие средства в «зеленые» проекты, выплачивают меньший размер налога на прибыль – суммарное налоговое преимущество составляет более 2,5 % [113]. Одним из наиболее эффективных механизмов привлечения «зеленого» финансирования считается формирование специальных инвестиционных фондов, осуществляющих целевую поддержку проектов, ориентированных на внедрение более чистых, ресурсоэффективных и экологичных технологий или реализацию эколого-ориентированных программ. Преимуществами получения инвестиционных ресурсов в данном случае выступают длительные сроки возврата займов (в сравнении с другими направлениями реализации проектов), упрощенная схема привлечения инвестиций и возможность получения консультационной поддержки.

Инвесторами «зеленых» проектов, помимо бизнес-структур, могут выступать государство, инвестиционные банки и страховые компании. Одним из инструментов, обеспечивающих финансовую поддержку «зеленого» перехода, являются облигации, выпускаемые международными финансовыми институтами и корпорациями. Сегодня развитие системы «зеленых» облигаций является одним из ключевых направлений в рамках «зеленого» инвестирования.

На рис. 4.6 отражена структура отраслевого распределения выпуска «зеленых» облигаций в мире по данным 2019 г. Наибольший удельный вес в общей структуре занимают энергетический комплекс (32 %) и сфера строительства (30 %).

Необходимо отметить, что в России также постепенно развиваются инструменты и механизмы «зеленого» финансирования. Так, в 2019 г. было принято Постановление Правительства России «Об утверждении Правил предоставления субсидий из федерального бюджета российским организациям на возмещение затрат на выплату купонного дохода по облигациям, выпущенным в рамках

реализации инвестиционных проектов по НДТ» [128]. В 2019 г. первый в стране выпуск «зеленых» облигаций компании «Ресурсосбережение ХМАО» был включен в международную базу Environmental Finance Bond Database и реестр ICMA. В этот же период в стране был сформирован фонд акций социально-ответственных компаний, основой которого выступила стратегия ESG-факторов [128].



Рисунок 4.6 – Отраслевое распределение выпуска «зеленых» облигаций в мире в 2019 г. [294]

Несмотря на постепенный переход к вектору «зеленой» экономики, остается множество проблем, связанных с практической реализацией планируемых к внедрению механизмов. В частности, в рамках осуществления «зеленого» финансирования необходимо ответить на два главных вопроса – как подготовить достойный проект или как осуществить отбор проектов, от реализации которых можно ожидать наиболее существенных положительных эффектов.

К ключевым компонентам национальной системы «зеленого» финансирования целесообразно отнести:

- определение приоритетных направлений реализации «зеленых» проектов, к которым, с учетом основных положений документов стратегического планирования Российской Федерации, очевидно, будут отнесены промышленность, энергетика, строительство, транспорт, жилищно-коммунальное хозяйство, а



также охрана и восстановление природных водных объектов, лесов, ландшафтов, биоразнообразия и др.;

- создание системы критериев соответствия финансового инструмента «зеленому» статусу; речь идет о необходимости установления конкретных количественных и качественных критериев для каждого направления реализации проектов; использование этих критериев обеспечит объективный отбор проектов;

- определение порядка получения и сохранения «зеленого» статуса финансового инструмента, т. е. механизм отбора проектов и отчетов о его реализации, в том числе о достигнутых положительных экологических эффектах, и их верификация.

Отметим, что важным условием построения национальной системы «зеленого» финансирования является наличие связи с мерами государственной поддержки. Выбор инвестиционных проектов в промышленности необходимо осуществлять в схожих направлениях, базировать на едином определении проектов и применять одинаковые критерии для отбора, которые, в свою очередь, должны учитывать как национальные особенности промышленного развития, так и общепризнанные мировые подходы.

Процесс отбора «зеленых» инвестиционных проектов, направленных на достижение целей устойчивого развития, может складываться из последовательной оценки проектов по нескольким показателям, которые будем называть подкритериями:

- соответствие промышленных проектов определенным направлениям (отраслям производства) и установленным (минимальным) требованиям законодательства;

- предполагаемый положительный эффект от реализации проекта, который должен превышать установленные законодательством (минимальные) требования. Эффект можно рассматривать как социально-экономический и экологический, так как сокращение негативного воздействия на ОС и повышение ресурсной эффективности промышленного производства способствуют формированию более благоприятных условий для населения, по крайней мере в регионе

расположения рассматриваемого объекта. С учетом необходимости достижения ЦУР данный подкритерий можно основывать на применении в инвестиционном проекте современных технологий, которые позволяют достичь высоких показателей ресурсной и энергетической эффективности;

– соответствие иным требованиям, учитывающим общемировые тенденции и национальные особенности развития. Под «иными» требованиями для «зеленых» инвестиционных проектов можно понимать как соответствие определенному уровню выбросов парниковых газов (распространенный на международном уровне подход), так и дополнительные технологические требования, например применение (или отказ от) определенных способов производства какой-либо продукции.

На основании проведенных исследований, рассмотренных в предыдущих главах, наилучшие доступные технологии представляют собой своеобразный эталон, с которым необходимо сравнивать альтернативные технологические решения – от замысла и проектирования до модернизации и реконструкции действующих предприятий. НДТ, по мнению автора, используется как эталон в рамках технологического развития новой промышленной политики и в процедурах оценки воздействия на окружающую среду и социально-экономической оценки на этапе выбора технологических решений.

Для целей построения национальной системы «зеленого» финансирования и ее последующего признания за рубежом (например, европейскими инвесторами) использование НДТ при отборе инвестиционных проектов будет понятно и логично, поскольку НДТ упоминается во многих многосторонних международных соглашениях, направленных на снижение негативного воздействия на ОС [279].

В диссертационной работе в рамках формирования системы «зеленого» финансирования (прежде всего, в рамках формируемой Министерством экономического развития и ВЭБ.РФ «Зеленой таксономии») и создания экономических институциональных механизмов для поддержки экологической промышленной политики в части мер государственной поддержки предложено исполь-

зовать комплексный критерий, состоящий из трех подкритериев и описываемый следующей формулой:

$$K_1 \wedge K_2 \wedge K_3, \quad (4.3)$$

где  $K_1$  – приоритетные направления реализации проектов, соответствующие областям применения НДТ;  $K_2$  – достижение показателей ресурсной и энергетической эффективности;  $K_3$  – свидетельства выполнения дополнительных требований (например, обусловленных международными обязательствами) и достижения существенного положительного экологического эффекта от реализации проекта [206, 209].

Как сама таксономия, то есть классификация проектов «зеленого» финансирования, так и критерии отбора должны отвечать национальным целям и приоритетным задачам развития экономики России; предположение о целесообразности прямого копирования требований, например, таксономии Евросоюза или Китая является ошибочным.

При этом классификация проектов и критерии отбора должны быть четко описаны, понятны инвесторам (в том числе международным). Обратимся к содержанию комплексного критерия  $K$ .

Подкритерий  $K_1$  говорит о том, что в части «зеленого» финансирования промышленности следует прежде всего учитывать приоритеты технологической модернизации и технологического обновления отраслей промышленности, отнесенных в России к областям применения НДТ. Именно для них разработаны ИТС НДТ, определены наилучшие доступные и перспективные технологии, установлены технологические показатели ресурсной и экологической эффективности.

Подкритерий  $K_2$  отражает принцип последовательного улучшения и проактивного менеджмента промышленных предприятий: при определении целей создания новых объектов или реконструкции действующих предприятий необходимо ориентироваться на показатели, превосходящие установленные требования (как уже отмечено, установленные отраслевые показатели отражают для каждой отрасли «среднюю линию» ресурсной и экологической эффективности отечественных промышленных предприятий). Так, например, стекловаренная кампания современных заводов рассчитана на 15–17 лет непрерывной работы,

поэтому, планируя реконструкцию объекта, технологи и менеджеры внимательно изучают информацию о перспективных технологиях, лучших показателях ресурсной эффективности производства и новых методах сокращения негативного воздействия на окружающую среду и снижения углеродоемкости продукции [222, 275, 316]. При этом установление конкретных численных показателей смысла не имеет: технологические показатели НДТ последовательно уточняются и актуализируются. Кроме того, стекольная и химическая промышленность, например, представлены разнообразными подотраслями, в каждой из которых могут реализоваться особые технологические решения [216].

Говоря о сокращении выбросов ПГ и об углеродоемкости продукции, мы переходим к подкритерию К<sub>3</sub>, к дополнительным требованиям, в том числе международным. Для того, чтобы отделить проекты компаний, стремящихся к реальному климатическому лидерству и к реализации «зеленых» проектов с существенным эффектом, от необоснованного климатического маркетинга и «зеленого камуфляжа», необходимы как особые критерии, так и прозрачные процедуры оценки проектов. В проекте международного стандарта ISO 14100 [268] дано следующее определение: «Зеленый камуфляж» (greenwashing) – это намеренно или ненамеренно распространяемая ложная или дезориентирующая информация об экологических характеристиках или о соответствии продукции, деятельности или активов принципам устойчивого развития, распространение которой может повлиять на финансовую или нефинансовую оценку существенности (проекта)». Определение достаточно сложное, но точное и имеющее прямое отношение к оценке проектов технологической модернизации или проектов «зеленого» финансирования. Только объективная оценка, сопоставление с обоснованными критериями и верификация информации позволяют судить о значимости и существенности вклада проектов в повышение ресурсной эффективности промышленного сектора и снижение выбросов парниковых газов.

Предложенная система подкритериев для оценки «зеленых» инвестиционных проектов удобна тем, что эти подкритерии логично связаны друг с другом – один может быть использован для определения последующего.

Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям, составляющие ядро системы информационно-методической поддержки ресурсоэффективного развития (эта тема рассмотрена в главе 5), являются основой для подтверждения корректности расчетов показателей выбросов ПГ для конкретных предприятий и последующей разработки национальных отраслевых бенчмарков.

Национальные углеродные бенчмарки, упомянутые в главе 2, (по сути своей – удельные показатели выбросов парниковых газов, измеряемые в тоннах CO<sub>2</sub>-экв. на тонну продукции) должны определяться в результате процесса сравнительного анализа (бенчмаркинга), который целесообразно осуществлять на отраслевом уровне, выделяя особенности производства отдельных видов углеродоемкой продукции. Процесс предполагает анкетирование предприятий, учет ключевых показателей ресурсной эффективности и экспертную оценку полученного массива данных.

В дополнение к национальным углеродным бенчмаркам для стимулирования технологического развития и отказа от устаревших технологий в качестве третьего подкритерия могут быть установлены конкретные способы производства того или иного вида продукции. Так, например, для цементной промышленности целесообразно установить требование к переходу к сухому или комбинированному способу производства, технологические процессы которого позволяют на 30–40 % сократить удельное потребление энергии [288, 382].

Для формирования необходимых стимулов к модернизации национальных производств с целью повышения уровня ресурсной эффективности и снижения нагрузки на ОС требуется использование государственных механизмов поддержки. Одним из них является «возмещение части затрат на уплату процентов по «зеленым» кредитам и на выплату купонного дохода по «зеленым» облигациям» [20]. Объемы финансирования в рамках реализации этого механизма представлены на рис. 4.7.

Есть основания полагать, что рассмотренные выше механизмы и разработанная нормативная правовая база выступят в качестве стимула для промыш-

ленных предприятий в части расширения возможностей привлечения «зеленого» финансирования для реализации проектов, направленных на модернизацию действующих производств. На основе рассмотренных механизмов поддержки, предлагаемых критериев оценки проектов и форм стимулирования «зеленых» инвестиций сформирован механизм реализации системы «зеленого» финансирования в России (рис. 4.8).

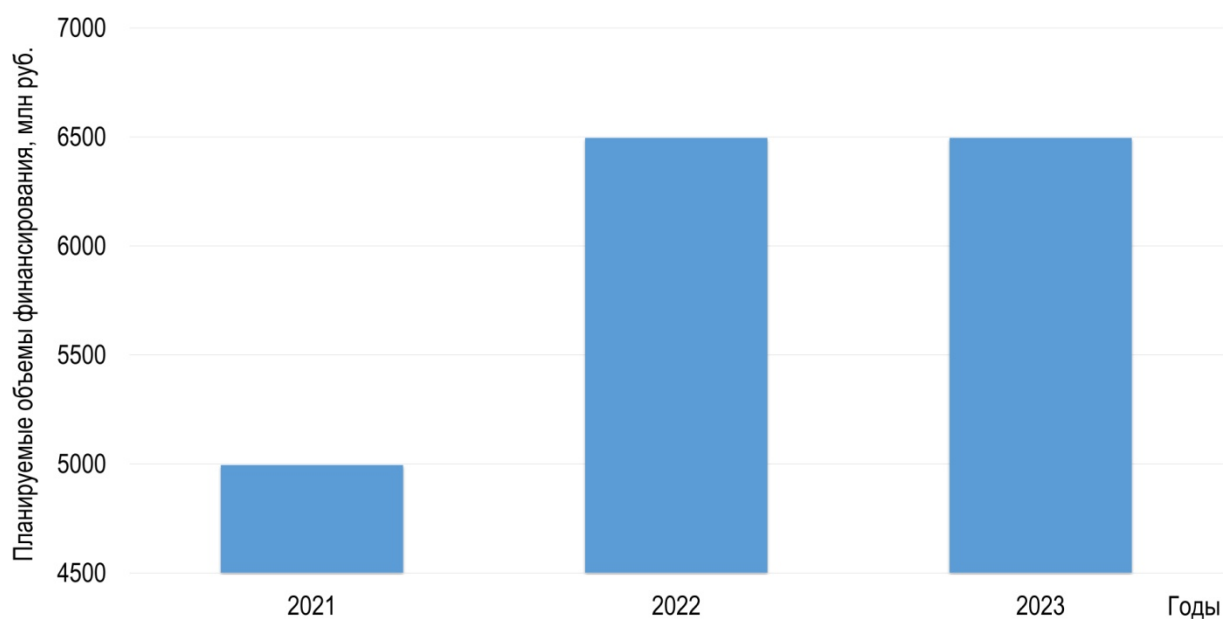


Рисунок 4.7 – Планируемые объемы финансирования в рамках реализации механизма возмещения затрат на уплату процентов по «зеленым» кредитам (составлен автором по данным Минпромторга)

Комплексный подход к функционированию предложенного механизма реализации системы «зеленого» финансирования в России станет основой для интенсификации усилий, связанных не только с реализацией эколого-ориентированных проектов, но и с созданием необходимых институциональных и экономических условий планомерного перехода к принципам «зеленой» экономики.

Экономические стимулы представляют собой одну из мощных движущих сил реализации принципов промышленной политики ресурсной эффективности. Вместе с тем результативность промышленной политики определяется как ответственностью бизнеса, так и контролем за экологизацией промышленного

сектора и экономики в целом. В этой связи автор считает целесообразным рассмотреть алгоритм повышения ресурсной эффективности ответственного бизнеса и исключения ответственных производств из списка основных загрязнителей окружающей среды.



Рисунок 4.8 – Механизм реализации системы «зеленого» финансирования в России (составлен автором)

#### 4.4. Алгоритм исключения промышленных предприятий из перечня экологических «горячих точек»

В рамках промышленной политики необходимо предусмотреть механизм экологизации отечественной экономики, определить пути повышения устойчивости промышленных предприятий путем формирования ресурсоэффективных и экологически более чистых производств. Очень важно исключать российские промышленные предприятия из перечня экологических «горячих точек». Такие объекты расположены в Баренцевом Евро-Арктическом регионе и в регионе Балтийского моря. Большинство «горячих точек» – это объекты I категории негативного воздействия на окружающую среду, которые переходят с 2019 г. к системе технологического нормирования, основанной на использовании НДТ.

Для Баренцева Евро-Арктического региона перечень экологических «горячих точек» был приведен в докладе Северной экологической финансовой корпорации (НЕФКО) и Секретариата Программы мониторинга и оценки Арктики (АМАП). Было выделено более 40 объектов различных секторов промышленности. Кроме промышленных объектов I категории к экологическим «горячим точкам» были отнесены участки территорий, загрязненные нефтепродуктами, полихлорированными органическими соединениями и иными веществами, представляющими особую опасность [74, 196].

В целом формирование системы «горячих точек» представляется сложной задачей ввиду существенного разнообразия видов экологических последствий. Так, один и тот же промышленный объект может быть причиной деградации почв и одновременно источником эмиссий загрязняющих веществ в атмосферу. Здесь возникают два вопроса – к какой именно категории отнести указанный объект и как его идентифицировать в системе классификации «горячих точек». Сегодня в перечне «горячих точек» остаются 13 объектов I категории негативного воздействия на ОС, в том числе объекты «Списка 300», суммарные объемы эмиссий которых составляют не менее 60 %. На данный момент зарегистрировано 9 таких объектов. Согласно утвержденным положениям, все объекты I категории должны получить комплексные экологические разрешения (КЭР) в 2019–2024 гг., подтверждая тем самым соответствие требованиям НДТ и другим требованиям природоохранного законодательства. При этом крупнейшие загрязнители, включенные в «Список 300», обязаны продемонстрировать соответствие требованиям наилучших доступных технологий в первую очередь – до конца 2022 г.

Сам механизм выдачи комплексных экологических разрешений построен на сопоставлении ключевых характеристик деятельности объектов (достигнутых технологических показателей, прежде всего – маркерных) с эталонными значениями (утвержденными отраслевыми технологическими показателями). В данном случае учитываются показатели эмиссий, материало- и энергоемкости и, разумеется, отраслевая специфика конкретных секторов промышленности.



В период 2017–2019 гг. в Совете Баренцева Евро-Арктического региона не раз поднимался вопрос о возможностях применения критериев и показателей наилучших доступных технологий при реализации международной процедуры исключения российских промышленных предприятий из перечня экологических «горячих точек».

Процедура исключения предприятий из перечня «горячих точек» сложна, предполагает проведение целого ряда исследований и участие различных заинтересованных сторон и требует формализации. Поэтому для формализации процедуры автором предложено применить логику предикатов первого порядка.

Пусть совокупность объектов, включенных в число «горячих точек», будет обозначена как  $T=\{t\}$ . Тогда саму процедуру исключения предприятий из перечня экологических «горячих точек» можно представить следующим образом:

$$РГОС(t) = ППЭЭ(t) \wedge ЭКСПОНДТ(t) \wedge МВК(ППЭЭ(t)) \wedge ПИГТ(t), \quad (4.4)$$

где РГОС(t) – принятие соответствующего управленческого решения об исключении объекта из числа T; ППЭЭ(t) – условие, при котором на предприятии разработана и реализуется программа повышения экологической эффективности; ЭКСПОНДТ(t) – проведена экспертиза соответствия используемых технологий принципам НДТ; МВК(ППЭЭ(t)) – одобрение разработанной программы со стороны Межотраслевой комиссии; ПИГТ(t) – подача заявки об исключении предприятия из утвержденного перечня «горячих точек».

В соответствии со ст. 31.1 Федерального закона «Об охране окружающей среды» обязательное требование получения КЭР – мера, которая относится к объектам I категории опасности, но в добровольном порядке правом получить комплексное экологическое разрешение обладают и объекты II категории [13]. Для формализации процедуры получения КЭР предположим, что  $C1=\{x\}$  – это объекты, включенные в I категорию опасности, соответственно,  $C2=\{x\}$  – во II категорию. Тогда процесс получения комплексного экологического разрешения будет выглядеть так:

$$КЭР(x) = ППЭЭ(x) \wedge ЭКСПОНДТ(x) \wedge МВК(ППЭЭ(x)) \wedge ЗАЯВКАКЭР(x), \quad (4.5)$$

где  $x \in C1 \vee C2$ ;  $KЭР(x)$  – принятие решения о выдаче КЭР предприятию  $x$ ;  $ЗАЯВКАКЭР(x)$  – предприятие подготовило и подало заявку на выдачу комплексного экологического разрешения.

Сравнивая выражения (4.4) и (4.5), можно увидеть, что с точностью до подстановки предикатов ПИГТ и ЗАЯВКАКЭР эти выражения эквивалентны. Далее будет показано, что выражения (4.4) и (4.5) полностью эквивалентны на множестве истинности  $\forall x, t \in (T \wedge C1) \vee (T \wedge C2)$ .

Следует предположить, что все предприятия, включенные в перечень «горячих точек», заинтересованы в том, чтобы достичь соответствия критериям НДТ и добиться исключения из этого перечня. Это предположение основано на том, что статус «горячей точки» оказывает неблагоприятное влияние на имидж как самих предприятий, так и компаний (в ряде случаев – международных), которым принадлежат предприятия.

Для подтверждения соответствия НДТ руководителям объектов – «горячих точек» необходимо пройти следующие этапы процедуры:

- провести комплексную оценку производственно-технологических
- процессов на предмет их соответствия НДТ и выявить области возможного внедрения наилучших доступных технологий с целью обеспечения ресурсоэффективного развития (области применения НДТ определены в постановлении Правительства РФ «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий» [21], а технологические, технические решения и системы менеджмента, являющиеся НДТ для конкретных отраслей промышленности, определены в информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям [191, 200];
- выявить и утвердить специфические критерии исключения предприятий из перечня потенциально опасных объектов (данный процесс целесообразно осуществлять на основе взаимодействия ключевых стейкхолдеров, заинтересованных в устойчивом функционировании промышленного объекта) [196, 342];

- определить и обосновать соответствие используемых технологий, техники, оборудования, систем управления установленным критериям и требованиям НДТ (или критериям «исключения» из перечня); в данном случае целесообразно использовать методы экспертной оценки [213, 374];
- сформировать специальные программы, ориентированные на повышение экологической и ресурсной эффективности деятельности предприятий, с учетом специфики отрасли и установленных критериев НДТ (целесообразно осуществлять с привлечением экспертов) [314];
- подготовить соответствующие документы и отчеты, подтверждающие не только готовность объекта к реализации мер по устранению нарушений, но и практические шаги по переходу к принципам НДТ.

Далее, по мере готовности подтверждающих документов, руководитель предприятия может подать заявку на исключение из списка экологических «горячих точек». Как уже отмечено, данный процесс представляется сложным ввиду необходимости учета большого числа критериев и индикаторов. Окончательное решение об исключении объекта из списка (или же, наоборот, оставлении его включенным в перечень) принимается на встрече министров охраны окружающей среды стран Баренцева Евро-Арктического региона в ходе подведения итогов председательства того или иного государства.

На рис. 4.9 представлен разработанный алгоритм исключения объектов промышленности из числа «горячих точек». Он включает в себя 8 ключевых этапов: от инициации процедуры исключения до принятия соответствующего управленческого решения. Предложенный алгоритм отличается от формально принятой в 2010 г. схемы исключения объектов. В данном случае главными критериями выступают НДТ, необходимость использования которых с 2014 г. закреплена в России на законодательном уровне.

Сегодня уже имеется опыт реализации процедуры исключения промышленных объектов из числа экологических «горячих точек». Так, в 2020 г. в Баренцевом регионе из перечня были впервые исключены два объекта, подтвердивших соответствие технологий и реализуемых программ повышения экологической

гической эффективности установленным критериям и принципам НДТ. Для исключения обоих объектов – Акционерного общества «Монди Сыктывкарский ЛПК» и Акционерного общества «ПКС – Водоканал» г. Петрозаводска [75] – был использован приведенный выше алгоритм. Ключевую роль для принятия положительных решений сыграли успешно реализованные программы повышения экологической и ресурсной эффективности, в результате выполнения которых предприятия достигли соответствия требованиям НДТ.



Рисунок 4.9 – Алгоритм исключения объектов первой категории из числа экологических «горячих точек» [196]

Далее рассмотрим программы повышения ресурсной эффективности отдельных промышленных секторов.

#### **4.5. Эффективность моделей экономики замкнутого цикла в промышленных секторах**

Согласно данным Минпромторга России, для перехода российской промышленности к НДТ требуется порядка 8 трлн рублей. Очевидно, что в отраслевом разрезе потребность в инвестициях может различаться [95].

Наибольшие инвестиционные ресурсы, а именно 2 трлн рублей, требуются для нефтегазовой промышленности, что связано с необходимостью существенного обновления производственных мощностей. Следом за нефтегазовой отраслью идет химическая промышленность – сумма требуемых инвестиций оценена в 1,2 трлн рублей. И напротив, практически сформированные заново после кризиса 1990-х гг. отрасли производства строительных материалов – керамического кирпича, плитки, листового стекла – будут нести минимальные затраты, так как предприятия проектировались, возводились и функционируют в соответствии с европейскими требованиями НДТ начала 2000-х гг. [313, 316]. Затраты цементной промышленности выше, так как в России действуют новые предприятия и заводы, на которых применяется так называемый мокрый способ производства, от которого в Европейском союзе уже практически отказались. Затраты на модернизацию обусловлены также экологическими требованиями: все цементные предприятия внедряют НДТ, обеспечивающие снижение эмиссий оксидов азота [84].

##### ***Переход к принципам НДТ предприятий целлюлозно-бумажной промышленности***

Расположенный в столице Республики Коми, г. Сыктывкаре, АО «Монди СЛПК» – один из крупнейших интегрированных комбинатов целлюлозно-бумажной отрасли России, ежегодно производящий более 1,2 млн тонн продукции, в том числе под знаменитым брендом «Снегурочка» [344, 345]. Предприятие контролирует весь цикл производства: от высадки саженцев ценных для промышленности пород деревьев и ухода за арендованным лесом до отгрузки

готовой продукции потребителям и взаимодействия с предприятиями-переработчиками макулатуры [88, 132, 162].

На АО «Монди СЛПК» в течение последних 15 лет проводили целую серию проектов технологической модернизации производства, позволивших предприятию существенно (на 83 %) увеличить выпуск продукции и добиться высоких показателей ресурсной эффективности [344, 345]. Сектор ЦБП отличается высоким уровнем энергоемкости производств, а бесперебойное обеспечение энергией – важнейшее условие развития комбината; при этом для предприятия-экспортера значительную роль играет такой показатель, как доля «зеленой» энергии, получаемой из возобновляемых источников. Поэтому на территории предприятия расположена теплоэлектроцентраль, в котлах которой сжигаются следующие компоненты: кородревесные остатки (около 100 %); накопленные древесные отходы; обезвоженный осадок сточных вод. Доля получаемой «зеленой» энергии достигает 40 %; более того, ТЭЦ частично обеспечивает потребности региона в электроэнергии – до 20 %. Данная теплоэлектростанция является единственным источником горячей воды и тепла для Эжвинского района г. Сыктывкара [88, 132]. Завершается введение в эксплуатацию еще одного корьевого котла. Его мощность должна составить не менее 80 МВт, что позволит достичь целого ряда значимых эффектов – увеличить эффективность генерации энергии, сократить эмиссии загрязняющих веществ и парниковых газов, расширить долю «зеленой» энергии (до 50 % в общей структуре энергопотребления) [344, 345].

В результате выполнения проектов модернизации комбинат в 2019 г. достиг соответствия требованиям НДТ, установленным как в России, так и в Европейском союзе [32, 263, 283] (см. рис. 4.10).

В рамках выполнения международных обязательств России по исключению АО «Монди СЛПК» из перечня экологических «горячих точек» Баренцева Евро-Арктического региона эксперты стран Северной Европы и России сопоставили достигнутые предприятием показатели ресурсной эффективности с установленными отраслевыми технологическими показателями [196, 342] (алго-

ритм исключения описан в разделе 4.4). Проанализировав полученные результаты, члены экспертной группы по окружающей среде пришли к выводу, что в результате проведенной модернизации производственных мощностей предприятия удалось достичь существенных результатов. Так, по оценкам экспертов, количество выбросов загрязняющих веществ снизилось на 70 %; эмиссии дурнопахнущих веществ сократились более чем на 95 %; объем сброса сточных вод в р. Вычегду снизился более чем на 23 %; количество сбрасываемых загрязняющих веществ сократилось на 21 %; показатель удельного сброса маркерных веществ снизился более чем на 55 %.

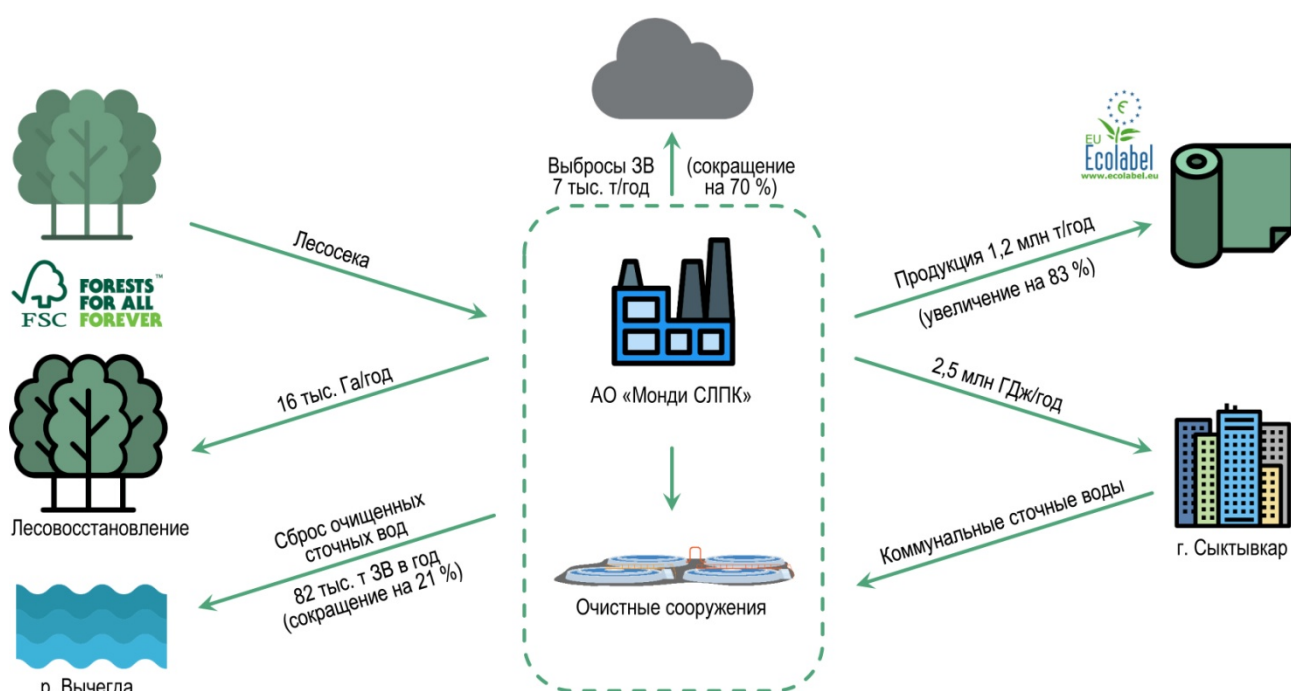


Рисунок 4.10 – Роль АО «Монди СЛПК» в формировании потоков вещества и энергии в экономической системе Республики Коми (по [88])

Программа повышения ресурсной эффективности АО «Монди СЛПК» в части модернизации очистных сооружений, обеспечивающих надлежащую очистку как производственных сточных вод предприятия, так и хозяйственно-бытовых сточных вод г. Сыктывкара и Эжвинского района, а также производственных сточных вод близлежащих предприятий, является прежде всего социально-экономической. При этом классическая экономическая оценка эффективности программы не даст полной картины. На рис. 4.11 систематизированы ос-

новные эффекты реализации программы, включающей модернизацию основного производства, установку новой сушильной машины, модернизацию очистных сооружений и теплоэлектростанции (ТЭЦ).

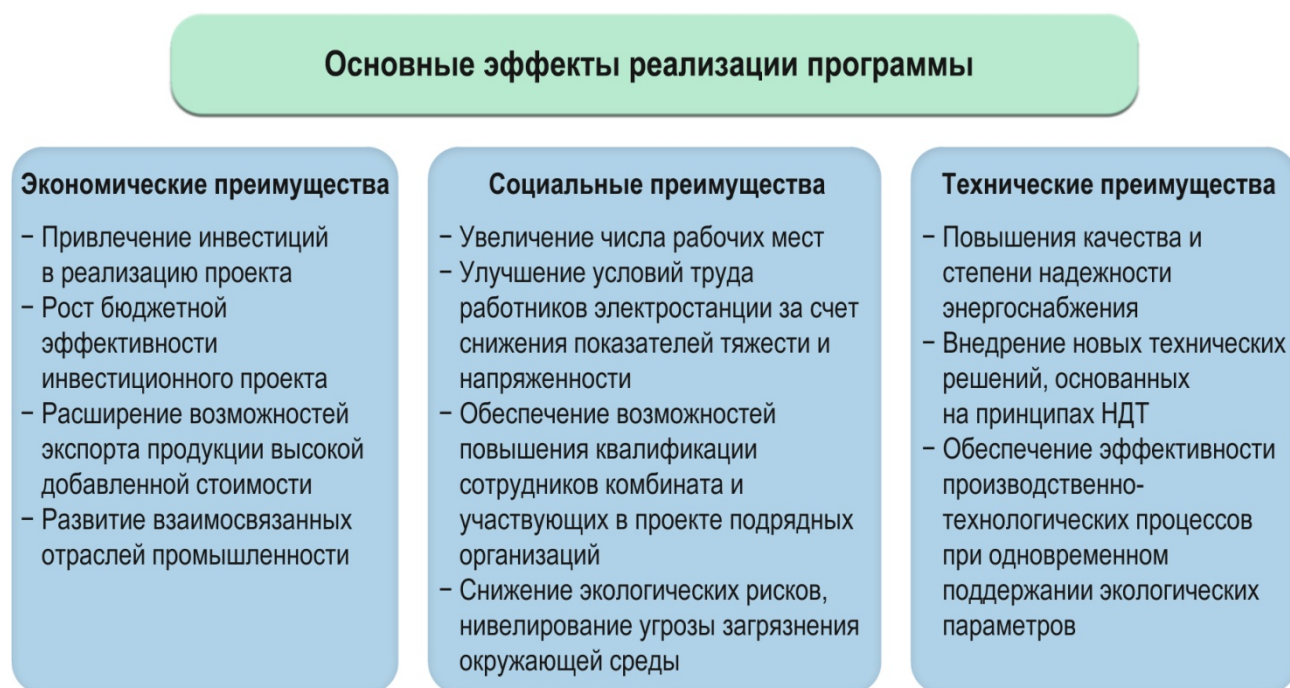


Рисунок 4.11 – Систематизация основных эффектов реализации программы (составлен автором)

В целом программа технологической модернизации АО «Монди СЛПК» была выполнена на основе принципов ответственного инвестирования. Инвестиции в рамках проектов в 2010–2020 гг. составили более 720 млн евро (рис. 4.12). Показатели приведены в евро в связи с тем, что приобреталось не только российское, но и импортное оборудование, а валютный курс претерпевал значительные колебания.

В табл. 4.6 приведены ключевые показатели по оценке эффективности осуществления стратегического проекта модернизации ТЭЦ, представляющего собой значимый проект в рамках общей программы развития, направленной на повышение ресурсной эффективности предприятия. Оценка выполнена автором.

Таким образом, с точки зрения реализации принципов наилучших доступных технологий и экономики замкнутого цикла, перехода к использованию



«зеленой» энергии и вклада в развитие социально-экономической системы Республики Коми, программу модернизации АО «Монди СЛПК» следует считать эффективной и отвечающей целям технологической модернизации промышленности Российской Федерации.



Рисунок 4.12 – Стратегические проекты АО «Монди-СЛПК» (составлен автором на основе презентаций и открытой отчетности АО «Монди-СЛПК»)

Таблица 4.6 – Показатели оценки эффективности программы

Показатель	Характеристика	Предварительная оценка показателя в рамках реализуемой программы
<i>Экономические эффекты</i>		
Поступления в региональный бюджет, млн руб.	Бюджетная эффективность реализуемой программы, учет налоговых поступлений и платежей	Эффект составит порядка 800 млн руб.
Отчисления во внебюджетные фонды и НДС, млн руб.		Составит 340 млн руб.
Объем инвестиций, млн руб.	Величина инвестиций, привлекаемая для осуществления эколого-ориентированной программы; поддержка системы «зеленого» финансирования; повышение уровня инвестиционной активности	Составляет 8130 млн руб.
<i>Социально-экономические эффекты</i>		
Число рабочих мест, ед.	Повышение уровня занятости населения, рост числа высокотехнологичных рабочих мест	300 новых рабочих мест (в первые два года реализации)

Показатель	Характеристика	Предварительная оценка показателя в рамках реализуемой программы
Поставка электроэнергии в энергосистему Республики Коми, %	Обеспечение электроэнергией не только предприятия, но и региона за счет введение в эксплуатацию нового котла	По оценкам, до 20 % получаемой электроэнергии будет направляться в энергосистему региона
<i>Ресурсная эффективность (Технологические и экологические эффекты)</i>		
Надежность объектов потребления древесного топлива, %	Обеспечение высокого уровня надежности промышленных объектов за счет модернизации производственного комплекса	Рост на 15 % в сравнении с базовыми показателями
Сокращение эмиссий загрязняющих веществ в атмосферный воздух, %	Снижение объема эмиссий за счет внедрения системы некаталитического восстановления оксидов азота	Сокращение выбросов оксидов азота на 12,5 %
Увеличение объемов сжигания биотоплива, %	Обеспечение роста объемов сжигания биотоплива за счет внедрения новых технологий	Рост на 20 % в сравнении с базовыми показателями
Рост установленной мощности ТЭЦ, %	Рост мощности ТЭЦ за счет модернизации производственного комплекса	Увеличение на 45 МВт в сравнении с базовыми показателями
Объем замещаемого природного газа, млн м <sup>3</sup>	Замещение использования природного газа в балансе выработки тепловой и электрической энергии	127 млн м <sup>3</sup>
Суммарная мощность «зеленой» генерации, МВт	Увеличение мощности «зеленой» генерации за счет замещения использования природного газа в балансе выработки тепловой и электрической энергии	Достигнет 170 МВт

### ***Переход к принципам НДТ предприятий металлургической и цементной промышленности***

Рассмотрим пример промышленного симбиоза – эколого-экономическую систему г. Новотроицка Оренбургской области, в которой взаимодействуют металлургический комбинат и цементный завод.

Предприятие полного цикла АО «Уральская сталь» ведет свою деятельность начиная с 1955 г. и включает аглококсо доменное, сталеплавильное и прокатное производства, шлаки от которых на протяжении 50 лет направлялись на шлакоотвалы [84, 86]. На базе известняковых карьеров в 2002 г. было создано ООО «Южно-уральская Горно-перерабатывающая Компания», в 2021 г. переименованное в ООО «Аккерман цемент». Главная задача предприятия – пере-

работка шлаков и возвращение получаемого концентрата в металлургическое производство.

Основным сырьевым компонентом цементного клинкера являются природные известняк, мел, мергель и другие карбонатсодержащие материалы, которые частично могут быть заменены вторичными ресурсами – отходами ряда отраслей промышленности. В качестве глинистых компонентов используются более 40 видов материалов: глинистые сланцы, природные глины, шлаки, вскрышные виды глинистых материалов и пр. Полученную смесь корректируют путем добавления различных материалов, содержащих железо. К ним можно отнести шламы объектов и сооружений черной металлургии, пыль, огарки и пр. Интересно, что отходы цветной и черной металлургии, а также сульфатсодержащие горелые пески и золошлаковые отходы теплоэлектростанций сегодня применяются в качестве минеральных добавок [33, 79, 94].

Наиболее энергоемкая операция при производстве клинкера – обжиг сырьевой смеси, который проводится при температуре 1400–1500 °С во вращающихся печах. Использование в качестве вторичных ресурсов отходов других отраслей промышленности (по принципу промышленного симбиоза [212, 379]) позволяет снизить потребление энергии и природных ресурсов, а также значительно удешевляет производство и способствует сокращению негативного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду [86].

В составе сырьевой муки, из которой в дальнейшем получают клинкер, содержание шлаков составляет около 20 % [153]. По данным 2020 г., введенные в эксплуатацию установки по переработке шлаков способны перерабатывать до 6 млн тонн шлаков (как накопленных в прошлые годы, так и поступающих от предприятия АО «Уральская сталь») [86]. Часть переработанного концентрата используется при производстве цемента, другая возвращается в металлургическое производство. Шлаковый щебень, готовый к отгрузке, направляется на открытый склад и затем отправляется потребителям готовой продукции (см. рис. 4.13).

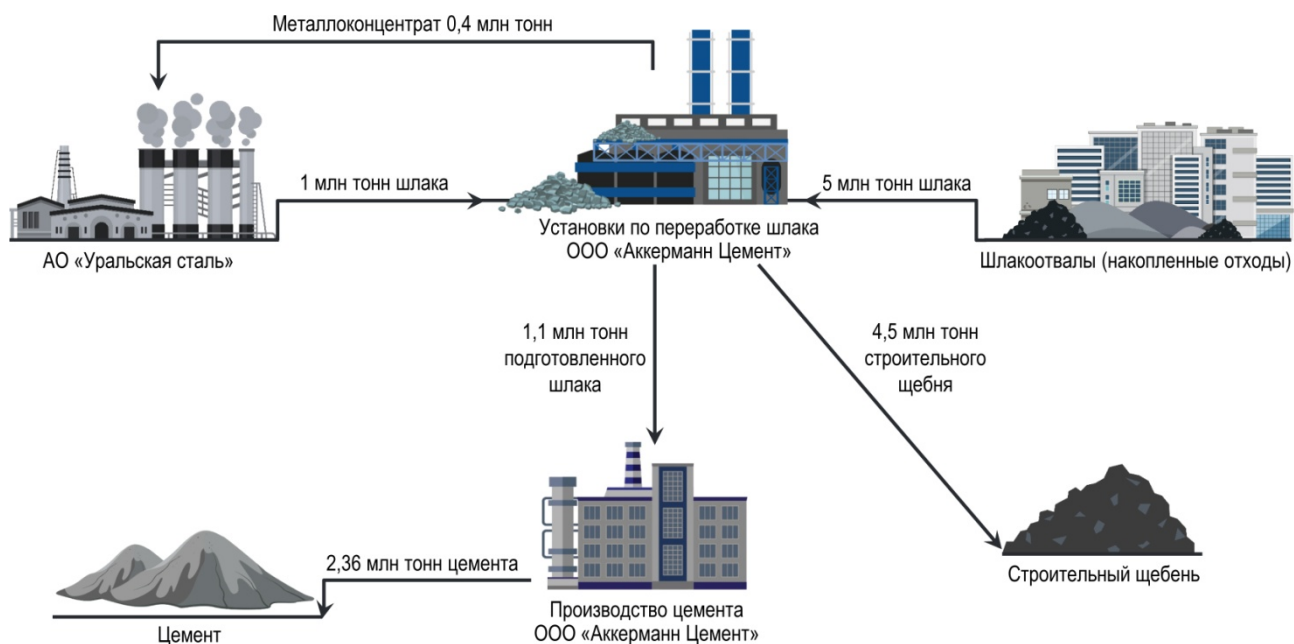


Рисунок 4.13 – Взаимодействие цементного и металлургического производств в промышленно-экологической системе г. Новотроицка (по [86])

Важно отметить тот факт, что производство ООО «Аккерман цемент» – одно из самых энерго- и ресурсоэффективных в стране ввиду следующих факторов:

- существенное сокращение потребления известняка (более чем в два раза при сопоставлении с аналогичными производствами в России);
- значительное снижение показателя энергоемкости (в 1,5 раза в сравнении с аналогичными производствами в стране) [312].

По оценке автора, предприятие и его проекты, направленные на повышение ресурсной и экологической эффективности, соответствуют концепции НДТ.

Таким образом, на примере двух предприятий г. Новотроицка показана высокая эффективность симбиоза промышленных предприятий в рамках городской эколого-экономической системы, позволяющей металлургическому комбинату и городу решить проблемы образующегося шлака, а цементному заводу – существенно сократить негативное воздействие на окружающую среду и потребление ресурсов. Так, отходы (побочные продукты) одного предприятия стали сырьевыми ресурсами для последующих стадий производственного про-

цесса. Особенно следует отметить снижение выбросов диоксида углерода – как «энергетических» (за счет сокращения потребления энергии), так и «технологических» (за счет уменьшения доли природного известняка, разлагающегося при обжиге с выделением диоксида углерода, и замены его металлургическим шлаком. Это обстоятельство приобретает особую значимость в связи с принятием Европейской Комиссией решения о введении так называемого «углеродного пограничного корректирующего механизма» (фактически – налога). Потребители углеродоемкой продукции, выпущенной за пределами ЕС, обязаны выплачивать особый налог в тех случаях, когда удельные выбросы парниковых газов, образующиеся на предприятиях-экспортерах, выше, чем европейские углеродные бенчмарки. В связи с этим предприятия-экспортеры будут нести потери, вызванные снижением цен на углеродоемкую продукцию. ООО «Аккерман цемент» не экспортирует цемент в страны Евросоюза, но утилизация металлургических шлаков и сокращение выбросов диоксида углерода в промышленном симбиозе способствуют снижению углеродного следа продукции АО «Уральская сталь». При этом именно продукция предприятий черной металлургии первой попадает под действие «углеродного пограничного корректирующего механизма».

Модель взаимодействия ООО «Аккерман цемент» и АО «Уральская сталь» в полной мере соотносится с ключевыми принципами НДТ, положениями экономики замкнутого цикла и целевыми приоритетами достижения высокого уровня ресурсной и экологической эффективности [205].

***Увеличение глубины переработки ресурсов и повышение экологической эффективности: проекты развития Ковдорского горно-обогатительного комбината – инвестиции для устойчивого развития***

АО «Ковдорский горно-обогатительный комбинат» (Ковдорский ГОК) – одно из ведущих предприятий Мурманской области. Ковдорское месторождение разрабатывается с 1962 г., вначале – как магнетитовое. Апатитобадделеитовая фабрика введена в эксплуатацию в 1975 г. С 2001 г. комбинат вошел в состав минерально-химической компании «ЕвроХим» и сегодня осу-

ществляет комплексную переработку минерального сырья с использованием эколого-ориентированных технологий и производство трех товарных концентратов: железорудного, апатитового (минерала класса фосфатов) и бадделеитового, содержащего диоксид циркония [163]. Ковдорский ГОК – второй в России производитель апатитового концентрата (2,32 млн тонн в 2018 г.), единственный в мире производитель бадделеита (6,32 млн тонн в 2018 г.) и градообразующее предприятие г. Ковдора [206].

Производство бадделеитового концентрата имеет особую значимость в контексте программы импортозамещения и повышения конкурентоспособности отечественной продукции. Концентрат, содержащий более 98 % циркония и гафния, используется для производства огнеупоров для стратегически важных отраслей промышленности [106, 107]. Увеличение глубины переработки сырья и формирование уникальной ниши на международном рынке цирконийсодержащих концентратов полностью отвечает принципам промышленной политики повышения ресурсной эффективности отечественного производства [208, 212].

В 2015–2018 гг. МХК «ЕвроХим» инвестировала 6,8 млрд руб. в новый комплекс по переработке апатит-штаффелитовых руд, который рассчитан на производство 948 тыс. тонн апатитового и 130 тыс. тонн железорудного концентратов в год. В целях сокращения негативного воздействия нового производственного объекта на окружающую среду предусмотрен ряд технических решений по пылеподавлению и герметизации мест перегрузки руды. Реализация проекта обеспечила дополнительный приток налоговых поступлений в региональный и местный бюджеты в размере 1,9 млрд руб. [101]. Все проекты выполняются в соответствии с требованиями российского законодательства [124]. В 2019 г., в соответствии с материалами отчета об устойчивом развитии, 140 млн руб. (2,1 млн долл. США) были направлены на проекты по сокращению негативного воздействия Ковдорского ГОКа на окружающую среду [151] (см. рис. 4.14).

В 2020 г. АО «Ковдорский горно-обогатительный комбинат» получило статус резидента Арктической зоны. Запланированные инвестиции в дальней-

шее расширение мощностей по производству железорудного, апатитового и бадделеитового концентратов составляют 24,5 млрд руб. [125].

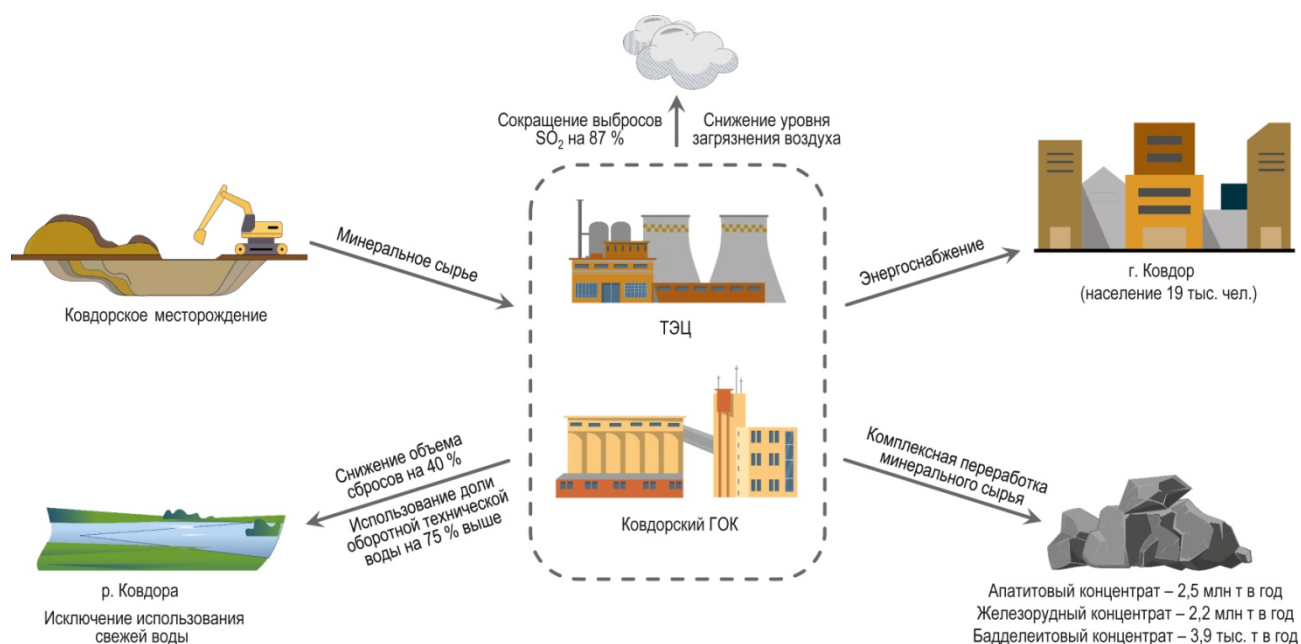


Рисунок 4.14 – Повышение ресурсной и экологической эффективности технологических процессов АО «Ковдорский ГОК» (составлен автором на основе презентаций и открытой отчетности)

Инвестиции в создание нового комплекса по переработке железных и апатит-штаффелитовых руд соответствовали ESG-принципам, и выделять «природоохранный» компонент инвестиций нецелесообразно, так как именно повышение ресурсной эффективности позволяет добиваться сокращения потерь, эмиссий, негативного воздействия в целом, а также повышения конкурентоспособности предприятия.

Рассмотрим соответствие проекта по переработке железных и апатит-штаффелитовых руд трем подкритериям дофинансовой оценки ( $K_1$ ,  $K_2$  и  $K_3$ ), описанным в разделе 4.3.

В соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 24.12.2014 г. № 2674-р к областям применения наилучших доступных технологий относятся добыча и обогащение железных руд [26]. Технологии добычи и обогащения железных руд описаны в информационно-техническом справочнике ИТС 25-2017 [34]. Кроме того, к процессам, реализуемым на Ковдорском

ГОКе (в частности, к добыче и переработке апатит-шпательных руд), применим ИТС 16-2016 «Горнодобывающая промышленность. Общие процессы и методы». Следовательно, подкритерий  $K_1$  соблюдается.

В справочнике ИТС 25-2017 рассмотрены технологии добычи и обогащения, определены НДТ и установлены технологические показатели для выбросов маркерных веществ: пыли, оксидов азота и диоксида серы. Помимо этого, приведен показатель энергоэффективности. В справочнике ИТС 16-2016 описаны НДТ, применимые к различным горнодобывающим предприятиям. В 2020–2021 гг. при участии экспертов по НДТ сотрудники Ковдорского ГОК провели самообследование и подтвердили, что показатели экологической и энергетической эффективности находятся на уровне лучше, чем установленные в справочнике НДТ требования. Тем самым подкритерий  $K_2$ , рекомендованный для дофинансовой оценки «зеленых» проектов, соблюдается.

Как уже отмечено, в 2021–2024 гг. перечень показателей ресурсной эффективности технологий, включенных в ИТС НДТ, будет расширен. Это позволит повысить объективность оценки деятельности предприятий и создаст возможности для расчета выбросов парниковых газов – показателя, играющего весомую роль в международной конкуренции. В настоящее время для оценки соблюдения подкритерия  $K_3$  (свидетельства выполнения дополнительных требований, обусловленных международными обязательствами, и достижения существенного положительного экологического эффекта от реализации проекта) можно учесть тот факт, что АО «Ковдорский горно-обогатительный комбинат» проходит процедуру исключения из перечня экологических «горячих точек» Баренцева Евро-Арктического региона в соответствии с алгоритмом, описанным в разделе 4.4 [216]. Следовательно, подкритерий  $K_3$  также соблюдается, а значит, проект соответствует и единому критерию:  $K = K_1 \wedge K_2 \wedge K_3$ .

Таким образом, можно считать, что и уже реализуемые, и планируемые проекты развития Ковдорского ГОКа могут претендовать на предоставление мер государственной поддержки и на финансирование в соответствии с «зеленой» таксономией ВЭБ.РФ.



Процедура исключения имеет большое репутационное значение для Ковдорского ГОКа и МКХ «ЕвроХим»: продукция экспортируется в страны Европы, Азии, Америки, Африки и Океании. Кроме этого, «ЕвроХим» имеет высокий кредитный рейтинг (Standard & Poor's – BB с позитивным прогнозом, Moody's – Ba2 со стабильным прогнозом, Fitch Ratings – BB со стабильным прогнозом) [151].

В рамках процедуры исключения Группа международных экспертов установила следующие требования: (1) внедрение наилучших доступных технологий (с учетом применимых отраслевых и межотраслевых справочников по НДТ); (2) сокращение объемов сточных вод не менее чем на 30–35 % (в том числе сокращение удельного показателя, в расчете на единицу произведенной продукции); (3) сокращение массы сбрасываемых загрязняющих веществ не менее чем на 25–30 % (в том числе сокращение удельных показателей, в расчете на единицу произведенной продукции); (4) использование воды в водооборотном цикле, не менее 75 %.

В ИТС 25-2017 не установлены технологические показатели по эффективности использования воды, то есть, требования 2–4 являются дополнительными, более жесткими, чем установленные как в Российской Федерации, так и в Европейском союзе требования НДТ. По состоянию на июнь 2021 г. требования 1–4 выполнены.

С точки зрения изменений во внешней среде, которые могут быть использованы для формирования конкурентных преимуществ АО «Ковдорский горнообогатительный комбинат», следует перечислить: активное развитие российской промышленной и экологической промышленной политики; совершенствование концепции НДТ; усиление внимания к ресурсной эффективности промышленности и использование международно принятых наилучших доступных технологий для гармонизации позиций российских и международных экспертов, участвующих в оценке проектов и программ устойчивого развития промышленности.

## Выводы к главе 4

1. Инвестиционные проекты промышленности должны способствовать достижению целей устойчивого развития, т. е. быть экономически обоснованными, направленными на повышение ресурсной эффективности производства, снижение или поглощение выбросов парниковых газов и минимизацию негативного воздействия на окружающую среду путем использования современных конкурентоспособных технологий.

2. Результативность экологической промышленной политики Российской Федерации целесообразно оценивать в единицах, характеризующих повышение ресурсной эффективности производства (динамику уровней потребления сырья, материалов, энергии, воды) и снижение эмиссий, а также рост вовлечения вторичных ресурсов в экономический оборот (изменение соотношения количеств вторичного и природного сырья, перерабатываемого в технологических процессах, и доли продукции, производимой с использованием вторичных ресурсов от общего объема произведенной продукции). Экономическая эффективность промышленной политики оценивается классическими показателями в рамках проектного подхода. К числу важных показателей отнесено также последовательное повышение уровня ответственности промышленности.

3. Ответственность бизнеса все чаще рассматривают в контексте выполнения критериев Environmental and Social Governance (ESG) – корпоративного управления и инвестирования, характеризующегося учетом экологических и социальных требований. Фактически, в принципах ESG получили отражение три компонента концепции устойчивого развития, направленной на достижение баланса между экономическими, социальными и экологическими целями. В соответствии с подходами ESG формируются инвестиционные портфели, разрабатывается открытая нефинансовая отчетность, проводится сравнительный анализ открытости компаний, составляются рейтинги (отраслевые, национальные, международные).

4. В России происходит становление системы «зеленого» финансирования. С учетом необходимости достижения целей устойчивого развития и нацио-

нальных целей Российской Федерации для дофинансовой оценки и отбора «зеленых» проектов предложено использовать комплексный критерий, базирующийся на принципах НДТ. Первым уровнем отбора является установление приоритетных направлений поддержки – осуществление хозяйственной деятельности в областях применения НДТ. На втором уровне, в том числе с применением метода экспертной оценки, проверяется соответствие инвестиционного проекта показателям ресурсной и экологической эффективности, определенным в информационно-технических справочниках НДТ. «Зеленые» проекты должны обеспечивать показатели, превосходящие те, что определены в справочниках. И, наконец, на третьем этапе в качестве подкритериев устанавливаются различные дополнительные требования к проектам, которые вытекают из международных обязательств Российской Федерации (в том числе обусловленных Парижским соглашением), целей устойчивого развития и направлений развития технологий. С учетом общемировых трендов такими требованиями могут стать показатели выбросов парниковых газов и использования вторичных ресурсов в производственных процессах, а также требования применения наиболее передовых технологий.

5. В Российской Федерации для развития системы «зеленого» финансирования и совершенствования экономических мер государственной поддержки промышленности целесообразно использовать единый подход. Основой для его формирования может стать использование концепции наилучших доступных технологий. С учетом этой концепции разработано научное обоснование системы критериев «зеленого» финансирования проектов, направленных на технологическое обновление российской промышленности при одновременном достижении баланса между экономическими, экологическими и социальными интересами.

6. В России для оценки бизнеса в контексте новой промышленной политики и обеспечения устойчивого развития целесообразно использовать показатели ресурсной эффективности в рамках формирования промышленных симбиозов и распространения ответственности бизнеса на уровень региона и смежной от-

расли. Реализацию проектов, направленных на повышение ресурсной эффективности и ограничение негативного воздействия на окружающую среду и климат, следует рассматривать как «зеленые кейсы» – ситуационные исследования, результаты которых достойны тиражирования и поддержки, например, в контексте программ «зеленого» финансирования.

7. В рамках выполнения ситуационных исследований разработан и реализован на практике алгоритм исключения российских промышленных предприятий из перечня экологических «горячих точек» Баренцева Евро-Арктического региона, основанный на оценке уровня ресурсной эффективности производства и соответствия наилучшим доступным технологиям. Результаты ситуационных исследований, выполненных на конкретных производственных площадках, в регионах, где формируются связи, характерные для экономики замкнутого цикла, могут быть экстраполированы с тем, чтобы оценить ожидаемую результативность промышленной политики, скорректировать введенные в действие или разработать новые нормативные правовые акты.

## **Глава 5. Организационно-экономический механизм реализации промышленной политики повышения ресурсной эффективности**

### **5.1. Направления, инструменты и механизмы реализации экологической промышленной политики**

Необходимо еще раз отметить, что в основе настоящей диссертационной работы лежит обоснование принципов и методологии новой промышленной политики или, как автор ее называет, – экологической промышленной политики. В последнее время все чаще используется понятие экологически эффективной промышленной политики [30], которое следует воспринимать как синоним ЭПП. Подчеркнем, что ключевые приоритеты осуществления ЭПП состоят в повышении уровня конкурентоспособности национального промышленного сектора, переходе к инновационному типу развития экономики, обеспечении высокой степени ресурсной эффективности и достижении устойчивого экономического роста. В современных условиях развития низкоуглеродных трендов модернизацию промышленного сектора необходимо направить на широкомасштабное внедрение ресурсоэффективных технологий на основе распространения НДТ.

Направления новой промышленной политики, безусловно, трансформируют систему государственного регулирования. На основе проведенных в ходе выполнения диссертационной работы исследований, которые описаны в предыдущих главах, приведем сравнительную характеристику произошедших изменений в рамках государственного регулирования в области ресурсоэффективного развития и последовательной трансформации направлений промышленной политики. Сравнительная характеристика элементов системы государственного регулирования до и после перехода промышленных предприятий на принципы НДТ представлена в табл. 5.1.

Формирование организационно-экономического механизма реализации новой промышленной политики должно быть ориентировано на совершенствование взаимодействия между ключевыми стейкхолдерами – государством (ор-

ганами исполнительной власти федерального и регионального уровней), бизнесом (промышленными предприятиями, компаниями, ассоциациями) и обществом.

Таблица 5.1 – Сравнительный анализ элементов государственного регулирования [13, 202]

Регулирование до внедрения принципов НДТ	Регулирование на основе НДТ
Объект управления	
Источник негативного воздействия на окружающую среду	Промышленные предприятия
Участники системы государственного регулирования	
Органы государственной исполнительной власти, надзорные органы, промышленные предприятия, общественные организации	Новая институциональная структура управления перехода на принципы НДТ, в том числе экспертное сообщество, органы государственной исполнительной власти, надзорные органы, промышленные предприятия и ассоциации, общественные организации
Нормативно-правовое обеспечение	
– Земельный, водный, воздушный кодексы; – федеральные законы в сфере охраны окружающей среды и промышленной безопасности; – международные нормы ВТО, ОЭСР, ЕАЭС, АТЭС	Актуализация законодательства в сфере развития промышленности и природоохранного законодательства с учетом стратегических национальных целей и международных норм, обеспечивающая формирование экологически эффективной промышленной политики
Индикаторы государственного регулирования	
Показатели состояния: – уровень превышения / отсутствия превышения предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, водных объектах, почве; Показатели управления: – классификация населенных пунктов (воздушной среды) и водных объектов по уровням (индексам) загрязнения; – классификация опасных производственных объектов; – санитарная классификация производств	Показатели состояния: – качество окружающей среды с учетом региональных особенностей; – сокращение числа и площади объектов накопленного экологического вреда Показатели управления: – доля предприятий, использующих НДТ; – доля предприятий, реализующих программы повышения экологической эффективности; – темпы внедрения НДТ; – доля предприятий, использующих в производственных процессах вторичные ресурсы; – уровень эффективности перехода на механизм НДТ
Инструменты государственного регулирования	
– Нормативы качества окружающей среды (преимущественно санитарно-гигиенические); – нормативы допустимого воздействия	– Программа повышения экологической эффективности; – государственная поддержка программ повышения экологической эффективности, внедрения энергоэффективного оборудования и оборудования, применяемого при внедрении НДТ; – комплексное экологическое разрешение

Первоочередные задачи, которые необходимо решить в рамках развития организационно-экономического механизма, представлены ниже [191, 368]:

- информирование и продвижение идей экологически эффективной промышленной политики в обществе;
- создание экспертного сообщества для решения методических, информационно-консультационных, образовательных и др. значимых задач;
- обеспечение подготовки, переподготовки и повышения уровня квалификации кадров;
- совершенствование нормативного правового регулирования и обеспечение перехода национальной экономики и промышленности к принципам НДТ;
- развитие системы дофинансовой и экономической эффективности проектов модернизации промышленности.

В рамках разработки новой промышленной политики важно обозначить значимую роль институционального фактора (правовые институты, установленные нормы, формальные и неформальные правила). Главные составляющие перехода к устойчивому развитию – это сфера образования, наука и информация, отвечающие за трансформацию общества в контексте пересмотра ценностей устойчивого развития экономики. Можно заключить, что на выбор вектора реализации промышленной политики влияет множество факторов, в частности, культурный уровень общества. В связи с этим особую значимость сегодня приобретает развитие культуры общества в контексте повышения ресурсной и экологической эффективности, ресурсосбережения, ответственного производства и потребления [195].

Механизмы и инструменты реализации экологической промышленной политики в системе координат предприятие–регион представлены на рис. 5.1.

Новая промышленная политика по направлениям действий и конкретным мероприятиям должна быть согласована с национальными целями и учитывать региональные и отраслевые планы развития, а также стратегические ориентиры промышленных предприятий.

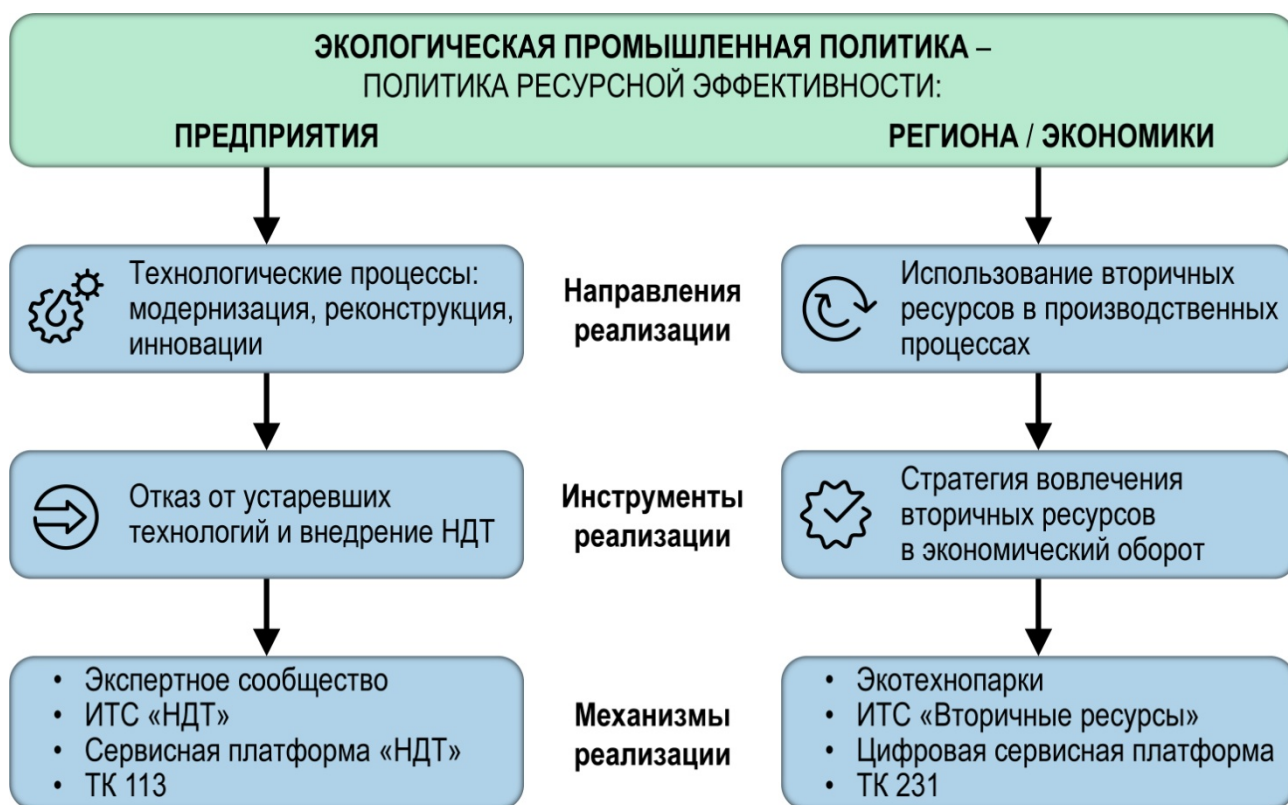


Рисунок 5.1 – Направления, инструменты и механизмы реализации экологической промышленной политики (составлен автором)

Комплекс научных знаний и научно обоснованных мероприятий целесообразно рассматривать как основу механизма реализации промышленной политики повышения ресурсной эффективности. В настоящее время для осуществления планомерного преобразования фундаментальных знаний и результатов поисковых исследований в конечные продукты и услуги важно ориентироваться на использование новых инструментов, главным из которых может стать Национальная технологическая инициатива (НТИ) [31]. Применение данного инструмента ориентировано на достижение высокой конкурентоспособности и лидерства секторов национальной промышленности на приоритетных рынках.

НТИ – это программа мер и мероприятий, направленных на создание и развитие новых рынков, а также на обеспечение необходимых условий достижения технологического лидерства страны в долгосрочной перспективе (к 2035 г.). В рамках данной инициативы предпринята попытка выявления и прогнозирования приоритетных задач, с которыми могут столкнуться российская промышленность и экономика в целом в ближайшем будущем, что позволяет



выстроить эффективные стратегии по снижению вероятных угроз и использованию потенциальных возможностей [91].

Одна из ключевых задач НТИ состоит в сосредоточении усилий и создании благоприятных условий взаимодействия бизнес-структур, новых динамично развивающихся компаний, научно-исследовательских институтов, университетов и др. [123]. Национальная технологическая инициатива включает в себя перечень комплексных решений по определению перечня наиболее востребованных технологий, выявлению имеющихся недостатков в системе нормативного правового регулирования, поиску направлений совершенствования инструментария управления кадровыми и финансовыми ресурсами.

Для формирования перечня «критических» технологий рационально исследовать ключевые тренды развития глобальных экономических систем, новые вызовы и угрозы [182, 102].

К ключевым тенденциям и направлениям современного технологического и экономического развития промышленного сектора можно отнести следующее:

- формирование принципиально новой системы обращения с отходами и вовлечения в эксплуатацию техногенных объектов. В нынешних реалиях отходы переходят из категории побочных продуктов в сырье для создания новых видов готовой продукции. Наиболее актуальным направлением является поиск способов создания промышленных симбиозов и возможностей эффективной переработки твердых отходов производства [47, 188];

- создание и внедрение «умных» промышленных объектов, функционирующих на основе принципов экономики замкнутого цикла. В качестве примера можно привести технологии с полной замкнутой структурой потоков ресурсов и образующихся отходов (фактически – вторичных ресурсов) [59, 205];

- рост эффективности использования ресурсного потенциала, сокращение материалоемкости производств с одновременным повышением глубины переработки источников минеральных ресурсов [135, 211, 249].

Особое внимание в контексте ЭПП следует обратить на механизмы ее реализации. Вне зависимости от уровня осуществления политики, одной из главных задач является обеспечение равного доступа всех участников к формируемому информационному базису НДТ. Для этого необходимо сформировать цифровую сервисную платформу «Наилучшие доступные технологии», главными задачами которой должны стать:

- повышение эффективности взаимодействия между ключевыми заинтересованными сторонами (государством, промышленными предприятиями, экспертным сообществом, союзами и ассоциациями, общественными организациями и др.) [202, 203];
- обеспечение доступа к статистическим данным, информационно-методической и технологической информации и другим сведениям, относящимся к переходу на НДТ [219, 215];
- обеспечение доступа к актуальной нормативной правовой базе [65, 66, 71];
- формирование принципиально новых подходов к управлению знаниями и обмену информацией на основе цифровых возможностей [241, 133].

Создание единой цифровой платформы будет способствовать укреплению связей и взаимодействия между участниками экспертного сообщества НДТ, являющимися представителями различных сфер и областей деятельности.

Также для эффективной реализации ЭПП необходимо проводить актуализацию информационно-технических справочников НДТ, о которых более подробно речь пойдет в разделе 5.3. Концепция наилучших доступных технологий должна быть более тесно связана с концепцией вовлечения вторичных ресурсов в хозяйственный оборот. Технологические, технические и организационные решения, направленные на замену части сырьевых и энергетических ресурсов вторичными, должны быть определены как НДТ для ключевых отраслей промышленности, что соответствует лучшей международной практике [306, 339].

В качестве одного из важных механизмов реализации экологической промышленной политики выделены промышленные симбиозы (см. главу 4) или

экотехнопарки (ЭТП). Согласно определению, которое приводится в научной литературе, экотехнопарк – это совокупность объектов промышленной инфраструктуры, используемых для обезвреживания и утилизации производственных отходов и последующего их вовлечения в производственно-технологический цикл (при наличии такой возможности) [146, 147].

В качестве критериев отнесения объектов промышленности к экотехнопаркам следует отметить следующие [334, 282]:

- наличие процессов обмена ресурсами (материальными и энергетическими) как внутри парка, так и за его пределами;
- организация общей системы управления ресурсным потенциалом (наличие единого координационного центра);
- использование общих объектов инфраструктуры участниками экотехнопарка (технологическая, транспортная, коммуникационная, административная инфраструктура).

Преимуществами объединения предприятий и организаций в экотехнопарки являются возможность обмена вторичными ресурсами (для последующей переработки), снижение производственных расходов за счет повышения показателей ресурсной эффективности и уменьшения величины материалоемкости, сокращение издержек на размещение и очистку промышленных отходов [335, 336]. Описанные в главе 4 предприятия металлургической (АО «Уральская сталь») и цементной промышленности (ООО «Аккерман цемент»), объединенные потоками таких вторичных ресурсов и готовой продукции, как металлургические шлаки, металлоконцентраты и обработанный шлак для строительных работ, представляют собой типичный промышленный симбиоз. «Третьими сторонами» являются объекты строительства, организации, эксплуатирующие дорожно-транспортную сеть, и др., которые являются потребителями обработанного шлака. В г. Сыктывкаре обмен потоками вещества и энергии осуществляется между промышленными предприятиями и эколого-экономической системой города, при этом центральную роль в формировании взаимосвязей и замыкании циклов играет АО «Монди СЛПК» [212, 86].

В международной практике опыт реализации механизма создания промышленных симбиозов развивается в течение последних десятилетий и считается одним из направлений формирования экономики замкнутого цикла: Эко-технопарк в г. Калуннборг (Дания), Эко-мир Styria (Австрия), промышленный парк Harjavalta (Финляндия), Экотаун Кита-Кюсю (Япония), экопромышленный парк REDA (Китай).

Во всех случаях для формирования ЭТП требуется провести комплексный анализ сложившейся практики управления потоками вторичных ресурсов на уровне регионов и промышленных кластеров, оценить потребности в инфраструктуре (обращение с производственными отходами), разработать объектный состав формируемого ЭТП на основе различных вариантов производственно-технологических решений, выстроить подходы к оценке эффективности функционирования экотехнопарка. При этом технологические и институциональные аспекты должны рассматриваться в их логической взаимосвязи.

Далее проанализируем институциональный аспект механизма реализации промышленной политики.

## **5.2. Государственные и рыночные институты в части развития инфраструктуры**

Обеспечение рационального ответственного использования ресурсов и снижение уровня антропогенного воздействия на окружающую среду относятся к актуальным задачам экономического развития Российской Федерации [53, 44, 97, 45, 50]. С 2014 г. в качестве главного инструмента повышения экономической, энергетической и экологической эффективности отечественной промышленности рассматривается использование наилучших доступных и перспективных, инновационных технологий. Скоординированный, системный и последовательный переход к принципам НДТ в рамках новой промышленной политики подразумевает создание и успешное функционирование государственных и рыночных институтов, способных определять цели, основные задачи, этапы, организационно-экономические механизмы, ресурсное и методическое обеспече-

ние, которые впоследствии воплощаются в нормативно-правовых актах. Автор систематизировал институциональные образования, которые способствуют реализации основ экологической промышленной политики и являются важнейшей частью организационного механизма (рис. 5.2).



Рисунок 5.2 – Государственные институты промышленной политики повышения ресурсной эффективности (составлен автором)

Министерство промышленности и торговли Российской Федерации (Минпромторг России) – это федеральный орган власти. В настоящее время Минпромторг России осуществляет целый ряд важнейших функций, связанных с развитием и обеспечением конкурентоспособности отечественных промышленных производств. Что касается подходов к НДТ, то именно Минпромторг России утверждает методические рекомендации по определению наилучших доступных технологий, устанавливает требования для конкретных отраслей в соответствии с приоритетными направлениями развития национальной экономики и осуществляет деятельность по созданию технических рабочих групп (ТРГ), разрабатывающих информационно-технические справочники НДТ [215, 202].

Формирование ТРГ в Российской Федерации предусматривает возможность выдвижения своего представителя и подачи заявки на участие в ТРГ любой заинтересованной стороной. Заявка рассматривается Бюро НДТ, а Мин-

промторг России утверждает состав каждой технической группы отдельным приказом. Войдя в состав ТРГ, ее члены обязуются предоставлять значимую информацию, на основе анализа которой происходят разработка и обоснование нормативно-технических или нормативно-методических документов [192]. С 2015 г. сформирована 51 техническая группа. Состав каждой группы обновляется, к ней присоединяются новые эксперты [369], что особенно важно, так как с 2019 г. информационно-технические справочники по НДТ проходят актуализацию. Число 51 соответствует количеству справочников, но может измениться при расширении областей применения НДТ.

В целях осуществления координации деятельности ТРГ по разработке справочников НДТ сформирована принципиально новая функциональная структура – Бюро НДТ. Бюро НДТ предоставляет информационно-аналитическое сопровождение технологической и экономической трансформации российской промышленности в части ее экологизации, осуществляет взаимодействие с федеральными и региональными органами исполнительной власти и ведомственными организациями по вопросам разработки и актуализации ИТС, а также формирует сообщество экспертов в области НДТ [22].

Бюро НДТ представляет собой платформу для взаимодействия ключевых участников, задействованных в процессе создания и утверждения ИТС НДТ. Именно Бюро НДТ формирует условия для открытого обсуждения существующих и вводимых положений проекта справочника, передает их на экспертизу в Технический комитет и на последующее утверждение в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт).

Приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 07.05.2014 г. № 861 «Об образовании Межведомственного совета по переходу на принципы наилучших доступных технологий и внедрению современных технологий» [28] был учрежден совещательный орган для рассмотрения актуальных вопросов новой промышленной политики повышения ресурсной эффективности, подготовки (с учетом международного опыта предложений по развитию) законодательной и научно-методической базы перехода на меха-

низмы нормирования НДС, а также разработки инструментов государственной поддержки российской экономики в этом сложном процессе. В 2015 г. были усовершенствованы подходы к урегулированию вопросов, связанных с работой технических групп, что позволило повысить эффективность процесса актуализации положений ИТС НДС – соответствующими полномочиями был наделен Межведомственный совет.

Межведомственный совет как финальная инстанция для координации целей и позиций федеральных министерств, а также выработки единого подхода к реализации новой промышленной политики, осуществляет свою деятельность на безвозмездной основе, а его решения носят преимущественно рекомендательный характер и не обязательны к исполнению. Методическую, экспертную и консультационную поддержку деятельности Межведомственного совета сегодня осуществляет Бюро НДС [22].

Росстандарт является федеральным органом исполнительной власти, который осуществляет утверждение и опубликование на своем официальном сайте ИТС по НДС. В августе 2014 г. был сформирован Профильный технический комитет по стандартизации ТК 113 «Наилучшие доступные технологии» (ТК 113). Важно отметить, что аналогов указанной организационной структуры в международной практике нет.

Деятельность комитета направлена на выработку единых и целостных подходов к разработке ИТС для различных областей применения, формирование научно-методических основ перехода на принципы НДС и обеспечение отечественного промышленного сектора документами по стандартизации в сфере НДС [215]. Кроме того, ТК 113 осуществляет оценку проекта справочников НДС на соответствие требованиям, заявленным в национальных стандартах, и выносит экспертное заключение [67].

Минпромторг России курирует наиболее динамично развивающуюся систему стандартизации в стране – систему НДС. Именно эта система способна обеспечить формирование доказательной базы наилучших доступных технологий и систематизировать требования в области повышения ресурсной эффек-

тивности производственных процессов, закрепленных соответствующими технологическими показателями [85]. При активном взаимодействии с промышленными предприятиями, научно-исследовательскими организациями и экспертным сообществом Фонд национальных стандартов постоянно наполняется новыми документами, а действующие стандарты совершенствуются и гармонизируются.

Система национальных стандартов, подготовленных ТК 113 в рамках развития новой промышленной политики, объединяет технологические, экономические и экологические аспекты перехода на принципы НДТ (рис. 5.3).



Рисунок 5.3 – Система национальных стандартов, разработанных для реализации экологической промышленной политики (составлен автором)

Межведомственная комиссия по рассмотрению и утверждению программ, ориентированных на повышение экологической эффективности национальной промышленности (сокращенно МВК ППЭЭ), была создана Постановлением Правительства РФ от 21.09.2015 г. № 999. Данная комиссия представляет собой коллегиальный орган. МВК можно считать звеном, объединяющим интересы федеральных и региональных органов исполнительной власти, Госкорпорации «Росатом», экспертных и общественных организаций в контексте реализации



новой промышленной политики [23]. При этом Бюро НДТ выполняет функции органа, координирующего экспертную оценку проектов программ повышения экологической эффективности и обеспечивающего организационную поддержку процесса рассмотрения и одобрения ППЭЭ.

Экспертное сообщество НДТ, реализующее единые методы и принципы оценки производственно-технологических процессов, технических решений и системы управления, используемых в национальной промышленности в рамках соответствия установленным требованиям НДТ, – это важный компонент системы технологического регулирования в сфере охраны окружающей среды и в системе функционирования инструментов поддержки промышленных предприятий, внедряющих наилучшие доступные технологии, современное оборудование и новые энергоэффективные процессы (см. главу 4).

Постановлением Правительства РФ от 28.12.2016 г. № 1508 ФГАУ «Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики» (ЦЭПП) определено организацией, осуществляющей функции Бюро наилучших доступных технологий [22]. Целевыми ориентирами ЦЭПП являются развитие научно-технической и инновационной деятельности в рамках перехода к ресурсоэффективной экономике и промышленности, обеспечение разработки основных принципов государственного регулирования в области НДТ, поддержка перспективных технологических проектов. К первостепенным задачам ЦЭПП можно отнести проведение научно-исследовательских работ в области сбора, анализа и систематизации информации о применяемых в настоящее время технологических процессах, а также о перспективных и инновационных технологиях; разработку наилучших промышленных экологических практик; информационно-аналитическое, экспертное и научно-методологическое обеспечение перехода на принципы НДТ и развития отрасли экологического машиностроения.

В 2019 г. ЦЭПП инициировал исследовательский проект «Энциклопедия технологий», в котором приняли участие десятки ведущих экспертов-технологов. Цель проекта – создание научного обоснования совершенствования

системы определения НДТ и перспективных технологий и установления технологических показателей (прежде всего – показателей ресурсной эффективности), необходимых для совершенствования экологической промышленной политики. В результате реализации I этапа проекта было выпущено первое издание «Энциклопедии технологий», в котором получили отражение концептуальные основы формируемых подходов к оценке ресурсной эффективности на основе объективных показателей сравнения технологий в различных отраслях промышленности [211, 219].

В целях информирования и вовлечения широкого круга заинтересованных сторон в рамках продвижения ключевых принципов НДТ на уровне промышленных секторов и отдельных регионов страны ЦЭПП организует и проводит российские и международные конференции, семинары, вебинары, дискуссии и круглые столы по тематике, непосредственно связанной с технологической трансформацией экономики и переходом к НДТ [97, 191, 82, 78]. В качестве результатов проводимой работы следует отметить:

- проведение значительного числа конференций, семинаров и деловых игр, посвященных целям, задачам и практике перехода к принципам НДТ;
- вовлечение в обсуждение широкого круга заинтересованных сторон: федеральных и региональных органов исполнительной власти, научно-исследовательских институтов Российской академии наук, отраслевых и проектных институтов, высших учебных заведений, консультационных компаний и общественных организаций; свыше 20 конференций, семинаров и деловых игр было проведено в Баренцевом Евро-Арктическом регионе;
- достижение консенсуса по ряду вопросов, связанных с переходом основных секторов промышленности и крупных предприятий к НДТ.

Успешность апробации механизма НДТ зависит от уровня подготовки и квалификации специалистов в сфере технологической модернизации различных отраслей промышленности. Это обуславливает важность формирования эффективной системы методов профессиональной подготовки и повышения квалификации специалистов [141, 384]. Сегодня эти задачи решает кафедра «Наилуч-

шие доступные технологии и регуляторные практики» Российского технологического университета МИРЭА в тесном взаимодействии с Бюро НДТ. Наиболее востребованными являются следующие программы повышения квалификации кадров:

- оценка ресурсной и экологической эффективности промышленных предприятий и технологий;
- разработка проектов программ повышения экологической эффективности предприятий;
- учет требований НДТ при развитии систем менеджмента качества, экологического и энергетического менеджмента.

В Республиках Карелия и Коми, в Архангельской и Мурманской областях, в Ненецком автономном округе организовано повышение квалификации по программе «Наилучшие доступные технологии для экологических «горячих точек» Баренцева Евро-Арктического региона», разработанной при участии автора данного исследования.

За последние годы в России был создан целый ряд институтов развития, которые оказывают государственную поддержку предприятиям и проектам и содействуют развитию технологического предпринимательства в России. Деятельность институтов развития направлена на привлечение инвестиций в наиболее перспективные сектора экономики, развитие человеческого капитала и поддержку реализации конкретных инвестиционных проектов. К таким институтам относится Фонд развития промышленности (ФРП). Он был сформирован в 2014 г. по инициативе Министерства промышленности и торговли и является сегодня одним из важнейших элементов осуществления системных мер государства, ориентированных на проведение политики снижения зависимости от импорта технологий (техники, оборудования, отдельных материалов), на укрепление конкурентоспособности, а также на повышение ресурсной и экологической эффективности национальных промышленных производств.

Фонд развития промышленности предлагает льготные условия софинансирования перспективных проектов. Также предоставляются целевые займы

для стимулирования притока инвестиций в реальный сектор национальной экономики. Создан Экспертный совет фонда, функции которого заключены в проведении экспертизы поступающих заявок от предприятий и обосновании возможности финансирования предлагаемых проектов (в рамках приоритетных отраслей промышленности и с учетом целей реализуемой государством политики). Особенность этого совета состоит в том, что в его состав входят независимые эксперты из разных областей и сфер деятельности.

Сегодня Правительство РФ реализует трансформацию системы государственных институтов развития, в рамках чего предлагается интеграция ФРП в структуру ВЭБ.РФ, на базе чего уже создан инвестиционный блок для осуществления проектов в наиболее перспективных отраслях отечественной промышленности. Таксономия проектов «зеленого» финансирования и основные принципы дофинансовой оценки проектов (см. главу 4) разрабатываются ВЭБ.РФ при активном участии ФГАУ «НИИ «ЦЭПП» и автора настоящего исследования.

Важно отметить, что реализуемые в настоящее время Программы Фонда предусматривают обеспечение льготных условий финансирования проектов, ориентированных на создание конкурентоспособных производств в областях применения наилучших доступных технологий. Доступ на льготных условиях к финансовым ресурсам содействует ускорению проведения опытно-конструкторских работ, успешной апробации новых разработок в сфере НДТ и реализации технологических преобразований в экономике.

Механизм НДТ может также послужить стимулом к развитию института экологического страхования, который сейчас функционирует с переменным успехом. Полисы экологического страхования свидетельствуют об экологической ответственности и должны входить в число приоритетных показателей при оценке деятельности предприятий, в том числе при переходе на НДТ. В то же время следует отметить, что ответственность бизнеса – понятие гораздо более широкое, тесно связанное с приверженностью целям устойчивого развития и проявляющееся в расширении сферы взаимодействия с населением, эксперт-

ными и общественными организациями, в разработке и распространении открытой нефинансовой отчетности и в развитии наилучших экологических практик (добровольной экологически значимой деятельности) [384, 81].

### **5.3. Информационно-методическая поддержка ресурсоэффективного развития промышленности**

Ключевые задачи, которые необходимо решить для обеспечения эффективной методической и информационной поддержки реализуемой промышленной политики повышения ресурсной эффективности, в том числе в рамках программ и проектов внедрения НДТ, можно сформулировать следующим образом:

- информирование широкого круга стейкхолдеров, распространение принципов НДТ, продвижение концепции устойчивого развития экономики и промышленного сектора;
- развитие кадрового потенциала, подготовка экспертов и специалистов в сфере НДТ;
- обеспечение эффективного взаимодействия между государственными структурами, промышленными предприятиями и обществом по вопросам, связанным с переходом к НДТ;
- формирование и укрепление экспертного сообщества в области НДТ в России;
- разработка единых подходов к оценке экономической, ресурсной и экологической эффективности с целью формирования обоснованных требований НДТ для различных отраслей промышленности;
- открытое обсуждение разрабатываемых нормативных правовых актов в сфере НДТ, совершенствование существующей законодательной базы;
- формирование информационной базы по затратам проектов модернизации в рамках формирования новой промышленной политики и развития механизмов экологизации экономики. Необходимо производить оценку и осуществлять мониторинг изменения затрат, в том числе в части определения предель-

ных капитальных и эксплуатационных затрат; учитывать тенденции экспоненциального роста затрат в случае приближения к «идеальным» технологиям; содействовать внедрению НДТ в ключевых отраслях промышленности. Целесообразно последовательно обновлять экономическое и технологическое обоснование и фиксировать в нормативной документации поэтапное совершенствование НДТ, его основные показатели и прежде всего – показатели ресурсной эффективности.

***Продвижение идеи технологической модернизации экономики, основанной на принципах устойчивого развития***

Очевидно, что формирование экономики, соответствующей принципам, целям и задачам устойчивого развития, предполагает вовлечение широкого круга заинтересованных сторон – не только промышленных предприятий, но и государственных структур, общественных организаций, академического сообщества и пр. Основные стейкхолдеры информационно-методической поддержки представлены на рис. 5.4.



Рисунок 5.4 – Стейкхолдеры информационно-методической поддержки технологической модернизации экономики [191]

### ***Подготовка кадров и повышение квалификации***

При реализации программ по повышению квалификации сотрудников следует учитывать современные тенденции, а именно прогрессивное развитие информационно-коммуникационных технологий, цифровизацию общества, распространение «умных» технологий в промышленности. В рамках исследований, проведенных автором, была разработана и утверждена дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Наилучшие доступные технологии: определение и оценка». Ее структура представлена на рис. 5.5.

Реализация программы повышения квалификации позволит (и уже позволяет) не только осуществлять подготовку кадров, обладающих новыми востребованными компетенциями, но и расширять перечень экспертов – потенциальных участников сообщества НДТ в России.

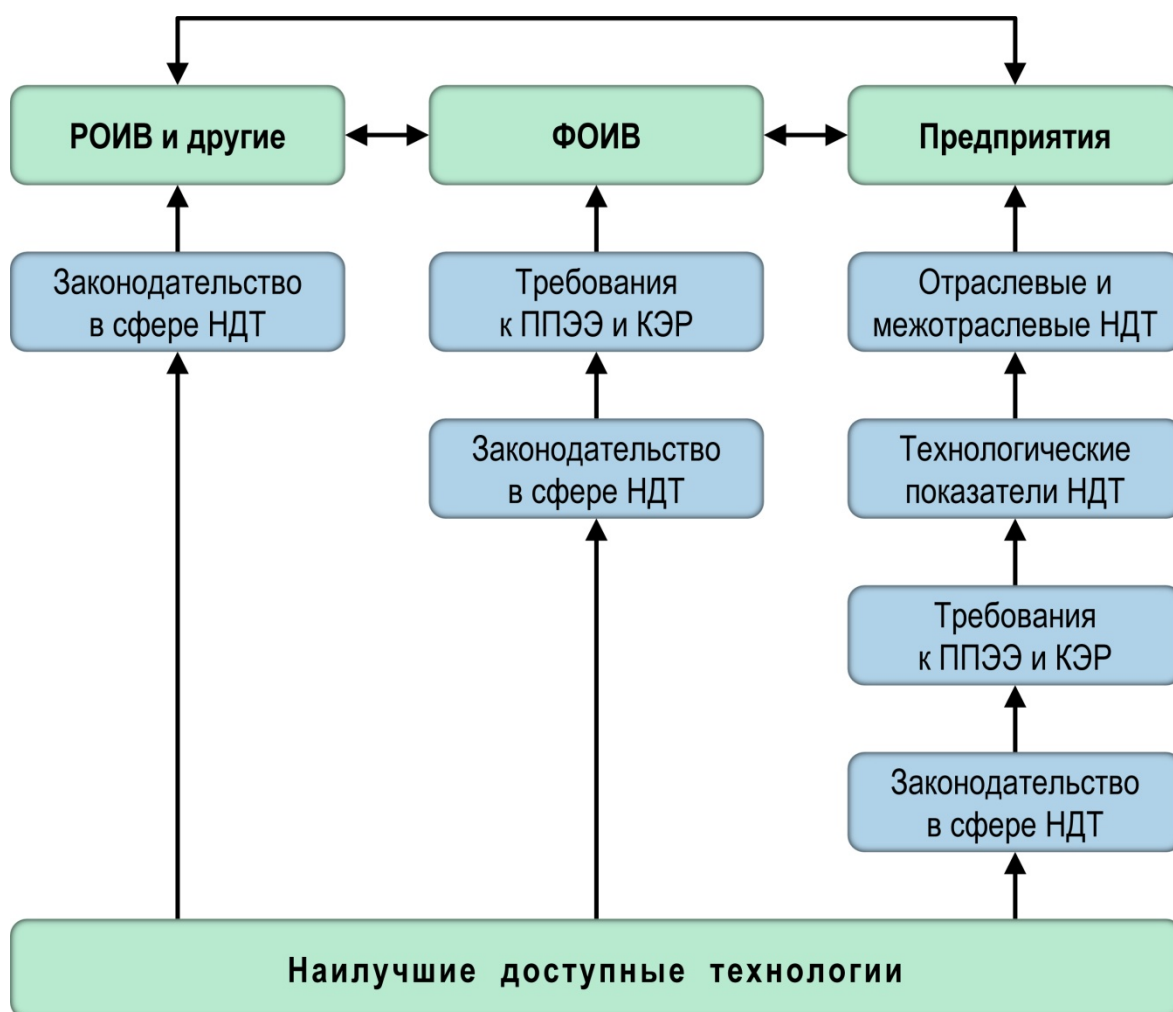


Рисунок 5.5 – Структура модульной программы повышения квалификации (составлен автором по [369, 191])

### *Информационно-технические справочники*

Научно-методическая база новой промышленной политики представляет собой единую структуру нормативной правовой базы национальной системы стандартизации: информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям (ИТС НДТ) и документов второго уровня, включающих утвержденные национальные стандарты. Как уже отмечено, в настоящее время разработан 51 ИТС НДТ, 13 справочников актуализированы в 2019–2020 гг., 11 ИТС НДТ находятся на стадии актуализации (по состоянию на июнь 2021 г.); также подготовлено и принято более 60 национальных стандартов в области НДТ.

Национальные стандарты являются фундаментом развития нормативной и правовой основы обеспечения перехода на принципы НДТ. На основе национальных стандартов, имеющих методический характер, были определены структура, содержание и формат составления отдельных разделов ИТС, а также введены основные понятия [67].

Понятие «информационно-технический справочник» было законодательно определено Федеральным законом «О стандартизации в Российской Федерации» от 29.06.2015 г. № 162-ФЗ [8, 202]. Справочники являются **важными документами в рамках организационно-экономического механизма реализации промышленной политики** и включают в себя информацию о текущем уровне технологического развития секторов промышленности с точки зрения ресурсной и экологической эффективности и краткую характеристику перспективных НДТ и направлений развития отраслей [85]. Важным моментом является отсутствие в ИТС НДТ перечня производителей технологий и оборудования, рассматриваемых в качестве НДТ. Это позволило избежать коммерциализации и тем самым дискредитации идеи НДТ [371].

Для формирования ИТС НДТ создана национальная система бенчмаркинга ключевых отраслей промышленности по показателям экологической и ресурсной эффективности. Несмотря на значительное количество определений этого понятия [351, 281, 286], в контексте развития промышленной политики



повышения ресурсной эффективности термин важно уточнить. Бенчмаркинг – это комплексное исследование и оценка технологий и методов организации производства, включающие сравнительный анализ показателей, характеризующих эффективность использования ресурсов (сырья, энергии, воды) и сокращение негативного воздействия на окружающую среду (эмиссий). Бенчмаркинг часто проводится в рамках отрасли с целью выявления «средней» ситуации, установления целевых показателей эффективности, а также определения лидеров и изучения их опыта.

В целом, бенчмаркинг широко используется в экономике и управлении промышленностью для:

- оценки конкурентных позиций по отдельным показателям за счет сопоставления с конкурентами;
- оценки экономического и технического потенциала повышения эффективности (в том числе ресурсной) путем сравнения с эталонами, т. е. лучшими технологиями, практиками или стандартами;
- выявления слабых мест производства и возможностей для экономического развития;
- регулирования, планирования и определения целевых заданий.

Для проведения бенчмаркинга требуются:

- данные по эталонам и конкурентам;
- данные для обеспечения сопоставимости сравнения объектов по заданным критериям;
- методика расчета удельных показателей при обеспечении их сопоставимости.

Масштаб бенчмаркинга может варьировать от внутрикорпоративного до глобального. Сопоставление большого числа объектов требует создания типологии, т. е. разбиения всей совокупности объектов на сопоставимые типы (типы установок, типы объектов) и проведения сравнения объектов в рамках сформированной типологии. Ключевое условие эффективного бенчмаркинга – обеспечение сопоставимости. Наличие типологии позволяет определить параметры,

которые используются в качестве критериев сравнения для большого числа сходных объектов, ранжировать последние по заданному признаку эффективности и на этой основе строить кривые бенчмаркинга.

Бенчмаркинг представляет собой систематическую деятельность: концепция НДТ основана на принципе последовательного улучшения, совершенствования и установления новых целевых показателей, стимулирующих промышленные предприятия к технологической модернизации.

В целом в 2015–2017 гг. бенчмаркинг был проведен для 39 областей применения НДТ в России; в некоторых областях (производство керамики) был выполнен сравнительный анализ удельного потребления энергии как показателя, определяющего уровень выбросов основных загрязняющих веществ. Бенчмаркинг по энергоэффективности проведен и для производства аммиака и цемента – энергоемких отраслей, которые регулируются в Европейском союзе (и с недавнего времени – в Российской Федерации) как на основе концепции НДТ, так и в части выбросов парниковых газов [10].

В Российской Федерации с 2021 г. включение технологических показателей, отражающих ресурсную эффективность производства, является обязательным при актуализации ИТС НДТ [30]. Опыт России привлекает внимание экспертов, реализующих проект, посвященный анализу развития наилучших доступных технологий [280].

Структура отраслевого ИТС НДТ разработана автором диссертационного исследования (рис. 5.6) [215].

Структура включает в себя следующие элементы:

- Раздел 1: Общие сведения об отрасли промышленности
- Раздел 2: Технологические и технические решения и системы менеджмента, применяемые в рассматриваемой отрасли промышленности
- Раздел 3: Текущие уровни показателей ресурсной и экологической эффективности технологий
- Раздел 4: Методология определения (отраслевых) наилучших доступных технологий

- Раздел 5: Наилучшие доступные технологии
- Раздел 6: Перечень перспективных (инновационных) технологий

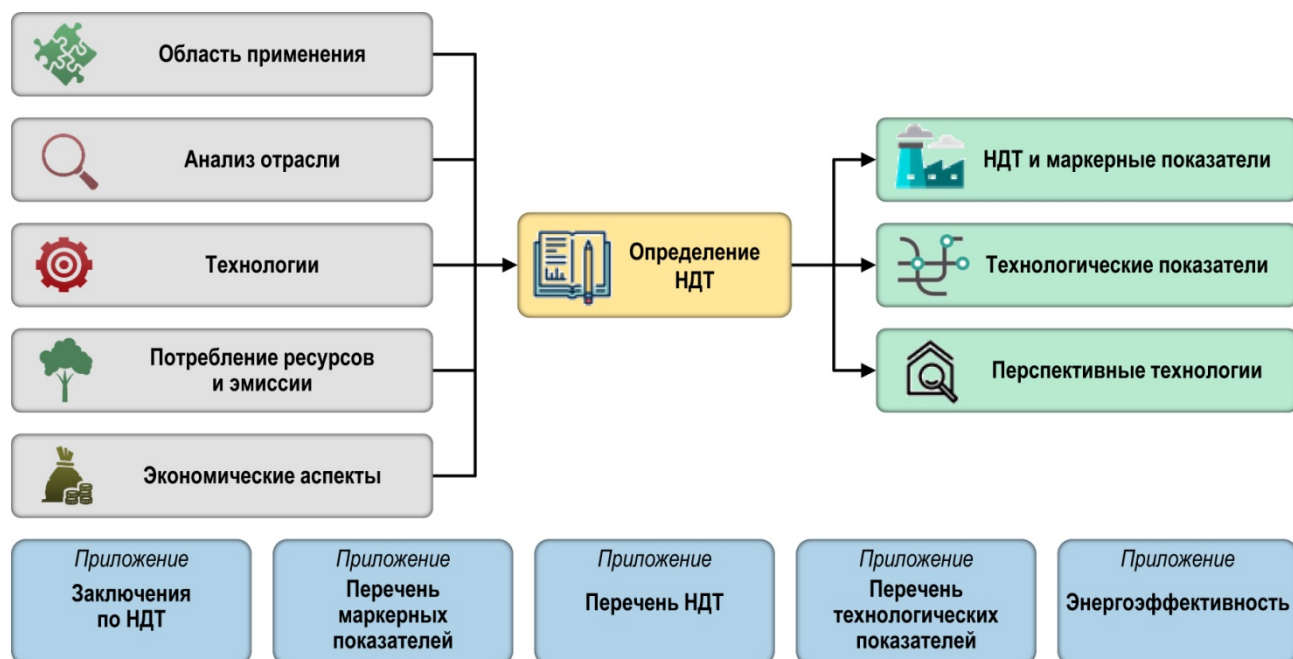


Рисунок 5.6 – Типовая структура национального отраслевого информационно-технического справочника по наилучшим доступным технологиям (составлен автором по [215])

Для реализации отраслевого бенчмаркинга и разработки ИТС НДТ предложена следующая организационная процедура, разработанная автором диссертации:

1. Создание ТРГ.
2. Формирование (развитие) информационно-аналитического базиса.
3. Проведение отраслевого бенчмаркинга с использованием единого информационного ресурса Бюро НДТ.
4. Определение наилучших доступных технологий и технологических показателей.
5. Создание проекта справочника НДТ (ключевые положения и разделы).
6. Открытое обсуждение проекта НДТ (привлечение широкого круга заинтересованных сторон, анализ ключевых положений, сбор, анализ и систематизация предложений по совершенствованию).

7. Создание окончательного проекта справочника НДТ (с учетом предложений и замечаний, полученных на предыдущем этапе).

8. Проведение экспертизы окончательного проекта ИТС НДТ в ТК 113 (при необходимости внесение необходимых изменений).

9. Устранение возникающих разногласий между отдельными сторонами.

10. Утверждение справочника НДТ.

11. Открытое опубликование ИТС НДТ.

Как было упомянуто ранее, Бюро НДТ осуществляет координацию деятельности технических групп. При этом Бюро НДТ реализует следующие функции:

- разработка специальных опросников и анкет для формирования информационно-аналитического базиса проведения бенчмаркинга и установления отраслевых технологических и экономических показателей;

- координация информационного обмена и взаимодействия;

- своевременное размещение данных и сведений на портале;

- создание условий для эффективного взаимодействия между участниками.

При проведении анкетирования важно привлекать к опросу широкий круг предприятий, осуществляющих деятельность в соответствующих областях применения НДТ (для которых разрабатывается конкретный справочник). Информационную поддержку при реализации данного процесса осуществляют промышленные ассоциации; на заседаниях Российского союза промышленников и предпринимателей и отраслевых ассоциаций часто организуется обсуждение основных положений справочников.

В процессе бенчмаркинга и подготовки ИТС НДТ осуществляются сбор, анализ и систематизация:

- сведений об основных технологических процессах и о технике защиты окружающей среды; информации о принципиальных и технологических схемах производства;

- сведений о потреблении сырья, энергии, воды, вспомогательных материалов, вторичных ресурсов (прежде всего на основании действующих технологи-

ческих регламентов, карт, материальных и энергетических балансов и др.);

- информации об эмиссиях загрязняющих веществ, образовании и рециклинге производственных отходов;
- сведения о решениях, направленных на повышение ресурсной (в том числе энергетической) и экономической эффективности производства.

Анкеты для проведения опроса рассылаются как промышленным предприятиям, так и отдельным производственно-технологическим подразделениям (сложность состоит в необходимости сбора данных на основе материальных балансов и технологических карт). В целом в опросах участвует широкий перечень заинтересованных сторон – не только компании, но и промышленные союзы и ассоциации, экспертные сообщества, государственные структуры. Ключевыми звеньями в данном процессе выступают Бюро НДТ и Минпромторг России, осуществляющие важные функции по организации, контролю и оценке результатов проведения анкетирования.

Организация сбора данных для разработки справочников НДТ представлена на рис. 5.7.

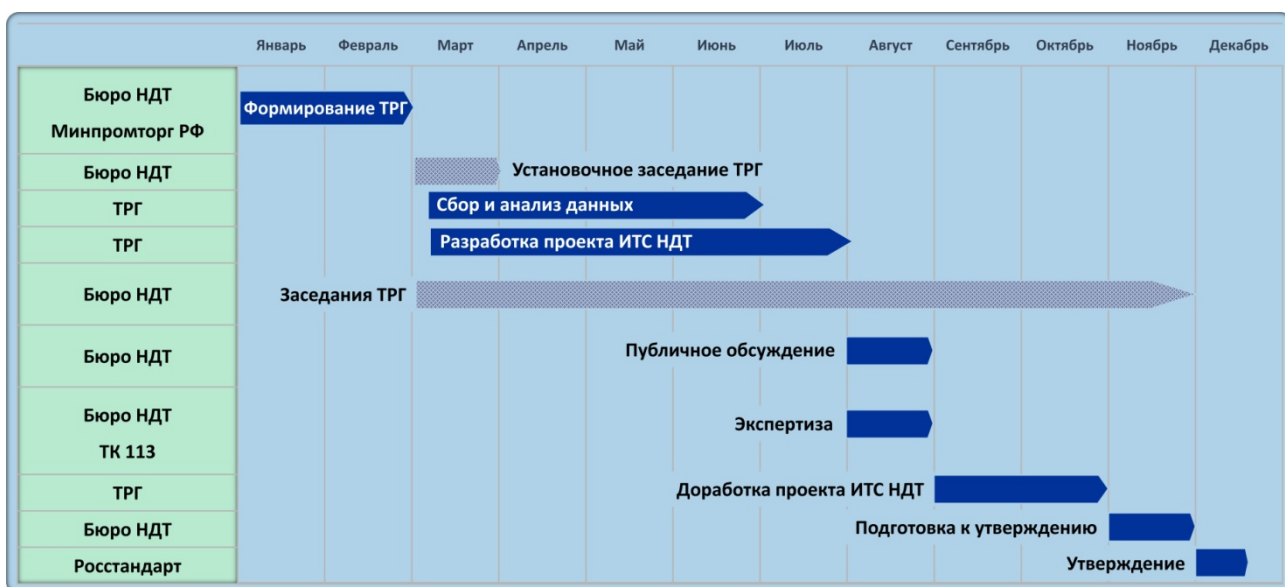


Рисунок 5.7 – Сбор и анализ данных для разработки информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям (составлен автором по [215])

Технологические показатели НДТ установлены на основании результатов бенчмаркинга таким образом, чтобы стимулировать модернизацию производства и внедрение инновационных технологий (рис. 5.8).

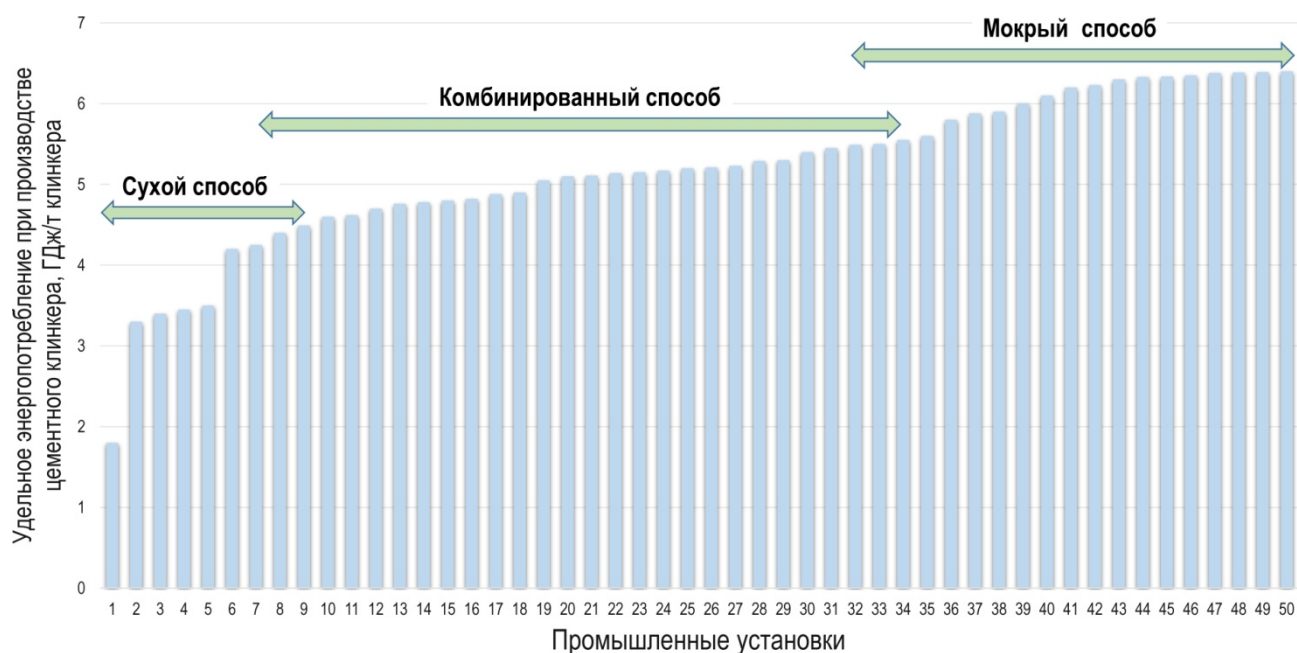


Рисунок 5.8 – Результаты бенчмаркинга энергопотребления в производстве цементного клинкера (составлен автором по данным за 2020 г.)

На рис. 5.9 представлен разработанный автором организационно-экономический механизм принятия экспертных и управленческих решений в процессе разработки и практического применения ИТС НДТ. Процесс представлен двумя взаимосвязанными направлениями (ветвями):

- левая ветвь – создание ИТС НДТ, то есть сбор и анализ информации о технологиях, применяемых на предприятиях; экспертная оценка информации; определение НДТ и технико-экономических показателей ресурсной, энергетической и экологической эффективности на основе результатов бенчмаркинга;
- правая ветвь – применение ИТС НДТ для принятия решений, включающих подготовку технико-экономических обоснований проектов и заявок предприятиями и экспертную оценку – оценку соответствия проектов НДТ, как количественную (соответствие показателей проекта отраслевым и показателям НДТ), так и качественную (применение технологических процессов, обеспечивающих достижение целевых показателей), по итогам которой принимается

решение об одобрении проекта ППЭЭ, проекта, претендующего на получение «зеленого» финансирования, и др.

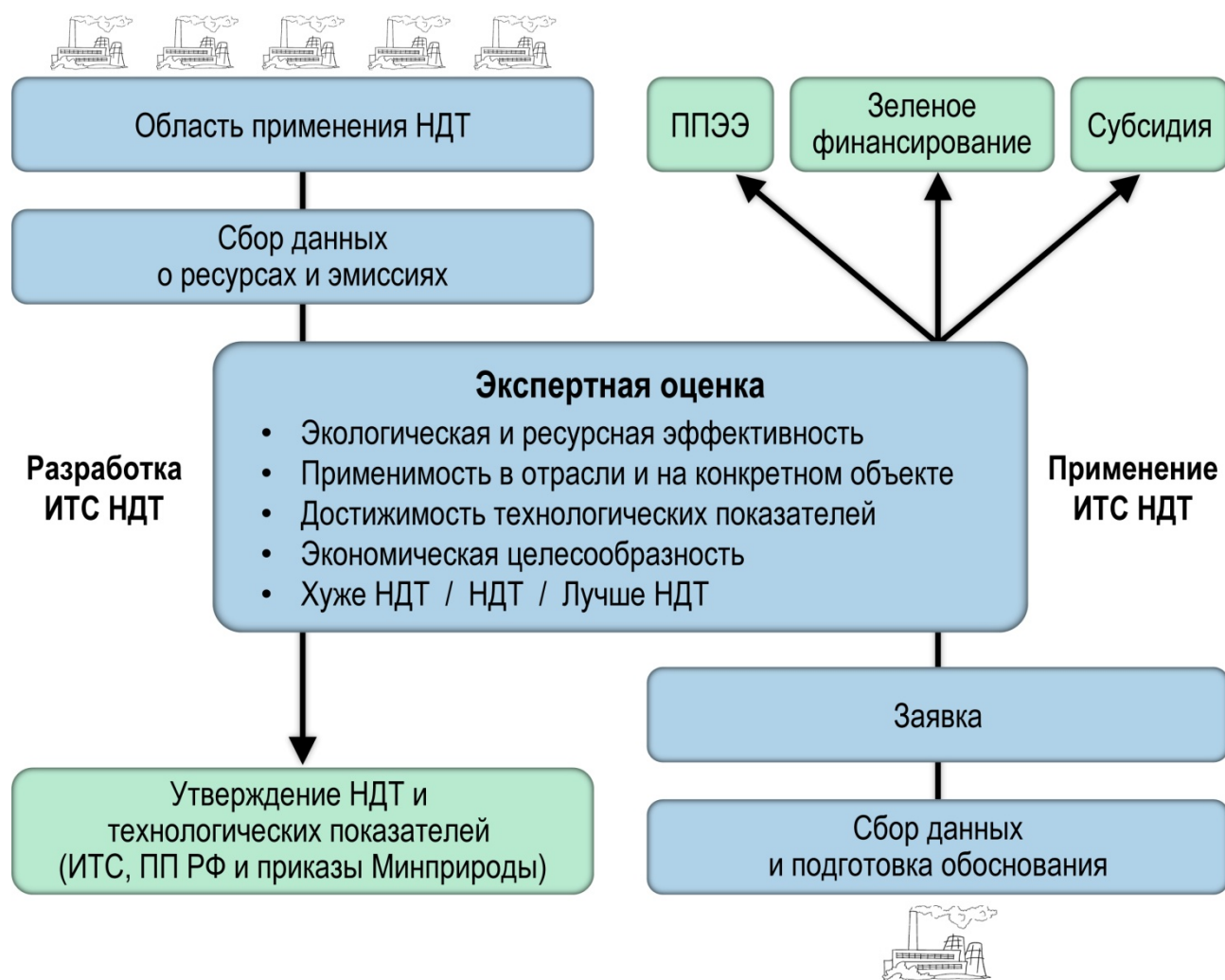


Рисунок 5.9 – Разработка и применение информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям для принятия решений (составлен автором)

Как отмечено в главе 4, российские ИТС НДТ используются при дофинансовой оценке «зеленых» проектов, которые реализуются в России НЕФКО (Северной экологической финансовой корпорацией). НЕФКО предоставляет поддержку проектам со значительным положительным экологическим эффектом. Широкую известность приобрели проекты реконструкции сооружений очистки хозяйственно-бытовых сточных вод Санкт-Петербурга [83], Калининграда и Петрозаводска, модернизации энергообъектов Мурманской и Архан-

гельской областей [216], создания завода по производству полимерных пленок в Калуге и др. [311].

В Баренцевом Евро-Арктическом регионе НЕФКО поддерживает проекты, направленные на исключение российских промышленных предприятий из Перечня экологических «горячих точек» (основы алгоритма исключения из «горячек точек» рассмотрены в главе 4); при этом и планирование модернизации, и оценка результатов проектов включают процедуру оценки соответствия требованиям НДТ, в ходе которой эксперты из стран Северной Европы и России тщательно анализируют информацию справочников, сопоставляют международные и российские требования, посещают производственные объекты [342]. В целом процедура соответствует представленной на рис. 5.9 «правой ветви» применения справочников НДТ. Таким образом, ИТС НДТ активно используются на практике для дофинансовой оценки и постпроектного анализа результатов «зеленого» финансирования.

#### **5.4. Развитие институтов профессиональных и общественных экспертных сообществ**

Экспертное сообщество последовательно формировалось в России с 2010-х гг., когда был осуществлен ряд проектов, были утверждены первые стандарты в данной сфере и разработаны практические рекомендации по переходу промышленных предприятий к принципам НДТ. Более интенсивное развитие система экспертных сообществ получила в 2014 г. с началом процесса обеспечения условий эколого-ориентированного развития промышленных секторов. В этот период актуализировалась задача создания сообщества профессионалов в области оценки мероприятий по созданию высокотехнологичных, конкурентоспособных производств в рамках совершенствования системы государственного регулирования в сферах промышленности, охраны окружающей среды и природопользования.

Апробацией механизма экспертных сообществ можно назвать функционирование ТРГ, принимающих активное участие в разработке и актуализации



ИТС НДТ. В состав ТРГ входят представители органов власти, предприятий и организаций, осуществляющих деятельность в сфере промышленности, научно-исследовательских институтов, инженерных компаний, экологических и общественных организаций. В работе технических рабочих групп принимают участие от 30 до более 200 человек.

Особенность процесса формирования технических рабочих групп в России состоит в возможности вовлечения широкого круга заинтересованных лиц. Так, любая из сторон может выдвигать собственных представителей для участия в работе отдельных групп. На рис. 5.10 схематично представлена структура ТРГ.

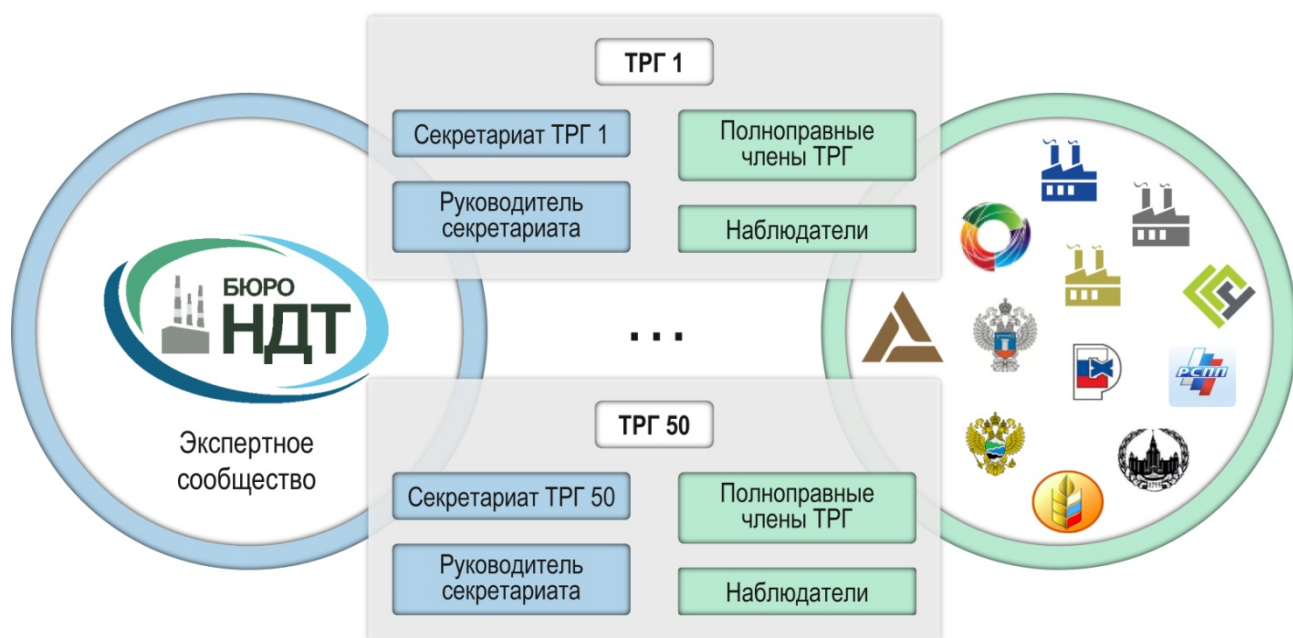


Рисунок 5.10 – Структура технической рабочей группы (составлен автором по [215])

Положения утверждаемых ИТС НДТ формируются на основе консенсуса (согласования мнений между различными участниками). Как уже отмечено, координатором данного процесса, а точнее деятельности рабочих групп, выступает Бюро НДТ. Так реализуется интеграция теоретических положений в практическую сферу перехода отраслей промышленности к НДТ.

Эксперт в области НДТ – это физическое лицо, номинированное юридическими лицами, промышленными (отраслевыми) объединениями, проектными

и научными организациями, университетами и институтами либо самостоятельно подавшее заявление на получение статуса эксперта НДТ [369, 68].

Требования к экспертам НДТ целесообразно сформулировать следующим образом:

- высокая квалификация, обширные теоретические знания экономического и технологического характера и практический опыт в области реализации проектов модернизации промышленных предприятий, в том числе международных;
- деловая и профессиональная репутация, авторитет в профессиональной сфере деятельности, признанный бизнес-сообществом и научно-технической общественностью;
- превалирование мотивации к совершенствованию своего профессионального опыта и знаний, развитию репутации над стремлением к финансовой выгоде;
- отсутствие деловых и личных связей, договорных отношений, финансовых и иных обязательств с объектом оценки для обеспечения беспристрастности и независимости суждений.

Экспертное сообщество НДТ – это сформированное Бюро НДТ сообщество, основная задача деятельности которого состоит в обеспечении поддержки управления процессом НДТ. В его состав могут входить специалисты, эксперты и консультанты, имеющие навыки и необходимый опыт работы для принятия управленческих решений. Однако участие в работе экспертного сообщества представителей промышленных компаний и предприятий, которые переходят к технологическому регулированию на основе НДТ, исключено во избежание возникновения конфликта интересов.

Цель создания экспертного сообщества НДТ – обеспечение объективной, обоснованной и компетентной оценки технологической, ресурсной, экологической и экономической эффективности применяемых на объектах промышленности технологических решений, оборудования, технических методов и способов и их соответствие содержанию ИТС НДТ и установленным отраслевым

технологическим показателям, а также положениям действующего законодательства.

С 01.04.2021 г. вступил в силу национальный стандарт «Наилучшие доступные технологии. Порядок отбора и назначения экспертов для определения соответствия НДТ. Общие требования» [35], разработанный ФГАУ «НИИ «ЦЭПП». Документ устанавливает общие требования к компетенции экспертов и определяет порядок их назначения. Однако законодательно процесс формирования и функционирования экспертного сообщества до сих пор не закреплён, правовой статус у экспертов сообщества отсутствует. Решить этот вопрос необходимо путем внесения изменений в Федеральные законы «О промышленной политике в Российской Федерации» [7] и «Об охране окружающей среды» [13].

Участие экспертов требуется для реализации следующих процессов (табл. 5.2):

- оценка проектов программ повышения экологической и ресурсной эффективности;
- оценка обоснования внедрения НДТ и выполнения технологических показателей при рассмотрении заявок на КЭР;
- дофинансовая оценка проектов, претендующих на получение мер государственной поддержки реализации (в рамках внедрения НДТ и перспективных технологий);
- дофинансовая оценка проектов «зеленого» финансирования;
- актуализация справочников и разработка стандартов НДТ.

В самое ближайшее время участие экспертов потребуется при реализации процессов оценки и принятия решений, связанных с развитием углеродного регулирования, которое, вопреки распространенному мнению, является не экологическим, а экономическим и, в части углеродного регулирования промышленности должно рассматриваться как часть экологической промышленной политики. Более того, общая направленность ЭПП на поддержку ресурсоэффективного развития промышленности при этом не изменится, в то время как показа-

тели результативности и инструменты поддержки будут расширены и уточнены.

Таблица 5.2 – Участие экспертного сообщества в системе оценки НДТ [35]

<b>Комплексное экологическое разрешение</b>	<b>Государственная экологическая экспертиза</b>	<b>Самооценка</b>
Подготовка экспертного заключения о соответствии объекта I категории требованиям НДТ (экспертная оценка заявки на КЭР, включающая документарную оценку технологий и достигнутых предприятием технологических показателей)	Проведение экспертной оценки проектной документации на предмет соответствия применимым отраслевым и межотраслевым НДТ	Участие в проведении самооценки (анализ технологических процессов и сопоставление ресурсной и экологической эффективности предприятий с установленными технологическими показателями НДТ)
<b>Методическое сопровождение</b>	<b>Программа повышения экологической эффективности</b>	<b>Меры поддержки</b>
Участие в разработке и актуализации: – ИТС НДТ – ГОСТ Р – отраслевых методических рекомендаций Разработка и реализация программ повышения квалификации кадров	Анализ проектов ППЭЭ в рамках рассмотрения их Межведомственной комиссией с целью подтверждения достаточности предложенных мероприятий для достижения технологических показателей НДТ	Экспертная оценка проектов эколого-технологической модернизации при принятии решений о предоставлении промышленным предприятиям мер поддержки

Решения экспертного сообщества целесообразно принимать на основе консенсуса; такой подход способствует повышению эффективности взаимодействия между различными группами заинтересованных лиц.

Механизм экспертной поддержки в области НДТ и инфраструктура реализации экологической промышленной политики представлены на рис. 5.11 и рис. 5.12.

Таким образом, в диссертации предложены организационные механизмы по формированию сообщества экспертов, оценивающих проекты внедрения НДТ в промышленном секторе, куда должны входит специалисты и консультанты, обладающие необходимыми знаниями и навыками принятия технологических, экономических и управленческих решений в области НДТ. Предложенные организационные меры апробированы и внедрены в практику: российское

экспертное сообщество НДТ функционирует, развивается и взаимодействует с международными экспертами.

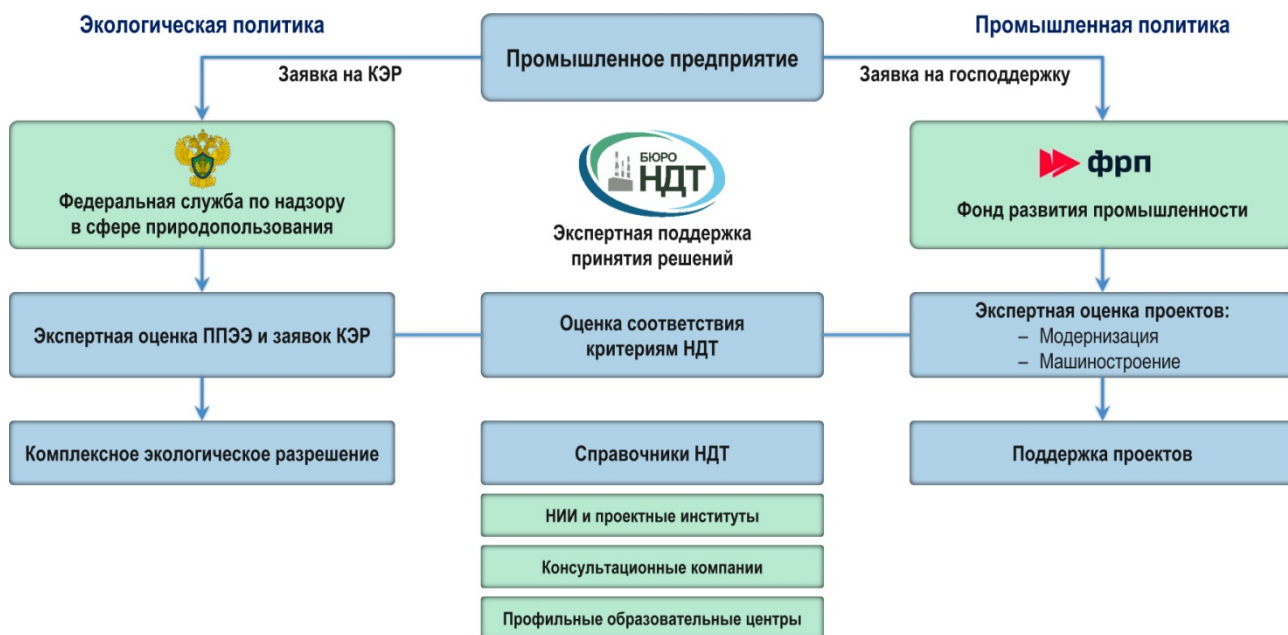


Рисунок 5.11 – Экспертная поддержка принятия решений в области наилучших доступных технологий (составлен автором)



Рисунок 5.12 – Инфраструктура реализации экологической промышленной политики (составлен автором по [191, 213])

Тем не менее стоит отметить, что статус данного объединения пока не закреплён в нормативной правовой базе, а механизмы взаимодействия между отдельными сторонами и подходы к принятию решений требуют совершенствования. Можно предположить, что в среднесрочной перспективе национальное экспертное сообщество НДТ продолжит расширяться, привлекая экспертов по мере необходимости решения новых задач в сфере повышения ресурсной эффективности отечественной промышленности и перехода к принципам устойчивого (в том числе низкоуглеродного) развития.

### **5.5. Направления расширения областей практического применения концепции наилучших доступных технологий**

Роль концепции НДТ в достижении целей устойчивого развития и в совершенствовании инструментов промышленной политики уже обсуждалась в главе 2. Интернациональный характер концепции и ее широкое распространение во многих странах мира открывают возможности для применения НДТ для выполнения международных обязательств, обусловленных:

- Конвенцией по защите морской среды района Балтийского моря [1];
- Конвенцией о защите Черного моря от загрязнения [2];
- Рамочной конвенцией по защите морской среды Каспийского моря [3];
- Конвенцией по защите морской среды Северо-Восточной Атлантики [257];
- Стокгольмской конвенцией о стойких органических загрязняющих веществах [4];
- Минаматской конвенцией о ртути [5].

Именно соответствие технологий и технических, экономических и управленческих решений требованиям НДТ рассматривается в качестве ключевого критерия при принятии решений о модернизации, реконструкции и ликвидации промышленных объектов, оказывающих негативное воздействие [194]. При этом в рамках ряда международных конвенций разработаны специфические рекомендации по внедрению наилучших доступных технологий. И напротив, для

обеспечения выполнения Минаматской конвенцией о ртути эксперты Европейского бюро по комплексному предотвращению и контролю загрязнения приступили в разработке нового «горизонтального» справочника по НДТ – «Наилучшие доступные технологии обращения с ртутью и ее соединениями».

В 2018–2021 гг. критерий НДТ нашел практическое применения в процедуре исключения российских промышленных предприятий из перечня экологических «горячих точек» Баренцева Евро-Арктического региона [196]. В настоящее время члены экспертного сообщества принимают участие в оценке соответствия проекта модернизации очистных сооружений г. Гатчины требованиям НДТ, установленным в Российской Федерации, и требованиям ХЕЛКОМ. Есть все основания полагать, что очистные сооружения будут исключены из перечня экологических «горячих точек» региона Балтийского моря на основании достижения технологических показателей НДТ и показателей очистки сточных вод, установленных Хельсинской комиссией [83].

Таким образом, концепция НДТ может быть эффективно применена для достижения ЦУР 12 «Ответственное потребление и производство», ЦУР 9 «Индустриализация, инновации и инфраструктура», ЦУР 6 «Чистая вода и санитария» и ЦУР 17 «Партнерство в интересах устойчивого развития». Особого внимания заслуживают перспективы применения концепции НДТ для достижения ЦУР 13 «Борьба с изменением климата».

Прежде всего следует подчеркнуть, что технологическое нормирование промышленных предприятий на основе НДТ и снижение выбросов парниковых газов – различные ветви регулирования, хотя решения, направленные на повышение ресурсной (в том числе энергетической) эффективности производства, позволяют ограничить выбросы ПГ, как «технологические» (сырье, материалы и результаты процессов преобразования веществ), так и «энергетические», непосредственно связанные с потреблением необходимой для осуществления технологических процессов энергии. На рис. 5.13 представлены результаты оценки вклада различных технологических, технических и управленческих ре-

шений в сокращение выбросов парниковых газов в 2025 и 2050 гг., выполненной Н. Стерном. [383, 159]

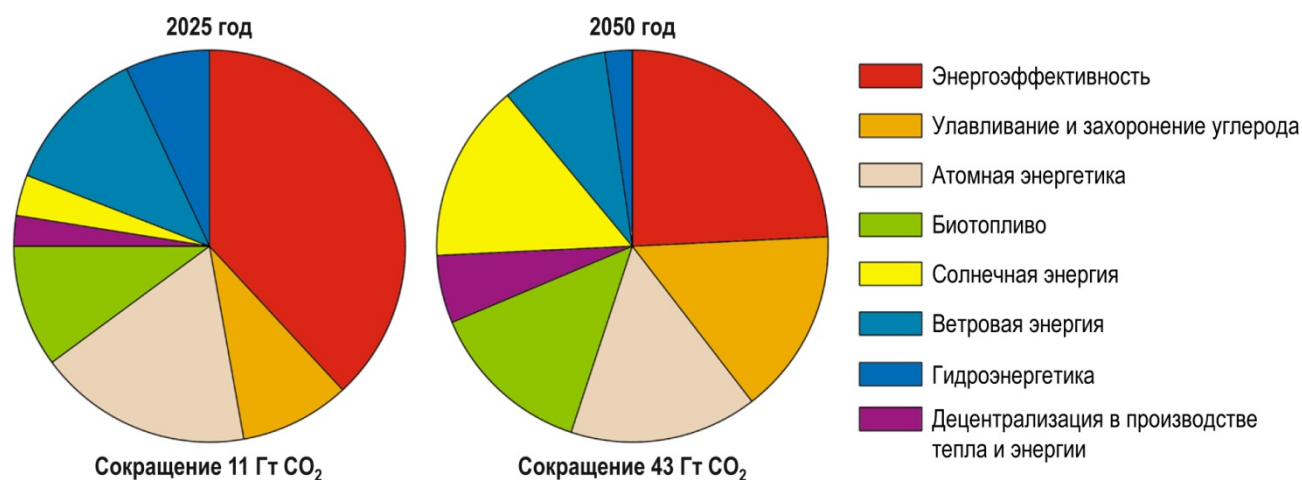


Рисунок 5.13 – Вклад различных технологических и технических решений в сокращение выбросов парниковых газов [383, 159]

В Европейском союзе, чтобы избежать дублирования, согласно Директиве о промышленных эмиссиях, выбросы парниковых газов были исключены из сферы применения комплексных экологических разрешений за исключением тех случаев, когда выбросы таких газов, как гексафторид серы или галогенсодержащие углеводороды, могут привести к значительному локальному загрязнению [259, 89]. В справочниках по НДТ, выпущенных в Европейском союзе, вопросы снижения выбросов ПГ обсуждаются в связи с аспектами повышения ресурсной эффективности технологий и внедрения систем энергетического менеджмента, однако технологические показатели эмиссий в этих документах не установлены [222]. Это принципиальная позиция международного экспертного сообщества и Европейского бюро по комплексному предотвращению и контролю загрязнения.

В то же время как в Российской Федерации, так и в Европейском союзе справочники по НДТ представляют собой постоянно развивающийся информационно-методический ресурс, в котором систематизированы сведения о наиболее распространенных в настоящее время и перспективных (инновационных)



технологиях, в том числе количественные показатели ресурсной и экологической эффективности.

При разработке ИТС НДТ при участии ведущих отечественных экспертов была создана национальная система бенчмаркинга, завоевавшая доверие широкого круга заинтересованных сторон как в Российской Федерации, так и за рубежом. Технологические показатели НДТ установлены на основании результатов бенчмаркинга таким образом, чтобы стимулировать модернизацию производства и внедрение инновационных технологий. Как уже отмечено, в настоящее время в ИТС НДТ включаются технологические показатели ресурсной эффективности, которые, кроме определения целей модернизации промышленности, могут использоваться для расчета углеродоемкости продукции, выпускаемой предприятиями отраслей, отнесенных к областям применения НДТ.

Трансформация экономики, переход к низкоуглеродному развитию приводит к тому, что все в большей степени на рынках начинают применяться механизмы, требующие определения углеродоемкости продукции. С 2012 г. определение углеродоемкости и сравнение полученных показателей с эталонными значениями (бенчмарками) проводится при бесплатном распределении квот в системе торговли квотами на выбросы парниковых газов в Европейском союзе [303]. В ближайшее время будет принято решение Европейской Комиссии о введении так называемого углеродного пограничного корректирующего механизма – Carbon Border Adjustment Mechanism, СВАМ [260]. Этот механизм входит в пакет законодательных инициатив Европейской Комиссии, направленных на достижение цели, установленной в рамках «Зеленой сделки» [266], – к 2030 г. сократить выбросы парниковых газов на 55 % от уровня базового 1990 г. Ожидается, что в пакет войдут 15 законов, затрагивающих как все отрасли промышленности, так и другие секторы экономики Евросоюза, «ответственные» за значительные выбросы ПГ, – энергетика, транспорт, здания и сооружения, сельское и лесное хозяйство. Существенные изменения должны произойти в схеме квотирования и торговли выбросами парниковых газов, в налогообложении (в части «энергетических налогов»), а также в оценке индивиду-

альных вкладов стран в общие усилия по переходу к низкоуглеродному развитию.

Предполагается, что отработанные уже в Европейском союзе механизмы целесообразно тиражировать, и разработке рекомендаций в этой области посвящена Международная программы климатических действий (International Programme for Action on Climate), инициированная ОЭСР в 2021 г. [190].

Техническая группа экспертов приступила к разработке системы индикаторов для оценки результативности климатических действий подобно тому, как разрабатывались индикаторы для оценки действенности политики в области НДТ [279]. Подчеркнем, что в составе климатической политики ярко проявляются компоненты, характерные для экологической промышленной политики. При этом в состав всех трех предварительно предложенных категорий индикаторов для оценки результативности климатической политики и действий входят индикаторы, непосредственно относящиеся к ЭПП и характеризующие ресурсную (в том числе энергетическую) и экологическую эффективность (блок «Драйверы и эмиссии» и «Воздействие и риски»), а также индикаторы, характеризующие «зеленое» финансирование и развитие новых отраслей промышленности и новых компетенций в условиях глобального энергоперехода (см. рис. 5.14).

Таким образом, с точки зрения развития промышленности ключевую роль для оценки действенности климатической политики играют индикаторы, характеризующие движущие силы (драйверы) климатических действий, и индикаторы, отражающие технологическое состояние и ресурсную эффективность экономики, не только тесно связанные с индикаторами, но и определяющие их [190]. В целом климатическую политику следует рассматривать как часть экономической политики, а показатель выбросов парниковых газов представляет собой международно принятый индикатор ресурсной эффективности экономики.

В Российской Федерации одним из драйверов развития климатической политики станет и СВМ, который (как ожидается) установит порядок декла-

рирования и оплаты импортерами выбросов парниковых газов продукции, ввозимой на территорию Европейского союза из государств, где углеродное регулирование отсутствует или является недостаточно жестким. При этом многие эксперты предполагают, что расчет сумм, которые будут вносить в бюджеты своих стран импортеры (и терять экспортеры в связи с падением цен на продукцию), будет производиться с учетом бенчмарков, установленных для бесплатного распределения квот в рамках Европейской системы торговли выбросами парниковых газов [261, 262, 303].



Рис. 5.14 – Категории индикаторов для мониторинга результативности климатической политики и действий (составлен автором [190])

Процедура бенчмаркинга, реализуемая в Европейском союзе, схематически изображена на рис. 5.15.

В практике регулирования используются разные уровни бенчмарков: лучший удельный показатель; среднее для первого дециля; уровень, замыкающий первый квартиль; среднее значение; уровень, замыкающий первые 90 %.

Выбор уровня бенчмарка зависит от цели бенчмаркинга. Для целей Европейской системы торговли выбросами ПГ бенчмарк устанавливается как средняя величина углеродоемкости продукции, достигнутой 10 % лучших установок, выпускающих однотипную продукцию (в рамках одного предприятия может функционировать целый ряд установок).

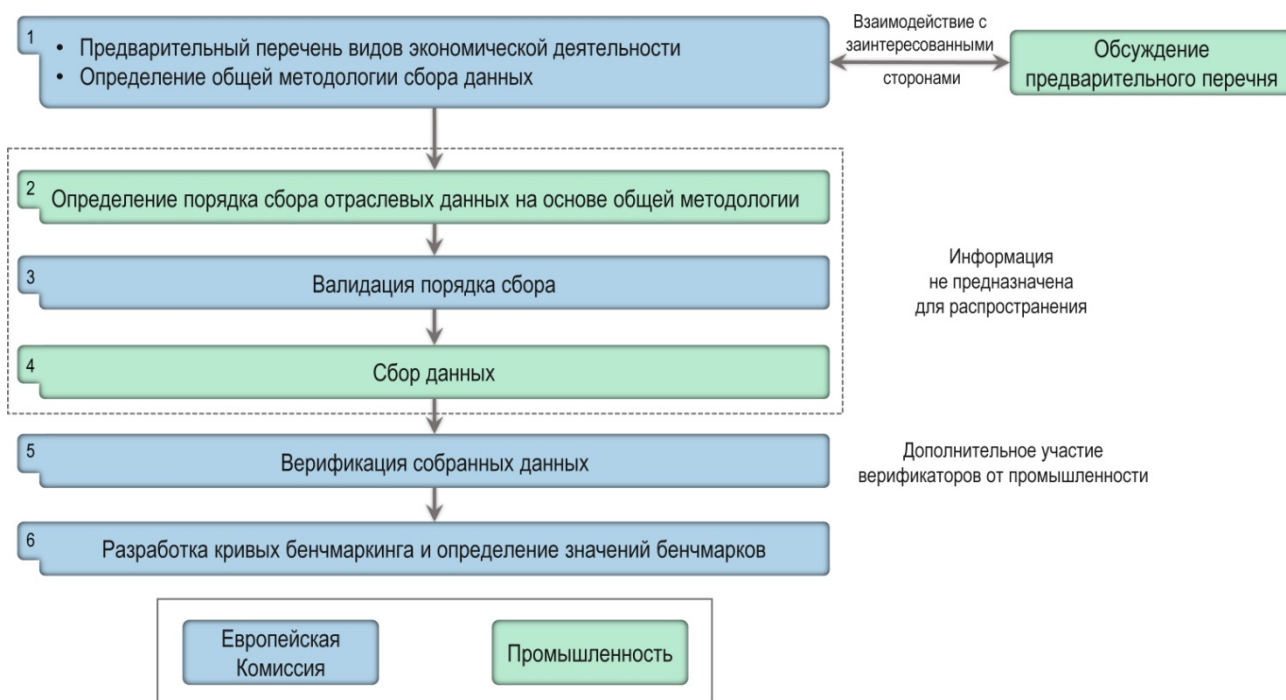


Рисунок 5.15 – Процедура бенчмаркинга для установления пороговых значений углеродоемкости при бесплатном выделении квот на выбросы парниковых газов в Европейском союзе (составлен автором на основе [303])

Типичная кривая бенчмаркинга по выбросам парниковых газов в промышленности приведена на рис. 5.16 [303].

Углеродоемкость выступает также в качестве обязательного критерия в системах государственных и корпоративных закупок продукции с низким «углеродным следом» [337]; в развивающихся (в том числе в Российской Федерации – см. главу 4) системах таксономии [296, 209], в рамках которых осуществляется финансирование проектов с уровнями выбросов ПГ ниже установленных в этих системах пороговых значений; при проведении маркетинговых кампаний по продаже низкоуглеродной продукции. Для выполнения этих функций необ-

ходимо создавать системы бенчмаркинга, позволяющие при сопоставимых условиях объективно сравнивать удельные выбросы парниковых газов.

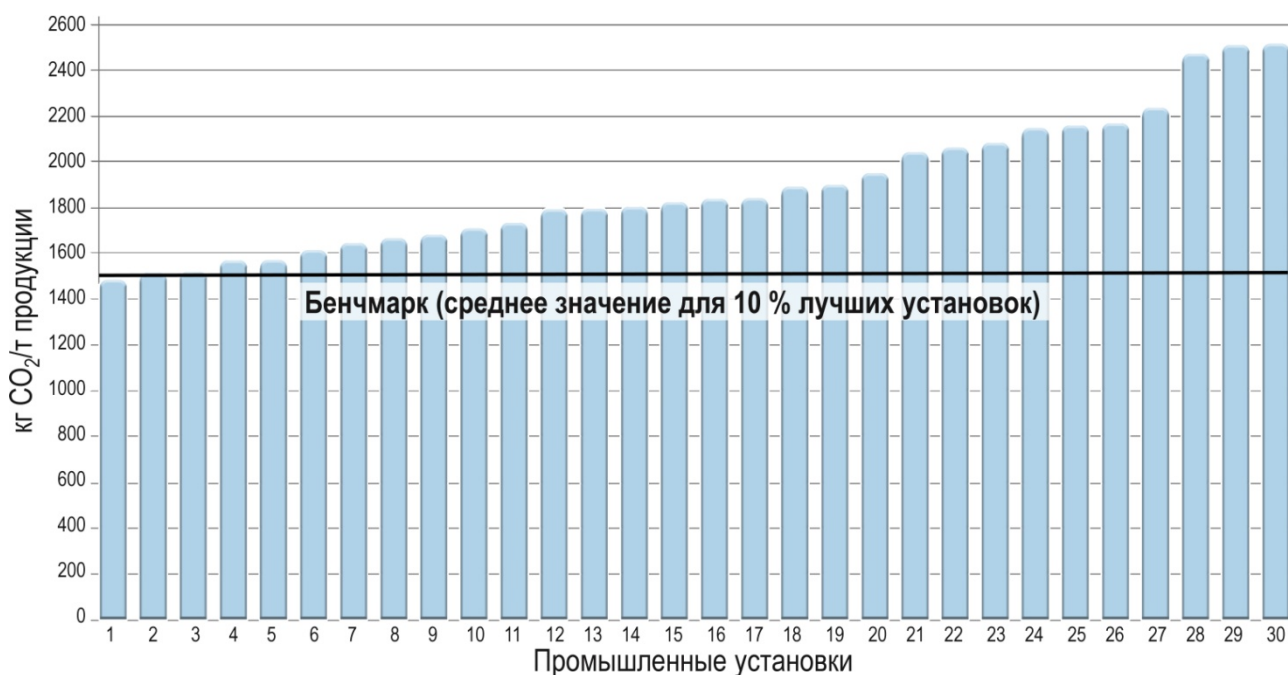


Рисунок 5.16 – Кривая бенчмаркинга прямых выбросов диоксида углерода для производства алюминия (Европейский союз, 2015 г., по [303])

Рассмотрим вероятные подходы к введению СВМ. Основные положения системы таковы:

- введение – не позднее 2023 г.;
- конечная цель – охват всего импорта в ЕС;
- пилотный СВМ может быть запущен для электроэнергии и энергоемких промышленных продуктов: цемента, стали, алюминия, стекла, продукции химической, нефтеперерабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности;
- охват источников выбросов с учетом углеродоемкости производства электроэнергии в странах-экспортерах;
- до отмены бесплатного выделения квот в Европейском Союзе платежи должны рассчитываться с учетом разницы между удельными выбросами ПГ экспортера и бенчмарками, установленными в ЕС;
- прозрачные оценки удельных выбросов на уровне отдельных установок экспортеров (по методикам ЕС), а при отсутствии – с использованием средне-

мировых вмененных показателей;

- уровень стоимостной нагрузки: соответствие нагрузке на компании ЕС; ожидается, что ставка платы может варьировать в интервале от 30 до 50 и даже до 100 евро за 1 тонну CO<sub>2</sub>-эквивалента;

- избежание двойной уплаты цены на углерод означает использование разницы в ценах на углерод в стране-экспортере и в ЕС в рамках СВAM.

Таким образом, в этом документе была предложена концепция механизма СВAM по схеме «две дельты»:  $\Delta$  углеродоемкости \*  $\Delta$  цены на углерод. Это требует оценки удельной углеродоемкости продукции стран-экспортеров для сравнения с бенчмарками ЕС.

В табл. 5.3 приведена предварительная оценка потерь (без учета межотраслевых эффектов, возможного снижения спроса на продукцию и др.), которые могут нести предприятия-экспортеры при введении СВAM и при отсутствии признанной национальной системы бенчмаркинга. Оценки выполнены автором на основе открытых данных об углеродоемкости продукции. Допущения, положенные в основу оценки, таковы:

- учитываются как прямые (образующиеся в технологических процессах в пределах промплощадки), так и косвенные (обусловленные использованием электроэнергии в производственных процессах) выбросы ПГ;

- плата (компенсация) за выбросы рассчитывается по полной величине массы ПГ, выброшенных при производстве экспортируемой продукции (без учета дельты);

- расчеты приведены по ставке 52,6 евро / т CO<sub>2</sub>-экв. (на 14.06.2021 г.) и ожидаемой ставке при успешном развитии системы ЕТС в Европейском союзе – 90 евро / т CO<sub>2</sub>-экв. к 2030 г.;

- объем экспорта в денежном выражении принят по состоянию на 2019 г. по данным Федеральной таможенной службы, в натуральном выражении – по данным Минпромторга России.

Таблица 5.3 – Оценка потерь при экспорте углеродоемкой продукции (железа, стали, аммиака и минеральных удобрений, алюминия и цемента) в Европейский союз

Товарная группа	Экспорт в ЕС, млн евро	Экспорт в ЕС, млн тонн	Удельные выбросы	Потери, млн евро	
			Прямые (охват 1) и косвенные (охват 2) выбросы, т CO <sub>2</sub> -экв/т продукции	Ставка 52,6 евро/т CO <sub>2</sub> -экв, млн евро (июнь 2021 г.)	Ставка 90 евро/т CO <sub>2</sub> -экв, млн евро (2030 г.)
Железо и сталь	1924,5	5,072	1,982	514,1	879,6
Удобрения, аммиак	806,3	5,319	0,781–2,67	380,3	650,7
Алюминий	1651,2	1,151	4,0	231,4	395,9
Цемент	3,7	0,700	0,912	3,4	5,7
ИТОГО	4385,8			1129,1	1931,9

Для сокращения двух дельт и минимизации потенциальных потерь от введения СВМ для промышленных предприятий, экспортирующих продукцию в государства-члены Европейского союза, необходимо:

- сформировать прозрачную и сопоставимую с ЕС систему отчетности по выбросам и стокам ПГ;
- распространить национальную систему бенчмаркинга, созданную в рамках разработки и актуализации информационно-технических справочников по НДТ, на бенчмаркинг углеродоемкости основных видов экспортной промышленной продукции;
- включить индикативные показатели углеродоемкости продукции в отраслевые ИТС НДТ, не устанавливая при этом обязательные технологические показатели;
- сформировать научно-методическую базу, необходимую для применения концепции НДТ в целях содействия низкоуглеродному развитию промышленности.

С экономической точки зрения, создание на базе системы бенчмаркинга НДТ системы, которая признавалась бы на международной арене, – это возможность сократить потери предприятий-экспортеров, продемонстрировать достойный уровень ресурсной эффективности российской промышленности и

сформировать надежную базу данных для постановки целей развития низкоуглеродной экономики.

## **Выводы к главе 5**

1. Систематизированная автором диссертации структура государственных и рыночных институтов является важнейшей частью организационно-экономического механизма по реализации экологической промышленной политики. Предложенный комплекс институциональных компонентов направлен на достижение стратегических национальных целей в области технологической модернизации производства, рационального использования ресурсов и сокращения негативного воздействия на окружающую среду и является важным звеном инфраструктуры российской промышленной политики повышения ресурсной эффективности.

2. Определено, что ключевым звеном институциональной инфраструктуры и важным инструментом регулирования является «Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики» (ФГАУ «НИИ «ЦЭПП»). Деятельность ФГАУ «НИИ «ЦЭПП» вносит существенный вклад в обеспечение планомерного перехода к наилучшим доступным технологиям, определение целевых показателей повышения ресурсной эффективности отраслей промышленности, формирование организационно-экономического механизма и информационно-методического обеспечения эколого-технологической модернизации экономики.

3. Доказано, что ИТС НДТ являются важнейшим элементом организационно-экономического механизма реализации промышленной политики. Представляется целесообразным развитие масштабной работы по приведению содержания ИТС НДТ в соответствие с самыми актуальными данными о новых и перспективных технологиях и оборудовании, результатами научно-исследовательских работ и конструкторских разработок, анализом, изучением и обобщением отечественного и зарубежного опыта. Важность актуализации обусловлена тем, что справочники разрабатывались в сжатые сроки и при от-



сутствии завершенной нормативной правовой базы. При этом преимущество для определения в качестве НДТ должно быть у российских технологических решений. В связи с этим представляется целесообразным совершенствование законодательной базы в части обязательности приоритетного использования российского оборудования при переходе на НДТ для обеспечения энергетической безопасности и технологической независимости отечественного промышленного сектора и экономики в целом.

4. Обосновано, что специалисты, входящие в экспертное сообщество НДТ, при переходе к прогрессивному технологическому обновлению и экологизации российской промышленности осуществляют обоснованную и беспристрастную оценку проектов и программ в части соответствия принципам НДТ. При этом институт экспертов является важной составляющей в рамках механизма реализации промышленной политики инструментом поддержки предприятий.

5. Установлено, что экспертное сообщество в области НДТ вносит вклад в решение ряда важных задач – от разработки информационно-технических справочников и стандартов, методов определения НДТ и анализа технологий на предмет их соответствия требованиям НДТ до проведения дофинансовой оценки проектов и программ развития промышленности. В ближайшее время целесообразно разработать стандарты проведения экспертной оценки и усовершенствовать алгоритм взаимодействия отраслевых и межотраслевых экспертных групп.

6. Показано, что новым направлением практического применения принципов сравнительного анализа ресурсной и экологической эффективности и национальной системы бенчмаркинга технологий, разработанных при создании системы информационно-технических справочников НДТ, является расширение этой системы на бенчмаркинг углеродоемкости продукции. Установление индикативных показателей углеродоемкости продукции позволит формулировать национальные цели развития низкоуглеродной экономики и строить политику поддержки экспорта.

7. Опыт зарубежных стран свидетельствует о том, что использование принципов и подходов НДТ позволяет достичь консенсуса по целому ряду важнейших вопросов, связанных с повышением ресурсной эффективности промышленности, снижением эмиссии загрязняющих веществ и парниковых газов, ликвидацией источников загрязнения окружающей среды и пр., с целью обеспечения устойчивого развития экономики.

## Заключение

Основные выводы по специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами – промышленность):

– Теоретические подходы к формированию современной промышленной политики на макроуровне опираются на новые принципы, способствующие устойчивому развитию, повышению ресурсной эффективности, построению экономики замкнутого цикла, учету фактора роста технологической сложности производственных цепочек, использованию финансовых инструментов стимулирования и нефинансовых инструментов мотивации промышленности, а также увеличению информационной открытости в цифровом пространстве. Выявлено, что на современном этапе ресурсная эффективность и капитализация природных ресурсов становятся приоритетами технологической трансформации промышленности.

– Сохранение природного капитала происходит в рамках современных целей и тенденций экономического и технологического развития промышленности. При этом важно обеспечивать снижение показателей материало- и энергоёмкости промышленного производства, что позволит следовать принципам устойчивого развития национальной экономики России в условиях перехода от экспортно-сырьевого к инновационному типу. Процессы научно-технического развития, модернизации, внедрения новых, в том числе информационных технологий, инновационных материалов и продуктов в рамках новой промышленной политики должны быть четко направлены на существенное снижение давления ресурсных ограничений.

– Концепция промышленной политики на базе перехода к наилучшим доступным технологиям и при формировании экономики замкнутого цикла рассматривает ресурсную эффективность как фундаментальный концепт в условиях трансформации технологического и экономического развития производства. Трансформацию современного развития промышленности, в свою очередь,

можно описать в рамках четырех этапов: научно-технического, технико-экономического, социально-экономического, социально-регуляторного, каждый из которых способен дать новый импульс к обеспечению развития производства.

– Deskриптивная модель экологической промышленной политики как «горизонтального» компонента промышленной политики Российской Федерации должна базироваться на наилучших доступных технологиях, повышении ресурсной эффективности промышленности, взаимосвязи предприятий различных отраслей и вовлечении в экономический оборот вторичных материальных и энергетических ресурсов и тем самым в формировании замкнутых циклов по принципу промышленного симбиоза.

– Методологические основы формирования и оценки результативности промышленной политики должны базироваться на обосновании стратегического видения в части гармонизации экономического и ресурсоэффективного развития, а также на установлении взаимосвязи современных задач промышленности и целевых приоритетов устойчивого развития. В диссертации не выявлены противоречия между модернизацией промышленных комплексов – объектов исследования – и решением задач повышения экономической, экологической и социальной эффективности.

– Анализ и обобщение ключевых характеристик промышленной политики базовых отраслей – нефтегазового, металлургического, горно-химического, нефтегазового, лесопромышленного комплексов и цементной промышленности – позволили систематизировать ключевые проблемы и перспективы развития производств ресурсоэффективной направленности. К проблемам, требующим решений в рамках новой промышленной политики, отнесены низкий уровень заинтересованности предприятий в экологоориентированной деятельности, отсутствие устойчивых организационно-экономических форм взаимодействия государства, бизнеса и общества по вопросам, связанным с переходом к НДТ, несовершенство институциональных условий. Обоснована необходимость применения системных подходов к ликвидации выявленных пробелов для достиже-

ния приоритетных целевых ориентиров, обеспечивающих устойчивое развитие экономики промышленности.

– Система показателей для оценки результативности промышленной политики должна включать широкий спектр индикаторов технологического и экономического характера. К ним, в частности, относятся индикаторы, отражающие повышение уровня ресурсной (в том числе энергетической) эффективности производства и рост вовлечения вторичных ресурсов в экономический оборот, а также индикаторы, оценивающие коммерческую (финансовую) эффективность промышленных компаний, уровень ответственности промышленности и затраты государства в рамках выполнения целевых программ и проектов.

Основные выводы по специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами – экономика природопользования):

– На основе обобщения зарубежного опыта показана тесная взаимосвязь промышленной политики и политики, направленной на экологизацию экономики и формирование экономики замкнутого цикла, что, в свою очередь, позволяет говорить о высокой ресурсной и экологической эффективности промышленных производств ведущих индустриальных стран. Систему индикаторов устойчивого развития промышленности, разработанную Организацией экономического сотрудничества и развития, целесообразно использовать для критического анализа и определения возможностей построения в России эффективной системы государственного регулирования в области экологизации экономики.

– Критерии оценки и отбора проектов «зеленого» финансирования должны базироваться на установлении приоритетных направлений их реализации, соответствующих областям применения НДТ; достижении целевых показателей ресурсной (в том числе энергетической) эффективности; выполнении дополнительных требований в рамках международных обязательств, связанных, в частности, со снижением углеродного следа промышленной продукции.

– Организационно-экономический механизм реализации промышленной политики повышения ресурсной эффективности и экологизации производства

должен системно и эффективно использовать комплекс существующих и создаваемых государственных и рыночных институтов, обеспечивающих планомерный переход к наилучшим доступным технологиям. Ключевым элементом организационно-экономического механизма выступают методические подходы по разработке принципиально новых документов – информационно-технических справочников по НДТ, создающих систему экономических, экологических, технологических и организационных координат для установления требований к технологическому развитию российской промышленности и способствующих формированию национальной системы бенчмаркинга ресурсной эффективности производства и углеродоемкости промышленной продукции.

## Библиографический список

### Нормативные правовые акты и документы

1. Конвенция по защите морской среды района Балтийского моря: Заключена в г. Хельсинки 09.04.1992 г. (с изм. и доп., вступившими в силу 15.11.2008 г.) // Сборник Рекомендаций Хельсинкской Комиссии. – г. Санкт-Петербург. – 2002. – [Электронный ресурс] – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1900924>.
2. Конвенция о защите Черного моря от загрязнения. Заключена в г. Бухаресте 21.04.1992 г. // [Электронный ресурс] – URL: <https://docs.cntd.ru/document/901892843>.
3. Рамочная конвенция по защите морской среды Каспийского моря. Заключена в г. Тегеране 04.11.2003 г. (с изм. от 20.07.2018 г.) // Бюллетень международных договоров. – 2016 г. – № 11. – С. 3–15.
4. Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях. Заключена в г. Стокгольме 22.05.2001 г. (с изм. от 25.04.2011–29.04.2011 гг.) // Собрание законодательства РФ. – 13.02.2012 г. – № 7. – Ст. 785.
5. Минаматская конвенция о ртути. Заключена в г. Кумамото 10.10.2013 г. // [Электронный ресурс] URL: [http://www.mercuryconvention.org/Portals/11/documents/Booklets/Minamata\\_convention\\_Russian.pdf](http://www.mercuryconvention.org/Portals/11/documents/Booklets/Minamata_convention_Russian.pdf).
6. О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 21.07.2014 г. № 219-ФЗ: принят Государственной Думой 02.07.2014 г.: одобрен Советом Федерации 09.07.2014 г. (ред. от 26.07.2019 г.) // Собрание законодательства РФ. – 28.07.2014 г. – № 30 (Часть I). – Ст. 4220.
7. О промышленной политике в Российской Федерации: Федеральный закон от 31.12.2014 г. № 488-ФЗ: принят Государственной Думой 16.12.2014 г.: одобрен Советом Федерации 25.12.2014 г. (в ред. от 20.07.2020 г.) // Собрание законодательства РФ. – 05.01.2015 г. – № 1 (Часть I). – Ст. 41.
8. О стандартизации в Российской Федерации: Федеральный закон от 29.06.2015 г. № 162-ФЗ: принят Государственной Думой 19.06.2015 г.: одобрен Советом Федерации 24.06.2015 г. (ред. от 30.12.2020 г.) // Российская газета. – № 144. – 03.07.2015 г.
9. О стратегическом планировании в Российской Федерации: Федеральный закон от 28.06.2014 г. № 172-ФЗ: принят Государственной Думой

- 20.06.2014 г.: одобрен Советом Федерации 25.06.2014 г. (ред. от 31.07.2020 г.) // Российская газета. – № 146. – 03.07.2014 г.
10. Об ограничении выбросов парниковых газов: Федеральный закон от 02.07.2021 г. № 296-ФЗ: принят Государственной Думой 01.06.2021 г.: одобрен Советом Федерации 23.06.2021 г. // Российская газета. – № 147–148. – 07.07.2021 г.
  11. Об отходах производства и потребления: Федеральный закон от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ: принят Государственной Думой 22.05.1998 г.: одобрен Советом Федерации 10.06.1998 г. (ред. от 02.07.2021 г.) // Российская газета. – № 121. – 30.06.1998 г.
  12. Об охране атмосферного воздуха: Федеральный закон от 04.05.1999 г. № 96-ФЗ: принят Государственной Думой 02.04.1999 г.: одобрен Советом Федерации 22.04.1999 г. (ред. от 11.06.2021 г.) // Собрание законодательства РФ. – 03.05.1999 г. – № 18. – Ст. 2222.
  13. Об охране окружающей среды: Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ: принят Государственной Думой 20.12.2001 г.: одобрен Советом Федерации 26.12.2001 г. (ред. от 09.03.2021 г.) // Российская газета. – № 6. – 12.01.2002 г.
  14. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» // Российская газета. – № 159. – 22.07.2020 г.
  15. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации до 2024 года» (ред. от 21.07.2020 г.) // Российская газета. – № 97 с. – 09.05.2018 г.
  16. Указ Президента Российской Федерации от 04.11.2020 г. № 666 «О сокращении выбросов парниковых газов» // Российская газета. – № 250. – 06.11.2020 г.
  17. Указ Президента Российской Федерации от 19.04.2017 г. № 176 «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года» // Собрание законодательства РФ. – 24.04.2017 г. – № 17. – ст. 2546.
  18. Указ Президента Российской Федерации от 04.06.2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» // Российская газета. – № 123. – 07.06.2008 г.
  19. Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года: утв. Президентом РФ от



30.04.2012 г. // [Электронный ресурс] – URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/15177>.

20. Постановление Правительства от 30.04.2019 г. № 541 «Об утверждении Правил предоставления субсидий из федерального бюджета российским организациям на возмещение части затрат на выплату купонного дохода по облигациям, выпущенным в рамках реализации инвестиционных проектов по внедрению наилучших доступных технологий, и (или) на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам, полученным в российских кредитных организациях, а также в международных финансовых организациях, созданных в соответствии с международными договорами, в которых участвует Российская Федерация, на реализацию инвестиционных проектов по внедрению наилучших доступных технологий» (ред. от 10.12.2020 г.) // Собрание законодательства РФ. – 13.05.2019 г. – № 19. – Ст. 2298.
21. Постановление Правительства РФ от 31.12.2020 г. № 2398 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий» // Собрание законодательства РФ. – 11.01.2021 г. – № 2 (Часть II). – Ст. 447.
22. Постановление Правительства РФ от 28.12.2016 г. № 1508 «О некоторых вопросах деятельности Бюро наилучших доступных технологий» (ред. от 03.03.2021 г.) // Собрание законодательства РФ. – 09.01.2017 г. – № 2 (Часть I). – Ст. 340.
23. Постановление Правительства Российской Федерации от 21.09.2015 г. № 999 «О межведомственной комиссии по рассмотрению программ повышения экологической эффективности» (ред. от 11.09.2020 г.) // Собрание законодательства РФ. – 28.09.2015 г. – № 39. – Ст. 5414.
24. Об утверждении Программы развития угольной промышленности России на период до 2035 года: Распоряжение Правительства РФ от 13.06.2020 г. № 1582-р // Собрание законодательства РФ. – 22.06.2020 г. – № 25. – Ст. 3963.
25. О комплексе мер, направленных на отказ от использования устаревших и неэффективных технологий, переход на принципы наилучших доступных технологий и внедрение современных технологий: Распоряжение Правительства РФ от 19.03.2014 г. № 398-р (ред. от 29.08.2015 г.) // Собрание законодательства РФ. – 31.03.2014 г. – № 13. – Ст. 1494.
26. Об утверждении Перечня областей применения наилучших доступных технологий: Распоряжение Правительства РФ от 24.12.2014 г. № 2674-р

(ред. от 24.05.2018 г.) // Собрание законодательства РФ. – 05.01.2015 г. – № 1 (Часть III). – Ст. 399.

27. О координирующей роли Минэкономразвития России по вопросам развития инвестиционной деятельности и привлечения внебюджетных средств в проекты устойчивого (в том числе «зеленого») развития в Российской Федерации: Распоряжение Правительства РФ от 18.11.2020 г. № 3024-р // Собрание законодательства РФ. – 23.11.2020 г. – № 47. – Ст. 7623.
28. Приказ Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 07.05.2014 г. № 861 «Об образовании Межведомственного совета по переходу на принципы наилучших доступных технологий и внедрению современных технологий» // [Электронный ресурс] – URL: <https://docs.cntd.ru/document/456000837>.
29. Федеральный проект «Внедрение наилучших доступных технологий». Утв. 21.12.2018 г. протоколом № 3 заседания Проектного комитета по национальному проекту «Экология».
30. Перечень поручений по результатам проверки исполнения положений законодательства об обращении с отходами производства и потребления, отнесенными к III классу опасности (утв. Президентом РФ 16.09.2020 г. № Пр-1489 // [Электронный ресурс] URL: <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/64046>.
31. Послание Президента Федеральному Собранию от 04.12.2014 г. // Парламентская газета. – № 43. – 05–11.12.2014 г.
32. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 1-2015 «Производство целлюлозы, древесной массы, бумаги, картона: утв. Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15.12.2015 г. № 1571 // Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии – [Электронный ресурс] – URL: [https://www.gost.ru/portal/gost/home/activity/NDT/sprav\\_NDT\\_2015](https://www.gost.ru/portal/gost/home/activity/NDT/sprav_NDT_2015).
33. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 6-2015 «Производство цемента»: утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 15.12.2015 г. № 1576 // Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс] – URL: [https://www.gost.ru/portal/gost/home/activity/NDT/sprav\\_NDT\\_2015](https://www.gost.ru/portal/gost/home/activity/NDT/sprav_NDT_2015).
34. Информационно-технический справочник ИТС 25-2017 «Добыча и обогащение железных руд: утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 15.12.2017 г. № 2845 // Официальный сайт Федерального агентства по тех-

ническому регулированию и метрологии – [Электронный ресурс] – URL: [https://www.gost.ru/portal/gost/home/activity/NDT/sprav\\_NDT\\_2017](https://www.gost.ru/portal/gost/home/activity/NDT/sprav_NDT_2017).

35. ГОСТ Р 113.00.06-2020. Наилучшие доступные технологии. Порядок отбора и назначения экспертов для определения соответствия наилучшим доступным технологиям. Общие требования // [Электронный ресурс] – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573114583/titles>.

### Научная литература

36. Абдрахимов В. З. Проблемы перехода на «зеленую» экономику [Текст] / В. З. Абдрахимов, А. М. Измайлов // Вестник молодых ученых Самарского государственного экономического университета. – 2018. – № 2 (38). – С. 6–10.
37. Авдеева Е. А. Изменение моделей потребления и производства в современных условиях [Текст] / Е. А. Авдеева, Т. А. Емцова // Цифровая и отраслевая экономика. – 2020. – № 2 (12). – С. 69–74.
38. Авдийский В. И. Эффективность управления сложной многоуровневой организацией как качество ее экономической безопасности [Текст] / В. И. Авдийский, В. М. Безденежных, Д. Ф. О. Ализада // Инновационное развитие экономики. – 2019. – № 5–2 (53). – С. 17–22.
39. Алешин Б. С. Инновационный путь российской экономики: взаимодействие бизнеса и государства // [Электронный ресурс] – URL: [www.prompolitika.rsppr.ru/intl.ru/cmd//publication/200403011622-5338.html](http://www.prompolitika.rsppr.ru/intl.ru/cmd//publication/200403011622-5338.html).
40. Андреев А. Модернизация и промышленная политика государства [Текст] // Свободная мысль. – 2010. – № 8. – С. 5–26.
41. Бабкин А. В. Приоритеты инвестиционной политики государства в системе обеспечения экономической безопасности реального сектора экономики [Текст] / А. В. Бабкин, В. О. Данилова, П. Н. Широков // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2020. – Т. 13. – № 1. – С. 55–64.
42. Банчева А. И. Экологические инновации Японии: основные направления развития и особенности управления [Текст] // Вестник МГИМО. – 2013. – № 5 (32). – С. 190–196.
43. Батова Н. На пути к «зеленому» росту: окно возможностей циркулярной экономики / Н. Батова, П. Сачек, И. Тоцицкая // BEROC Green Economy Policy Paper Series. – 2018. [Электронный ресурс] – URL: [http://www.beroc.by/webroot/delivery/files/PP\\_GE\\_1.pdf](http://www.beroc.by/webroot/delivery/files/PP_GE_1.pdf).
44. Башмаков И. А. Повышение энергоэффективности и экономический рост [Текст] // Вопросы экономики. – 2019. – № 10. – С. 32–63.

45. Башмаков И. А. Российский ресурс энергоэффективности: масштабы, затраты, выгоды [Текст] // Вопросы экономики. – 2016. – № 2. – 71 с.
46. Безденежных В. М. Синергетический подход к устойчивости сложных экономических систем. [Текст] – М.: ЭГСИ, 2006. – 160 с.
47. Белых А. Л. Промышленный симбиоз в системе межфирменной кооперации: лучшие практики [Текст] // Инновации. – 2020. – № 5 (259). – С. 60–67.
48. Бенц Д. С. Моделирование эколого-экономической эффективности Уральского региона [Текст] // Journal of New Economy. – 2019. – Т. 20. – № 4. – С. 70–87.
49. Биненко В. И. Риски и экологическая безопасность природно-хозяйственных систем [Текст] / В. И. Биненко, В. К. Донченко, В. В. Растоскуев // Санкт-Петербургский политологический журнал. – 2012. – С. 354–360.
50. Бобылев С. Н. В поисках новой экономики [Текст] / С. Н. Бобылев, Б. Н. Порфирьев // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. – № 4. – 2019. – С. 3–7.
51. Бобылев С. Н. Вызовы кризиса: как измерять устойчивость развития? [Текст] / С. Н. Бобылев, Н. В. Зубаревич, С. В. Соловьева // Вопросы экономики. – 2015. – № 1. – С. 147–160.
52. Бобылев С. Н. Индикаторы экологически устойчивого развития: региональное измерение [Текст] / О. В. Кудрявцева, С. Н. Бобылев, С. В. Соловьева, К. С. Ситкина // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. – 2018. – № 2. – С. 21–33.
53. Бобылев С. Н. Новые модели экономики и индикаторы устойчивого развития [Текст] // Экономическое возрождение России. – 2019. – Т. 61. – № 3. – С. 23–29.
54. Бобылев С. Н. Подходы к классификации ресурсно-экологических ограничений [Текст] / С. В. Соловьева, С. Н. Бобылев, Ю. Н. Деревянко // Механизм регулирования экономики. – 2009. – Т. 1. – № 4. – С. 13–23.
55. Бобылев С. Н. Раскрытие информации об управлении рисками в годовых нефинансовых отчетах российских нефтегазовых компаний, действующих в Арктике [Текст] / С. Н. Бобылев, С. М. Никоноров, А. В. Корнилова // Проблемы анализа риска. – 2016. – Т. 13. – № 6 – С. 48–62.
56. Бобылев С. Н. Устойчивое развитие в интересах будущих поколений: экономические приоритеты [Текст] // Мир новой экономики. – 2017. – № 3. – С. 90–96.

57. Бобылев С. Н. Устойчивое развитие: новое видение будущего? [Текст] // Вопросы политической экономии. – № 1. – 2020. – С. 67–83.
58. Бобылев С. Н. Устойчивое развитие: парадигма для будущего [Текст] // Мировая экономика и международные отношения. – 2017. – Т. 61. – № 3. – С. 107–113.
59. Бобылев С. Н. Циркулярная экономика и ее индикаторы для России [Текст] / С. Н. Бобылев, С. В. Соловьева // Мир новой экономики. – 2020. – Т. 14. – № 2. – С. 63–72.
60. Боярко Г. Ю. О необходимости экономической оценки природного капитала (на примере Томской области) [Текст] / М. Р. Цибулькинова, Г. Ю. Боярко, А. М. Адам // География и природные ресурсы. – 2018. – № 2. – С. 129–136.
61. Колганов А. И. Планирование: потенциал и роль в рыночной экономике XXI века [Текст] / А. В. Бузгалин, А. И. Колганов // Вопросы экономики. – 2016. – № 1. – С. 63–80.
62. В фокусе: корпоративное управление и устойчивое развитие [Текст] // Вестник КПКМГ. – 2017. – С. 31–34.
63. Вертакова Ю. В. Промышленная политика России: направленность и инструментарий [Текст] / Ю. В. Вертакова, Н. А. Плотникова, В. А. Плотников // Экономическое возрождение России. – 2017. – № 3 (53). – С. 49–56.
64. Волкова А. В. Рынок минеральных удобрений [Текст] – М.: Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики, 2019. – 52 с.
65. Волосатова А. А. Анализ правового регулирования получения комплексного экологического разрешения [Текст] / А. А. Волосатова, В. В. Морокишко, М. Н. Цай, М. В. Бегак // Компетентность. – 2020. – № 1. – С. 18–25.
66. Волосатова А. А. Обзор нормативной правовой базы в области наилучших доступных технологий. Справочники НДТ для горнодобывающей промышленности. [Текст] / А. А. Волосатова, И. С. Курошев, О. С. Ежова // Рациональное освоение недр. – 2019. – № 5. – С. 16–22.
67. Волосатова А. А. Технический комитет «Наилучшие доступные технологии»: Новые направления развития [Текст] / М. А. Волосатова, О. В. Гревцов, М. В. Бегак // Компетентность. – 2018. – № 9–10 (160–161). – С. 28–32.
68. Волосатова А. А. Роль и значение экспертных сообществ в процессе принятия управленческих решений: сравнительный анализ национального и международного опыта [Текст] / А. А. Волосатова, О. В. Гревцов,

- О. Ю. Жукова, Н. А. Дружинина, М. А. Волосатова // Вестник евразийской науки. – 2020. – Т. 12. – № 5. – С. 13–26.
69. Галимулина Ф. Ф. Цифровая трансформация как драйвер ресурсосберегающего развития нефтехимического сектора экономики [Текст] / Ф. Ф. Галимулина, А. И. Шинкевич // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2020. – Т. 22. – № 4 (96). – С. 64–73.
70. Гашо Е. Г. Стандарты и приоритеты энергоэффективности [Текст] / Е. Г. Гашо, Т. В. Гусева // Энергия: экономика, техника, экология. – 2017. – № 7. – С. 34–41.
71. Гашо Е. Г. Наилучшие доступные технологии: готовность к изменениям [Текст] / Е. Г. Гашо, М. В. Степанова // Вестник Российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева. Гуманитарные и социально-экономические исследования. – 2016. – Т. 2. – Выпуск VII. – С. 101–113.
72. Гашо Е. Г. Подходы к формированию стратегии адаптации к изменению климата на примере города Москвы [Текст] / Е. Г. Гашо, М. В. Степанова, Т. В. Гусева // Вестник Российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева: Гуманитарные и социально-экономические исследования. – 2017. – Т. 2. – Выпуск VIII. – С. 136–146.
73. Глазьев С. Ю. Какие инновации обеспечат опережающее развитие российской экономики // ГЛАЗЬЕВ.РУ – [Электронный ресурс] – URL: <http://www.glazev.ru/articles/6-jekonomika/57729-kakie-innovatsii-obespechat-operezhajushheerazvitie-rossiyskoy-jekonomiki>.
74. «Горячие точки»: решая экологические проблемы Баренцева региона. [Текст] – Киркенес: Совет Баренцева Евро-Арктического региона., 2013. – 47 с.
75. Гревцов О. В. Применение принципов НДТ в качестве инструмента выполнения международных обязательств Российской Федерации: практический опыт исключения КОС из списка экологических «горячих точек» Баренцева Евро-Арктического региона [Текст] / О. В. Гревцов, К. А. Щелчков, А. Н. Эпов, В. В. Остапчук, И. П. Чижиков // Наилучшие доступные технологии водоснабжения и очистки сточных вод. – 2020. – № 3. – С. 2–7.
76. Гринберг Р. С. Размышления об экономике и геополитике [Текст] / Р. С. Гринберг // Экономическое возрождение России. – 2016. – № 2 (48). – С. 30–31.
77. Гусева Т. В. К вопросу о выборе маркерных параметров и технологических показателей для предприятий, добывающих железную руду, и предприятий, производящих изделия дальнейшего передела черных металлов

- [Текст] / И. В. Зарайсько, И. О. Тихонова, И. Л. Колдаева, Т. В. Никитченко, И. А. Куслева, Т. В. Гусева, О. С. Ежова // Наилучшие доступные технологии. Определение маркерных веществ в различных отраслях промышленности. – М.: АСМС. – 2017. – С. 4–32.
78. Гусева Т. В. Комплексное экологическое разрешение. деловые игры как инструмент выработки порядка получения [Текст] / Т. В. Гусева, Н. А. Белов, А. А. Казаков // Наилучшие доступные технологии водоснабжения и водоотведения. – 2017. – № 4. – С. 6–28.
79. Гусева Т. В. Модернизация производства цемента на основе наилучших доступных технологий [Текст] / Е. Н. Потапова, Т. В. Гусева, И. О. Тихонова // Современные инженерные проблемы ключевых отраслей промышленности. Сборник научных трудов Международного научно-технического симпозиума и Международного Косыгинского Форума. – М., 2019. – С. 83–87.
80. Гусева Т. В. Наилучшие доступные технологии и комплексные экологические разрешения: перспективы применения в России [Текст] / Т. В. Гусева, М. В. Бегак, Т. В. Боравская, Ю. Руут, Я. П. Молчанова, А. И. Захаров, С. П. Сивков – М.: ЮрИнфор-Пресс, 2010. – 220 с.
81. Гусева Т. В. Новые инициативы деловых кругов: отчетность в области устойчивого развития [Текст] / Т. В. Гусева, Я. П. Молчанова, В. Н. Виниченко // Менеджмент в России и за рубежом. – 2003. – № 6. – С. 51–62.
82. Гусева Т. В. Общественный диалог в области экологического регулирования производства цемента в России [Текст] / Т. В. Гусева, М. В. Бегак, Е. Н. Потапова, Я. П. Молчанова // Техника и технология силикатов. – 2018. – Т. 25. – № 2. – С. 60–63.
83. Гусева Т. В. Опыт развития объектов водоотведения ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга»: Этапы перехода к наилучшим доступным технологиям [Текст] / Т. В. Гусева, С. Н. Волков, О. Н. Рублевская, И. О. Тихонова, М. Иикканен // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. – 2020. – № 6. – С. 104–120.
84. Гусева Т. В. Переход к нормированию по принципам наилучших доступных технологий: перспективы и вызовы для предприятий по производству цемента [Текст] / Т. В. Гусева, Е. Н. Потапова, И. О. Тихонова // Цемент и его применение. – 2018. – № 6. – С. 34–38.
85. Гусева Т. В. Принципы создания и перспективы применения информационно-технических справочников НДТ [Текст] / Т. В. Гусева, М. В. Бегак, Я. П. Молчанова // Компетентность. – 2015. – № 5 (126). – С. 8–18.

86. Гусева Т. В. Производство цемента: аспекты повышения ресурсоэффективности и снижения негативного воздействия на окружающую среду. [Текст] / Е. Н. Потапова, Т. В. Гусева, И. О. Тихонова, А. С. Канишев, Р. Г. Кемп // Строительные материалы. – 2020. – № 9. – С. 15–20.
87. Гусева Т. В. Существенные и маркерные показатели в экологическом нормировании на основе наилучших доступных технологий и оценке экологической результативности предприятий I категории. Наилучшие доступные технологии. Определение маркерных веществ в различных отраслях промышленности. [Текст] / Т. В. Гусева, М. В. Бегак, Я. П. Молчанова, П. А. Макеенко // М. АСМС. – 2016. – С. 4–19.
88. Гусева Т. В. Целлюлозно-бумажное производство: устойчивое развитие и формирование экономики замкнутого цикла [Текст] / А. М. Кряжев, Т. В. Гусева, И. О. Тихонова, Д. П. Очеретенко, Р. Алмгрен // Экология и промышленность России. – 2020. – Т. 24. – № 11. – С. 48–53.
89. Гусева Т. В. Экологическое нормирование предприятий: наилучшие доступные технологии, повышение энергоэффективности производства и выбросы парниковых газов. Международный опыт и российские подходы [Текст] / М. В. Бегак, Ю. А. Герлах, Т. В. Гусева, К. Майр, Я. П. Молчанова – М.: ЮрИнфор-Пресс, 2016. – 130 с.
90. Даваахуу Н. Моделирование деятельности горнодобывающего предприятия в условиях истощения ресурсной базы: эколого-экономический аспект [Текст] / Н. Даваахуу, И. М. Потравный, С. В. Тишков, К. А. Кулаков // Горный журнал. – 2019. – № 8. – С. 50–54.
91. Данилин И. В. Национальная технологическая инициатива: новый фокус и вызовы реализации российской инновационной политики [Текст] / И. В. Данилин, З. А. Мамедьяров // Год планеты. М.: Национальный исследовательский институт мировой экономики и международных отношений имени Е. М. Примакова РАН. – 2016. – С. 121–131.
92. Данилов-Данильян А. В. Рыночный подход в импортозамещающей промышленной политике государства. / А. В. Данилов-Данильян // [Электронный ресурс] – URL: [www.prompolitika.rsprr.ru/intl.ru/cmd//publication/200403011613-6707.htm](http://www.prompolitika.rsprr.ru/intl.ru/cmd//publication/200403011613-6707.htm).
93. Дианова Я. А. Новая промышленная политика в Российской Федерации [Текст] // Нефть, Газ и Право. – 2015. – № 1. – С. 13–18.
94. Дильдин А. Н. Совершенствование методики глубокой переработки отходов сталеплавильного производства. Часть 1. Термодинамический анализ [Текст] / А. Н. Дильдин, Е. А. Трофимов, И. В. Чуманов // Известия выс-



- ших учебных заведений. Черная металлургия. – 2017. – Т. 60. – № 1. – С. 5–12.
95. Доклад о целях и задачах Минпромторга России на 2018 год и основных результатах деятельности за 2017 год // Минпромторг России [Электронный ресурс] – URL: <https://minpromtorg.gov.ru/>.
96. Доклад о целях и задачах Минпромторга России на 2019 год и основных результатах деятельности за 2018 год // [Электронный ресурс] – URL: <http://media.rspp.ru/document/1/d/0/d0eaf95c39ac1375432cda7a29b750cd.pdf>.
97. Доклад об экологическом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений [Текст]. – М.: Кремль, 2016. – 312 с.
98. Донченко В. К. Эколого-экономические проблемы безопасности топливно-энергетического комплекса [Текст] / В. К. Донченко, Я. В. Донченко // Региональная экология. – 2011. – № 3–4 (32). – С. 24–39.
99. Дорошенко Ю. А. Анализ научно-технического потенциала предприятий промышленности строительных материалов в контексте оценки необходимости проведения технологической модернизации в отрасли [Текст] / Ю. А. Дорошенко, А. А. Климашевская // Вестник Белгородского государственного технологического университета имени В. Г. Шухова. – 2017. – № 1. – С. 214–218.
100. Дорошенко Ю. А. Анализ региональных моделей инновационного развития в контурах политики неоиндустриализации [Текст] / Ю. А. Дорошенко, В. Н. Ряпухина // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2019. – № 4 (78). – С. 47–51.
101. ЕвроХим открыл новое производство в Мурманской области // Официальный сайт АО «МХК «ЕвроХим». [Электронный ресурс] – URL: <https://www.eurochemgroup.com/ru/media-announcements/evrohim-otkryl-novoe-proizvodstvo-v-m/>.
102. Егоров А. А. НТИ – Национальная технологическая инициатива программа глобального технологического лидерства России к 2035 году [Текст] // Профиль «Интеллектуальные энергетические системы». Автоматизация и ИТ в энергетике. – 2020. – № 12 (137). – С. 40–46.
103. Ефимычев Ю. И. Системный подход как методологический базис формирования и реализации промышленной политики / Ю. И. Ефимычев, С. А. Плигин, А. В. Ермохин [Текст] // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2014. – № 3 (63). – С. 1–22.

104. Жаров В. С. Формирование механизма управления устойчивым развитием промышленности регионов Арктики [Текст] // II Международная конференция биомониторинг в Арктике. – 2020. – С. 112–116.
105. Жаров В. С. Эффективность технологического обновления промышленных предприятий Арктики в условиях цифровизации экономики [Текст] – X Международная научно-практическая конференция «Север и Арктика в новой парадигме мирового развития. Лузинские чтения – 2020». – Апатиты, 2020. – С. 68–69.
106. Жигачев А. О. Высокотехнологичная наноструктурная керамика на основе диоксида циркония. [Текст] / А. О. Жигачев, Ю. И. Головин, А. В. Умрихин и др. – М.: Техносфера. – 2020. – 380 с.
107. Жигачев А. О. Керамические материалы на основе диоксида циркония. [Текст] / А. О. Жигачев, Ю. И. Головин, А. В. Умрихин и др. – М.: Техносфера, 2018. – 358 с.
108. Забелина И. А. Эффект декаплинга в эколого-экономическом развитии регионов – участников трансграничного взаимодействия [Текст] // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2019. – Т. 12. – № 1. – С. 241–255.
109. Заенчковский А. Э. Анализ перспектив инновационного кластерного развития промышленности регионов Севера и Арктики РФ [Текст] / А. Э. Заенчковский, Е. А. Кириллова, В. П. Мешалкин // Север и рынок: формирование экономического порядка. – 2020. – № 4 (70). – С. 151–160.
110. Зайцев В. А. Промышленная экология. [Текст] – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 382 с.
111. Зандер Е. В. Лесопромышленный комплекс Красноярского края: тенденции и перспективы развития [Текст] / Гордеев Р. В., Пыжев А. И., Зандер Е. В. // Региональная экономика: теория и практика. – 2017. – Т. 15. – № 1 (436). – С. 4–18.
112. Зандер Е. В. Экологические последствия развития крупных промышленных городов в ресурсных регионах (на примере Красноярска) [Текст] / Пыжев А. И., Шарафутдинов Р. А., Зандер Е. В. // ЭКО. – 2021. – № 7 (565). – С. 40–55.
113. «Зеленые» инвестиции приобретают популярность // Юридическая практика № 46. Энергетика. – [Электронный ресурс] – URL: <https://pravo.ua/articles/dengi-za-veter/>.
114. Иванков С. И. Систематизация многотоннажных отходов и запатентованные технологии их утилизации и переработки [Текст] / С. И. Иванков, К. Д.

- Скобелев, Л. Я. Шубов, И. Г. Доронкина // Научные и технические аспекты охраны окружающей среды. – 2020. – № 1. – С. 2–11.
115. Иванков С. И. Систематизация методов переработки отходов горно-металлургического комплекса [Текст] / К. Д. Скобелев, Л. Я. Шубов // Научные и технические аспекты охраны окружающей среды. – 2020. – № 6. – С. 2–93.
116. Идрисов Г. И. Промышленная политика России в современных условиях [Текст] / Г. И. Идрисов. – М.: Изд-во Ин-та Гайдара, 2016. – 160 с.
117. Идрисов Г. И. Промышленная трансформация при ухудшении условий торговли [Текст] // Экономическое развитие России. – 2016. – Т. 23. – № 3. – С. 40–44.
118. Ильина А. И. Циркулярная экономика и циркулярные бизнес-модели. – 2018. [Электронный ресурс] – URL: <https://dspace.spbu.ru/handle/11701/13404>.
119. Ильясов М. М. Сущность промышленной политики, ее инструменты [Текст] / М. М. Ильясов, У. С. Вараев, А. Р. Айдамиров // Молодой ученый. – 2016. – № 2. – С. 500–502.
120. Изменения и тенденции в регулировании ТЭК России и мира // Аналитический центр при Правительстве РФ. – 2018. – [Электронный ресурс] – URL: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/16004.pdf>.
121. Карманов Ю. Промышленная политика и внешнеэкономические связи [Текст] // Экономист. – 2008. – № 6. – С. 31–35.
122. Кинэн М. Технологический Форсайт [Текст] // Форсайт. – 2009. – № 3 (11). – С. 60–67.
123. Клыпин А. В. Национальная технологическая инициатива России: вопросы формирования и проблемы реализации [Текст] // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2015. – № 3 (322). – С. 22–31.
124. Ковдорский горно-обогатительный комбинат // Сайт проекта «ОВОС: общественные слушания» – [Электронный ресурс] – URL: <https://o-v-o-s.ru/client/Ковдорский-горно-обогатительный-ком>.
125. Ковдорский ГОК стал резидентом российской арктической зоны // Информационно-аналитический центр RUPEC. – [Электронный ресурс] – URL: <https://rupec.ru/news/45759/>.
126. Козлов А. А. Инновационное развитие промышленных предприятий минерально-сырьевого комплекса России [Текст] / А. А. Козлов, В. А. Цукерман // Вестник КГУ им. Н. А. Некрасова. – 2013. – № 4. – С. 35–37.

127. Колпаков А. В. Экологические и практические аспекты использования отходов топливно-энергетического комплекса в производстве керамических материалов [Текст] / А. В. Колпаков, В. З. Абдрахимов // Проблемы развития предприятий: теория и практика. – 2018. – № 3. – С. 256–261.
128. Концепция организации в России методологической системы по развитию «зеленых» финансовых инструментов и проектов ответственного инвестирования [Текст] // Экспертный совет по рынку долгосрочных инвестиций при Банке России. – 2019. – С. 87.
129. Котлер Ф. Маркетинг менеджмент. [Текст] / Ф. Котлер, К. Л. Келлер – СПб.: Питер, 2018. – 848 с.
130. Крайнова Е. А. Техничко-экономическое проектирование в нефтяной и газовой промышленности: Учебник. [Текст] / Е. А. Крайнова, Г. Б. Лоповок – М.: Издательский центр РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина, 2012. – 264 с.
131. Крюков В. А. О взаимосвязи и взаимодействии экономической, промышленной и научно-технологической политик. [Текст] // Управление наукой: теория и практика. – 2020. – Т. 2. – № 2. – С. 15–46.
132. Кряжев А. М. Наилучшие доступные технологии – основа развития целлюлозно-бумажной промышленности и лесопромышленного комплекса России в XXI веке [Текст] – СПб: Айколорит, 2020. – 90 с.
133. Куликов М. Ю. Третья и четвертая промышленные революции как коренная смена подходов к труду [Текст] / М. Ю. Куликов, А. Е. Хачатуров // Менеджмент в России и за рубежом. – 2016. – № 4. – С. 20–32.
134. Кулешов В. В. В какой системе координат оценивать альтернативы освоения углеводородных ресурсов Российской Арктики? // Мир Арктики: в 3-х т. – Т. 2: Подходы и практики. / В. В. Кулешов, В. А. Крюков, В. Д. Маршак // Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2018. – Разд. 2. – С. 175–195.
135. Кусевич В. И. К вопросу глубокой переработки минерального сырья [Текст] / В. И. Кусевич, С. А. Данильянц, В. Л. Заверткин, В. А. Аликсеров // Разведка и охрана недр. – 2009. – № 6. – С. 37–40.
136. Ларионов О. А. Оценка промышленного потенциала региона [Текст] // Проблемы развития территорий. – 2015. – № 2 (76). – С. 45–61.
137. Лебедева Н. Е. Основные тенденции и проблемы технологического развития российской промышленности [Текст] // Проблемы экономики и юридической практики. – 2021. – Т. 17. – № 1. – С. 18–22.

138. Лисов С. В. Минерально-сырьевой комплекс России как объект национальной промышленной политики [Текст] // Российский экономический журнал. – 2017. – № 3 (53). – С. 49–56.
139. Мазур И. И. Управление проектами. Учебное пособие [Текст] / И. И. Мазур, В. Д. Шапиро, Н. Г. Ольдерогге. – М.: Омега-Л., 2004. – 664 с.
140. Макропуло А. А. Конкурентоспособность как фактор устойчивого развития предприятия. [Текст] // Научный вестник Южного института менеджмента. – 2017. – № 3. – С. 57–62.
141. Малков А. В. Наилучшие доступные технологии: неотложные задачи подготовки кадров [Текст] / А. В. Малков, И. О. Тихонова, М. В. Бегак, К. А. Щелчков // Компетентность. – 2020. – № 5. – С. 3–9.
142. Мальцева И. Ф. Промышленность России: текущее состояние и программы развития [Текст] / И. Ф. Мальцева, Ю. Ф. Новаченко // Национальная ассоциация ученых. – 2015. – № 4–1 (9). – С. 117–119.
143. Мантуров Д. В. Переход на наилучшие доступные технологии в аспекте современной промышленной политики Российской Федерации [Текст] // Вестник Московского университета. – Серия 6: Экономика. – 2018. – № 4. – С. 25–34.
144. Мантуров Д. В. Устойчивый экономический рост: аспекты гармонизации промышленной и экологической политики России [Текст] // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. – 2018. – Т. 11. – № 4. – С. 132–140.
145. Мантуров Д. В. О промышленной политике России на перспективу 2018–2030 гг. [Текст] // Вестник МГИМО Университета. 2018. – № 4 (61). – С. 7–22.
146. Марьев В. А. Практическая реализация принципов промышленного симбиоза в г. Новокузнецке [Текст] / В. А. Марьев, Е. П. Волынкина, Т. С. Смирнова, С. П. Мочалов // Менеджмент в России и за рубежом. – 2019. – № 5. – С. 99–106.
147. Марьев В. А. Национально-правовой аспект в создании условий для развития промышленного симбиоза как одного из основных элементов экологической промышленной политики в Российской Федерации [Текст] / В. А. Марьев, Т. С. Смирнова, Л. В. Гузь, Ж. А. Манкулова // Менеджмент в России и за рубежом. – 2018. – № 3. – С. 15–28.
148. Мекуш Г. Е. Экономика угольного региона в контексте учета ценности экосистемных услуг [Текст] / Г. Е. Мекуш, Ю. М. Елгина // Региональная экономика: теория и практика. – 2018. – Т. 16. – № 3 (450). – С. 567–578.

149. Мекуш Г. Е. Экономическая оценка прошлого экологического ущерба и потери экономики Кемеровской области от заболеваемости населения [Текст] // Безопасность жизнедеятельности. – 2006. – № 10. – С. 59–64.
150. Мешалкин В. П. Оптимизация энергоресурсоэффективности и экологической безопасности систем газоснабжения [Текст] / В. П. Мешалкин, М. С. Дови', С. М. Ходченко, Р. Р. Кантюков // Датчики и системы. – 2017. – № 4 (213). – С. 3–15.
151. Мировой лидер. Годовой отчет и финансовая отчетность АО «МХК «ЕвроХим» за 2019 год. // [Электронный ресурс] – URL: <https://mcc.eurochem.ru/wp-content/uploads/2020/08/ГО-МХК-2019.pdf>.
152. Миронов С. М. Воспроизводство МСБ: нужны системные решения [Текст] // Недропользование XXI век. – 2013. – № 4 (41). – С. 4–7.
153. Морозов К. М. Новые горизонты цементного производства [Текст] / К. М. Морозов, И. С. Ильина, В. А. Шиловский, С. А. Дергунов // Промышленное и гражданское строительство. – 2017. – № 11. – С. 77–80.
154. Нечаева Е. Роль социальной лаборатории и Quadruple Helix модели в переходе Самары на циркулярную экономику [Текст] // Вестник современных исследований. – 2018. – № 8.2 (23). – С. 60–62.
155. Низамутдинов И. К. Сущность понятия промышленная политика в российской экономике [Текст] / И. К. Низамутдинов // Научные труды Центра перспективных экономических исследований. – 2011. – № 4. – С. 102–106.
156. Никитин Г. С. Ключевые инструменты новой промышленной политики Российской Федерации [Текст] // Стратегические решения и риск-менеджмент. – 2016. – № 1 (94). – С. 74–79.
157. Никоноров С. М. Промышленный симбиоз как элемент устойчивого развития арктических компаний [Текст] / С. М. Никоноров, Е. Э. Уткина // Региональная энергетика и энергосбережение. – 2021. – Т. 1. – № 1. – С. 42–43.
158. Никоноров С. М. Подходы к обеспечению экологической безопасности в Арктике [Текст] / С. М. Никоноров, Е. Э. Уткина // Региональная энергетика и энергосбережение. – 2019. – № 4. – С. 94–95.
159. Обзор доклада Николаса Стерна «Экономика изменения климата». Издание 2-ое, дополненное и переработанное WWF. Strategic Programme Fund (SPF). / Кокорин А. О., Кураев С. Н., М. А. Юлкин – М.: WWF России, 2009. – [Электронный ресурс] – URL: <https://wwf.ru/resources/publications/booklets/ekonomika-izmeneniya-klimata-2/>.

160. Обзор рынка металлургии. [Текст] – М.: Исследовательский центр компании «Делойт» и СНГ, 2019. – 134 с.
161. Официальный сайт Министерства Промышленности и торговли Российской Федерации. // [Электронный ресурс] – URL: <http://minpromtorg.gov.ru/>.
162. Официальный сайт АО «Монди СЛПК» // [Электронный ресурс] – URL: <https://www.mondigroup.com/en/about-mondi/where-we-operate/our-locations/europe/russia/mondi-syktvykar/>.
163. Официальный сайт Министерства развития Арктики и экономики Мурманской области. // [Электронный ресурс] – URL: [https://mines.gov-murman.ru/activities/devel\\_mo/sub02/sub01/sub02/](https://mines.gov-murman.ru/activities/devel_mo/sub02/sub01/sub02/).
164. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. // [Электронный ресурс] – URL: <https://rosstat.gov.ru/>.
165. Павлова Н. С. Защита конкуренции и устойчивое развитие: источники противоречий и возможности гармонизации [Текст] / Н. С. Павлова, А. А. Баулина, А. Е. Шастико // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. – 2016. – № 2. – С. 45–69.
166. Пахомова Н. В. Переход к циркулярной экономике и замкнутым цепям поставок как фактор устойчивого развития [Текст] / Н. В. Пахомова, К. К. Рихтер, М. А. Ветрова // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. – 2017. – № 5. – С. 244–268.
167. Плотников В. А. К вопросу об организационном обеспечении государственной политики развития «зеленой» экономики [Текст] / В. А. Плотников, М. Р. А. Халил // Beneficium. – 2020. – № 1 (34). – С. 46–56.
168. Пономаренко Т. В. Экономическая устойчивость горно-металлургических компаний при реализации инвестиционных проектов [Текст] / Т. В. Пономаренко, Д. В. Сидоров, Ф. Д. Ларичкин, В. Д. Новосельцева // Рациональное освоение недр. – 2020. – № 3. – С. 54–63.
169. Порфирьев Б. Н. «Зеленые» тенденции в мировой финансовой системе [Текст] // Мировая экономика и международные отношения. 2016. – Т. 60. – № 9. – С. 5–16.
170. Порфирьев Б. Н. О стратегическом подходе и рисках развития российской Арктики [Текст] // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2019. – Т. 216. – № 2. – С. 83–87.
171. Потапова Е. Н. Развитие систем менеджмента предприятий цементной промышленности с учетом требований к энергетической эффективности и экологической результативности [Текст] / Е. Н. Потапова, Т. В. Гусева // Актуальные вопросы инновационной экономики. – 2014. – № 6. – С. 44–52.

172. Проблемы импортозамещения в отраслях ТЭК и смежных сферах. – М.: Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации, 2016. – 28 с.
173. Проект «Развитие рыночных механизмов повышения энергоэффективности энергоемких отраслей российской промышленности» // [Электронный ресурс] – URL: <http://www.unido.ru/>.
174. Прокин М. Р. Государство: понятие и функции [Текст] // NOVAUM.RU. – 2019. – № 17. – С. 200–202.
175. Промышленная политика: монография / [коллектив авторов] под ред. А. С. Булатова. – М.: КНОРУС, 2020. – 496 с.
176. Потравный И. М. Экономико-математическая модель влияния экологических и производственных характеристик рудника на прибыль горнодобывающего предприятия на примере предприятия «Эрдэнэт» [Текст] / И. М. Потравный, Д. Нямдорж, И. В. Сухорукова, Г. Г. Лихачев // Экономический анализ: теория и практика. – 2017. – Т. 16. – № 9 (468). – С. 1759–1777.
177. Пуряев А. С. Инвестиционный анализ. Экономическая оценка инвестиций. Курс лекций – Набережные Челны: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2013. – 55 с.
178. Резолюция «Преобразование мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» / Генеральная Ассамблея ООН. 25.09.2015 г. – [Электронный ресурс] – URL: <http://undocs.org/A/RES/70/1>.
179. Рожков А. А. К вопросу импортозамещения и локализации производства основного технологического оборудования в угольной промышленности России [Текст] / А. А. Рожков, Л. И. Кантович, А. А. Грабский, Е. П. Грабская // Горное оборудование и электромеханика. – 2018. – № 2 (136). – С. 50–57.
180. РОСКОНГРЕСС ИНСАЙДЕР «Зеленая экономика и международная торговля: на пути к устойчивому развитию». 2020. // Исследовательский центр. Международная торговля и интеграция (ITI) – [Электронный ресурс] – URL: [https://roscongress.org/upload/medialibrary/001/4\\_RC-eco-link6.pdf](https://roscongress.org/upload/medialibrary/001/4_RC-eco-link6.pdf).
181. Роснедра: Итоги работы Федерального агентства по недропользованию 2018 году и планы на 2019 год. Информационно-аналитические материалы. // [Электронный ресурс] – URL: [https://roscongress.org/upload/medialibrary/001/4\\_RC-eco-link6.pdf](https://roscongress.org/upload/medialibrary/001/4_RC-eco-link6.pdf), <https://nangs.org/docs/rosnedra-itogi-raboty-federalno-go-agentstva-po-nedropolzovaniyu-2018-godu-i-plany-na-2019-god-pdf>.



182. Сибирская Е. В. Национальная технологическая инициатива как импульс к созданию новых предприятий и новых рынков [Текст] / Е. В. Сибирская, Л. В. Овешникова // Инновационное развитие российской экономики. М.: Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова. – 2017. – Т. 3. – С. 110–115.
183. Сиденко О. С. История и инструментарий стратегического планирования в России [Текст] // Регион: государственное и муниципальное управление. – 2015. – № 1. – С. 9–18.
184. Система глобальных показателей достижения целей в области устойчивого развития и выполнения задач Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. // [Электронный ресурс] – URL: [https://unstats.un.org/sdgs/indicators/Global%20Indicator%20Framework\\_A.RES.71.313%20Annex.Russian.pdf](https://unstats.un.org/sdgs/indicators/Global%20Indicator%20Framework_A.RES.71.313%20Annex.Russian.pdf).
185. Система государственного стратегического планирования. Министерство экономического развития Российской Федерации. Презентация. Москва, 2009. // [Электронный ресурс] – URL: <http://900igr.net/prezentacija/ekonomika/sistema-gosudarstvennogo-strategicheskogo-planirovanija-181103/gosudarstvennoe-strategicheskoe-planirovanie-4.html>.
186. Скобелев Д. О. Автоматический контроль выбросов: опыт применения предсказывающих систем [Текст] / Д. О. Скобелев, В. П. Мешалкин, А. Ю. Попов // Компетентность. – 2020. – № 9–10. – С. 15–21.
187. Скобелев Д. О. Влияние экологической политики на экономическую политику государства: индикаторы ОЭСР [Текст] / Д. О. Скобелев, К. А. Багринцева, Е. В. Збитнева // Компетентность. – 2016. – № 9–10. – С. 33–40.
188. Скобелев Д. О. Возвращение вторичных ресурсов в хозяйственный оборот: экономика, технология, право [Текст] // Компетентность. – 2020. – № 4. – С. 8–15.
189. Скобелев Д. О. «Зеленая» экономика. Совершенствование институциональной инфраструктуры [Текст] / Д. О. Скобелев, Г. С. Никитин, В. С. Осьмаков // Компетентность. – 2017. – №3 (144). – С. 29–33.
190. Скобелев Д. О. Индикаторы устойчивого развития промышленности: региональные аспекты. Позиция Нижегородской области. [Текст] / Г. С. Никитин, Д. О. Скобелев // Вестник Нижегородского университета имени Н. И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. – Н. Новгород: Изд-во ННГУ им. Н. И. Лобачевского. – 2021. – № 2 (62). – С. 7–14.

191. Скобелев Д. О. Информационно-методическая поддержка эколого-технологической модернизации экономики Российской Федерации [Текст] // Управление. – 2019. – Т. 7. – № 4. – С. 5–15.
192. Скобелев Д. О. Компетентностно-ориентированное управление экспертными группами в области НДТ [Текст] / Д. О. Скобелев, О. Ю. Чечеватова, Т. В. Гусева // Компетентность. – 2017. – № 5 (146). – С. 12–17.
193. Скобелев Д. О. Математическая модель определения наилучших доступных технологий [Текст] / Д. О. Скобелев // Компетентность. – 2019. – № 9–10. – С. 64–67.
194. Скобелев Д. О. Наилучшие доступные технологии в условиях международных соглашений [Текст] / Д. О. Скобелев, О. Микаэльссон, Б. Шираг // Вестник евразийской науки. – 2020. – Т. 12. – № 5. – DOI: 10.15862/20ESVN520.
195. Скобелев Д. О. Наилучшие доступные технологии как инструмент внедрения инновационных решений. Человек и инновации: доклад о человеческом развитии в Российской Федерации за 2018 год [Текст] / Д. О. Скобелев, Т. В. Гусева // М.: Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации, 2018. – С. 70–87.
196. Скобелев Д. О. Наилучшие доступные технологии как критерии исключения российских промышленных предприятий из списка экологических «горячих точек» Баренцева Евро-Арктического региона [Текст] / Д. О. Скобелев, О. Т. Микаэльссон // Экономика устойчивого развития. – 2020. – № 2 (42). – С. 179–185.
197. Скобелев Д. О. Наилучшие доступные технологии – шаг в будущее. [Текст] / Д. О. Скобелев, И. Б. Ефанова // Стандарты и качество. – 2015. – № 7. – С. 40–42.
198. Скобелев Д. О. НДТ: новая российская технологическая революция [Текст] / С. Н. Бобылев, О. В. Кудрявцева, Д. О. Скобелев, С. В. Соловьева, Е. Ю. Яковлева – М.: АСМС, 2021. – 240 с.
199. Скобелев Д. О. Наилучшие доступные технологии. Аспекты практического применения. [Текст] / Б. В. Боравский, Д. О. Скобелев – М.: Координационно-Информационный Центр, 2013. – 215 с.
200. Скобелев Д. О. Наилучшие доступные технологии: опыт повышения ресурсной и экологической эффективности производства. [Текст] – М.: АСМС, 2020. – 250 с.

201. Скобелев Д. О. НДТ – элемент контроля и предотвращения негативного воздействия на окружающую среду. [Текст] / Д. О. Скобелев, О. В. Мезенцева // Контроль качества продукции. – 2014. – № 6. – С. 7–12.
202. Скобелев Д. О. Основные участники процесса разработки справочников по НДТ [Текст] / Д. О. Скобелев, А. Ю. Санжаровский, К. А. Багринцева // Компетентность. – 2017. – № 7 (148). – С. 10–15.
203. Скобелев Д. О. Перегрузка промышленной политики: социально-экологические аспекты [Текст] // Вестник Томского государственного университета. Экономика. – 2019. – № 48. – С. 344–357.
204. Скобелев Д. О. Подходы к формированию комплекса мер по переходу на принципы наилучших доступных технологий [Текст] / Д. О. Скобелев, О. Ю. Чечеватова, О. В. Мезенцева, О. В. Гревцов // Мир стандартов. – 2015. – № 1 (92). – С. 8–12.
205. Скобелев Д. О. Политика повышения ресурсоэффективности и формирование экономики замкнутого цикла [Текст] / Д. О. Скобелев, С. В. Федосеев // Компетентность. – 2021. – № 3. – С. 5–14.
206. Скобелев Д. О. Применение справочников по наилучшим доступным технологиям для дофинансовой оценки проектов «зеленого» финансирования / Д. О. Скобелев, С. В. Федосеев // Вестник евразийской науки. – 2021. – № 2. – [Электронный ресурс] – URL: <https://esj.today/39ECVN221.html>.
207. Скобелев Д. О. Природный капитал и технологические трансформации [Текст] / Д. О. Скобелев, С. Н. Бобылев // Менеджмент в России и за рубежом. – 2020. – № 1. – С. 89–100.
208. Скобелев Д. О. Промышленная политика повышения ресурсоэффективности и достижение целей устойчивого развития [Текст] // Journal of New Economy. – 2020. – Т. 21. – № 4. – С. 153–173.
209. Скобелев Д. О. Разработка научного обоснования системы критериев «зеленого» финансирования проектов, направленных на технологическое обновление российской промышленности [Текст] / Д. О. Скобелев, А. А. Волосатова // Экономика устойчивого развития. – 2021. – № 1 (45). – С. 181–188.
210. Скобелев Д. О. Развитие предиктивных систем контроля выбросов загрязняющих веществ [Текст] / Д. О. Скобелев, В. А. Грачев, А. Ю. Попов // Экология и промышленность России. – 2020. – Т. 24. – № 10. – С. 43–49.
211. Скобелев Д. О. Развитие проекта «Энциклопедия технологий» [Текст] // Стандарты и качество. – 2020. – № 12. – С. 30–35.

212. Скобелев Д. О. Ресурсная эффективность экономики: аспекты стратегического планирования [Текст] // Менеджмент в России и за рубежом. – 2020. – № 4. – С. 3–13.
213. Скобелев Д. О. Система оценки наилучших доступных технологий как инструмент реализации экологической промышленной политики России [Текст] // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2019. – № 2. – С. 141–148.
214. Скобелев Д. О. Согласование экологической и промышленной политики: глобальные индикаторы [Текст] / Г. С. Никитин, В. С. Осьмаков, Д. О. Скобелев // Компетентность. – 2017. – № 7 (148). – С. 20–28.
215. Скобелев Д. О. Сравнительный анализ процедур разработки и пересмотра справочных документов по наилучшим доступным технологиям в Европейском союзе и Российской Федерации [Текст] / Д. О. Скобелев, Т. В. Гусева, О. Ю. Чечеватова, А. Ю. Санжаровский, К. А. Щелчков, М. В. Бегак – М.: Перо, 2018. – 114 с.
216. Скобелев Д. О. Устойчивое развитие и повышение конкурентоспособности промышленности в Баренцевом Евро-Арктическом регионе [Текст] / Д. О. Скобелев, С. В. Федосеев // Север и рынок: формирование экономического порядка. – 2021. – № 2. – С. 7–19.
217. Скобелев Д. О. Формирование инфраструктуры ресурсно-технологической трансформации промышленности [Текст] // Экономика устойчивого развития. – 2020. – № 1 (41). – С. 162–167.
218. Скобелев Д. О. Эволюция технологий и управление изменениями [Текст] // Менеджмент в России и за рубежом. – 2019. – № 2. – С. 2–14.
219. Скобелев Д. О. Экологическая промышленная политика, технологическое регулирование и «Энциклопедия технологий» [Текст] // Стандарты и качество. – 2019. – № 6. – С. 60–65.
220. Скобелев Д. О. Экологическая промышленная политика: основные направления и принципы становления в России [Текст] // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. – № 4. – 2019. – С. 78–94.
221. Скобелев Д. О. Энергетическая и экологическая эффективность производства строительных материалов [Текст] / Д. О. Скобелев, Т. В. Гусева, Я. П. Молчанова, Е. М. Аверочкин // Компетентность. – 2011. – № 9–10 (90–91). – С. 32–41.
222. Скобелев Д. О. Энергетический менеджмент: прочтение 2020. [Текст] / Д. О. Скобелев, М. В. Степанова. – М.: АСМС, 2020. – 82 с.

223. Скуратов А. П. Повышение экологической и энергетической эффективности производства алюминия [Текст] / А. П. Скуратов, С. Г. Шахрай, И. В. Фомичев, А. В. Белянин // Красноярск: Сиб. федер. ун-т. – 2018. – С. 178–189.
224. Стрельцов Д. В. Япония как «зеленая сверхдержава» [Текст] / Д. В. Стрельцов – М.: МГИМО-Университет, 2012. – 212 с.
225. Сургуладзе В. Ш. Стратегическое прогнозирование и планирование социально-экономического развития Российской Федерации на современном этапе [Текст] // Гуманитарные науки. Вестник Финансового университета. – 2017. – № 1 (25). – С. 47–53.
226. Тарасова Н. П. Безотходные, чистые и «зеленые» технологии [Текст] / Н. П. Тарасова, В. А. Зайцев, В. А. Кузнецов // Успехи в химии и химической технологии. – 2014. Т. 28. – № 4. – С. 19–22.
227. Трансфер «зеленых» технологий, роль в глобальной экономике // [Электронный ресурс] – URL: <http://niejournal.ru/transfer-technology/>.
228. Третьяк В. П. Уроки проведения региональных форсайтов в странах Евросоюза [Текст] / В. П. Третьяк, В. А. Козлов, Н. В. Мешкова // Региональная экономика: теория и практика. – 2011. – № 18 (201). – С. 34–41.
229. Соколов А. В. Промышленная политика как инструмент повышения конкурентоспособности экономики [Текст] / А. В. Соколов, Е. Н. Ветрова // Мир экономики и права. – 2011. – № 6. – С. 46–53.
230. Тагаева Т. О. Россия на пути к устойчивому развитию [Текст] / Т. О. Тагаева, Л. К. Казанцева // Экологический вестник России. – 2020. – № 6. – С. 18–25.
231. Тагаева Т. О. Проблемы загрязнения окружающей природной среды в регионах России [Текст] / Т. О. Тагаева, Л. К. Казанцева, Ю. О. Цвелодуб // Регион: экономика и социология. – 2017. – № 1. – С. 237–252.
232. Умнов В. А. Углеродный след как индикатор воздействия экономики на климатическую систему [Текст] / В. А. Умнов, О. С. Коробова, А. А. Скрябина // Вестник РГГУ. Серия: Экономика. Управление. Право. – 2020. – № 2. – С. 85–93.
233. Умнов В. А. Эколого-экономическая оценка управления техногенными месторождениями [Текст] // Вестник РГГУ. Серия: Экономика. Управление. Право. – 2017. – № 2 (8). – С. 21–29.
234. Фархутдинов Р. А. Производственный менеджмент: Учебник для вузов [Текст] / Р. А. Фархутдинов. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 2008. – 89 с.

235. Фахратов М. А. Организационные проблемы использования промышленных отходов [Текст] / М. А. Фахратов, Д. А. Файзуллин // Инженерный вестник Дона. – 2018. – № 3 (50). – С. 98–105.
236. Федосеев С. В. Анализ и классификация ресурсосберегающих технологий воспроизводства минерально-сырьевой базы титановой промышленности [Текст] / С. В. Федосеев, Д. Саннерис, М. В. Точило // Записки горного института. – 2016. – Т. 221. – С. 756–760.
237. Федосеев С. В. Основные направления повышения эффективности хозяйственной деятельности в Арктической зоне Российской Федерации [Текст] / С. А. Агарков, А. В. Козлов, С. В. Федосеев, А. Б. Тесля // Записки Горного института. – 2018. – Т. 230. – С. 209–216.
238. Федосеев С. В. Рациональное использование вторичных минеральных ресурсов в условиях экологизации и внедрения наилучших доступных технологий. [Текст] / С. В. Федосеев, В. А. Кныш, Ф. Д. Ларичкин, М. А. Невская, Т. А.Bloшенко, Т. А. Мелик-Гайказов, В. Н. Переин, В. Д. Новосельцева, Л. И. Гончарова, А. А. Гилярова – Апатиты: КНЦ РАН, 2019. – 252 с.
239. Федосеев С. В. Стратегия воспроизводства минерально-сырьевой базы титановой промышленности [Текст] / С. В. Федосеев, М. В. Точило // Север и Арктика в новой парадигме мирового развития. Лузинские чтения – 2016. – С. 244–249.
240. Фецкова В. Повышение энерго- и ресурсоэффективности производства азотных удобрений [Текст] / В. Фецкова, Т. В. Гусева // Химическая промышленность сегодня. – 2011. – № 9. – С. 44–47.
241. Фомичев М. С. Методы и способы управления знаниями [Текст] // Профессиональная ориентация. – 2018. – № 1. – С. 29–35.
242. Хамер Т. Получение вторичного топлива из различных отходов [Текст] // Цемент и его применение. – 2016. – № 5. – С. 52–54.
243. Хачатуров А. Е., Гусева Т. В., Кретов И. И., Панин Г. С. Экологический маркетинг [Текст] / А. Е. Хачатуров, Т. В. Гусева, И. И. Кретов, Г. С. Панин // Маркетинг в России и за рубежом. – 2013. – № 4. – С. 69–78.
244. Хусаинов Б. Д. Эффективность интеграционных процессов: инновационный метод оценки [Текст] / Б. Д. Хусаинов, А. И. Нусупов, А. А. Широков // Проблемы прогнозирования. – 2018. – № 3. – С. 132–141.
245. Хусаинова Л. Н. Разработка методического подхода к управлению развитием экологического машиностроения (на примере Кемеровской области)

- [Текст] // Вестник Ивановского государственного университета. Серия: Экономика. – 2017. – № 3 (33). – С. 48–57.
246. Циренщиков В. С. Евросоюз: прогностическая поддержка инноваций: монография [Текст] / В. С. Циренщиков. – М.: Ин-т Европы РАН, 2017. – 64 с.
247. Чулок А. А. Форсайт для формирования видения будущего у российских игроков: международный опыт, инструменты, уроки, задачи на будущее // Межведомственный аналитический центр. – 2011. – [Электронный ресурс] – URL: <http://www.iacenter.ru/publication-files/156/132.pdf>.
248. Шастико А. Е. Зачем конкурентная политика, если есть промышленная [Текст] // Экономическая политика. – 2014. – № 4. – С. 42–59.
249. Шелехова П. С. Исследование влияния глубины переработки нефти на экономику отрасли [Текст] // Global and Regional Research. 2019. – Т. 11. – № 2. – С. 464–470.
250. Шеожев М. А. Устойчивое развитие как фактор конкурентоспособности [Текст] // Экономический вестник Ростовского государственного университета. – 2009. – Т. 7. – № 2. Ч. 3. – С. 147–150.
251. Шинкевич А. И. Проблемы управления ресурсоэффективностью промышленных объектов в российских условиях [Текст] / А. И. Шинкевич, А. Э. Валиуллин // Экономический вестник Республики Татарстан. – 2020. – № 4. – С. 19–24.
252. Широ А. А. Экономические риски в контексте разработки политики с низким уровнем эмиссий парниковых газов в России [Текст] / Б. Н. Порфирьев, А. А. Широ, В. В. Семикашев, А. Ю. Колпаков // Энергетическая политика. – 2020. – № 5 (147). – С. 92–103.
253. Шубов Л. Я. Многотоннажные отходы химической промышленности: аналитическая оценка и систематизация технологических решений [Текст] / Л. Я. Шубов, С. И. Иванков, И. Г. Доронкина, К. Д. Скобелев, Д. А. Загорская // Экологические системы и приборы. – 2019. – № 3. – С. 8–30.
254. Энергоэффективность и устойчивое развитие [Текст] / С. Н. Бобылев и др. – М.: Институт устойчивого развития, 2010. – 148 с.
255. Яшалова Н. Н. Анализ проявления эффекта декаплинга в эколого-экономической деятельности региона [Текст] // Региональная экономика: теория и практика. – 2014. – № 39. – С. 54–61.
256. Яшалова Н. Н. Декарбонизация черной металлургии: цели и инструменты регулирования [Текст] / Н. Н. Яшалова, В. С. Васильцов, И. М. Потравный // Черные металлы. – 2020. – № 8. – С. 70–75.

## **Нормативные правовые акты и документы на иностранных языках**

257. OSPAR Convention for the protection of the marine environment of the North-East Atlantic // OSPAR Commission – [Electronic resource] – URL: <https://www.ospar.org/convention/text>.
258. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. Resolution adopted by the UN General Assembly on 25 September 2015. – [Electronic resource] – URL: [https://www.un.org/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E](https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E).
259. Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control). – [Electronic resource] – URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32010L0075>.
260. Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on the establishment of a Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM). – [Electronic resource] – URL: <https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-a-european-green-deal/file-carbon-border-adjustment-mechanism>.
261. Commission Delegated Regulation (EU) 2019/331 of 19 December 2018 determining transitional Union-wide rules for harmonised free allocation of emission allowances pursuant to Article 10a of Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council. – [Electronic resource] – URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R0331&from=EN>.
262. Commission Implementing Regulation (EU) 2021/447 of 12 March 2021 determining revised benchmark values for free allocation of emission allowances for the period from 2021 to 2025 pursuant to Article 10a (2) of Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council. Official Journal of the European Union L 87/29.
263. Commission Implementing Decision of 26 September 2014 No 2014/687/EU Establishing the Best Available Techniques (BAT) Conclusions, under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council, for the Production of Pulp, Paper and Board. – [Electronic resource] – URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014D0687&from=EN>.
264. Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. A New Industrial Strategy for Europe. Brussels, 10.3.2020. COM (2020) 102 final. – [Electronic resource] – URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0102&from=EN>.
265. Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the



Committee of the Regions “The European Green Deal”. Brussels, 11.12.2019 COM (2019) 640 final. – [Electronic resource] – URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN>.

266. Industrial Emissions Directive Derogation: cost-benefit analysis tool. // UK Environment Agency. London. – 2016. – [Electronic resource] – URL: <https://www.gov.uk/government/publications/industrial-emissions-directive-derogation-cost-benefit-analysis-tool>.
267. A Circular Economy in the Netherlands by 2050. Government-wide Programme for a Circular Economy – 2016. – [Electronic resource] – URL: <https://www.government.nl/documents/policynotes/2016/09/14/a-circular-economy-in-the-netherlands-by-2050>.
268. ISO 14100:2021. Guidance on environmental criteria for projects, assets and activities to support the development of green finance.
269. ISO 14001:2015. Environmental management systems – Requirements with guidance for use.

#### **Научная литература и источники на иностранных языках**

270. A guide to EBRD financing 2005. – [Electronic resource] – URL: <https://www.ebrd.com/downloads/research/guides/finance.pdf>.
271. Aiginger K. Industrial Policy for a sustainable growth path [Text] – European Union’s Seventh Framework Programme for research, technological development and demonstration. Policy Paper. OECD, 2014. – No. 13. – 33 p.
272. Almgren R. Economic development and environmental reform. [Text] – The case of Sweden. Lund University, 2003. – 36 p.
273. Armstrong J. S. Strategic Planning and Forecasting Fundamentals [Text] / J. S. Armstrong // The Strategic Management Handbook. New York: McGraw Hill, 1983. – Pp. 2-1–2-32.
274. Ayres R. Manufacturing: Investing in Energy and Resource Efficiency/ R. Ayres, C. Van Der Lugt // Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication. United Nations Environment Programme. – 2011. – [Electronic resource] – URL: [https://www.researchgate.net/publication/279182413\\_Manufacturing\\_Investing\\_in\\_Energy\\_and\\_Resource\\_Efficiency](https://www.researchgate.net/publication/279182413_Manufacturing_Investing_in_Energy_and_Resource_Efficiency).
275. Beerkens R. G. C. Energy Efficiency Benchmarking of Glass Furnaces [Text] / R. G. C. Beerkens, J. van Limpt // 62<sup>nd</sup> Conference on Glass Problems: Ceramic Engineering and Science Proceedings. – 2002. – Vol. 23. – Is. 1. – Pp. 93–105.

276. Bianchi P. Industrial change, financial system and coherent industrial policy [Text] / P. Bianchi, S. Labory // *Revue d'économie industrielle*. – 2016. – 2<sup>nd</sup> trimester. – Pp. 207–226.
277. Berezyuk V. Concept of Transition to the Best Available Technology as a Basis for Sustainable Development of Power industry [Text] / V. Berezyuk, A. A Rumyantseva // *Journal of Sustainable Development Planning*. – 2015. – Vol. 10. – No. 5. – Pp. 635–649.
278. Best Available Techniques for Preventing and Controlling Industrial Pollution, Activity 2: Approaches to Establishing Best Available Techniques (BAT) Around the World, Environment, Health and Safety, Environment Directorate, OECD. – [Electronic resource] – URL: <https://www.oecd.org/chemicalsafety/risk-management/best-available-techniques.htm>.
279. Best Available Techniques for Preventing and Controlling Industrial Pollution, Activity 3: Measuring the Effectiveness of BAT Policies, Environment, Health and Safety, Environment Directorate, OECD. – [Electronic resource] – URL: <https://www.oecd.org/chemicalsafety/riskmanagement/measuring-the-effectiveness-of-best-available-techniques-policies.pdf>.
280. Best Available Techniques (BAT) for Preventing and Controlling Industrial Pollution. Activity 4: Guidance Document on Determining BAT, BAT-Associated Environmental Performance Levels and BAT-Based Permit Conditions. OECD, Environment, Health and Safety, Environment Directorate, 2020. – OECD. – [Electronic resource] – URL: <https://www.oecd.org/chemicalsafety/risk-management/guidance-document-on-determining-best-available-techniques.pdf>.
281. Bogan C. E. Benchmarking for best practices. Winning theory though innovative practice. [Text] / C. E. Bogan, M. J. English – New York: McGraw Hill, 1994. – 312 p.
282. Boons F. A process perspective on industrial symbiosis – theory, methodology, and application. *Journal of Industrial Ecology* [Text] / F. Boons, W. Spekkink, W. Jiao // *Ecology*. – 2014. – Vol. 18 (3). – Pp. 341–355.
283. Bordado J. C. M. Emission and odour control in Kraft pulp mills [Text] / J. C. M. Bordado, J. F. P. Gomes // *Journal of Cleaner Production*. – 2003. – Vol. 11. – Is. 7. – Pp. 797–801.
284. Boulding K. The economics of the coming spaceship earth [Text] // *Environmental Quality in a Growing Economy: Essays from the Sixth RFF Forum*. H. Jarrett. Baltimore: John Hopkins University, 1966. – Pp. 3–14.
285. Braungart M. The Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things. [Text] / M. Braungart, B. McDonough – North Point Press, USA, 2002. – 193 p.

286. Camp R. C. Benchmarking: The Search for Industry Best Practices that Lead to Superior Performance. [Text] – London: Quality Press, 1989. – 320 p.
287. Chang H.-J. Industrial Policy in the 21st Century / H.-J. Chang, A. Andreoni // Development and Change. 2020. – [Electronic resource] – URL: [https://siecon3-607788.c.cdn77.org/sites/siecon.org/files/media\\_wysiwyg/andreoni\\_and\\_chang\\_sced.pdf](https://siecon3-607788.c.cdn77.org/sites/siecon.org/files/media_wysiwyg/andreoni_and_chang_sced.pdf).
288. Cantini A. Technological Energy Efficiency Improvements in Cement Industries [Text] / A. Cantini, L. Leoni, F. De Carlo, M. Salvio, C. Martini, F. Martini // Sustainability. – 2021. – Vol. 13. – Pp. 3810–3819.
289. Cardenas Rodriguez M. Environmentally Adjusted Multifactor Productivity: Methodology and Empirical Results for OECD and G20 Countries (2016). [Text] / M. Cardenas Rodriguez, I. Hascic, M. Souchier // OECD Green Growth Papers. – OECD Publishing. – Paris. – 2016. – No. 04. – Pp. 147–160.
290. CEFIC: Facts and Figures of the European Chemical Industry. – Electronic resource] – URL: [https://cefic.org/app/uploads/2018/12/Cefic\\_FactsAnd\\_Figures\\_2018\\_Industrial\\_BROC\\_HURE\\_TRADE.pdf](https://cefic.org/app/uploads/2018/12/Cefic_FactsAnd_Figures_2018_Industrial_BROC_HURE_TRADE.pdf).
291. Cikankowitz A. Using BAT performance as an evaluation method of techniques [Text] / A. Cikankowitz, V. Laforest // Journal of Cleaner Production. – 2013. – Vol. 42. – Pp. 141–158.
292. Circle Economy. FABRIC TNO. Municipality of Amsterdam. Circular Amsterdam: a vision and action agenda for the city and metropolitan area. Amsterdam: Municipality of Amsterdam. – 2015 – [Electronic resource] – URL: <https://www.amsterdam.nl/bestuur-organisatie/organisatie/ruimte-economie/ruimte-duurzzaamheid/makingamsterdam/circular-economy/report-circular>.
293. Clarke R. Environmental policies don't have to hurt productivity [Text] // OECD Observer. – 2014. – Q4. – No. 301. – Pp. 17–24.
294. Climate Investment Opportunities: Climate-Aligned Bonds & Issuers 2020 – [Electronic resource] – URL: <https://www.climatebonds.net/resources/reports/climate-investment-opportunities-climate-aligned-bonds-issuers-2020>.
295. Decoupling 2: Technologies, Opportunities and Policy Options: A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel [Text] / E. U. von Weizsäcker, J. de Lardereel, K. Hargroves, C. Hudson, M. Smith, M. Rodrigues. – New-York, 2014. – 174 p.
296. Developing a National Green Taxonomy: A World Bank Guide. // Washington, 2020. – [Electronic resource] – URL: <https://www.greengrowthknowledge.org/research/developing-national-green-taxonomy-world-bank-guide>.

297. Eco-Innovation Policies in Japan. – [Electronic resource] – URL: <https://www.oecd.org/japan/42876953.pdf>.
298. Edgington D. W. The Japanese Innovation System: University–Industry Linkages, Small Firms and Regional Technology Clusters [Text] // Prometheus. – 2008. – Vol. 26:1. – Pp. 1–19.
299. Enders J. Theories of Sustainable Development. [Text] / J. Enders, M. Remig // London: Routledge, 2016. – 212 p.
300. Energy efficiency and industry: the national trend. [Text] // 2017. – [Electronic resource] – URL: <https://www.aceee.org/blog/2017/08/energy-efficiency-and-industry>.
301. Escrig-Olmedo E. Rating the Raters: Evaluating how ESG Rating Agencies Integrate Sustainability Principles [Text] / E. Escrig-Olmedo, M. Á. Fernández-Izquierdo, I. Ferrero-Ferrero, J. M. Rivera-Lirio, M. J. Muñoz-Torres // Sustainability. – 2019. – Vol. 11. – Pp. 915–923.
302. Erber G. Industrial Policy in Germany after the Global Financial and Economic Crisis. // Berlin. European Productivity Research Center (EPRC) – [Electronic resource] – URL: [https://institutdelors.eu/wp-content/uploads/2019/10/PP243\\_EvianIndustrie\\_Fabry-Guttenberg-et.al\\_.-3.pdf](https://institutdelors.eu/wp-content/uploads/2019/10/PP243_EvianIndustrie_Fabry-Guttenberg-et.al_.-3.pdf).
303. ETS Handbook. European Union, Brussels. – 2015. – [Electronic resource] – URL: [https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/ets\\_handbook\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/ets_handbook_en.pdf).
304. Fischer-Kowalski M. Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth. A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel. [Text] / M. Fischer-Kowalski, M. Swilling, E. U. von Weizsacker, Y. Ren, Y. Moriguchi, W. Crane, F. Krausmann, N. Eisenmenger, S. Giljum, P. Hennicke, P. Romero Lankao, A. Siriban Manalang, S. Sewerin – UNEP, 2011. – 174 p.
305. Frassine C. Energy saving options for industrial furnaces – the example of the glass industry [Text] / C. Frassine, C. Rohde, S. Hirzel // Industrial efficiency. ECEEE industrial summer study proceedings. Part 4. Technology, products and systems. – 2016. – Pp. 467–476.
306. Garbarino E. Management of waste from extractive industries: the new European reference document on the Best Available Techniques [Text] / E. Garbarino, G. Orveillon, H. G. M. Saveyn // Resources Policy. – 2020. – Vol. 69. – Pp. 101.782–101.797.
307. Geldermann J. The reference installation approach for the techno-economic assessment of emission abatement options and the determination of BAT accord-

- ing to the IPPC-directive [Text] / J. Geldermann, O. Rentz // Journal of Cleaner Production. – 2004. – Vol. 12. – Is. 4. – Pp. 389–402.
308. Geng Y. Developing the circular economy in China: Challenges and opportunities for achieving 'leapfrog development'. [Text] / Y. Geng, B. Doberstein // International Journal of Sustainable Development & World Ecology – 2008. – Pp. 231–239.
309. Green Growth Indicators 2014. OECD Green Growth studies. – 2014. – [Electronic resource] – URL: <https://www.oecd.org/env/indicators-modelling-outlooks/green-growth-indicators-2013-9789264202030-en.htm>.
310. Green Industrial Policy. Concept, Policies, Country Experiences. – [Electronic resource] – URL: <https://www.un-page.org/resources/green-industrial-policy-trade/green-industrial-policy-concept-policies-country-experiences>.
311. Green Financing: the Nordic Way. [Text] // Copenhagen: Nordisk Ministerrad, 2016. – Pp. 39–47.
312. Guseva T. Best Available Techniques, Energy Efficiency Enhancement and Carbon Emissions Reduction [Text] / T. Guseva, K. Shchelchikov, A. Sanzharovsky, Ya. Molchanova // Proceedings of the 19<sup>th</sup> International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019. – Vol. 19. – Is. 5.1. – Pp. 63–70.
313. Guseva T. Identifying Best Available Techniques for Ceramic and Glass Industries in Russia [Text] / T. Guseva, A. Zakharov, M. Vartanyan, Ya. Molchanova, N. Makarov // Proceedings of the 16<sup>th</sup> International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2016. – 2016. – Is. 5.1. – Pp. 351–358.
314. Guseva T. Integrated Environmental Permitting in Russia: First Results and Lessons [Text] / T. Guseva, I. Tikhonova, E. Potapova, M. Lundholm, M. Begak // Proceedings of the 20<sup>th</sup> International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2020. – 2020. – Is. 5.1. – Pp. 463–470.
315. Guseva T. Integrated Pollution Prevention and Control: Current Practices and Prospects for the Development in Russia [Text] / T. Guseva, M. Begak, Ya. Molchanova, E. Averochkin // Proceedings of the 14<sup>th</sup> International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM 2014. – 2014. – Is. 5.1. – Pp. 391–398.
316. Guseva T. V. Prospects or Adopting the Best Available Technologies and Moving to Comprehensive Environmental Permits in the Production of Glass and Ceramics [Text] / T. V. Guseva, Ya. P. Molchanova, E. M. Averochkin, M. A. Vartanyan, M. V. Begak // Glass and Ceramics. – 2014. – Vol. 71. – No. 7–8. – Pp. 245–253.

317. Hák T. Sustainable Development Goals: A need for relevant indicators. [Text] / T. Hák, S. Janoušková, B. Moldan // *Ecological Indicators*. – 2016. – Vol. 60. – Pp. 565–573.
318. Hartmann D. Linking Economic Complexity, Institutions, and Income Inequality [Text] / D. Hartmann, M. R. Guevara, C. Jara-Figueroa, M. Aristara, C.A. Hidalgo // *World Development*. – 2017. – Vol. 93. – Pp. 75–93.
319. Hertwich E. Resource Efficiency and Climate Change: Material Efficiency Strategies for a Low-Carbon Future. A report of the International Resource Panel / E. Hertwich, R. Lifset, S. Pauliuk, N. Heeren // United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya. – 2020 – [Electronic resource] – URL: <https://www.unep.org/resources/report/resource-efficiency-and-climate-change-material-efficiency-strategies-low-carbon>.
320. ICC Business Charter for Sustainable Development – Business contributions to the UN Sustainable Development Goals. – [Electronic resource] – URL: <https://iccwbo.org/publication/icc-business-charter-for-sustainable-development-business-contributions-to-the-un-sustainable-development-goals/>.
321. Indicators to Measure Decoupling of Environmental Pressure from Economic Growth Organization for Economic Co-operation and Development. – 2002. – [Electronic resource] – URL: [http://search.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=sg/sd\(2002\)1/final](http://search.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=sg/sd(2002)1/final).
322. Industry 4.0. The role of Switzerland within a European manufacturing revolution. [Text] – Zurich: Roland Berger Strategy Consultants, 2015. – 24 p.
323. James P. R. Review of Plasterboard Material Flows and Barriers to Greater Use of Recycled Plasterboard [Text] / P. R. James, E. Pell, S. Sweeney, C. S. John-Cox // UK Waste for Resource Action Programme. – 2006 – [Electronic resource] – URL: <http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/PBD0004%20Plasterboard%20material%20flows%20report>.
324. Kaplan R. The Strategy Focused Organization: How Balanced Scorecard Companies Thrive in the New Business Environment [Text] / R. Kaplan, D. Norton. – Boston MA: Harvard Business School Press, 2000. – 400 p.
325. Korhonen J., et al. Circular economy as an essentially contested concept [Text] // *Journal of Cleaner Production*. – 2018. – Pp. 544–552.
326. Kozluk T. The Indicators of the Economic Burdens of Environmental Policy Design [Text] // Results from the OECD Questionnaire, OECD Economics Department Working Paper. – OECD Paris. – No. 1178. – 40 p.

327. Kroll C. Sustainable Development Goals (SDGs): Are we successful in turning trade-offs into synergies? [Text] / C. Kroll, A. Warchold, P. Pradhan // Palgrave Communications. – 2019. – Vol. 5. Art. No. 140. – Pp. 1–11.
328. Krugman P. Increasing returns, monopolistic competition and international trade [Text] / P. Krugman // Yale University, New Haven, 1979. – 341 p.
329. Krugman P. R., Obstfeld M. International economics: Trade and policy. (7<sup>th</sup> ed.). [Text] / P. R. Krugman, M. Obstfeld – Boston: Pearson Addison Wesley, 2006. – 783 p.
330. Krugman P. International Trade: theory and policy [Text] / Paul R. Krugman, Maurice Obstfeld, Marc J. Melitz. – 11<sup>th</sup> ed., global ed. – Harlow: Pearson, 2018. – 368 p.
331. Kryukov V. A. Russian Petrochemical Industry in Space and Time [Text] / V. A. Kryukov, V. V. Shmat // Studies on Russian Economic Development. – 2020. – Vol. 31. – Is. 6. – Pp. 629–635.
332. Kuleshov V. V. Towards a knowledge economy: the role of innovative projects in the reindustrialization of Novosibirsk oblast [Text] / V. V. Kuleshov, G. A. Untura, V. D. Markova // Regional Research of Russia. – 2017. – Vol. 7. – Is. 3. – Pp. 215–224.
333. Kuleshov V. V. Methods of Cognitive Analysis in Devising and Substantiating Strategies of Economic Development. [Text] / V. V. Kuleshov, A. V. Alekseev, M. A. Yagol'nitser // Studies on Russian Economic Development. – 2019. – Vol. 30. – No. 2. – Pp. 185–191.
334. Kusch-Brandt S. Industrial symbiosis: powerful mechanisms for sustainable use of environmental Resources [Text] // Brief for GSDR 2015. – [Electronic resource] – URL: [https://www.researchgate.net/publication/290821143\\_Industrial\\_symbiosis\\_powerful\\_mechanisms\\_for\\_sustainable\\_use\\_of\\_environmental\\_resources](https://www.researchgate.net/publication/290821143_Industrial_symbiosis_powerful_mechanisms_for_sustainable_use_of_environmental_resources).
335. Laybourne P. Industrial symbiosis in European policy [Text] / P. Laybourne, D. R. Lombardi // Journal of Industrial Ecology. – 2012. – Vol. 16 (1). – Pp. 11–19.
336. Lombardi D. R. Redefining industrial symbiosis – crossing academic-practitioner boundaries [Text] / D. R. Lombardi, P. Laybourn // Journal of Industrial Ecology. – 2012. – Vol. 16 (1). – Pp. 28–37.
337. Low carbon procurement: an emerging agenda [Text] // Journal of Purchasing and Supply Management. – 2013. – Vol. 19. – Is. 1. – Pp. 58–64.
338. Makarova A. Analysis of the management system in the field of environmental protection of Russian chemical companies [Text] / A. Makarova, N. Tarasova,

- V. Meshalkin, I. Kukushkin, E. Kudryavtseva, R. Kantyukov, E. Reshetova // International Journal for Quality Research. – 2018. – No. 12 (1). – Pp. 43–62.
339. Matinde E. Mining and metallurgical wastes: a review of recycling and re-use practices [Text] / E. Matinde, G. S. Simate, S. Ndlovu // Journal of South African Institute for Mining and Metallurgy. – 2018. – Vol. 118. – Pp. 825–844.
340. Matos P. ESG and Responsible Institutional Investing around the World. A Critical Review. [Text] // CFA Institute Research Foundation, Charlottesville. – US. – 2020. – [Electronic resource] – URL: <https://www.cfainstitute.org/-/media/documents/book/rf-lit-review/2020/rflr-esg-and-responsible-institutional-investing.ashx>.
341. Mazzella F. Environmental policies don't have to hurt productivity [Text] // OECD Observer. – 2014. – No. 301 – Pp. 9–10.
342. Mikaelsson A. Best Available Techniques as Criteria for Excluding Russian Industrial Installation from the Environmental Hot Spot List of the Barents Region [Text] / A. Mikaelsson, T. Guseva, I. Tikhonova, K. Shchelchikov // Proceedings of the 20<sup>th</sup> International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2020. – 2020. – Is. 5.1. – Pp. 91–98.
343. Environmental Concerns of Russian Businesses: Top Company Missions and Climate Change Agenda [Text] / T. K. Molchanova, D. A. Ruban, N. N. Yashalova // Climate. – 2020. – Vol. 8. – No. 4. – Pp. 56–65.
344. Mondi Group Integrated Report and Financial Statements 2020. – [Electronic resource] – URL: [https://www.mondigroup.com/media/13648/mondi\\_integrated\\_report\\_2020\\_jaws\\_accessibility.pdf](https://www.mondigroup.com/media/13648/mondi_integrated_report_2020_jaws_accessibility.pdf).
345. Mondi Group Sustainable Development Report. 2020. – [Electronic resource] – URL: [https://www.mondigroup.com/media/13636/mondi\\_group\\_sustainable\\_development\\_report\\_2020.pdf](https://www.mondigroup.com/media/13636/mondi_group_sustainable_development_report_2020.pdf).
346. Murray A. The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context [Text] / A. Murray, K. Skene, K. Haynes // Journal of Business Ethics. – 2017. – No. 140 (3). – Pp. 369–380.
347. Nash J. Equilibrium points in n-person games [Text] // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 1950. – No. 36 (1). – Pp. 48–49.
348. Nash J. Non-Cooperative Games [Text] // The Annals of Mathematics. – 1951. – No. 54 (2). – Pp. 286–295.
349. Newton A. C. An Introduction to the Green Economy: Science, Systems and Sustainability. [Text] / A. C. Newton, E. Cantarello – London: Routledge, 2014. – 382 p.



350. Pack H. Industrial Policy in an Era of Globalization. Lessons from Asia / H. Pack, M. Noland – Peterson Institute for International Economics, 2003. – 144 p.
351. Passos C. A. S. Benchmarking: A tool for the improvement of production management [Text] / C. A. S. Passos, R. B. B. Haddad // IFAC Proceedings Volumes. – 2013. – Vol. 46. – Pp. 577–581.
352. Preston F. A global redesign? // Shaping the circular economy. London: Chatham House 2012. – [Electronic resource] – URL: <https://www.chathamhouse.org/publications/papers/view/182376>.
353. Price V. C. Industrial policies in the European Community [Text] // Macmillan for the Trade Policy Research Centre. – 1981. – Vol. 4. – Pp. 29–45.
354. Principles for Responsible Investment. London: PRI Association. –2020. – [Electronic resource] – URL: <https://www.unpri.org/download?ac=10948>.
355. Rademaekers K. Study on Incentives Driving Improvement of Environmental Performance of Companies / K. Rademaekers, R. Williams, E. Matthew Smith, K. Svatikova, V. Bilsen // Ecorys, Netherlands. – 2012. – [Electronic resource] – URL: [https://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/Incentives\\_Ecorys.pdf](https://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/Incentives_Ecorys.pdf).
356. Rodrik D. Industrial Policy for the Twenty-First Century. / D. Rodrik, C Sabel // Harvard University. 2004. – [Electronic resource] – URL: [www.vedegylet.hu/fejkrit/szvggyujt/rodrik\\_industrial\\_policy.pdf](http://www.vedegylet.hu/fejkrit/szvggyujt/rodrik_industrial_policy.pdf).
357. Rodrik D. Rebirth of Industrial Policy and an Agenda for the Twenty-First Century. [Text] // K. Aiginger, D. Rodrik // Journal of Industry, Competition and Trade. – 2020. – Vol. 20. – Pp. 189–207.
358. Rohrbeck R. The Value Contribution of Strategic Foresight: Insights from an Empirical Study of Large European Companies [Text] / R. Rohrbeck, J. O. Schwarz // Technological Foresight and Social Change. – 2013. – Pp. 3–9.
359. Saggi K. Benefits and Costs of the Science and Technology Targets for the Post-2015 Development Agenda [Text] – Nashville: Vanderbilt University, 2014. – 78 p.
360. Samus T. Assessing the natural resource use and the resource efficiency potential of the Desertec concept [Text] / T. Samus, B. Lang, H. Rohn // Solar Energy. – 2013. – Vol. 87. – Pp. 176–183.
361. Sauve S. Environmental sciences, sustainable development and circular economy: alternative concepts for trans-disciplinary research [Text] / S. Sauve, S. Bernard, P. Sloan // Environ. – 2016. – Pp. 48–56.
362. Schwab K. The fourth industrial revolution. World Economic Forum. [Text] – Switzerland: Cologny, 2016. – 216 p.

363. Schaible C. Transitional National Plan derogations for Large Combustion Plants under the Industrial Emissions Directive: EEB legal challenge [Text] // ELNI Review. – 2014. – Is. 1. – Pp. 13–19.
364. Scott Cato M. Green Economics. An Introduction to Theory, Policy and Practice. [Text] – London: Routledge, 2008. – 240 p.
365. SEPA Guidance. Regulation 25 (12) – Derogation from BAT-AEL. – SEPA, 2012. – 34 p.
366. Simachev Y. Russia on the Path Towards a New Technology Industrial Policy: Exciting Prospects and Fatal Traps. [Text] / Y. Simachev, M. Kuzyk, B. Kuznetsov, E. Pogrebnyak // Foresight-Russia. – 2014. – Vol. 8. – No. 4. – Pp. 6–23.
367. Skobelev D. Best Available Techniques and Sustainable Development Goals [Text] / D. Skobelev, R. Almgren, T. Guseva, M. Hjort, T. Koh // Proceedings of the 19<sup>th</sup> International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019. – 2019. – Is. 5.1. 6.1. – Pp. 185–192.
368. Skobelev D. O. Building the Infrastructure for Transforming Russian Industry towards Better Resource Efficiency and Environmental Performance [Text] // Procedia Environmental Science, Engineering and Management. – 2021. – Vol. 8. – No. 2. – Pp. 483–493.
369. Skobelev D. Chartered Experts in Best Available Techniques in Russia: Key Principles and First Practices [Text] / D. Skobelev, T. Guseva, O. Chechevatova, M. Begak, V. Tsevelev // Proceedings of the 18<sup>th</sup> International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2018. – 2018. – Is. 5.1. – Pp. 183–190.
370. Skobelev D. Developing the Cost-Estimation Technique when Switching to Best Available Power Technologies // [Text] / O. Kondrat'eva, P. Roslyakov, O. Loktionov, D. Skobelev, T. Guseva, A. Mikaelsson // Thermal Engineering // Thermal Engineering. – 2019. – Vol. 66. – No. 7. – Pp. 513–520.
371. Skobelev D. Development of Reference Books on Best Available Techniques in the European Union and in the Russian Federation: a Comparative Analysis [Text] / D. Skobelev, T. Guseva, O. Chechevatova, A. Sanzharovsky, K. Shchelchkov // Proceedings of the 18<sup>th</sup> International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2018. – 2018. – Is. 5.1. – Pp. 259–266.
372. Skobelev D. Environmental Industrial Policy in Russia: Economic, Resource Efficiency and Environmental Aspects [Text] // Proceedings of the 19<sup>th</sup> International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019. – 2019. – Is. 5.1. – Pp. 291–298.

373. Skobelev D. Evolution of Technology and Technology Governance [Text] / D. Skobelev, R. Almgren // J. Open Innov. Technol. Mark. Complex. – 2020 – No. 6 (2) – Pp. 22–38.
374. Skobelev D. Implementation of Best Available Techniques in Russia: Performance Assessment Principles [Text] / D. Skobelev, T. Guseva, O. Chechevatova // Proceedings of the 19<sup>th</sup> International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM 2019. – 2019. – Is. 5.2. – Pp. 373–382.
375. Skobelev D. Normative and Legal Regulation for Implementing the Best Available Technologies in Russian Heat-And-Power Engineering [Text] / P. Roslyakov, O. Kondrat'eva, D. Skobelev, T. Guseva, A. Mikaelsson // Thermal Engineering. – 2020. – Vol. 67. – No. 10. – Pp. 733–740.
376. Solow R. M. The economics of resources or the resources of economics [Text] // American Economic Review. 1974. – Vol. 64 (2) – Pp. 1–14.
377. Solow R. A contribution to the theory of economic growth. [Text] // Q. J. Econ. 70. – 1956. – Pp. 65–94.
378. Stahel W. The Performance Economy. [Text] // Palgrave Macmillan. – UK. – [Electronic resource] – URL: [https://www.globe-eu.org/wp-content/uploads/THE\\_PERFORMANCE\\_ECONOMY1.pdf](https://www.globe-eu.org/wp-content/uploads/THE_PERFORMANCE_ECONOMY1.pdf).
379. Stigliani W. M., Anderberg S. Industrial metabolism at the regional level: the Rhine Basin [Text] // Industrial Metabolism: Restructuring for Sustainable Development. Ed. by R. U. Ayres et al. Tokyo-New York-Paris: United Nations University Press. – 1994. – Pp. 167–179.
380. Stiglitz J. E. Globalization and Its Discontents Revisited. – [Text] – London: Penguin, 2017. – 528 p.
381. Stiglitz J. E. People, Power, and Profits: Progressive Capitalism for an Age of Discontent. – [Text] – New-York: W.W. Norton & Company, 2019. – 389 p.
382. Supino S. Sustainability in the EU cement industry: The Italian and German experiences [Text] / S. Supino, O. Malandrino, M. Testa, D. Sica // Journal of Cleaner Production. – 2016. – Vol. 112. – Pp. 430–442.
383. The Economics of Climate Change: The Stern Review. Cambridge University Press. – 2006. – [Electronic resource] – URL: [https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100407172811/http://www.hm-treasury.gov.uk/stern\\_review\\_report.htm](https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100407172811/http://www.hm-treasury.gov.uk/stern_review_report.htm).
384. Tikhonova I. O. Best Available Techniques and Best Environmental Management Practices: Collaboration between Industries and Regions [Text] / I. O. Tikhonova, T. V. Guseva, E. M. Averochkin, K. A. Shchelchikov //

- Procedia Environmental Science, Engineering and Management. – 2021. – Vol. 8. – No. 2. – Pp. 495–505.
385. Tonelli F. Industrial Sustainability: challenges, perspectives, actions [Text] / F. Tonelli, P. Taticchi // International Journal of Business Innovation and Research. – 2013. – No. 7 (2). – Pp. 1751–0252.
386. Towards the circular economics. Economic and business rationale for an accelerated transition. [Text] – Founding Partners of the Ellen MacArthur Foundation. – 98 p.
387. Van Berkel R. Resource Efficient and Cleaner Production for Competitive, Clean and Innovative Industry // Proceedings of the International Conference on Energy, Environment and Information Systems. – 2016. Semarang. – [Electronic resource] – URL: [https://www.researchgate.net/publication/309492834\\_Resource\\_Efficient\\_and\\_Cleaner\\_Production\\_for\\_Competitive\\_Clean\\_and\\_Innovative\\_Industry](https://www.researchgate.net/publication/309492834_Resource_Efficient_and_Cleaner_Production_for_Competitive_Clean_and_Innovative_Industry).
388. Van Berkel R. Materials recycling for circular economy. International Conference on Sustainable Growth through Material Recycling – Policy Prescriptions. [Text] // New Delhi: National Institution for Transformation of India. 2018. – [Electronic resource] – URL: <http://icrs2021dublin.ucd.ie/Sub/About.html>.
389. Velenturf A. Principles for a Sustainable Circular Economy [Text] / A. Velenturf, P. Purnell // Sustainable Production and Consumption. – 2021. – Pp. 1437–1457.
390. Voet E. van der Policy review on decoupling: development of indicators to assess decoupling of economic development and environmental pressure in the EU-25 and AC-3 countries / E. van der Voet, S. Moll, H. Schütz, S. Bringezu, S. De Bruyn, M. Sevenster, L. Van. Oers // European Commission DG Environment. – 2005. – [Electronic resource] – URL: [http://ec.europa.eu/environment/natres/pdf/fin\\_rep\\_natres.pdf](http://ec.europa.eu/environment/natres/pdf/fin_rep_natres.pdf).
391. Voet E. van der Environmental Implications of Demand Scenarios for Metals, Methodology and Application to Seven Major Metals. [Text] / E. van der Voet, L. van Oers, M. Verboon, K. Kuipers // Journal of Industrial Ecology. – 2019. – Vol. 23 (1) – Pp. 141–155.
392. Warwick K. Beyond Industrial Policy: Emerging Issues and New Trends. [Text] – OECD Science, Technology and Industry Policy Papers. OECD Publishing, Paris, 2013. – No. 2. – 67 p.
393. Warwick K. Evaluation of Industrial Policy: Methodological Issues and Policy Lessons. [Text] / K. Warwick., A. Nolan – OECD Science, Technology and Industry Policy Papers 16. – OECD Publishing, 2014. – 59 p.

394. Weiss J. Strategic Industrial Policy and Business Environment Reform: Are they Compatible? // The Donor Committee for Enterprise Development, 2013. – [Electronic resource] – URL: [www.enterprise-development.org/wp-content/uploads/Strategic\\_Industrial\\_Policy\\_and\\_Business\\_Environm.pdf](http://www.enterprise-development.org/wp-content/uploads/Strategic_Industrial_Policy_and_Business_Environm.pdf).
395. Weizsacker E. Factor 5 – Transforming the global economy through 80 % improvements in resource productivity. [Text] / E. Weizsacker, K. Hargoves, M. Smith, C. Desha, P. Stasinopoulos. – New-York: Earthscan, 2009. – 432 p.
396. Weizsacker E. Factor four: doubling wealth, halving resource use. The New report to the club of Rome. [Text] — Routledge, 1998. – 360 p.
397. Wheelen T. L. Strategic management and Business policy toward global sustainability [Text] / Y. L. Wheelen, J. D. Hunger – New-York, 2013. – 913 p.
398. Worrell E. Energy Efficiency Improvement and Cost Saving Opportunities for the Glass Industry. An ENERGY STAR Guide for Energy and Plant Managers. [Text] / E. Worrell, C. Galitsky, E. Masanet, W. Graus – University of California, 2008. – 113 p.

## Аббревиатуры и сокращения

АЗВ	Анализ «затраты-выгоды»
АМАП	Секретариат Программы мониторинга и оценки Арктики
АТЭС	Азиатско-Тихоокеанское экономическое сотрудничество
Бюро НДТ	Бюро наилучших доступных технологий
ВВП	Валовой внутренний продукт
ВНД	Внутренняя норма доходности проекта
ВТО	Всемирная торговая организация
ГИСП	Государственная информационная система промышленности
ГОСТ Р	Государственный стандарт Российской Федерации
ГЧП	Государственно-частное партнерство
ДППИ	Добыча и переработка полезных ископаемых
ЕАЭС	Евразийский экономический союз
ЕС, Евросоюз	Европейский союз
ИД	Индекс доходности инвестиций
ИТС	Информационно-технический справочник
КЭР	Комплексное (-ые) экологическое (-ие) разрешение (-я)
МВК	Межведомственная комиссия по рассмотрению программ повышения экологической эффективности
МВС	Межведомственный совет по переходу на принципы наилучших доступных технологий
Минприроды России	Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации
Минпромторг России	Министерство промышленности и торговли Российской Федерации
Минэнерго России	Министерство энергетики Российской Федерации
МРГ	Межведомственная рабочая группа по «зеленому» финансированию

МСБ	Минерально-сырьевая база
НВОС	Негативное воздействие на окружающую среду
НДТ	Наилучшая (-ие) доступная (-ые) технология (-и)
НДФЛ	Налог на доходы физических лиц
НЕФКО	Северная экологическая финансовая корпорация
НИОКР	Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы
НТИ	Национальная технологическая инициатива
ООН	Организация Объединенных Наций
ОС	Окружающая среда
ОЭСР	Организация экономического сотрудничества и развития
ПГ	Парниковые газы
ППЭЭ	Программы повышения экологической эффективности
РОИВ	Орган (-ы) исполнительной власти субъекта (-ов) Российской Федерации
Росстат	Федеральная служба государственной статистики
РФ	Российская Федерация
СПИК	Специальный (-ые) инвестиционный (-ые) контракт (-ы)
«Список 300»	Объекты I категории негативного воздействия на окружающую среду, суммарные объемы эмиссий которых составляют не менее 60 %
СССР	Союз Советских Социалистических Республик
США	Соединенные Штаты Америки
ТК	Технический комитет
ТПП	Торгово-промышленная (-ые) палата (-ы)
ТРГ	Техническая (-ие) рабочая (-ие) группа (-ы)
ТЭК	Топливо-энергетический комплекс
ТЭЦ	Теплоэлектроцентраль (-и)
ФЗ	Федеральный закон

ФОИВ	Федеральный (-е) орган (-ы) исполнительной власти
ФРП	Фонд развития промышленности
ХЕЛКОМ	Хельсинкская комиссия по защите морской среды Балтийского моря
ЦУР	Цель (-и) устойчивого развития
ЦЭПП, ФГАУ «НИИ «ЦЭПП»	Федеральное государственное автономное учреждение «Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики»
ЧД	Чистый доход
ЧДД	Чистый дисконтированный доход
ЭПП	Экологическая промышленная политика
ЭТП	Экотехнопарк (-и)
ЮНИДО	Организация Объединенных Наций по промышленному развитию
ЮНЕП	Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде
ACES	Альянс по поиску решений в области экономики замкнутого цикла
CBAM	Углеродный пограничный корректирующий механизм Европейского союза
COST	Европейское сотрудничество в области науки и технологий
EAMPE	Экологически скорректированная факторная производительность
ESG	Корпоративное управление и инвестирование, характеризующееся учетом экологических и социальных требований
ETC	Схема торговли выбросами Европейского союза
ICMA	Международная Ассоциация Рынков Капитала
ISO	Международная организация по стандартизации
NGFS	Сеть центральных банков и органов финансового надзора по развитию «зеленого» финансирования



## Приложения

### Приложение 1 – Характеристика и критический анализ реализуемой государственной промышленной политики в отношении системообразующих отраслей промышленности

Показатель	Отрасли промышленности				
	Нефтегазовый сектор	Металлургический сектор	Горно-химический сектор	Лесопромышленный сектор	Цементная промышленность
Краткая характеристика	Базовая отрасль национальной промышленности; характеризуется высоким уровнем капиталоемкости, наукоемкости, технологичности	Базовая отрасль промышленности, характеризуется высокой ресурсоемкостью и энергоемкостью; в структуре ВВП страны занимает 2,5 %	Базовая отрасль отечественной промышленности; ежегодные темпы роста химической промышленности составляют 2,5–3 % [64]	Совокупность отраслей национальной промышленности, связанных с заготовкой и переработкой древесины	Базовая отрасль национальной промышленности строительных материалов
Нормативное правовое регулирование	Нормативные правовые основы действующей промышленной политики не проработаны	Положения и перечень мероприятий промышленной политики отражены в Программе «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности»	Ключевые приоритеты и направления развития отрасли отражены в «Стратегии развития химического и нефтехимического комплекса на период до 2030 г.»	Приоритеты, задачи и перечень конкретных мероприятий по развитию отрасли отражены в «Стратегии развития лесного комплекса до 2030 г.», утвержденной в 2021 г.	Основные положения и ключевые приоритеты закреплены в «Стратегии развития промышленности строительных материалов на период до 2020 г. и дальнейшую перспективу до 2030 г.»
Основные направления	Формирование ресурсного потенциала для обеспечения устойчивого уровня добычи нефти и газа, увеличение объемов экспорта, повышение экономических результатов деятельности газовой отрасли, инновационное разви-	Импортозамещение (в особенности редких и редкоземельных металлов), инновационное развитие отрасли, модернизация предприятий, формирование внутреннего спроса на металлопродукцию, защита интересов отечественных металлургических предприятий,	Формирование стимулов к наращиванию потенциала национального рынка минеральных удобрений; поддержание конкурентоспособности горно-химического сектора России на мировых рынках; планомерное развитие трех ключевых сегментов отрасли (азотные,	Увеличение вклада лесопромышленного комплекса в национальную экономику; реализация процессов импортозамещения; повышение добавленной стоимости заготовленной древесины; обеспечение устойчивого роста отечественной отрасли	Стимулирование национального спроса на продукцию цементной отрасли (строительство автомобильных дорог с цементобетонным покрытием); осуществление перехода предприятий, работающих в отрасли, на

Показатель	Отрасли промышленности				
	Нефтегазовый сектор	Металлургический сектор	Горно-химический сектор	Лесопромышленный сектор	Цементная промышленность
	тие отрасли, снижение степени зависимости от геополитических рисков	стимулирование инвестиций	калийные, фосфорные удобрения)		принципы наилучших доступных технологий; модернизация действующих производств, внедрение энергоэффективных способов производства
Тип политики	Вертикальная	Вертикальная с элементами горизонтальной	Вертикальная с элементами горизонтальной	Вертикальная с элементами горизонтальной	Вертикальная с элементами горизонтальной
Основные меры и инструменты поддержки	Субсидирование; бюджетные механизмы, акцизы, корректирующие коэффициенты; специальный инвестиционный контракт; инструменты поддержки импортозамещения в области нефтегазового машиностроения	Методическое и аналитическое обеспечение; субсидирование процентных кредитных ставок по инвестиционным проектам; финансирование проектов за счет привлечения Фонда развития промышленности; кредитование Внешэкономбанка; развитие новых форм мер поддержки реализации проектов в области металлургии	Субсидирование; государственная поддержка экспортовых поставок минеральных удобрений; формирование стимулов к развитию отечественного рынка минеральных удобрений; стабилизация системы налогового и таможенного регулирования; обеспечение возможности задействования механизмов государственной поддержки в рамках заключения Специальных инвестиционных контрактов – СПИК; финансовая поддержка новых проектов на уровне отрасли	Реализация специальных региональных программ; возможность привлечения субсидиарных и регуляторных мер государственной поддержки; механизм компенсации понесенных затрат инвестора – Министерство промышленности и торговли РФ. <i>(идет обсуждение возможности предоставления льготного кредитования проектам переработки при участии Фонда развития промышленности)</i>	Антикризисные мероприятия для системообразующих предприятия; финансовые механизмы поддержки предприятий отрасли; субсидирование; механизмы стимулирования спроса на цементную продукцию, задействование рыночных инструментов
Сильные стороны реализуемой промышленной поли-	Обширный спектр направлений реализации, направленность на инно-	Комплексность, последовательность, регламентация ключевых положений и установление при-	Системность реализуемых мер, нацеленных как на поддержку новых проектов в отрасли, так и на	Ключевые приоритеты ориентированы на обеспечение высокого уровня конкурентоспо-	Реализация комплексных подходов к стимулированию наращивания произ-

Показатель	Отрасли промышленности				
	Нефтегазовый сектор	Металлургический сектор	Горно-химический сектор	Лесопромышленный сектор	Цементная промышленность
тики	важное развитие, акцент на освоение новых месторождений, совершенствование действующих бюджетных и финансовых механизмов	направленность на поддержку отдельных предприятий, применение мер по стимулированию спроса на внутреннем рынке, направленность на технологическое развитие	развитие рыночных механизмов; целевой характер реализуемых государством мер	способность отрасли; развиты системы механизмов и мер поддержки реализации инвестиционных проектов; действуют механизмы системной поддержки экспорта древесины (Российский экспортный центр)	высокий потенциал по выпуску цементной продукции за счет поддержки как производителей, так и ключевых потребителей; адаптация применяемых механизмов к условиям постпандемии (разработка антикризисных мер)
Слабые стороны реализуемой промышленной политики	Отсутствие последовательной государственной промышленной политики, непроработанность системы оценки качества проводимой промышленной политики; отсутствие документа, регламентирующего основные положения промышленной политики с учетом специфики ТЭК	Отсутствие координации ключевых приоритетов, непроработанность финансовых инструментов поддержки; несовершенство механизмов, обеспечивающих вовлечение в эксплуатацию новых месторождений	Разрозненность предлагаемых мер и механизмов развития промышленности; непроработанность подходов к оценке эффективности реализации осуществляемой промышленной политики; наличие объективной необходимости адаптации используемых механизмов государственной поддержки к специфике отрасли	Отсутствие проработанной системы регулирования арендных отношений, организации и проведения аукционов на право аренды лесных участков; несовершенство нормативного регулирования; отсутствие методологических подходов к отбору наиболее приоритетных проектов в сфере лесной промышленности; необходимость совершенствования экономического механизма реализации федеральных и целевых программ	Непроработанность подходов к планомерному переходу производств к НДТ; отсутствие действенных стимулов к модернизации национальных производств (характеризуются высоким уровнем износа ОПФ); отсутствие стратегий и программ, ориентированных на развитие цементной отрасли в качестве самостоятельной сферы национальной промышленности

**Приложение 2 – Перечень нормативных правовых документов,  
регулирующих сферу ресурсной эффективности в рамках реализуемой  
промышленной политики**

Область регулирования	Перечень нормативных правовых документов
Приоритетные направления развития (стратегические документы)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Указ Президента РФ от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 г.»;</li> <li>- Указ Президента РФ от 01.12.2016 г. № 642 (ред. от 15.03.2021 г.) «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации»;</li> <li>- Федеральный проект «Чистый Воздух» (Приложение к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту «Экология» от 21.12.2018 г. № 3);</li> <li>- Федеральный проект «Чистая Вода» (Приложение к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту «Экология» от 21.12.2018 г. № 3);</li> <li>- Распоряжение Правительства РФ от 19.03.2014 г. № 398-р (ред. от 29.08.2015 г.) «Об утверждении комплекса мер, направленных на отказ от использования устаревших и неэффективных технологий»</li> </ul>
ОНВОС	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Постановление Правительства РФ от 13.03.2019 № 262 «Об утверждении Правил создания и эксплуатации системы автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ»;</li> <li>- Постановление Правительства РФ от 04.05.2018 № 542 «Об утверждении Правил организации работ по ликвидации накопленного вреда окружающей среде»;</li> <li>- Распоряжение Правительства РФ от 13.03.2019 г. № 428-р «Об утверждении видов технических устройств, оборудования или их совокупности (установок) на объектах I категории, стационарные источники выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ которых подлежат оснащению автоматическими средствами измерения и учета показателей выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ, а также техническими средствами фиксации и передачи информации о показателях выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ в государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду»</li> </ul>
Осуществление перехода на наилучшие доступные технологии (НДТ), методическая и информационная поддержка, государственное регулирование, стандартизация	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Постановление Правительства РФ от 23.12.2014 г. № 1458 (ред. от 03.03.2021 г.) «О порядке определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям»;</li> <li>- Постановление Правительства РФ от 28.12.2016 г. № 1508 (ред. от 03.03.2021 г.) «О некоторых вопросах деятельности Бюро наилучших доступных технологий»;</li> <li>- Распоряжение Правительства РФ от 19.03.2014 г. № 398-р «Об утверждении комплекса мер, направленных на отказ от использования устаревших и неэффективных технологий, переход на принципы наилучших доступных технологий и внедрение современных технологий»;</li> <li>- Распоряжение Правительства РФ от 24.12.2014 г. № 2674-р «Об утверждении перечня областей применения наилучших доступных технологий» (ред. от 24.05.2018 г.);</li> <li>- Приказ Минприроды России от 14.02.2019 г. № 89 «Об утверждении Правил разработки технологических нормативов» (Зарегистрировано в Минюсте России 04.04.2019 г. № 54273);</li> <li>- Приказ Минпромторга России от 23.08.2019 г. № 3134 «Об утверждении ме-</li> </ul>

Область регулирования	Перечень нормативных правовых документов
	<p>тодических рекомендаций по определению технологии в качестве наилучшей доступной технологии»;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Приказ Минпромторга России от 31.05.2017 г. № 1742 «Об утверждении Методических рекомендаций по формированию отраслевых и корпоративных программ по переходу на принципы наилучших доступных технологий, в том числе связанные с информатизацией, энергоэффективностью и ресурсосбережением, снижением негативных выбросов в окружающую среду»;</li> <li>- Федеральный закон от 29.06.2015 г. № 162-ФЗ (ред. от 03.07.2016 г.) «О стандартизации в Российской Федерации»;</li> <li>- Приказ Росстандарта от 01.08.2014 г. № 1236 (ред. от 13.02.2018 г.) «О создании технического комитета по стандартизации "Наилучшие доступные технологии»;</li> <li>- Приказ Росстандарта от 30.10.2018 г. № 2272 «О создании технического комитета по стандартизации «Отходы и вторичные ресурсы»;</li> <li>- Серия стандартов НДТ</li> </ul>
Управление выбросами парниковых газов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Федеральный закон от 04.11.1994 г. № 34-ФЗ «О ратификации рамочной Конвенции ООН об изменении климата»;</li> <li>- Приказ Минэкономразвития от 28.11.2014 г. № 767 «Методические рекомендаций по разработке показателей выбросов ПГ по секторам экономики»;</li> <li>- Приказ Минприроды России от 30.06.2015 г. № 300 «Методические указания и руководство по количественному определению объема выбросов ПГ организациями, осуществляющими хозяйственную и иную деятельность в РФ»;</li> <li>- Постановление Правительства РФ от 21.09.2019 г. № 2128 «О принятии Парижского соглашения»;</li> <li>- Распоряжение Правительства РФ от 22.04.2015 г. № 716-р «Концепция формирования системы мониторинга, отчетности и проверки объема выбросов парниковых газов в Российской Федерации»;</li> <li>- Распоряжение Правительства РФ от 03.11.2016 г. № 2344-р «План реализации комплекса мер по совершенствованию гос. регулирования выбросов ПГ»;</li> <li>- Распоряжение Правительства РФ от 25.12.2019 г. № 3183-р «Национальный план мероприятий первого этапа адаптации к изменениям климата на период до 2022 г.»;</li> <li>- Указ Президента РФ от 04.11.2020 г. № 666 «О сокращении выбросов парниковых газов»;</li> <li>- Указ Президента РФ от 08.02.2021 г. № 76 «О реализации государственной научно-технической политики в области экологического развития РФ»</li> </ul>
Реализация мер и механизмов поддержки	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Постановление Правительства РФ от 30.04.2019 г. № 541 (ред. от 10.12.2020 г.) «Об утверждении Правил предоставления субсидий из федерального бюджета российским организациям на возмещение части затрат на выплату купонного дохода по облигациям, выпущенным в рамках реализации инвестиционных проектов по внедрению наилучших доступных технологий, и (или) на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам, полученным в российских кредитных организациях, а также в международных финансовых организациях, созданных в соответствии с международными договорами, в которых участвует Российская Федерация, на реализацию инвестиционных проектов по внедрению наилучших доступных технологий»;</li> <li>- Постановление Правительства РФ от 16.07.2015 г. № 708 (ред. от 03.12.2020 г.) «О специальных инвестиционных контрактах для отдельных отраслей промышленности»;</li> <li>- Распоряжение Правительства РФ от 20.06.2017 г. № 1299-р (ред. от 31.03.2020 г.) «Об утверждении перечня основного технологического оборудования, эксплуатируемого в случае применения наилучших доступных технологий, в целях применения подпункта 5 пункта 1 статьи 259.3 Налогового кодекса РФ»</li> </ul>

**Приложение 3 – Перечень нормативных правовых документов,  
регулирующих сферу промышленного развития и ресурсной  
эффективности в рамках проводимой промышленной политики**

Область регулирования	Перечень нормативных правовых документов
Приоритетные направления развития (стратегические документы)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Указ Президента РФ от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 г.»;</li> <li>- Указ Президента РФ от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 г.»;</li> <li>- Указ Президента РФ от 19.04.2017 г. № 176 «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 г.»;</li> <li>- Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 г.» (утв. Президентом РФ 30.04.2012 г.);</li> <li>- Национальный проект «Экология» (утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 г. № 16)</li> </ul>
ОНВОС	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Постановление Правительства РФ от 26.05.2016 г. № 467 «Об утверждении Положения о подтверждении исключения негативного воздействия на окружающую среду объектов размещения отходов»;</li> <li>- Постановление Правительства РФ от 16.05.2016 г. № 422 «Об утверждении Правил разработки и утверждения методик расчета выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух стационарными источниками»;</li> <li>- Приказ Минприроды России от 18.04.2018 г. № 154 «Об утверждении перечня объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, относящихся к I категории, вклад которых в суммарные выбросы, сбросы загрязняющих веществ в Российской Федерации составляет не менее чем 60 процентов» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.06.2018 г. № 51494);</li> <li>- Распоряжение Правительства РФ от 08.07.2015 г. № 1316-р (ред. от 10.05.2019 г.) «Об утверждении перечня загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды»;</li> <li>- Постановление Правительства РФ от 24.03.2014 г. № 228 «О мерах государственного регулирования потребления и обращения веществ, разрушающих озоновый слой»</li> </ul>
Осуществление перехода на наилучшие доступные технологии (НДТ), получение комплексных экологических разрешений	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Постановление Правительства Российской Федерации от 13.02.2019 г. № 143 «Об утверждении Правил рассмотрения заявок на получение комплексных экологических разрешений, выдачи, переоформления, пересмотра, отзыва комплексных экологических разрешений и внесения изменений в них»;</li> <li>- Приказ Минприроды России от 11.10.2018 г. № 510 (ред. от 23.06.2020 г.) «Об утверждении формы заявки на получение комплексного экологического разрешения и формы комплексного экологического разрешения» (Зарегистрировано в Минюсте России 10.12.2018 г. № 52927)</li> </ul>