

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева»

На правах рукописи



АЛЕНКОВА ИРИНА ВЛАДИМИРОВНА

**ОЦЕНКА ЭКОЛОГО-ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Специальность
08.00.05 - Экономика и управление народным хозяйством
(управление инновациями)

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель:
доктор экономических наук, доцент
Митякова Ольга Игоревна

Нижегород – 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1 Проблемы обеспечения устойчивого развития промышленных предприятий на основе внедрения экологических инноваций	13
1.1 Роль экологического фактора в обеспечении устойчивого развития	13
1.2 Обзор зарубежного опыта внедрения экологических инноваций	22
1.3 Анализ нормативной базы и статистики экологических инноваций в России	29
Выводы по первой главе	40
ГЛАВА 2 Организационно-методологические основы оценки эколого-инновационной активности хозяйствующих субъектов в целях обеспечения их устойчивого экономического развития	42
2.1 Понятие экологических инноваций и их классификация	42
2.2 Методика позиционирования промышленных предприятий по их влиянию на окружающую среду	55
2.3 Методика оценки эколого-инновационного потенциала промышленного предприятия	62
2.4 Методика оценки эффективности внедрения экологических инноваций	71
2.5 Модель оценки эколого-инновационной активности промышленного предприятия	78
Выводы по второй главе	84
ГЛАВА 3 Результаты апробации модели оценки эколого-инновационной активности промышленных предприятий	86
3.1 Управление экологической системой региона (на примере Нижегородской области)	86
3.2 Характеристика предприятий Нижегородской области, отобранных для проведения инновационного аудита	102
3.3 Внедрение модели оценки экологической активности в ходе проведения инновационного аудита промышленных предприятий	109
Выводы по третьей главе	124
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	126
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	128

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. В результате все большей интенсивности производственно-хозяйственной деятельности предприятий происходит усиление их негативного воздействия на биосферу Земли. Все большие масштабы принимают загрязнение почвы, воды и воздуха, истощение природных ископаемых, изменение климата. Многие промышленные предприятия недостаточно внимания уделяют природоохранным мероприятиям и внедрению экологических инноваций, постоянно сталкиваясь с выбором между экономической эффективностью, направленной на максимизацию прибыли, и экологической целесообразностью, связанной с соблюдением существующих норм и обязательств. При этом ряд предприятий предпочитает платить штрафные санкции за сверхнормативные выбросы вредных веществ, а не заниматься проблемами внедрения экологических инноваций.

Для решения данных проблем Правительством Российской Федерации разработан национальный проект «Экология». К числу приоритетных задач проекта можно отнести реализацию комплексных планов по снижению негативного воздействия на окружающую среду с использованием наилучших доступных технологий. Становится очевидным, что одним из факторов обеспечения устойчивого развития промышленных предприятий в современных условиях является выявление, поддержка и стимулирование осуществляемых ими эколого-инновационных проектов.

Наряду с ростом производительности труда и повышением экономической эффективности деятельности предприятий сегодня во главу угла ставится их готовность применять передовые технологии, способные снижать негативное воздействие на окружающую среду и более рационально использовать природные ресурсы, повышать уровень переработки отходов и осваивать безотходные технологии.

Вместе с тем в настоящее время существуют определенные проблемы обеспечения устойчивого развития промышленных предприятий на основе внедрения экологических инноваций. Статистика показывает, что начиная с 2012 г. внедрение экологических инноваций в Российской Федерации существенно замедлилось. В настоящее время число предприятий, осуществляющих экологические инновации, не превышает 2 % от общего числа обследованных предприятий. Это обусловлено, в том числе, несовершенством методического инструментария по мониторингу и управлению эколого-инвестиционной деятельностью предприятий.

Одним из разделов такого инструментария является оценка эколого-инновационной активности предприятий, разработке организационно-методологических основ которой посвящена данная диссертация. Это предопределяет актуальность выбранной темы исследования и ее практическую значимость.

Степень изученности и научной разработанности проблемы.

В современной экономической литературе значительное внимание уделено проблемам экологических последствий производственно-хозяйственной деятельности предприятий и оценки их эколого-инновационной активности.

Вопросы природных ресурсов как объекта экономической науки отражены в научных трудах Ш. Беренса [43], В. Вернадского [27], Г. Гегеля [28], С. Кара-Мурзы [84], Л. Когана [86], К. Маркса [38], Д. Медоуза [43], Б. Порфирьева [107], Й. Райденса [43], А. Романовича [115], Дж. Форрестера [52], А. Урсула [115], И. Цверрианашвили [117] и др.

Проблемам защиты окружающей среды, экологической составляющей устойчивого развития предприятия посвящены работы Е. Аликиной [94], В. Альханакты [63], С. Бобылева [25, 31, 68], В. Бобошко [67], Г. Борнэ [37], А. Губернаторова [73], М. Игнатьевой [89], Я. Кайля [82], О. Косолапова [89], Е. Кручины [112], К. Лаврова [118], Т. Лепихиной [94], В. Ляшенко [34], К. Маллона [37], В. Максаковского [35], П. Матвиенко [31], О. Махалиной [114], Р. Мотта [37], Г. Очировой [110], К. Павлова [34], Э. Садыковой [110],

Н. Тарасовой [112], В. Тумина [114], С. Чмель [114], Б. Чумаченко [118], Л. Чхутиашвили [119] и др.

Существенный вклад в исследование проблем экологических инноваций внесли А. Банчева [66], М. Варавва [69], О. Газизова [97], В. Гузырь [78], П. Джеймс [165], М. Журба [78], В. Захаров [67], Х. Лефлайв [166], А. Маркина [97, 98], Т. Манолова [116], А. Мешанов [98], О. Митякова [40, 76], И. Наталуха [101], Г. Очирова [110], К. Реннингс [169] М. Рузьер [116], Э. Садыкова [110], И. Салимьянова [111], А. Саркар [171], М. Трейман [111], К. Фаслер [163], Я. Хойник [116], Н. Яшалова [120] и др.

Исследованию инноваций, разработке методов оценки инновационного потенциала и инновационной активности посвящены работы И. Афолина [21], И. Балабанова [23], В. Бананчиева [48], И. Гераськиной [72], В. Гунина [48], П. Завлина [42], А. Когута [44], О. Коробейникова [88], И. Коршунова [88], Б. Лисина [95], С. Ляпина [48], А. Носова [102], М. Палкиной [104], А. Поршнева [49], З. Румянцевой [49], Е. Рыжакова [109], Н. Соломатина [49], А. Трифиловой [88, 113], В. Устинова [48], В. Фридлянова [95] и др.

Проблемы экоинновационного потенциала и эколого-инновационной активности рассмотрены в работах О. Баландиной [64], С. Боутона [161], Дж. Воитзела [161], Р. Даминевой [75], Л. Какавы [83], П. Кирюшина [20], С. Киселева [85], О. Кудрявцевой [20], И. Косяковой [92], М. Линдсея [161], Е. Лихачева [83] и др.

Вопросы классификации экологических инноваций отражены в работах таких исследователей, как А. Арандел [159], А. Кемп [159], Е. Ильюшкина [80], В. Конюхов [80], Ю. Яковец [55], Н. Яшалова [120] и др.

Таким образом, проблематика обеспечения устойчивого развития промышленных предприятий на основе внедрения экологических инноваций находится в поле зрения российских и зарубежных ученых. Однако большинство авторов указанных выше исследований не учитывают экологическую нагрузку со стороны региона и отрасли, что не позволяет позиционировать промышленные предприятия по их влиянию на

окружающую среду, а это в определенной степени ограничивает практические возможности стимулирования предприятий к внедрению экологических инноваций.

Актуальность проблем оценки эколого-инновационной активности и внедрения экологических инноваций на предприятиях, а также недостаточная разработанность указанных вопросов предопределили выбор темы, цели, задач, объекта и предмета диссертационного исследования.

Целью диссертационного исследования является разработка организационно-методических аспектов оценки эколого-инновационной активности хозяйствующих субъектов для обеспечения их устойчивого экономического развития.

Поставленная цель предполагает решение следующих взаимосвязанных задач исследования:

- проанализировать проблемы обеспечения устойчивого развития промышленных предприятий на основе внедрения экологических инноваций;
- систематизировать знания об экологических инновациях, разработать их классификацию и уточнить понятийный аппарат исследуемой области;
- разработать алгоритм позиционирования промышленных предприятий по их влиянию на окружающую среду;
- разработать оригинальную методику оценки эколого-инновационного потенциала промышленного предприятия, включающую анализ показателей финансовой и статистической отчетности;
- разработать новую методику оценки эффективности внедрения экологических инноваций на промышленных предприятиях;
- разработать модель оценки эколого-инновационной активности промышленного предприятия;
- апробировать полученные результаты на предприятиях, обладающих необходимым потенциалом для внедрения эколого-инновационных проектов в реальном секторе экономики.

Объектом исследования служат промышленные предприятия и их эколого-инновационная деятельность.

Предметом исследования является совокупность организационно-управленческих отношений, которые возникают в результате внедрения экологических инноваций на промышленных предприятиях.

Область исследования. Диссертационное исследование выполнено в рамках Паспорта научных специальностей ВАК Минобрнауки РФ: специальность 08.00.05 – экономика и управление народным хозяйством: управление инновациями (п. 2.2 «Разработка методологии и методов оценки, анализа, моделирования и прогнозирования инновационной деятельности в экономических системах», п. 2.10 «Оценка инновационной активности хозяйствующих субъектов в целях обеспечения их устойчивого экономического развития и роста стоимости»).

Научная новизна диссертационного исследования заключается в развитии теоретико-методических подходов к оценке эколого-инновационной активности промышленных предприятий как фактора обеспечения их устойчивого развития. Положения диссертации, содержащие элементы приращения научного знания и выносимые на защиту, состоят в следующем:

1. На основе обобщения передового опыта отечественных и зарубежных исследователей автором уточнен понятийный аппарат, включающий дефиниции категорий «экологические инновации», «эколого-инновационный потенциал», «эколого-инновационная активность», «оценка эколого-инновационной активности» (с. 42-48). Расширена классификация экологических инноваций путем дополнения к существующей классификации новых признаков учета эффективности их внедрения (затратные и эффективные), а также масштаба их внедрения (глобальные, региональные, местные) (с. 48-55). Уточнения дефиниций понятий и классификации позволяют систематизировать знания об экологических инновациях и продвинуться в решении вопросов охраны окружающей среды.

2. Предложена авторская методика позиционирования промышленных предприятий по их влиянию на окружающую среду, особенностью которого является применение многоуровневого подхода, использующего информацию о воздействии на окружающую среду со стороны региона, отрасли и предприятия. На региональном уровне оно определяется совокупностью индикаторов «Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты», «Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников», «Лесовосстановление». На отраслевом уровне – утвержденными Правительством Российской Федерации критериями отнесения объектов к оказывающим негативное воздействие на окружающую среду. На уровне предприятия воздействие на окружающую среду определяется совокупностью показателей «Объемы отведенной загрязненной воды без очистки», «Объемы выброшенных в атмосферу загрязняющих веществ», «Баланс количественных характеристик утилизации отходов». Методика позволяет рассчитать индексы экологической нагрузки по каждому из уровней воздействия, а также интегральный индекс нагрузки промышленных предприятий на окружающую среду $P_{нагр}$ (с. 55-61).

3. Выделены основные составляющие эколого-инновационного потенциала промышленного предприятия: технико-экономический потенциал, характеризующий производственную базу; инвестиционно-финансовый потенциал, определяющий финансовые возможности по внедрению экологических инноваций; кадровый потенциал, характеризующий качественный состав участников создания и освоения экологических инноваций; потенциал инновационного развития, отражающий уровень инновационной активности предприятия в целом. Разработана методика оценки эколого-инновационного потенциала, основанная на анализе показателей, сгруппированных по четырем проекциям, соответствующим перечисленным выше составляющим. Методика позволяет рассчитать обобщенные индексы по проекциям и интегральный индекс эколого-инновационного потенциала $P_{потенц}$ (с. 62-70).

4. Определены критерии эффективности внедрения экологических инноваций на промышленных предприятиях. Первый из них – инвестиционная активность предприятия, связанная с охраной окружающей среды. Вторым критерий связан с динамикой изменения экологической нагрузки предприятия (загрязнение сточных вод, выбросы в атмосферу, утилизация отходов) в результате внедрения экологических инноваций. Третий критерий включает совокупность завершенных экологических инноваций, снижающих негативное воздействие на окружающую среду. Разработана методика оценки эффективности внедрения экологических инноваций, основанная на анализе показателей, сгруппированных по трем проекциям, соответствующим перечисленным критериям. Методика позволяет рассчитать обобщенные индексы по проекциям и интегральный индекс эффективности внедрения экологических инноваций на предприятии $P_{\text{эффект}}$ (с. 71-78).

5. Разработана модель оценки эколого-инновационной активности промышленного предприятия, отличительным преимуществом которой является возможность выявлять, поддерживать и стимулировать осуществляемые эколого-инновационные процессы на промышленных предприятиях. Модель включает этапы позиционирования предприятия по уровню его влияния на окружающую среду, оценки его эколого-инновационного потенциала, оценки эффективности внедрения экологических инноваций, анализа эколого-инновационных проектов предприятия и итоговой оценки. Предложен шаблон карты проекта экологических инноваций, включающей наименование проекта и его вид по каждому из шести классификационных признаков (цели внедрения, масштаб внедрения, ожидаемые эффекты, эффективность внедрения, принцип действия, объект роста экологической безопасности). Итоговый уровень эколого-инновационной активности определяется точкой внутри куба с координатами, соответствующими интегральным индексам ($P_{\text{потенц}}$, $P_{\text{эффект}}$, $P_{\text{нагр}}$). По результатам оценки формируются предложения для руководства

предприятия по повышению эффективности эколого-инновационной деятельности (с. 78-84).

Теоретическая значимость диссертационной работы. Данное исследование дополняет теорию управления инновациями, развивает концептуальную базу оценки экологических инноваций. Результаты исследования в комплексе закладывают научную основу для дальнейших разработок в указанной предметной области.

Практическая значимость диссертационной работы. Предложенное методическое обеспечение оценки экологических инноваций как фактора устойчивого развития промышленных предприятий определяет практическую применимость рекомендаций по реализации научно обоснованных и сформированных решений, направленных на повышение эффективности эколого-инновационной деятельности предприятий, и может быть использовано руководителями предприятий и органами власти для разработки и реализации стратегий и программ экологически ориентированного развития.

Теоретико-методологическая база исследования выстроена на фундаментальных положениях, категориальном аппарате теории инноваций, концепциях, методах и моделях оценки эколого-инновационной активности промышленных предприятий, а также на постулатах аналогичных исследований, в том числе на разработках Нижегородской научной школы в области устойчивого управления экономикой предприятия на основе инноваций различных типов.

В качестве специальных методов исследования использовались методы классификации, инструменты экономико-статистического и сравнительного анализа, процедуры мониторинга, экономико-математические методы, позволяющие аргументировать основные выводы и результаты исследования, а также ряд частных приёмов исследований (табличный, графический, контент-анализ сайтов организаций и др.).

Информационно-эмпирическую базу исследования составили официальные материалы Федеральной службы государственной статистики,

документы финансово-экономической отчетности предприятий, материалы периодических изданий и сети Интернет, а также материалы международных организаций, в частности, Международной комиссии ООН по окружающей среде, Организации экономического сотрудничества и развития, Агентства по защите окружающей среды. Нормативно-правовую базу представляют федеральные законы и правовые документы (ФЗ «Об охране окружающей среды», «Экологическая доктрина Российской Федерации», «Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию», национальный проект «Экология»).

Степень достоверности и апробация результатов исследования.

Обоснованность и достоверность сформулированных выводов и рекомендаций подтверждаются использованием классических и современных трудов отечественных и зарубежных ученых в области управления инновациями, методов и инструментов совершенствования инновационной деятельности, официальных информационно-статистических и аналитических материалов.

Результаты диссертации применяются в практической деятельности Министерства промышленности, торговли и предпринимательства Нижегородской области, Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Нижегородской области, Нижегородского регионального отделения Вольного экономического общества России, Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева, что подтверждается справками о внедрении. Предложенная автором модель оценки эколого-инновационной активности была успешно апробирована на 11 промышленных предприятиях Нижегородской области различных размеров и сфер деятельности, о чем имеются документальные подтверждения.

Основные положения диссертации обсуждались и получили одобрение на научных конференциях: XII Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы управления» (Москва, 2007 г.), VI Международной научно-практической конференции «Совершенствование

управления научно-техническим прогрессом в современных условиях» (Пенза, 2008 г.), II Международной научно-практической конференции «Молодежь. Наука. Инновации» (Пенза, 2010 г.), Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы экономики, менеджмента и инноваций» (Н. Новгород, 2015, 2016, 2018 гг.), Международной научно-практической конференции «Экономическая безопасность России: проблемы и перспективы» (Н. Новгород, 2014, 2015 гг.), Международной научно-практической конференции «Цифровая экономика и финансы» (Санкт-Петербург, 2020 г.) и др.

Основные результаты исследования отражены в 27 работах общим объемом 15,85 п.л., в том числе авторских – 13,03 п.л., из них – 1 монография, 11 статей в научных журналах, рекомендованных ВАК, 1 статья в изданиях Web of Science.

Структура диссертационной работы. Диссертация объемом 149 страниц состоит из введения, трех глав, включающих 11 параграфов, заключения, списка использованных источников (172 наименования, из них 15 на иностранном языке). Работа проиллюстрирована 17 таблицами и 22 рисунками.

ГЛАВА 1

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ ВНЕДРЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ

1.1 Роль экологического фактора в обеспечении устойчивого развития

В настоящее время наблюдается развитие негативных тенденций, связанных с изменением климата, увеличением частоты и глубины природных и техногенных катастроф, уменьшением популяции и видового разнообразия растительного и животного мира, сокращением площади лесов и др. Налицо развитие мирового экологического кризиса, нейтрализация которого требует незамедлительного ответа со стороны руководителей государств, международных общественных организаций и гражданского общества. Данный кризис во многом обусловлен значительным ростом населения и увеличением масштабов производства.

Вместе с тем до начала промышленной революции уровень воздействия на экологию со стороны человека и хозяйственной деятельности был весьма незначительным. Поэтому многие ученые придерживались тезиса о неисчерпаемости природных богатств и возможности неограниченной эксплуатации человеком природных ресурсов [86]. Так, Г. Гегель прямо указывал на то, что человек может неограниченно эксплуатировать природные ресурсы для достижения своих потребностей [28]. Вслед за ним К. Маркс отмечал, что природные ресурсы «не стоят ничего; они входят в процесс труда, не входя в процесс образования стоимости» [38, с. 498].

В процессе развития производства давление на окружающую среду резко возрастает, невозобновляемые ресурсы вкупе с возобновляемыми вовлекаются в производственный процесс, создавая прямую угрозу экологии. Человечество начинает нуждаться в смене парадигмы своего развития и

создании новых научных теорий, связанных с обоснованием сохранения окружающей среды. Одним из первых вывод об экологической угрозе и необходимости защиты будущих поколений сформулировал Дж. Милль [167]. Ученики Сен-Симона сделали акцент на недопустимости эксплуатации природы человеком [30].

В начале XX века В. Вернадским было сформулировано учение о биосфере и об ее изменении под воздействием человечества [27]. Появившаяся новая система научных взглядов предвидела глобальные экологические проблемы и угрозы, которые могли возникнуть перед мировой общественностью. К середине XX века появились научные работы, обосновывающие возникающие экологические проблемы негативным воздействием человечества на окружающую среду.

В работах Д. Медоуза [43] и Дж. Форрестера [52] на основе математического моделирования мировой социэкономической динамики был сделан вывод о возможном снижении запасов полезных ископаемых и угрозе продовольственной безопасности в обозримой перспективе. К ограничению потребления ресурсов призывали и представители Римского клуба, выдвинув концепцию экономического роста, основанного на экологических ограничениях.

На первой Конференции ООН по вопросам охраны природы, которая прошла в Стокгольме в 1972 г., была принята Декларация об окружающей человека среде, которая «заложила основы комплексного, сбалансированного подхода к решению широчайшего спектра экологических проблем на самом высоком уровне. Стокгольмские решения сформулировали право людей на достойные и гармоничные условия жизни. Конференция оказала огромное влияние на внутреннюю политику многих государств, в национальных приоритетах которых прежде отсутствовали вопросы охраны природы. Такие вопросы стали приоритетными на региональном и национальном уровнях» [117, с. 92].

К концу XX века все большее число исследователей приходит к осознанию необходимости активного внедрения природоохранных мероприятий. Международная комиссия ООН по окружающей среде и развитию под руководством Г. Брундтланд в 1987 г. представила доклад «Наше общее будущее», в котором содержится концепция устойчивого развития. В докладе, в частности, указано: «Человечество способно придать развитию устойчивый долговременный характер, с тем чтобы оно отвечало потребностям нынешнего поколения, не лишая будущие поколения возможности удовлетворять свои потребности. Концепция устойчивого развития действительно предполагает определенные ограничения в области эксплуатации природных ресурсов, но эти ограничения являются не абсолютными, а относительными и связаны с современным уровнем техники и социальной организацией, а также со способностью биосферы справляться с последствиями человеческой деятельности. Но технические аспекты и аспекты социальной организации можно взять под контроль и усовершенствовать, что откроет путь в новую эру экономического роста» [26, с. 24].

На Конференции ООН по окружающей среде и развитию в г. Рио-де-Жанейро в 1992 г. был предложен новый подход к устойчивому развитию общества, основанный на взаимодействии экономической, социальной и экологической составляющих [14]. В рамках Конференции были приняты принципы устойчивого развития, в числе которых забота о человеке, защита окружающей среды, а также сотрудничество государств мира в решении задач искоренения бедности, восстановления чистоты и целостности экосистем Земли.

Вскоре мировое сообщество перешло от деклараций о необходимости сохранения среды обитания и природного многообразия к конкретным шагам по защите окружающей среды от неблагоприятных факторов экономического развития. Первым документом, содержащим мероприятия по управлению мировой экосистемой, стал Киотский протокол, принятый в 1997 г. [25]. Он

предписывал странам сократить уровень вредных выбросов углеводородов. Для каждой страны были установлены квоты на выбросы парниковых газов. При этом государство может продавать другому государству часть этих квот в том случае, если его выбросы меньше установленного норматива.

На Всемирном саммите по устойчивому развитию, проходившем в 2002 г. в Йоханнесбурге, был принят план действий по реализации целей устойчивого развития общества [115]. В частности, был предложен механизм «стратегических партнерств» между правительствами, крупным бизнесом и общественными организациями по обеспечению охраны окружающей среды, а также принята дорожная карта, устанавливающая движение мирового сообщества по пути экономического развития.

Парижское соглашение, принятое в 2015 г., в дополнении к Киотскому протоколу, предусматривает активизацию усилий по противодействию изменению климата и росту температуры на планете [10].

В настоящее время в большинстве развитых стран государственное направление развития связано с формированием «зеленой» экономики и концепцией устойчивого развития. Эта концепция основана на гармоничном сочетании экологического, экономического и социального факторов. При этом приоритеты развития общества выстраиваются от экологических ограничений через справедливое распределение общественных ресурсов – к эффективности экономического развития.

Таким образом, практически все мировое сообщество в настоящее время встало перед вызовом, связанным с угрозой экологической безопасности. Кроме ключевых форумов и конференций, описанных выше, проводится значительное число природоохранных мероприятий в меньших масштабах, где утверждаются протоколы и нормативно-правовые документы по ограничению техногенного воздействия на экологию. Несмотря на это, можно заметить, что общество лишь в незначительной степени добилось успехов в области охраны окружающей среды. Возобновлению природных ресурсов препятствует значительный рост производства и потребления продукции. Это

приводит к ощутимым признакам экологического кризиса, таким как загрязнение окружающей среды, изменение климата, увеличение частоты природных и техногенных катастроф. Дополнительные проблемы в сфере экологии создает глобализация экономики [84].

Экологические проблемы затрудняют экономическое развитие общества и его нормальное функционирование, приводит к ужесточению мер борьбы за природные ресурсы, увеличению расходов на охрану окружающей среды, ухудшению здоровья населения. В то же время, благодаря активному внедрению в промышленное производство экологических инноваций, некоторые государства успешно решают проблемы устойчивого развития путем сочетания высоких темпов экономического роста с минимальным воздействием на окружающую среду.

Инновации в экологии заключаются в производстве новых товаров и услуг, в ходе которого минимизируется нагрузка на окружающую среду. Они могут быть связаны с развитием новых технологий, снижающих уровень загрязнения. Еще одной разновидностью эко-инноваций являются новые энергосберегающие продукты, снижающие нагрузку на биосферу в процессе потребления продукции.

Экологические инновации являются необходимым фактором для предотвращения экологической катастрофы мирового масштаба. Нарушение естественного равновесия и ухудшение взаимодействия между обществом и окружающей средой являются следствием развития техногенной экономики в мире и в России. Предприятия часто создают без учета экологических требований, а существующими ограничительными мерами на вредные выбросы в атмосферу и загрязнение сточных вод пренебрегают. Штрафные санкции во многих случаях не останавливают хозяйствующие субъекты, которые ставят свои коммерческие интересы выше экологической ответственности, что говорит о низкой экологической культуре общества.

Ключевым направлением решения описанных выше проблем является использование концепции «зеленого роста», которая способствует

устойчивому экономическому развитию и позволяет перенаправлять средства на удовлетворение потребностей общества. Внедрение наукоемких инновационных «зеленых» технологий существенно сокращает затраты на обеспечение экологической защиты и минимизирует необходимость применения штрафных санкций. Например, целесообразно изначально не строить очистные сооружения, а создавать безотходное или малоотходное предприятия, выбросы которых немедленно утилизируются.

Внедрение экологических инноваций предполагает уменьшение энергоемкости производства, использование ресурсосберегающих технологий, а также уменьшение воздействия на окружающую среду в процессе потребления экологически чистых товаров. Это означает более широкое использование солнечных батарей, ветряной энергии (особенно в открытом море), гидроэнергии, энергии морских приливов, биотоплива.

Ряд исследователей считает, что сочетание биотехнологий с нанотехнологиями может обеспечить прорыв в таких направлениях, как создание биосенсоров для мониторинга окружающей среды. В качестве перспективных фундаментальных исследований можно выделить генетические исследования микробных культур, экосистем на молекулярном уровне [160]. Ученые полагают, что к середине текущего столетия использование так называемых молекулярных роботов позволит организовать экологически чистое производство продуктов питания, при этом молекулярные роботы-санитары будут превращать отходы этой деятельности в исходное сырье, а в промышленности и сельском хозяйстве использовать безотходные нанотехнологические методы [118].

На сегодняшний день при осуществлении деятельности перед любым предприятием встают проблемы обеспечения экологической безопасности и снижения негативного воздействия на окружающую среду. Меры по минимизации такого негативного влияния индивидуальны для каждого хозяйствующего субъекта и зависят от ряда факторов.

Практика показывает, что большинство предприятий игнорируют обеспечение экологической безопасности. Субъекты хозяйствования при осуществлении своей деятельности должны следить за соблюдением международных и национальных норм по предельно допустимой концентрации вредных веществ, попадающих во внешнюю среду. От большинства предприятий данные меры требуют огромных капиталовложений на очистные сооружения и меры, обеспечивающие экологичность продукции. Единственной действенной мерой для таких производителей является назначение штрафных санкций за нарушение экологического законодательства, что впоследствии может серьезно сказаться на финансовом благосостоянии предприятия.

Правительство России в последние годы проявляет особую озабоченность состоянием экологической безопасности в стране. На совершенствование нормативно-правовой базы в области экологической безопасности направлены изменения и дополнения законов в области экологии.

Соответствие международными национальным нормам экологического законодательства делает предприятие более конкурентоспособным. Практически каждое предприятие платит налоги за выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду. Размер штрафа за несоблюдение норм напрямую зависит от количества этих выбросов. В целом тенденция выглядит следующим образом: чем больше количество загрязняющих веществ, тем выше штрафные санкции. Соблюдение экологического законодательства для многих предприятий оказывается выгоднее, чем уплаченные штрафы.

В последнее время контрольно-надзорные органы в области окружающей среды отслеживают не только природоохранные мероприятия, но и воздействие вредных выбросов непосредственно на здоровье сотрудников организации. Если такая ситуация имеет место и негативное воздействие на работающих велико, то предприятие может не пройти аттестацию, могут возникнуть проблемы с получением лицензии,

сертификатов и т.д. В результате на предприятие могут не только наложить штрафные санкции, но и приостановить его деятельность на определенный промежуток времени до устранения причин. При этом под загрязнением окружающей среды понимается не только выброс вредных газовых смесей, но и загрязнение сточных вод и почвы, а также шум.

Имеются два вида источников загрязнения окружающей среды предприятием:

- существующая технология производственного процесса;
- техническое оснащение производства [82].

Для обеспечения эффективной работы предприятий в экологической сфере в научной литературе представлены следующие направления [157]:

- принятие мер в области охраны окружающей среды;
- развитие системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- сокращение объемов и надежное захоронение всех отходов;
- оздоровление среды обитания в местах проживания людей;
- сведение к минимуму загрязнения атмосферного воздуха, воды и почвы.

Таким образом, экологическая составляющая предприятия является актуальной, так как оказывает влияние непосредственно на потребление продукции, изготовленной хозяйствующими субъектами, на здоровье людей, находящихся в непосредственной близости от производственных объектов, а также на конечный экономический результат деятельности самих предприятий.

Концепция устойчивого развития объединяет три основных аспекта: экономический, социальный и экологический. В условиях рыночной экономики достижение устойчивого развития происходит за счет повышения эффективности использования ресурсов с помощью внедрения более совершенных и экологически чистых технологий, переработки отходов производства и их дальнейшего потребления.

М. Игнатьева и О. Косолапов экологической устойчивостью называют такое состояние природной системы, при котором обеспечивается ее сбалансированное развитие, сохраняется целостность системы в течение продолжительного периода времени за счет амортизации возмущающих воздействий, реализации механизма адаптации и возвращения системы в исходное или близкое к исходному состоянию после выхода из него под влиянием внешних и внутренних факторов [89].

По мнению Т. Лепихиной, В. Лепихина и Е. Аликиной, под экологической устойчивостью понимается взаимосвязь экономики предприятия с экологической безопасностью, минимизация вредного влияния производственно-хозяйственной деятельности предприятия на окружающую среду [94].

С точки зрения О. Махалиной, В. Тумина и С. Чмель, экологическая устойчивость предприятия – это его способность рационально использовать природные ресурсы, применять ресурсосберегающие и энергосберегающие технологии, снижать негативное воздействие на окружающую среду, сокращать количество отходов путем повышения уровня их переработки, поиска способов их превращения в побочные продукты и освоения безотходных технологий [114].

Л. Чхутиашвили определяет экологическую устойчивость предприятия как его способность сохранять необходимый уровень экологической защиты при воздействии различных факторов, включая рост или снижение объемов производства, изменения условий использования производственного потенциала и др. [119]. Достижение такой устойчивости связано с проведением мероприятий по охране окружающей среды, внедрению экологически чистых технологий, повышению экологической культуры сотрудников.

Таким образом, экологический фактор в обеспечении устойчивого развития является весьма актуальной проблемой и занимает значительное место в научных исследованиях.

1.2 Обзор зарубежного опыта внедрения экологических инноваций

К 60-м годам XX в. загрязнение окружающей среды во многих развитых странах достигло таких размеров, что вызвало обоснованную тревогу общественности этих стран за существование человечества. Под напором общественного мнения многие правительства вынуждены были ужесточить контроль в области охраны окружающей среды и создать новые структуры управления и контроля. Одной из мер воздействия по сохранению экосистем было внедрение ужесточающих мер, таких как штрафные санкции, повышенное налогообложение и т.д.

Налогообложение в области экологии – одно из самых эффективных правительственных мер, применяемое почти во всем мире. В 1973 г. в Программе действий ЕС по окружающей среде была утверждена необходимость использования таких налогов. Программа основана на принципе «загрязнитель платит», реализация которого путем внедрения налогообложения в экологической сфере должна способствовать сохранению ресурсов и защите окружающей среды. Организация экономического сотрудничества и развития в 1982 году распространила этот принцип на всю мировую общественность. Использование данного принципа помогает изменить предпочтения производителей и потребителей таким образом, чтобы сократить загрязнение окружающей среды и увеличить эффективность использования ресурсов, ликвидировать или реорганизовать экологически вредные производства.

Во многих странах мира существуют экологические налоги, средства от которых идут на ликвидацию техногенных катастроф и финансирование экологических инноваций. В частности, в США применяются налоги субъектам, загрязняющим окружающую среду, и потребителям природных ресурсов. В Германии, Италии и Франции действует налог на использование нефтепродуктов, в Финляндии, Мексике и Нидерландах – на выбросы

углеводородов в результате сжигания топлива [130]. В Австралии и Великобритании взимается налог на использование топливных продуктов, а в Швеции и Норвегии – на пестициды и минеральные удобрения.

В ряде стран используется смешанная система налогообложения природоохранных мероприятий. Например, в Норвегии налог на нефть состоит из двух частей, одна из которых зависит от уровня опасных выбросов в атмосферу, в Швеции налоги на нефть и нефтепродукты разделены [87].

Зеркальные меры в виде налоговых льгот и скидок применяются для потребителей и производителей экологически чистой продукции. Например, такие скидки предоставляются на автомобили в зависимости от года выпуска и соответствия экологическим стандартам в Германии, Норвегии и Швеции. Для лиц, использующих электромобили, в Германии введены налоговые вычеты и освобождение от уплаты дорожного налога.

Средства, аккумулируемые от уплаты таких налогов, обычно направляются на защиту окружающей среды, развитие технологий ресурсосбережения и на финансирование природоохранных программ. Еще одним инструментом стимулирования охраны окружающей среды является использование дифференцированной шкалы налога на прибыль в зависимости от экологической чистоты продукции.

В мировой практике широко используется система взимания штрафов за загрязнение экосреды в случаях технологических катастроф. В литературных источниках приводится немало примеров выплат значительных денежных средств за нанесенный ущерб экологии [147]. Предприятия, нарушающие установленные нормативы по выбросам вредных веществ, также выплачивают штрафы, которые, как правило, незначительны.

Одним из инструментов государственного стимулирования природоохранных мероприятий является ускоренная амортизация, ставка которой может меняться от 50 до 100 % в первый год эксплуатации современного оборудования. Кроме этого, во многих странах используются программы финансирования и софинансирования экологических инноваций.

В частности, в Швеции выделяются субсидии в размере 50 % от стоимости объектов по утилизации твердых отходов. Такие же преференции получают предприятия в Германии, Нидерландах и Финляндии, внедряющие экологические инновации.

Ряд государств использует специализированные программы на финансирование проектов по защите окружающей среды [162, 172]. Например, во Франции на программу «Новое экологическое соглашение» ежегодно выделяются значительные средства, которые направляются на развитие «зеленой» городской среды. В США выделяются средства на коммерциализацию экоинноваций. В Китае стимулируется приобретение автомобилей с экономичным расходом топлива, а также покупку энергосберегающей бытовой техники. В Австралии существует государственная поддержка экологических проектов, направленных на снижение уровня вредных выбросов в атмосферу.

В зарубежных странах широко используются механизмы льготного кредитования экологических проектов. Такие льготные кредиты в США, Австрии, Франции и Финляндии получают хозяйствующие субъекты, внедряющие проекты по утилизации отходов. В Германии подобное кредитование используется для энергосберегающих компаний, а в Японии – для предприятий, применяющих технологии очистки экосистем.

Среди механизмов государственного регулирования охраны экологической среды в странах ЕС используются требования, в соответствии с которыми пользователи природных ресурсов должны вкладывать денежные средства в финансирование экологических инноваций. Кроме того, применяются механизмы стимулирования экологических проектов, включающие продажу квот и лицензий на загрязнение окружающей среды.

В рамках Киотского протокола действует упомянутый выше «механизм гибкости», который предусматривает возможность торговли квотами на выбросы парникового газа и широко распространен в различных странах. В меньшей степени используется аналогичный механизм торговли правами за

загрязнение водных ресурсов. Одним из примеров его реализации является торговля разрешениями на сброс химических соединений в бассейне реки Огайо в США [129].

Существует два способа выдачи разрешений на загрязнение окружающей среды. Первый из них использует распределение таких квот между предприятиями в соответствии с их прошлыми уровнями загрязнения. Например, в США этот способ использовался в программах по контролю выбросов оксида азота и серы, снижению содержания свинца в бензине и борьбе с кислотными дождями [63]. Второй способ связан с проведением открытого аукциона, на котором государство устанавливает определенное количество сертификатов компаниям, оказывающим негативное воздействие на экосреду. Такая система аукционов продажи лицензий на автоперевозки в районах повышенной концентрации транспорта действует в Чили. Надо отметить, что аукционная система имеет как положительные, так и отрицательные последствия. Примером последних является реализация государством на аукционе всех имеющихся разрешений на отлов рыбы, что привело к существенному сокращению ее запасов.

Государственные механизмы поддержки природоохранных мероприятий послужили толчком к созданию новых элементов экологической инфраструктуры, включающих посреднические фирмы, экологические биржи и банки. В частности, были созданы специальные банки прав на загрязнения, которые взаимодействовали с предприятиями, имеющими объемы выбросов ниже нормативных уровней. Такие предприятия приобретают аккредитивы, которые являются ликвидными активами. Кроме того, такие банки представляют предприятиям временные права на увеличение выбросов, а также оказывают им информационную поддержку при работе с клиентами. Еще одним элементом экологической инфраструктуры являются биржи, на которых производится обмен отходами между различными компаниями. При этом отходы одного хозяйствующего субъекта могут являться сырьем для другого.

Для финансирования проектов экологических инноваций применяются «зеленые» облигации, выпускаемые как органами управления различных уровней, так и финансовыми институтами. В частности, для поддержки проектов по уменьшению воздействий по изменению климата такие облигации выпускает Казначейство Всемирного банка. Для финансирования очистных сооружений «зеленые» облигации выпускают некоторые корпорации в США. Известны также примеры выпуска корпоративных «зеленых» облигаций американским банком Merrill Lynch, французской энергетической группой EDF, шведской компаний Group Vasakronan и др. [135]. Средства от выпуска «зеленых» облигаций могут направляться на финансирование разных инвестиционных проектов.

Еще одним инструментом финансовой поддержки экологических проектов являются векселя залогов-возмещений. Они выпускаются экологически грязными предприятиями в виде обязательств повысить уровень экологичности продукции в установленные сроки. Возмещение залога производится по достижении фирмой необходимых показателей экологической безопасности. Существует также практика формирования консорциумов предприятий для совместного несения расходов на экологию.

В ряде европейских стран получило распространение добровольное страхование ответственности за возмещение экологического ущерба от аварий и катастроф, компенсация которого осуществляется из средств от продажи страховых полисов. Кроме того, применяется совместное страхование совокупности компаний путем создания страховых отраслевых пулов.

Перспективными инструментами стимулирования природоохранных мероприятий являются государственно-частное партнерство (ГЧП) и механизм концессионных соглашений. Такие соглашения широко применяются в ведущих странах для поддержки проектов экологических инноваций в различных сферах деятельности. В частности, механизм ГЧП используется для поддержки в муниципальных образованиях низкорентабельных проектов по переработке твердых бытовых отходов

(ТБО). Одним из наиболее крупных таких проектов является полигон Аммасуон, расположенный в 30 км от Хельсинки [131].

Рассмотрим далее лучшие практики по использованию экологических инноваций в различных странах. Так, Швеция занимает первое место в мире по использованию возобновляемых источников энергии и утилизации бытовых отходов [78]. В Японии главным направлением экологических инноваций являются энергосбережение, информационные и коммуникационные технологии в экологической сфере [66]. Германия лидирует в области экоинноваций по переработке отходов, ветровой и солнечной энергетике [152].

По инициативе стран-мировых лидеров были подписаны важнейшие международные договоры, соглашения, конвенции, которые в основном направлены на принятие всех необходимых мер, связанных с сокращением выбросов парниковых газов, повышением энергоэффективности технологий.

На Всемирном саммите по устойчивому развитию в Йоханнесбурге в 2002 г. внимание было акцентировано на экологические инновации технологического характера, которые направлены на применение возобновляемых источников энергии и рациональное природопользование, сохранение лесных массивов и источников пресной воды, рост плодородия земель. К концу текущего столетия внедрение подобных экоинноваций может стать преобладающим. Согласно Киотскому протоколу, вступившему в силу с 2005 г., защита окружающей среды формируется на принципах рыночного механизма регулирования и основана на механизме торговли квотами на выбросы промышленных газов [1]. Парижское соглашение, принятое в 2015 г., регулирует меры по снижению содержания углекислого газа в атмосфере с 2020 года. Его целью является ограничение роста температуры [10].

На национальном уровне многие страны мира приняли решения о долгосрочном снижении выбросов и развитии новых экологических технологий. Так, Швеция предполагает отказаться от использования нефти за счет повышения эффективности транспорта и применения биотоплива, Франция и

Великобритания планируют отказаться от атомных электростанций и развивать получение энергоресурсов из возобновляемых источников, Китай и Индия намереваются снизить выбросы на единицу ВВП и развивать возобновляемые источники энергии [37].

Для анализа влияния экономики на окружающую среду и оценки эффективности внедрения экологических инноваций применяются разнообразные экологические показатели и индексы, которые являются немаловажной имиджевой составляющей, побуждающей различные страны к охране окружающей среды. Одним из таких индексов является индекс экологической эффективности (Environmental Performance Index). Он составляется раз в два года на основе 22 показателей, включая состояние биосферы, нагрузку предприятий на окружающую среду, эффективность экологической политики государства и т.д. [148, 151]. Система экологических индикаторов ОЭСР дает возможность проследить зависимость между состоянием экономики и охраной окружающей среды [31]. Индикаторы мирового развития содержат показатели по изменению окружающей среды и используются для сравнения развития стран мира [112]. Показатели прогресса – достижения глобальных целей развития тысячелетия – включают восемь целей, одной из которых является обеспечение экологической устойчивости. Индекс экологической устойчивости (ESI) позволяет отследить уровень экологического управления и экоэффективность, участие в международных экологических проектах, сокращение уровня выбросов [134].

Для анализа эффективности внедрения экологических инноваций в Европейском союзе применяется индекс экоинноваций. Данный индекс иллюстрирует уровень управления экологическими инновациями страны по сравнению со средним показателем в ЕС, позволяет определить слабые и сильные стороны обеспечения инновационной деятельности [158].

Таким образом, можно утверждать, что в развитых и развивающихся странах уделяют значительное внимание охране окружающей среды и внедрению экоинноваций.

1.3 Анализ нормативной базы и статистики экологических инноваций в России

В соответствии с принятой ООН концепцией устойчивого развития был издан Указ Президента РФ «О концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию» и утверждена представленная Правительством РФ «Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию». Эти документы содержат обоснования необходимости сбалансированного решения социальных и экономических задач страны с учетом сохранения природно-ресурсного потенциала [2, 4].

Экологическая доктрина Российской Федерации, принятая в 2002 г., включает приоритетные направления государственной экологической политики по защите общенационального природного достояния. Она основана на Конституции Российской Федерации, законах и иных нормативных правовых актах России, международных договорах РФ в области охраны окружающей среды [18]. В этом документе сформулированы стратегические цели, задачи и принципы государственной политики, а также средства реализации поставленных задач и направления создания современного правового механизма совершенствования правоприменительной практики.

Несмотря на все существующие законопроекты, экологическая ситуация продолжает ухудшаться, поэтому государством установлен целый комплекс мер, призванных ограничить возможное воздействие человека на окружающий мир. Поэтому в последнее время было принято несколько важных документов, которые определяют цели и задачи экологического развития. Так, в 2017 году Указом Президента утверждается Стратегия экономической безопасности Российской Федерации до 2030 года, где экологическая безопасность России признается частью национальной безопасности и приводится комплекс мероприятий по снижению вредного воздействия на окружающую среду [7].

Федеральный закон «Об охране окружающей среды», который был принят в 2002 г. и в который затем вносились дополнения и изменения, определяет основы правовой государственной политики в области охраны окружающей среды и позволяет решать социально-экономические задачи. Кроме того, в законе регулируются отношения общества и природы в сфере хозяйственной деятельности и устанавливается материальная ответственность за негативное воздействие на окружающую среду [8].

В Указе Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» одним из приоритетных направлений развития страны названо управление экосистемой, которое нацелено на решение проблем снижения уровня загрязнения атмосферного воздуха в крупных промышленных центрах, экологического оздоровления территорий, эффективного и безопасного обращения с отходами производства и потребления [5]. В соответствии с Указом разработаны национальные проекты по двенадцати направлениям стратегического развития, в том числе национальный проект «Экология», охватывающий шесть направлений экологического развития России до 2024 года [11]:

- эффективное обращение с отходами производства и потребления, включая ликвидацию всех выявленных на 1 января 2018 года несанкционированных свалок в границах городов;

- снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха в крупных промышленных центрах, в том числе уменьшение не менее чем на 20 процентов совокупного объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в наиболее загрязненных городах;

- повышение качества питьевой воды для населения, в том числе для жителей населенных пунктов, не оборудованных современными системами централизованного водоснабжения;

- экологическое оздоровление водных объектов, включая реку Волгу, и сохранение уникальных водных систем, включая озера Байкал и Телецкое;

- сохранение биологического разнообразия, в том числе посредством создания не менее 24 новых особо охраняемых природных территорий;
- обеспечение баланса воспроизводства и выбытия лесов в соотношении 100 % к 2024 году.

В 2019 года Правительством было подписано постановление «О принятии Парижского соглашения», в рамках которого Россия будет активно участвовать в проектах, противодействующих изменениям глобального климата.

Для решения экологических проблем на предприятиях в качестве нормативной базы наиболее целесообразно использовать международные стандарты серии ISO 14000, ориентированные на повышение экологической устойчивости предприятий, создание системы экологического менеджмента, развитие экологического аудита. В связи с этим в Российской Федерации была начата работа по принятию международных стандартов серии ISO 14000 в качестве государственных. В 2016 г. приказом Росстандарта был введен в действие ГОСТ Р ИСО 14001-2016, в котором представлены требования к системе экологического менеджмента хозяйствующих субъектов для улучшения экологической ситуации как на предприятии, так и в стране в целом [15].

Негативные тенденции в экологическом развитии общества во многом связаны с хозяйственной деятельностью промышленных предприятий и, в частности, с низкой эффективностью механизмов экологического мониторинга и аудита, которые в большинстве случаев базируются на жестких административных методах.

В России ситуация с экологией не вполне благоприятна. На ее долю приходится около 17,6 % мировых выбросов парниковых газов. Экспортируемая продукция российских предприятий перестает быть конкурентоспособной в связи с введением жестких мировых экологических стандартов.

Россия в 2016 году занимала 5-е место по вредным выбросам после Китая и США [141], а по экологической чистоте – 32-е [145]. Согласно официальным данным, представленным на сайте Росприроднадзора за 2016 год, было произведено 32613 проверок и выписано 27085 штрафов [144].

Согласно официальным данным Федеральной службы государственной статистики, в 2015 году в воздушный бассейн Российской Федерации от 1321 тыс. ед. стационарных источников выбросов выброшено 17296 тыс. т загрязняющих веществ, образовано отходов производства и потребления 5060,2 млн т, объем сброса сточных вод в поверхностные водоемы составил 14400 млн м³ [139].

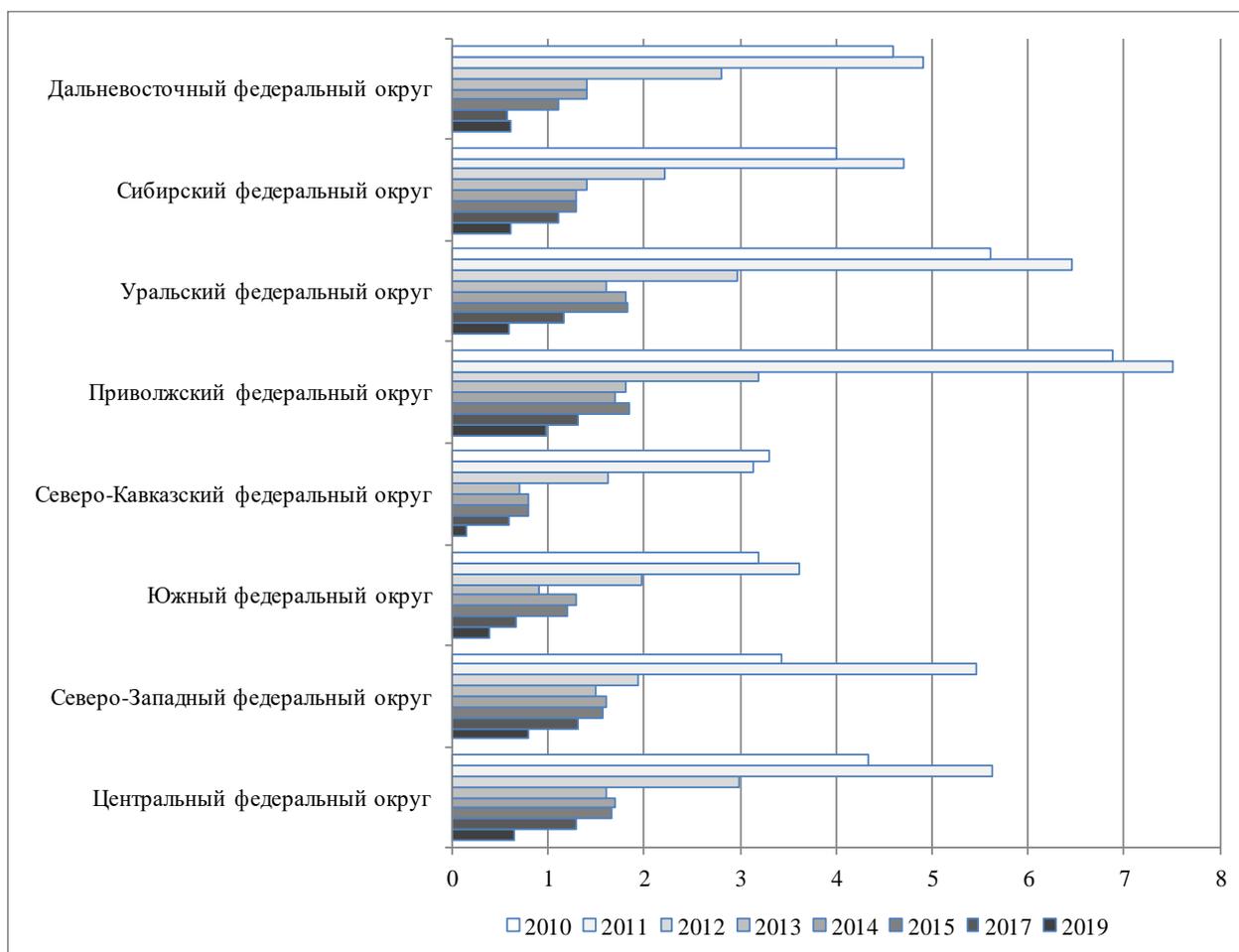
По данным Всемирной организации здравоохранения, в среднем 30 % в состояние здоровья каждого жителя страны вносит состояние окружающей среды [140]. Т. Максимова, С. Леонов и Р. Русакова установили наличие прямой связи между уровнем заболеваемости населения и близостью места его проживания от промышленных предприятий [36].

Согласно данным Федеральной службы государственной статистики, составлен рейтинг городов России с наиболее неблагоприятной экологической обстановкой, существенно влияющей на здоровье населения. Лидерами такого рейтинга явились: Норильск, Москва, Санкт-Петербург, Череповец, Липецк, Новокузнецк, Омск [139].

Далее рассмотрим вопросы экологического мониторинга промышленных предприятий. Информация по экологическим инновациям была включена в официальную статистическую отчетность с 2010 г. На рисунке 1.1 приведена динамика удельного веса организаций, осуществлявших экологические инновации по федеральным округам России.

Из рисунка видно, что после 2012 г. внедрение экологических инноваций в федеральных округах страны существенно замедлилось. В настоящее время число предприятий, осуществляющих экологические инновации, не превышает 1 % от общего числа обследованных предприятий.

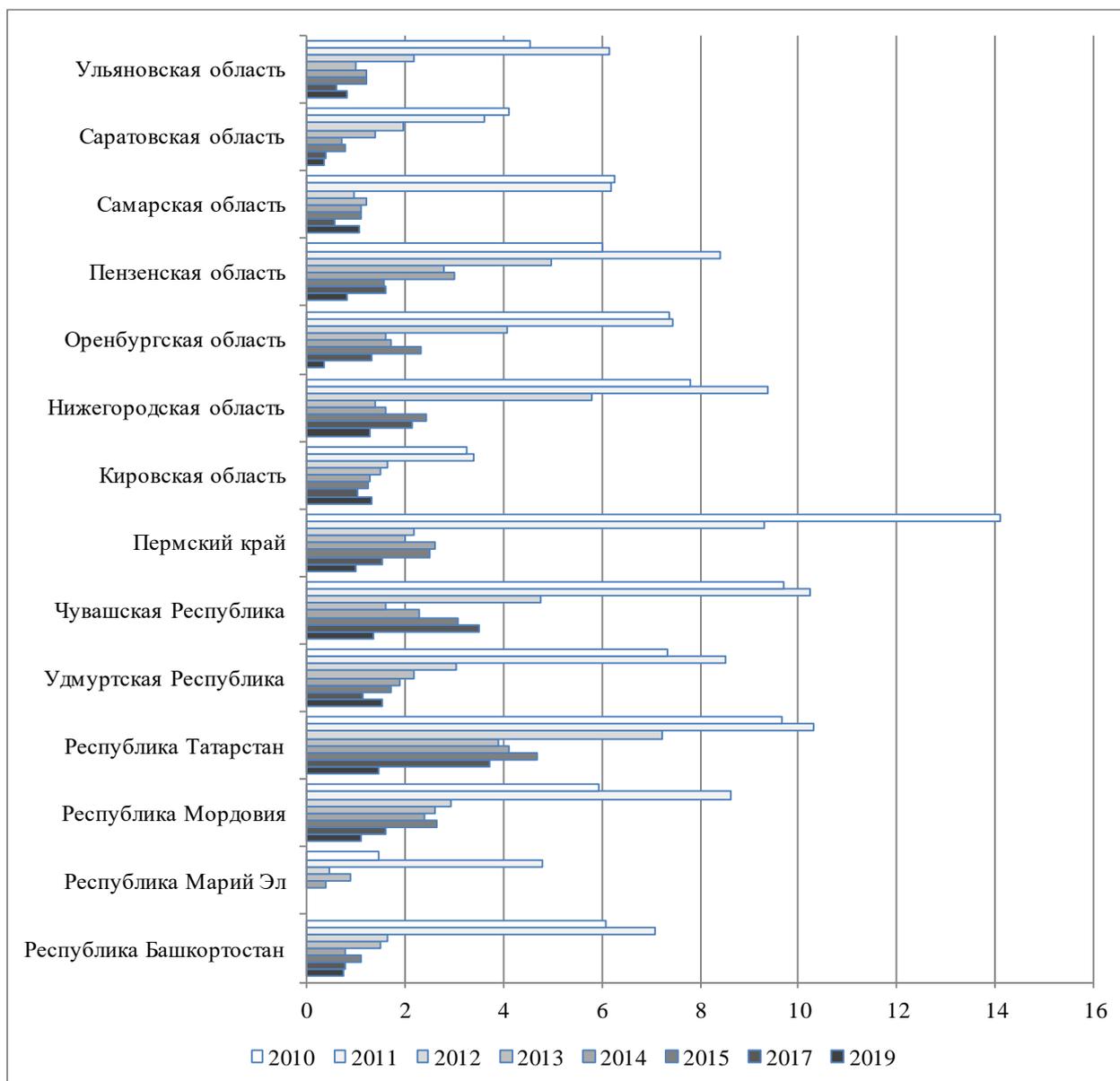
При этом наибольшую активность проявляют Приволжский федеральный округ, наименьшую – Северо-Кавказский федеральный округ.



Источник: [139].

Рисунок 1.1 – Динамика удельного веса организаций, осуществляющих экологические инновации по федеральным округам России

На рисунке 1.2 представлена динамика удельного веса организаций, осуществляющих экологические инновации по регионам Приволжского федерального округа (ПФО). В 2010 г. наибольший удельный вес организаций, осуществляющих экологические инновации, зарегистрирован в Пермском крае, наименьший – в Республике Марий Эл. В 2019 г. лидером экологических инноваций стали Республика Татарстан и Удмуртская Республика, а Республика Марий Эл перестала осуществлять инновации в этой области.



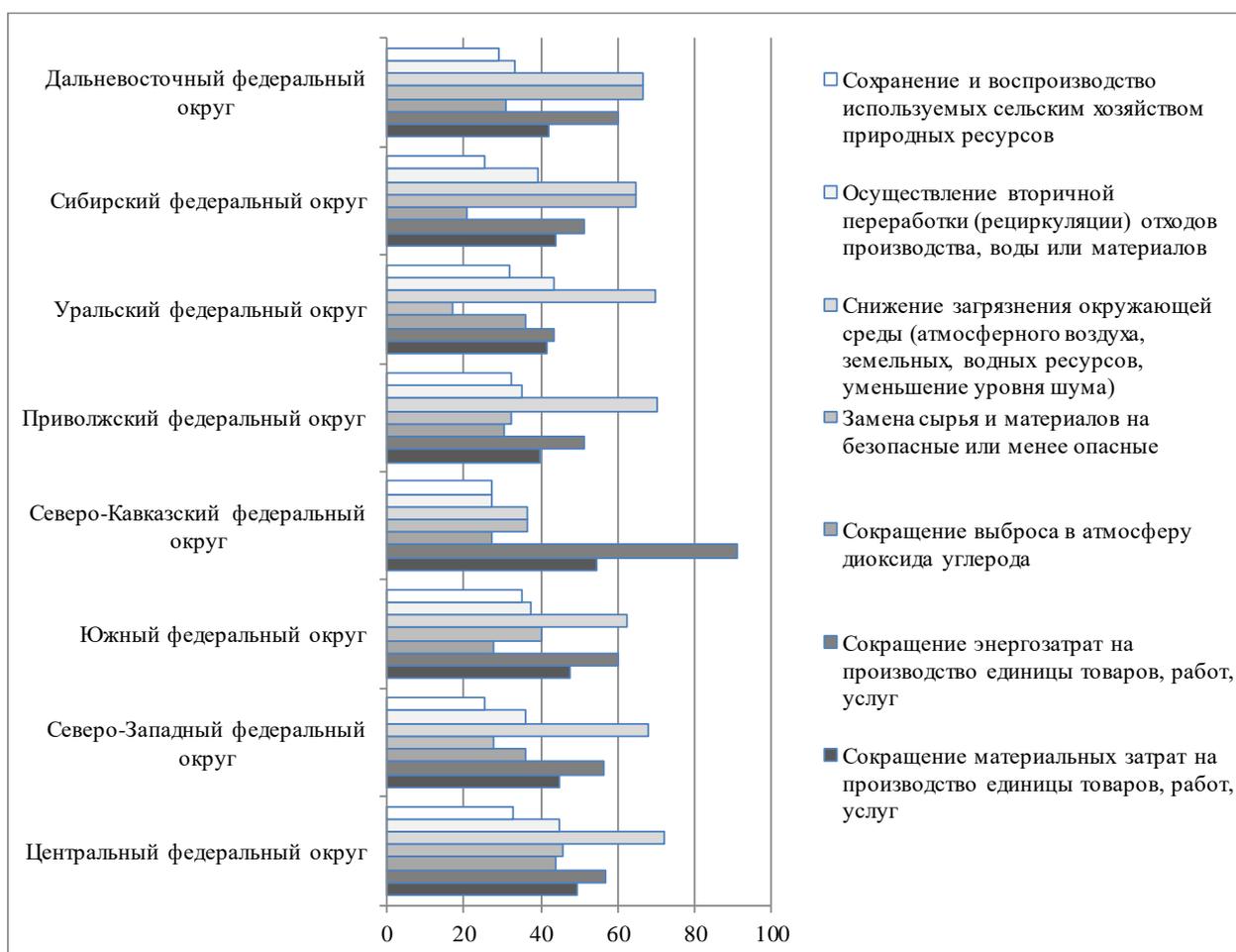
Источник: [139].

Рисунок 1.2 – Динамика удельного веса организаций, осуществляющих экологические инновации по регионам Приволжского федерального округа

Не меньшую дифференциацию демонстрирует распределение организаций, осуществляющих экологические инновации, по отраслям народного хозяйства. По данным Росстата [139], в 2019 г. в целом по стране доля таких организаций в общем числе обследованных организаций составила 0,6 %. Наибольшую активность в данной области проявили организации, занимающиеся научными исследованиями и разработками (3,3 %), наименьшую – организации сферы услуг, здравоохранения и информационных технологий (0,1 %).

В секторе обрабатывающих производств доля организаций, осуществивших в 2019 г. экологические инновации, в среднем составила 1,7 %. Наибольшую активность здесь проявили предприятия по производству табачных изделий (10,3 %), производству кокса и нефтепродуктов (6,6 %) и металлургического производства (5,3 %). В то же время практически не используют экологические инновации предприятия по производству одежды, кожи и мебели.

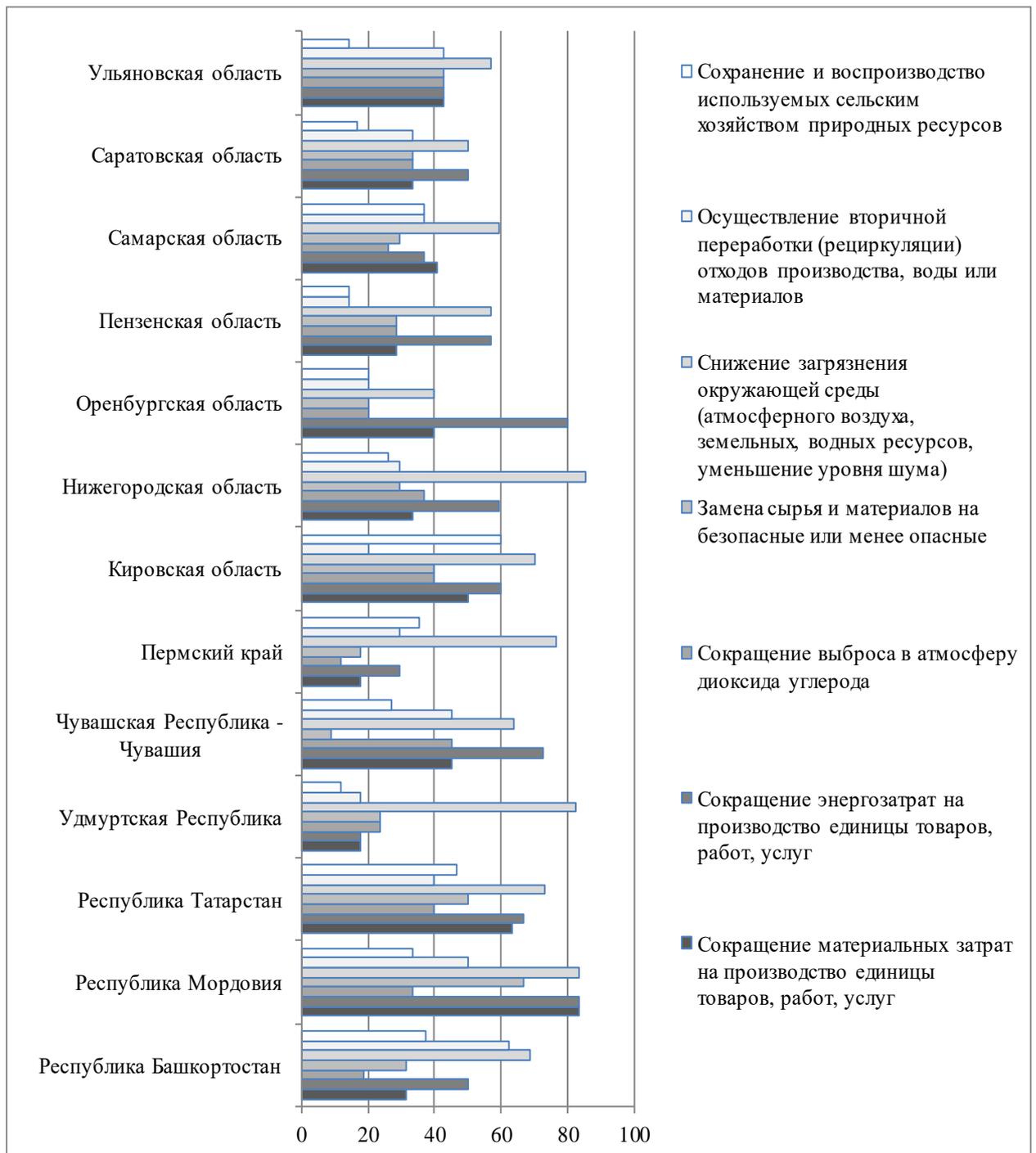
На рисунке 1.3 приведены данные по организациям, осуществляющим инновации, обеспечивающие повышение экологической безопасности в процессе производства, по федеральным округам России в 2019 г.



Источник: [139].

Рисунок 1.3 – Удельный вес организаций, осуществивших инновации, обеспечивающие повышение экологической безопасности в процессе производства товаров, работ, услуг по федеральным округам России, в % от общего числа организаций, осуществляющих экологические инновации (2019 г.)

Аналогичные данные, полученные по регионам ПФО в 2019 г., представлены на рисунке 1.4.



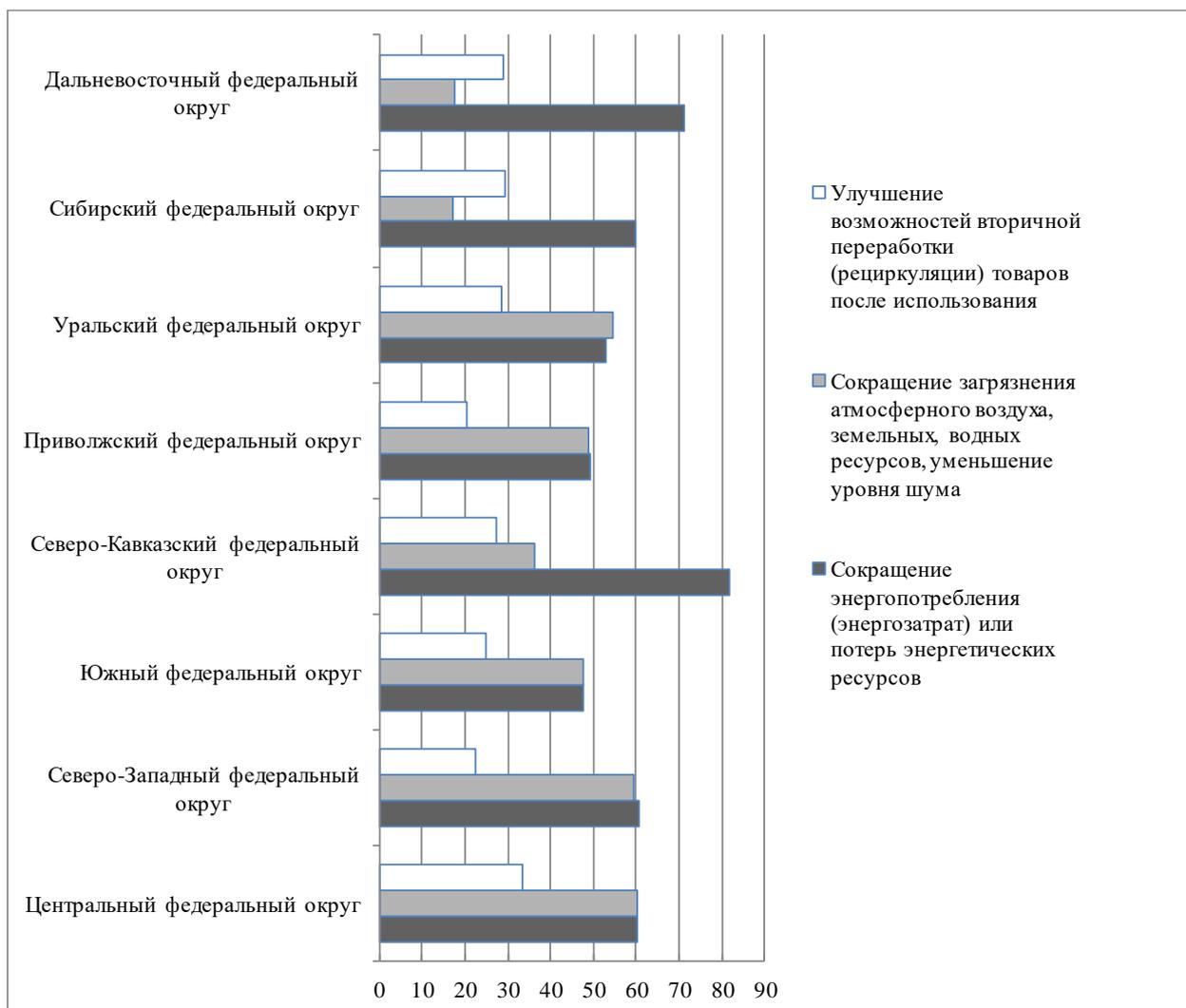
Источник: [139].

Рисунок 1.4 – Удельный вес организаций, осуществлявших инновации, обеспечивающие повышение экологической безопасности в процессе производства товаров, работ, услуг по регионам ПФО, в % от общего числа организаций, осуществляющих экологические инновации (2019 г.)

Анализируя рисунки 1.3 и 1.4, можно сделать вывод о неравномерном распределении различных видов экологических инноваций по федеральным округам и регионам ПФО. Среди округов лидируют: Северо-Кавказский федеральный округ – по внедрению инноваций, связанных с сокращением материальных и энергозатрат на производство единицы товара; Центральный федеральный округ – по проектам, направленным на сокращение выброса в атмосферу диоксида углерода, снижение загрязнения окружающей среды, осуществление вторичной переработки; Дальневосточный федеральный округ – по инновациям в области замены сырья и материалов на менее опасные; Южный федеральный округ – по проектам, направленным на сохранение и воспроизводство природных ресурсов, используемых сельским хозяйством.

Среди регионов ПФО максимальные доли инноваций, направленных на сокращение материальных и энергозатрат на производство единицы товара и по замене сырья и материалов на менее опасные, зафиксированы в Республике Мордовия; на сокращение выброса в атмосферу диоксида углерода – в Чувашской Республике; на снижение загрязнения окружающей среды – в Нижегородской области; на осуществление вторичной переработки отходов производства – в Республике Башкортостан; на сохранение и воспроизводство природных ресурсов, используемых сельским хозяйством, – в Кировской области.

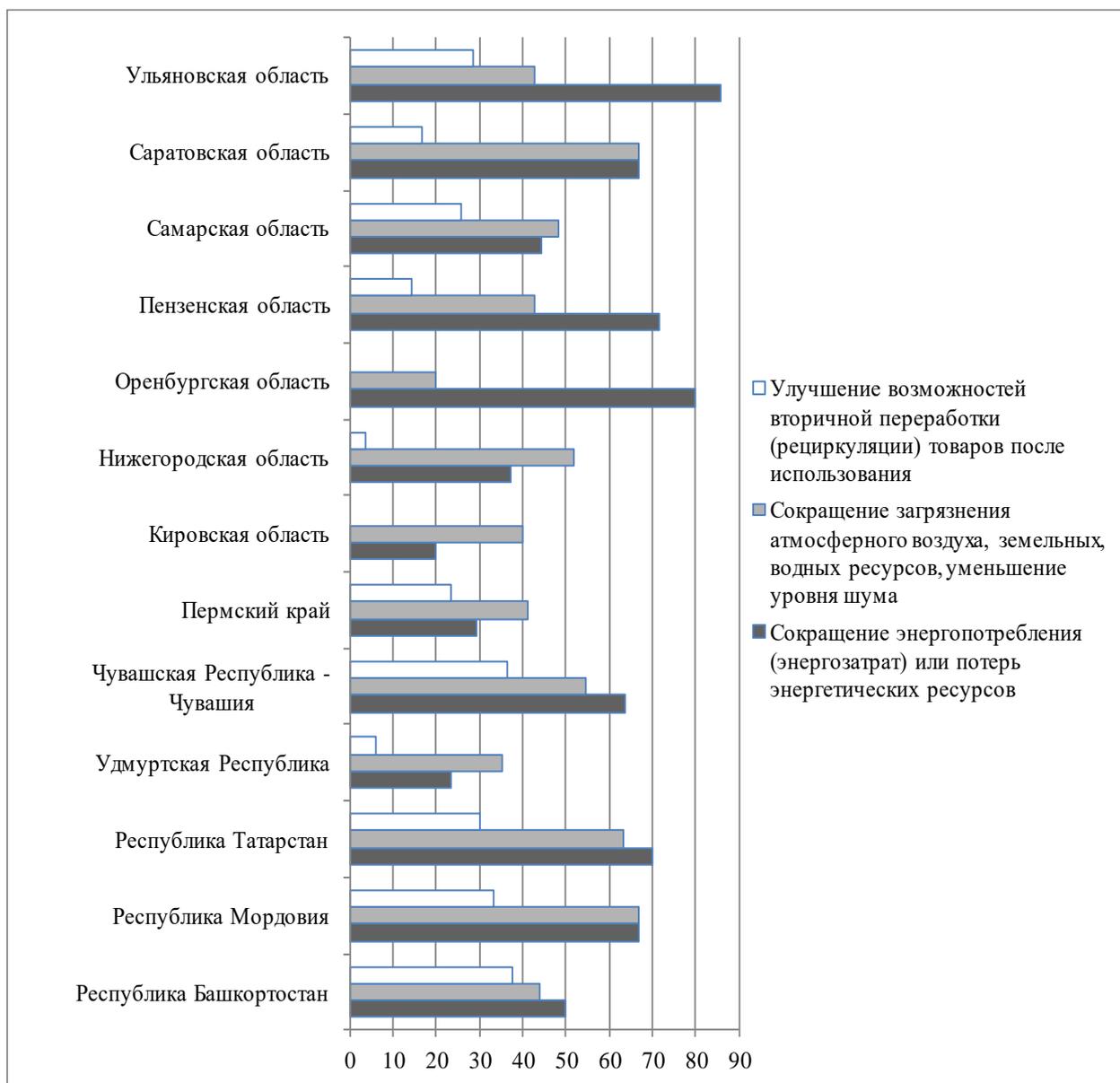
На рисунках 1.5 и 1.6 представлены данные по организациям, осуществляющим инновации, обеспечивающие повышение экологической безопасности в результате использования потребителем инновационных товаров, в 2019 г. соответственно по федеральным округам России и по регионам ПФО. Анализ рисунка 1.5 показал, что среди федеральных округов, осуществлявших инновации, направленные на сокращение энергопотребления, лидирует Северо-Кавказский федеральный округ, а на улучшение использования вторичной переработки товаров и сокращение загрязнения атмосферного воздуха и других природных ресурсов – Центральный федеральный округ.



Источник: [139].

Рисунок 1.5 – Удельный вес организаций, осуществлявших инновации, обеспечивающие повышение экологической безопасности в результате использования потребителем инновационных товаров, работ по федеральным округам России, в % от общего числа организаций, осуществляющих экологические инновации (2019 г.)

Анализ рисунка 1.6 показывает, что лидером по внедрению экологических инноваций, способствующих сокращению энергопотребления, является Ульяновская область; по улучшению использования вторичной переработки товаров – Республика Башкортостан. Лидерами по внедрению инноваций, связанных с сокращением загрязнения атмосферного воздуха и других природных ресурсов, выступают Республика Мордовия и Саратовская область.



Источник: [139].

Рисунок 1.6 – Удельный вес организаций, осуществлявших инновации, обеспечивающие повышение экологической безопасности в результате использования потребителем инновационных товаров, работ, услуг по регионам Приволжского федерального округа, в % от общего числа организаций, осуществляющих экологические инновации (2019 г.)

Таким образом, анализ статистики экологических инноваций демонстрирует крайне стохастическое их распределение по группам на фоне стойкого уменьшения доли предприятий, внедряющих такие инновации.

Выводы по первой главе

1. Научное сообщество на определенном этапе своего развития не придавало должного значения экологическим аспектам хозяйствования, рассматривая окружающую среду как источник различных видов ресурсов для осуществления производственной деятельности. Начиная со второй половины XX в. ученые и общественность кардинально пересмотрели такой подход, уделяя вопросам защиты окружающей среды все более пристальное внимание. Особенно это стало заметно после конференции в Рио-де-Жанейро, на которой была сформулирована теория устойчивого развития.

2. Экологическая устойчивость предприятия представляет собой его возможность применять передовые технологии, способные снижать негативное воздействие на окружающую среду и помогающие более рационально использовать природные ресурсы, повышать уровень переработки отходов и осваивать безотходные технологии. Практика показывает, что многие предприятия игнорируют соблюдение экологических норм. Они предпочитают платить штрафы за вредные выбросы, а не заниматься соблюдением международных и национальных норм по предельно допустимым параметрам нагрузки на внешнюю среду, поскольку соответствующие меры требуют значительных капиталовложений.

3. Международное сообщество большое внимание уделяет охране окружающей среды. Было проведено множество международных конференций и саммитов, на которых приняты международные соглашения по охране экосистем и борьбе с глобальным потеплением. На уровне правительств развитых стран, особенно стран Евросоюза, разрабатывается и активно применяется законодательство по электросбережению, вторичной переработке, внедрению «зеленых» технологий и др.

4. В последнее время Правительство России активно принимает различные законы и постановления по охране окружающей среды и активному внедрению экоинноваций. Так, национальный проект «Экология»

предусматривает решение следующих задач, которые непосредственно касаются промышленных предприятий [11]:

- разработка, утверждение и введение в действие федеральной схемы обращения с отходами I и II классов опасности;
- проведение аудита мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- утверждение региональных программ строительства и реконструкции очистных сооружений.

5. Федеральный проект «Внедрение наилучших доступных технологий», действующий в составе национального проекта «Экология», предусматривает применение всеми объектами, оказывающими значительное негативное воздействие на окружающую среду, системы экологического регулирования, основанной на использовании наилучших доступных технологий [11], то есть фактическое внедрение на промышленных предприятиях экологических инноваций.

6. В настоящее время существуют определенные проблемы обеспечения устойчивого развития промышленных предприятий на основе внедрения экологических инноваций. Предприятиям во многих случаях выгоднее заплатить штраф, чем установить систему экологической защиты. Официальная статистика демонстрирует стойкое снижение доли предприятий, внедривших экологические инновации с 5,7% в 2011 г. до 0,6% в 2019 г. Возможно, это объясняется кризисными явлениями в экономике, когда предприятиям не хватает средств для внедрения экоинноваций.

7. Несмотря на отрицательную статистику, совершенно очевидно, что без внедрения экологических новшеств на предприятиях дальнейшее следование дорожной карте устойчивого развития будет невозможно. Поэтому представляется целесообразной разработка организационно-методологических основ оценки эколого-инновационной активности хозяйствующих субъектов в целях обеспечения их устойчивого экономического развития, изложенных в следующей главе диссертации.

ГЛАВА 2

ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГО-ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИХ УСТОЙЧИВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

2.1 Понятие экологических инноваций и их классификация

Исследования сущности экологических инноваций проводили многие отечественные и зарубежные ученые, однако на сегодняшний день не существует единой трактовки указанной категории. Это обуславливает целесообразность более подробного изучения данного явления.

В источниках экономической литературы можно обнаружить различные определения термина «экологические инновации». Несмотря на различные позиции авторов этих определений, большинство из них имеют схожие суждения по данному вопросу, выделяя два основных свойства экоинноваций: во-первых, они подразумевают инновационные проекты, приносящие прибыль, а во-вторых, все эти инновации при их внедрении предполагают наличие экологического эффекта.

В научной литературе понятие «экоинновации» впервые появилось в 1996 г. в книге «DrivingEco – Innovation: A Breakthrough Discipline for Innovation and Sustainability» К. Фаслера и П. Джеймса, определяющих экоинновации как продукты и процессы, способствующие устойчивому развитию [163]. П. Джеймс в работе [165] к экологическим инновациям причисляет новые продукты или процессы, которые приносят прибыль компаниям и обеспечивают их бизнес-процессы, но при этом значительно снижают отрицательное влияние на окружающую среду. К. Реннингс [169] соотносит термин «экоинновации» с изменениями в направлении устойчивого развития.

А. Саркар определяет экологические инновации как новые товары, конкурирующие по цене с товарами-аналогами и пользующиеся спросом у потребителей, с минимальной нагрузкой на экологию [171]. По мнению Х. Лефлайва, экологические инновации – это нововведения в сфере защиты окружающей среды, рационального природопользования, которые носят не только технологический, но и социальный характер, формируя у общества экологические ценности [166].

Если изначально дефиницию «экологические инновации» связывали с ресурсосберегающими технологиями, то в дальнейшем она получила более широкую трактовку, включающую как технологические, так и социальные факторы. В частности, в Японии Комитет по промышленной политике Японии трактует экоинновации как «новую область техносоциальных инноваций, направленную не столько на функции продукции, сколько на окружающую среду и людей» [80, с. 183]. В странах ЕС экоинновации определяются как использование, производство и распространение новшеств, снижающих негативное воздействие на экосистемы и оптимизирующих использование экономических ресурсов [170].

В указаниях по заполнению формы федерального статистического наблюдения №4-Инновация отмечено, что экологическая инновация «представляет собой новый или значительно усовершенствованный продукт, услугу или метод их производства (передачи), новый или значительно усовершенствованный бизнес-процесс или их комбинацию, способствующий повышению экологической безопасности, улучшению или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду» [154, с. 25].

В статье О. Митяковой и Н. Егоровой обоснован вывод о том, что экологические инновации решают задачи производства экологически чистых продуктов, снижения потребления ресурсов, контроля за загрязнением экосистем, устранения отрицательного воздействия производственной деятельности [76]. А. Маркина и О. Газизова полагают, что экоинновации являются чем-то новым и аккумулируют эффекты роста рыночной стоимости

организации и снижения отрицательного воздействия на окружающую среду [97]. А. Маркина и А. Мещанов считают, что экологические инновации предполагают создание новых товаров и услуг с минимальным негативным воздействием на окружающую среду, которые будут удовлетворять потребности населения [98].

С. Бобылев и В. Захаров определяют экоинновации как новые энергоэффективные, энерго- и ресурсосберегающие технологии, которые содействуют переходу к новому технологическому укладу [68]. М. Варавва под экологическими инновациями понимает новые идеи, технологии, продукты и услуги, новые формы организации производства и социальные инициативы, позволяющие снизить нагрузку на природные ресурсы [69].

Э. Садыкова и Г. Очирова считают, что экологические инновации необходимы для сохранения баланса между интенсивным развитием технологических процессов в экономике и обеспечением экологической безопасности общества [110]. По мнению Я. Хойник, М. Рузьера и Т. Маноловой, «если инновационно активные предприятия извлекают дополнительные преимущества из процессных экоинноваций, то организационные экоинновации приносят пользу любым компаниям независимо от их инновационного потенциала» [116, с. 109].

На основе изучения и критического анализа научных исследований отечественных и зарубежных ученых под экологическими инновациями мы будем понимать ***новые или усовершенствованные технологии, продукты, услуги, мероприятия, реализуемые в рамках всех видов инноваций, направленные на сокращение негативного влияния на окружающую среду и сохранение экологических ресурсов общества.***

Дальнейшее уточнение понятийного аппарата сводится к описанию дефиниций «эколого-инновационный потенциал», «эколого-инновационная активность», «оценка эколого-инновационной активности».

Дефиниция «инновационный потенциал» по-разному трактуется в экономической литературе. Исследования, посвященные данному понятию,

можно разделить на три основных направления, которые определяют инновационный потенциал следующим образом:

- как совокупность ресурсов различных видов, требуемых для реализации инновационной деятельности [23, 42, 45, 88];
- способность хозяйствующих субъектов достигать намеченных целей в области инновационного развития [48, 49];
- совокупность возможностей социально-экономической системы осуществления инновационной деятельности [21, 44, 95].

В последнее время значительное число исследователей уделяет большое внимание экологической составляющей инновационного потенциала. Так, С. Киселевой «под экологической компонентой инновационного потенциала региона предложено понимать эколого-экономические потери в результате воздействия экологического фактора на инновационный потенциал региона (в абсолютной/в относительной величине)» [85, с. 440]. Я. Хойник, М. Рузьер и Т. Манолова проанализировали связь различных видов экоинноваций с эффективностью предприятий в зависимости от величины инновационного потенциала. Они отмечают, что экологические инновации являются значительным аспектом для конкурентоспособности компаний, поскольку способствуют открытию новых рыночных возможностей из-за растущего спроса на экологичную продукцию [116]. И. Салимьянова и М. Трейман указывают на значимость экологических инноваций в развитии ресурсного потенциала и перехода к инновационному направлению промышленных компаний [111]. О. Баландина предлагает определять инновационный потенциал с учётом экологических затрат на инновации в деятельности предприятий [64].

Несмотря на наличие значительного числа смежных понятий, в научной литературе отсутствует определение эколого-инновационного потенциала промышленного предприятия. В диссертации под эколого-инновационным потенциалом мы будем понимать ***совокупность способностей, возможностей и ресурсов хозяйствующего субъекта в осуществлении***

инновационной деятельности, направленной на сокращение негативного влияния на окружающую среду и сохранение экологических ресурсов общества [19].

Для анализа перспектив инновационного развития и характера инновационной деятельности предприятия необходимо далее определить категорию «инновационная активность». В настоящее время существует значительное количество подходов к определению данной категории.

В Кратком словаре экономиста инновационная активность отражает «темпы, масштабы и продолжительность разработки и внедрения нововведений, основанных на использовании достижений научно-технического прогресса и передового опыта» [29, с. 54]. В словаре-справочнике терминов нормативно-технической документации инновационная активность определяется как «комплексная характеристика инновационной деятельности фирмы, включающая степень интенсивности осуществляемых действий и их своевременность, способность мобилизовать потенциал необходимого количества и качества» [46].

В. Баранчеев, Н. Масленникова и В. Мишин предлагают при оценке инновационной активности основываться только на ресурсной составляющей, которая включает финансовые, кадровые, организационные, коммуникационные аспекты и инновационную компетентность [24]. Р. Фатхутдинов при оценке инновационной активности рекомендует учитывать не только ресурсную составляющую, но также статистические и результативные данные [50]. А. Реутов предложил методику оценки, учитывающую инновационную восприимчивость, обеспеченность технико-технологическими и информационными ресурсами, качество организационных процессов и общения сотрудников, а также обеспеченность финансами и человеческими ресурсами [108]. А. Трифилова считает необходимым при оценке инновационной активности учитывать уровень обеспечения интеллектуальной собственности, профессионально-кадровый состав предприятия, долю вновь введенного оборудования за последние три

года, долю имущества, предназначенного для НИОКР, способность предприятия к внедрению инноваций и др. [113].

И. Гераськина и Т. Шерстобитова предложили для формирования инновационной активности предприятий использовать технологии бенчмаркинга и проанализировали опыт взаимодействия хозяйствующих субъектов различных отраслей и регионов на основе синергетического бенчмаркинга [72]. О. Сухарев и Е. Сесюнина считают, что инновационная активность предприятия связана с уровнем использования его инновационного потенциала, который свидетельствует об успешности внедрения новшества [47]. Г. Жиц и А. Флегонтов связывают инновационную активность предприятия с его стратегией по внедрению нововведений, которая способствует развитию его конкурентных преимуществ [77].

М. Палкина и А. Палкин провели анализ инновационной активности организаций 14 субъектов РФ, входящих в состав Приволжского федерального округа, результаты которого могут быть использованы на всех уровнях управления [104]. Анализируя инновационную активность региона на примере Кировской области, А. Носов отмечает замедление инновационных процессов в регионе, которое он связывает с ухудшением инновационного климата и стагнацией экономического развития [102]. Е. Рыжаков считает, что переход на инновационный путь развития должен сопровождаться снижением барьеров привлечения бизнеса в инновационный сектор. Для этого государство должно стимулировать инновационную активность производителей высокотехнологичной продукции [109].

В последнее время появились научные публикации по оценке инновационной активности, которые учитывают экологический фактор. Так, О. Кудрявцева полагает, что оценивать инновационную активность предприятия следует с учетом его влияния на экологическую систему на основе межотраслевого баланса [20]. И. Косякова и А. Кудряшов предлагают рассчитывать коэффициент инновационных экологических внедрений, который будет определять инновационную активность предприятия [93].

Е. Алехина выявила взаимосвязь экологической ориентации инновационной деятельности промышленных предприятий и экономической активности предприятий [62]. Р. Даминева и Р. Даминев провели анализ динамики инновационной активности предприятий России с учетом экологических инноваций [75]. Н. Яшалова систематизировала причины эколого-инновационной активности предприятий и выделила факторы, стимулирующие развитие инновационной деятельности в сфере охраны окружающей среды [120]. Л. Какава и Е. Лихачев указали на необходимость учета специфических элементов экологических инноваций, а также определили основные факторы внешней и внутренней среды предприятий, влияющие на их инновационную активность [83].

На основе результатов обобщения и критического анализа научных исследований отечественных и зарубежных ученых под эколого-инновационной активностью мы будем понимать ***инновационную деятельность предприятия, направленную на сокращение негативного влияния на окружающую среду и сохранение экологических ресурсов общества*** [19]. Под оценкой эколого-инновационной активности мы будем иметь в виду ***анализ изменения инновационной деятельности предприятия и степени применения инновационного потенциала, включающий учет нагрузки хозяйствующего субъекта на экосистему, уровня эколого-инновационного потенциала и эффективности внедрения экологических инноваций*** [19].

Следующим элементом нашего рассмотрения является ***классификация экологических инноваций***. В настоящее время в научной литературе отсутствует единый подход к такой классификации.

А. Арадел и К. Кемп осуществляют классификацию экоинноваций *по четырем целям внедрения* [159]:

- инновации, осуществляемые с целью защиты экосистем, к которым относятся процессы, способствующие уменьшению экологической нагрузки, технологии утилизации отходов, электро- и энергосбережения и др.;

- организационные экоиновации – экологический аудит, меры по предотвращению загрязнения природной среды, контроль за использованием природных ресурсов, внедрение механизмов управления предприятием по снижению экологических рисков и др.;

- производство экологически чистых продуктов и услуг, направленных на защиту экосистемы (утилизация твердых отходов, ресурсосбережение, экологический консалтинг и др.);

- инновации экосистем – альтернативные методы производства и потребления, включая «чистые технологии» сельскохозяйственного производства, использование возобновляемых источников энергии и др.

Е. Ильюшкина и В. Конюхов предлагают следующую классификацию экоиноваций, связанных с переработкой и утилизацией промышленных отходов [80]:

- *по периоду их окупаемости* (краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные);

- *по уровню их влияния на среду обитания:*

- безопасные (желательные);

- допустимые, при которых вредное воздействие на окружающую среду и здоровье человека является незначительным;

- недопустимые, воздействие которых на окружающую среду и здоровье человека является губительным;

- *по скорости переработки отходов:*

- запаздывающие (темп роста вновь полученных отходов выше темпа их переработки);

- сдерживающие (темпы переработки и накопления отходов примерно одинаковы);

- опережающие (темпы переработки превышают темпы накопления отходов);

- *по количеству переработанных отходов:*
 - полные, позволяющие абсолютно избавиться от отходов;
 - частичные, при применении которых остаются незначительные объемы, которые не могут быть переработаны;
 - консервирующие, которые дают возможность безопасно законсервировать отходы, не нанося вреда экосистеме и жизнедеятельности человека, и которые в дальнейшем могут быть переработаны;
 - утилизационные, применение которых позволяет безопасно утилизировать отходы, не подлежащие дальнейшей переработке;
- *по степени воздействия остатков продуктов на экосистему:*
 - зеленые, являющиеся совершенно безопасными для экосистемы и жизнедеятельности человека;
 - желтые, при использовании которых вредное воздействие на экосистему и жизнедеятельность человека является допустимым;
 - оранжевые, воздействие которых является опасным для экосистемы и жизнедеятельности человека;
 - красные, наносящие катастрофический вред окружающей среде.

В работе Н. Яшаловой предложена классификация экоиноваций *по результатам применения*, при этом выделяются эффекты от их внедрения, сгруппированные по трем направлениям устойчивого развития (экономическое, экологическое, социальное) [120].

В книге «Эпохальные инновации XXI века» Ю. Яковец выделяет эпохальные и базисные инновации, отметив среди них и экологические. Он отмечает, что такого рода инновации возникают в периоды смены исторических эпох и технологических укладов, при этом они в значительной степени меняют характер развития человечества [55]. Ю. Яковец разделяет экоиновации *по их принципу действия* на ограничительные, направленные на ужесточение мер по охране окружающей среды, и ресурсосберегающие,

способствующие росту эффективности использования ресурсов в производственной деятельности.

Отмечая противоречие между необходимостью внедрения экологических инноваций для сохранения экосистем Земли и стремлением хозяйствующих субъектов к максимизации прибыли, Ю. Яковец подчеркивает необходимость формирования экономических механизмов, побуждающих этих субъектов к внедрению экоинноваций. Первый из них связан с формированием специальных фондов по воспроизводству природных ресурсов и специальных инструментов их использования по прямому назначению. Вторым механизмом является природная рента – «сверхприбыль, полученная при эксплуатации более богатых и лучше расположенных месторождений полезных ископаемых, более плодородных почв, лучших лесных массивов, водных источников и др.» [55, с. 198]. Если часть этой сверхприбыли будет взиматься у хозяйствующих субъектов, то это послужит для них одним из побудительных мотивов к внедрению экоинноваций.

В книге [40] О. Митякова дает классификацию экологических инноваций, основываясь на сформулированном Д. Хартвиком условии устойчивого развития, выделяя при этом дефиниции слабой и сильной устойчивости. Первая из них допускает взаимозаменяемость экономических ресурсов в процессе развития общества, а вторая устанавливает, что каждый из ресурсов не может снижаться ниже определенного критического уровня.

В соответствии с данной концепцией предлагается подразделить экологические инновации на два типа. К первому из них можно отнести экоинновации, обеспечивающие «сильную» устойчивость. При этом суммарный уровень системы экологической безопасности является допустимым в том случае, если уровни всех ее параметров лежат в пределах допустимых значений. Экоинновации, соответствующие модели «слабой» устойчивости, допускают в отдельных случаях превышение значений параметров системы их допустимых уровней, при этом обобщенный индекс экологической нагрузки, объединяющий все эти параметры, должен оставаться в пределах нормы.

В форме статистической отчетности «Форма 4-инновация» содержится информация о внедрении в организации экологических инноваций и дается их следующая классификация [154]:

- экологические инновации, направленные на повышение экологической безопасности в процессе производства товаров, работ, услуг, отражающие:

- сокращение материальных затрат на производство единицы продукции;

- сокращение энергетических затрат на производство единицы продукции;

- сокращение выброса в атмосферу диоксида углерода;

- замену сырья и материалов на безопасные или менее опасные;

- снижение загрязнения окружающей среды;

- осуществление вторичной переработки (рециркуляции) отходов производства, воды или материалов;

- сохранение и увеличение природных ресурсов, используемых в сельском хозяйстве;

- экологические инновации, способствующие повышению экологической безопасности в результате использования потребителем инновационных товаров, работ, услуг, которые включают:

- сокращение энергопотребления или потерь энергетических ресурсов;

- сокращение загрязнения атмосферного воздуха, земельных, водных ресурсов, уменьшение уровня шума;

- улучшение возможностей вторичной переработки (рециркуляции) товаров после использования.

В статье [81] приведена динамика доли организаций, внедряющих экологические инновации, а также распределения описанных выше видов экологических инноваций. В параграфе 1.3 диссертации дан обновленный анализ этих распределений.

Анализ существующих в литературе признаков классификации экологических инноваций позволил автору их дополнить. В частности, в

диссертации предлагается следующая классификация экологических инноваций по *масштабу внедрения*: глобальные, имеющие планетарный характер; страновые, которые способствуют сохранению среды обитания в пределах государства; региональные, связанные с осуществлением природоохранных мероприятий на уровне субъекта РФ; местные (муниципальные), направленные на организацию вывоза ТБО и формирование экологической ответственности населения муниципалитета. Кроме того, предложено деление экологических инноваций по *эффективности внедрения*: на эффективные, которые наряду с экологическим дают и экономический эффект, и затратные, инвестиции в которые превышают экономический эффект от их внедрения.

В таблице 2.1 приведено обобщение вышеизложенных классификаций экологических инноваций по различным признакам и видам.

Таблица 2.1 – Виды экологических инноваций по классификационным признакам

№	Признаки классификации	Виды инноваций	Авторы (документы)
1	Цели внедрения	– инновации, связанные с защитой окружающей среды; – организационные экоинновации; – инновации, направленные на создание новых или экологически улучшенных продуктов; – инновации экосистем.	А. Арандел, К. Кемп [159]
2	Период окупаемости	– долгосрочные; – среднесрочные; – краткосрочные.	Е. Ильюшкина, В. Конюхов [80]
3	Уровень воздействия процесса переработки отходов на экосистему	– желательные; – допустимые; – недопустимые.	Е. Ильюшкина, В. Конюхов [80]
4	Темп переработки отходов	– опережающие; – сдерживающие; – запаздывающие.	Е. Ильюшкина, В. Конюхов [80]
5	Количественный уровень непереработанных отходов	– полные; – частичные; – консервирующие; – утилизационные.	Е. Ильюшкина, В. Конюхов [80]
6	Степень воздействия остатков продуктов на экосистему	– зеленые; – желтые; – оранжевые; – красные.	Е. Ильюшкина, В. Конюхов [80]

Продолжение таблицы 2.1

№	Признаки классификации	Классификационные виды	Авторы (документы)
7	Эффекты от результатов применения	<ul style="list-style-type: none"> – экономические; – экологические; – социальные. 	Н. Яшалова [120]
8	Принцип действия	<ul style="list-style-type: none"> – ресурсосберегающие; – ограничительные. 	Ю. Яковец [55]
9	Влияние на устойчивое развитие	<ul style="list-style-type: none"> – обеспечивающие «сильную» устойчивость; – обеспечивающие «слабую» устойчивость. 	О. Митякова [40]
10	Повышение экологической безопасности в процессе производства товаров, работ, услуг	<ul style="list-style-type: none"> – направленные на сокращение материальных затрат на производство единицы продукции; – обеспечивающие сокращение энергозатрат на производство единицы продукции; – связанные со снижением выброса в атмосферу диоксида углерода; – направленные на замену сырья и материалов на безопасные или менее опасные; – способствующие снижению загрязнения окружающей среды; – связанные с вторичной переработкой (рециркуляцией) отходов производства, воды или материалов; – обеспечивающие сохранение и воспроизводство используемых сельским хозяйством природных ресурсов. 	«Форма 4 – Инновация» [154]
11	Повышение экологической безопасности в результате использования потребителем инновационных товаров, работ, услуг	<ul style="list-style-type: none"> – направленные на сокращение энергопотребления или потерь энергетических ресурсов; – обеспечивающие сокращение загрязнения атмосферного воздуха, земельных, водных ресурсов, уменьшение уровня шума; – способствующие улучшению возможностей вторичной переработки (рециркуляции) товаров после использования. 	«Форма 4 – Инновация» [154]
12	Эффективность внедрения	<ul style="list-style-type: none"> – затратные; – эффективные. 	Разработано автором
13	Масштаб внедрения	<ul style="list-style-type: none"> – глобальные; – страновые – региональные; – местные (муниципальные). 	Разработано автором

Источник: составлено автором.

Предложенная классификация легла в основу построения шаблона карт экологических инноваций как составного элемента модели оценки эколого-инновационной активности промышленного предприятия, описанной в параграфе 2.5.

2.2 Методика позиционирования промышленных предприятий по их влиянию на окружающую среду

В современных условиях предприятиям необходимо принимать обоснованные решения, оптимизирующие штрафы и экологические издержки. Если для малых и средних предприятий штрафные санкции могут быть весьма обременительны, то крупные предприятия, загрязняющие окружающую среду, во многих случаях выплачивают штрафы, размер которых несопоставим с нанесенным ущербом окружающей среде. Даже после повышения в 2019 году размера штрафов за нанесенный вред окружающей среде ситуация мало изменилась [155].

В. Бобошко рассмотрел систему внутреннего экологического контроля субъектов экономики, уточнил содержание компонентов программы производственного экологического контроля для предприятий [67].

В книге Ю. Бабиной и Е. Варфоломеевой показано, что экологическая активность организации может быть связана с оптимизацией затрат, направленных на соблюдение экологических норм производства продукции, а также с сокращением убытков от штрафов за загрязнение окружающей среды [22]. Хотя предприятиям зачастую выгоднее оплатить штрафные санкции, чем внедрять экологические инновации, данную проблему, по нашему мнению, не следует рассматривать только с позиции минимизации затрат. Необходимо принимать во внимание социальные и экологические эффекты, которые являются основой долгосрочного устойчивого развития общества.

С точки зрения Р. Нидумолу, С. Прахлада и М. Рангасвами, предприятиям необходимо пройти пять этапов по пути к устойчивому

развитию [168]. На первом этапе в систему управления предприятием внедряются экологические стандарты. Предприятие должно в кратчайшие сроки адаптироваться к ужесточению стандартов в сфере экологии. Также следует учитывать экологические стандарты, используемые на различных рынках реализации продукции. На втором этапе предполагается внедрение производственно-сбытовой цепочки от поставки сырья до вторичной переработки. Третий этап связан с разработкой экологически чистой продукции. Четвертый этап включает внедрение современных технологий, подходов к реализации продукции, которые одновременно объединяют экономический эффект и экологическую безопасность. На пятом этапе осуществляется разработка инновационных технологий, которые позволят в будущем производить эффективную продукцию.

В работе И. Косяковой и В. Капмара рассмотрена альтернативная стратегия экологически чистого производства [92]. Ее реализация включает шесть этапов. На первом этапе осуществляется экологический мониторинг, выявляются основные проблемы, связанные с охраной окружающей среды и определяются возможные пути их решения. На втором этапе производится идентификация факторов загрязнения экосистемы, оценивается их влияние на экологию с учетом природно-климатических условий. На третьем этапе устанавливается соответствие используемых в организации технологий международным стандартам. Четвертый этап посвящен анализу применяемого сырья с целью замены его на экологически более чистое. На пятом этапе производится анализ состояния имеющихся у предприятия основных средств и их возможной модернизации, приведения в соответствие с экологическими нормами. На шестом этапе осуществляется внедрение системы вторичной переработки сырья.

Группа специалистов из США и Китая разработала индекс устойчивого развития городов, который рассчитывается на основе восемнадцати показателей, распределенных по пяти проекциям [161]. В качестве примера можно рассмотреть одну из проекций – «Чистая окружающая среда». Она

содержит четыре показателя: объем выбросов диоксида серы промышленными предприятиями на единицу ВВП; концентрацию оксидов серы и азота, а также взвешенных частиц; объем собираемых и вывозимых бытовых отходов в расчете на одного жителя; долю очищенных сточных вод. Эти показатели также могут применяться для экологического анализа не только городов, но и промышленных предприятий.

В работе Б. Порфирьева и А. Тулупова разработана методика оценки экологической опасности и прогнозирования экономического ущерба, возникающего при аварийных ситуациях на промышленных предприятиях [107]. В рамках данной методики производится группировка четырнадцати факторов по шести проекциям: технология производства, вид вредного воздействия, обеспечиваемая очистка, качество менеджмента, характеристика персонала, внешние источники риска. Факторы распределяются экспертно по уровню вероятного их влияния на возникновение чрезвычайных ситуаций. Апробация методики на пятнадцати промышленных предприятиях позволила рассчитать вероятность возникновения чрезвычайной ситуации с негативными экологическими последствиями и прогнозируемый экономический ущерб.

В работе А. Губернаторова и Е. Ломова представлен анализ подходов к управлению твердыми коммунальными (ТКО) [73]. В статье М. Игнатевой и О. Косолапова приведены методические подходы, позволяющие оценить уровень экологической опасности на промышленном предприятии. Авторами разработана система показателей, характеризующих негативное влияние производственных процессов на различные составляющие среды обитания, рассчитан обобщенный интегральный индекс такого влияния [90].

В работе О. Косолапова и Л. Власовой разработан алгоритм, позволяющий идентифицировать множество факторов воздействия предприятий на экосистему и оценить причиняемый ущерб [91]. Алгоритм состоит из нескольких этапов. Вначале производится выбор факторов негативного воздействия предприятия на окружающую среду. Затем

проводятся классификация уровней этих факторов и распознавание данных уровней на основе двоичной системы счисления (1 – фактор соответствует выбранному подмножеству, 0 – не соответствует). На следующем этапе осуществляется ранжирование значимости факторов в соответствии с правилом Фишберна [51]. Далее определяются соответствующие веса и проводится построение классификатора экологической опасности хозяйствующего субъекта. На заключительном этапе вычисляется обобщенный индекс, отражающий уровень вредного воздействия предприятия на экосистему.

В работе Ю. Перского, В. Лепихина и Е. Семеновой предлагается использовать следующие индикаторы для оценки экологической нагрузки предприятия на экологическую среду [106]: потребление энергии, отходы производства и потребления, использование этих отходов, уровень выбросов в атмосферу, улавливание загрязняющих веществ, обезвреживание отходов. Среди этих индикаторов можно выделить прямые и обратные. К прямым относятся те, которые способствуют устойчивому развитию предприятия (обезвреживание отходов, утилизация и улавливание загрязняющих веществ). Рост обратных индикаторов (уровень выбросов, потребление энергии, отходы производства и потребления), напротив, снижает экологическую устойчивость предприятия.

Постановление Правительства Российской Федерации № 1029 от 28 сентября 2015 г. устанавливает классификацию объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду [9]. В зависимости от уровня воздействия на окружающую среду все хозяйствующие субъекты разделены на четыре категории. Это разделение проводится с учетом следующих факторов: вид деятельности предприятия, производительность и мощность оборудования, ассортимент продукции, уровень опасности производственных отходов, загрязнение окружающей среды путем выбросов от стационарных источников, а также сбросов загрязняющих веществ в сточные воды, осуществление инновационной и энергосберегающей деятельности.

В работе А. Ворониной предложен двухуровневый подход к анализу экологического воздействия на окружающую среду [71]. На верхнем, региональном уровне выделены индикаторы, характеризующие объемы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, которые вычисляются по отношению к площади территории, занимаемой субъектом Федерации, по отношению к численности населения региона, а также к валовому региональному продукту. На уровне муниципальных образований предложены другие индикаторы, которые характеризуют качество воздуха в муниципалитете: число населенных пунктов, где уровень выбросов в атмосферу превышает пороговое значение; доля населения муниципального образования, проживающего в санитарно-защитных зонах. При этом индикаторы верхнего уровня корреспондируются с соответствующими индикаторами нижнего уровня.

В диссертации также применяется многоуровневый подход для оценки воздействия хозяйствующих субъектов на экосистему. Этот подход трансформирован в авторскую методику, которая включает следующие этапы [57]:

1. *Определение совокупности индикаторов и обобщенного индекса, иллюстрирующих влияние субъекта РФ на окружающую среду.* Здесь использован инструментарий мониторинга экономической безопасности регионов, который описан в монографии [54] под редакцией В.К. Сенчагова. Для оценки экологической безопасности региона в данной монографии предложены три индикатора:

– «Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты» (соотношение объема сброса загрязненных вод в поверхностные водные объекты и площади территории субъекта Федерации);

– «Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящих от стационарных источников» (соотношение объема выбросов в атмосферный воздух загрязняющих веществ, исходящих от стационарных источников, и площади территории субъекта Федерации);

– «Лесовосстановление» (соотношение площади восстановленных лесов и площади региона с учетом процента лесистости территорий).

Далее индикаторы преобразовывались к безразмерному виду и отображались на отрезок $[0; 1,75]$ с использованием пороговых значений и нелинейных функций нормировки [54]. Преобразованные индикаторы имели пороговые значения, равные единице. Как показывает анализ, в подавляющем большинстве случаев регионы имеют значения индикаторов экологической безопасности меньше единицы, что свидетельствует о наличии у них экологических проблем. Поэтому было принято решение применять методику, изложенную в [54], без дополнительного пересчета индикаторов.

В диссертации используется описанная выше методика для определения регионального индекса экологической нагрузки предприятия на окружающую среду $I_{\text{рег}}$, который определяется как взвешенное среднее значение преобразованных индикаторов. Этот индекс может меняться от 0 до 1 (чем ближе к единице, тем меньшую нагрузку на экологию оказывает регион).

2. *Нахождение обобщенного индекса, определяющего уровень воздействия на окружающую среду со стороны отрасли.* Используются предложенные в Постановлении Правительства РФ критерии разнесения предприятий по четырем группам в зависимости от воздействия отрасли промышленности на окружающую среду [9]. В соответствии с такой группировкой, в диссертации предложен отраслевой индекс нагрузки на экосреду $I_{\text{отр}}$, который может меняться от нуля до единицы:

– $0 < I_{\text{отр}} < 0,25$ – очень сильная нагрузка;

– $0,25 < I_{\text{отр}} < 0,5$ – сильная нагрузка;

– $0,5 < I_{\text{отр}} < 0,75$ – умеренная нагрузка;

– $0,75 < I_{\text{отр}} < 1$ – слабая нагрузка.

3. *Определение совокупности индикаторов и обобщенного индекса, иллюстрирующих влияние предприятия на окружающую среду.* В диссертации в качестве индикаторов, определяющих нагрузку на экологию со стороны предприятия, предложено использовать показатели, включенные в формы

статистической отчетности № 2-ТП (отходы, воздух и водхоз), такие как «Баланс количественных характеристик образования, утилизации, обезвреживания, захоронения твердых коммунальных отходов», «Объемы выброшенных в атмосферу загрязняющих веществ» и «Объемы отведенной загрязненной воды без очистки и загрязненной недостаточно очищенной воды, содержание загрязняющих веществ в которых превышает допустимые значения». Далее, по аналогии с индексом экологической нагрузки региона, был синтезирован обобщенный индекс экологической нагрузки предприятия $I_{\text{пред}}$ как взвешенное среднее соответствующих индикаторов, предварительно приведенных к безразмерному виду и отображенных на единичный отрезок. Данный индекс также может изменяться в пределах от нуля до единицы, причем чем ближе к единице, тем меньшую нагрузку на окружающую среду оказывает предприятие.

4. Расчет интегрального индекса экологической нагрузки

$$P_{\text{нагр}} = I_{\text{рег}}S_{\text{рег}} + I_{\text{отр}}S_{\text{отр}} + I_{\text{пред}}S_{\text{пред}}, \quad (1)$$

где $S_{\text{рег}}$, $S_{\text{отр}}$ и $S_{\text{пред}}$ – веса проекций, отражающие вклад региона, отрасли и предприятия соответственно в суммарную нагрузку на экологию, определяемые экспертно.

Предложенная методика позволяет предприятиям оценить свой уровень влияния на окружающую среду в сравнении с аналогичными субъектами хозяйствования. В нулевом приближении можно условно разбить такие субъекты на две группы. В первую группу включаются предприятия, имеющие значения обобщенного индекса позиционирования от 0 до 0,5. Это относительно благополучные субъекты, имеющие слабую нагрузку на окружающую среду. Вторая группа предприятий, имеющая значения обобщенного индекса позиционирования от 0,5 до 1, оказывает сильную нагрузку на экологию.

Методика является составным элементом модели оценки эколого-инновационной активности промышленного предприятия, описанной в параграфе 2.5.

2.3 Методика оценки эколого-инновационного потенциала промышленного предприятия

Важным инструментом обеспечения экономического развития хозяйствующих субъектов с учетом их нагрузки на окружающую среду является экологический мониторинг. Впервые он был заявлен в 1972 г. на Стокгольмской конференции ООН по окружающей среде применительно к глобальной системе экологической безопасности [128].

Комиссия ООН по устойчивому развитию в 1996 г. предложила систему индикаторов для экологического мониторинга на макроуровне. Она содержит 54 индикатора, отражающих различные аспекты обеспечения экологической безопасности (защита биологического разнообразия, борьба с опустыниванием, поддержание качества пресной воды и т.д.) [164].

Система экологических индикаторов ОЭСР позволяет определить взаимосвязь между защитой окружающей среды и состоянием экономики. В частности, она помогает оценить уровень выбросов в атмосферу, степень загрязнения водной среды, эффективность принимаемых мер по сохранению природных ресурсов [31].

Статистический отдел Секретариата ООН разработал систему интегрированного эколого-экономического учета [32]. Она позволяет рассчитать экологически адаптированный чистый внутренний продукт путем вычитания из чистого внутреннего продукта стоимостной оценки ущерба от различных факторов загрязнения окружающей среды (истощение почвы и природных ресурсов, загрязнение воздуха и воды и т.д.). Ученые Йельского и Колумбийского университетов разработали методику расчета Индекса экологической устойчивости (ESI), который основан на использовании 21 критерия, связанного с ответом общества на снижение экологической безопасности [134].

В России принят ряд документов, связанных с необходимостью защиты окружающей среды и проведения экологического мониторинга. В Стратегии

экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года указывается на необходимость сохранения среды обитания и обеспечения экологической безопасности [7].

В Указе Президента Российской Федерации «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» одним из приоритетных направлений развития страны признается внедрение экологических инноваций, направленных на эффективное обращение с отходами производства и потребления, снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха, оздоровление водных объектов [5].

В национальном проекте «Экология» предусмотрена организация эффективного обращения с отходами производства и потребления, снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха в крупных промышленных центрах, повышение качества питьевой воды и оздоровление водных объектов [11].

Экологический мониторинг промышленных предприятий производится органами государственной статистики в различных формах статистической отчетности и отражает следующие виды деятельности, направленные на защиту экологии:

– инвестиционную активность предприятия в сфере защиты среды обитания (№ 18-КС «Сведения об инвестициях в основной капитал, направленных на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов») [121];

– текущие затраты на природоохранные мероприятия (№ 4-ОС «Сведения о текущих затратах на охрану природы, экологических и природоресурсных платежах») [125];

– платежи за выбросы загрязняющих веществ в воздух, сбросы в водные источники и за токсичные отходы (№ 2-ТП (воздух) «Сведения об охране атмосферного воздуха», № 2-ТП (водхоз) «Сведения об использовании воды», № 2-ТП (отходы) «Сведения об образовании, использовании, обезвреживании, транспортировании и размещении отходов производства и потребления») [122-124].

Мониторинг показателей, характеризующих степень загрязнения окружающей среды, и анализ инвестиционных затрат на ее охрану не может являться основой экологического оздоровления природных систем. Данное направление должно базироваться на инновационных разработках. Хотя для анализа внедрения инновационных разработок на предприятиях и в организациях в действующей статистической форме отчетности об инновационной деятельности выделяются экологические инновации, которые связаны с инвестициями в повышение экологической безопасности в процессе производства товаров, работ, услуг и в повышение экологической безопасности в результате использования потребителем инновационных товаров, работ, услуг [154], однако на основе перечисленных выше показателей нельзя дать надлежащую оценку эффективности эколого-инновационной активности предприятия.

Для оценки эколого-инновационного потенциала в диссертации предлагается использовать методику, которая представляет собой усовершенствованный вариант методик, приведенных в [33, 99].

Прежде всего, необходимо выделить основные составляющие эколого-инновационного потенциала промышленного предприятия. К ним предлагается отнести технико-экономический потенциал, характеризующий производственную базу; инвестиционно-финансовый потенциал, определяющий финансовые возможности по внедрению экологических инноваций; кадровый потенциал, характеризующий качественный состав участников создания и освоения экологических инноваций; потенциал инновационного развития, отражающий уровень инновационной активности предприятия в целом.

Разработанная методика основана на анализе системы показателей, сгруппированных по четырем проекциям (таблица 2.2). Это позволяет комплексно оценить деятельность предприятия, направленную на применение экологических инноваций в динамике и сравнить ее с деятельностью других предприятий [60].

**Таблица 2.2 – Система показателей оценки
эколого-инновационного потенциала предприятия**

№ проекции	Наименование проекции	Условное обозначение	Наименование показателя
1	Технико-экономический потенциал	p_{11}	Фондоотдача
		p_{12}	Коэффициент обновления производственных фондов
		p_{13}	Обеспеченность предприятия оборотными средствами
		p_{14}	Производительность труда
		p_{15}	Коэффициент общей рентабельности
2	Инвестиционно-финансовый потенциал	p_{21}	Коэффициент автономии
		p_{22}	Коэффициент текущей ликвидности
		p_{23}	Коэффициент инвестиционной активности
		p_{24}	Коэффициент вложений в создание объектов интеллектуальной собственности
		p_{25}	Коэффициент покрытия процентов
3	Кадровый потенциал	p_{31}	Индекс разрядности производственных рабочих
		p_{32}	Индекс качества работы производственных рабочих
		p_{33}	Индекс устойчивости кадрового потенциала
		p_{34}	Индекс повышения квалификации
		p_{35}	Индекс наличия специалистов-экологов
4	Потенциал инновационного развития	p_{41}	Количество объектов интеллектуальной собственности на 100 работающих
		p_{42}	Интенсивность затрат на технологические инновации
		p_{43}	Доля инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции
		p_{44}	Внутренние затраты на исследования и разработки
		p_{45}	Доля экспорта инновационной продукции в общем объеме экспорта

Источник: составлено автором.

Показатели в перечисленных выше проекциях рассчитываются на основе финансовой и внутренней отчетности. Рассмотрим более подробно показатели по каждой проекции.

1. Проекция «Технико-экономический потенциал» содержит следующие составляющие:

1.1. Фондоотдача (p_{11}) – показатель, характеризующий эффективность использования основных средств организации:

$$p_{11} = B / OC, \quad (2)$$

где B – выручка от реализации продукции, работ, услуг; OC – стоимость основных средств.

1.2. Коэффициент обновления производственных фондов (p_{12}) определяет оценку состояния основных средств предприятия и показывает удельный вес новых основных средств в составе имеющихся на конец отчетного периода:

$$p_{12} = C_{\text{вв}} / C_{\text{кг}}, \quad (3)$$

где $C_{\text{вв}}$ – стоимость вновь введенных основных средств; $C_{\text{кг}}$ – стоимость основных средств на конец года.

1.3. Обеспеченность предприятия оборотными средствами (p_{13}) – показатель, характеризующий финансовую устойчивость организации:

$$p_{13} = (CK - BA) / OA, \quad (4)$$

где CK – капитал и резервы; BA – внеоборотные активы; OA – оборотные активы предприятия.

1.4. Производительность труда (p_{14}) – показатель среднего объема произведенной товарной продукции в единицу оплачиваемого рабочего времени одним списочным работником:

$$p_{14} = Q / T, \quad (5)$$

где Q – объем произведенной товарной продукции за период; T – среднесписочная численность работников.

1.5. Рентабельность (p_{15}) – показатель, характеризующий уровень прибыльности предприятия, эффективность его деятельности в целом:

$$p_{15} = P / B, \quad (6)$$

где P – прибыль до налогообложения.

2. Проекция «Инвестиционно-финансовый потенциал» (P_2) содержит следующие составляющие:

2.1. Коэффициент автономии (p_{21}) показывает долю и динамические изменения собственных источников формирования и заемных средств:

$$p_{21} = CK / S, \quad (7)$$

где S – общая сумма капитала (активов) организации.

2.2. Коэффициент текущей ликвидности (p_{22}) отражает способность предприятия погашать текущие обязательства:

$$p_{22} = OA / (KO - DB), \quad (8)$$

где OA – сумма оборотных активов; KO – сумма всех краткосрочных обязательств; DB – доходы будущих периодов. Рекомендуемое значение данного показателя должно находиться в диапазоне от 1,5 до 2,5.

2.3. Коэффициент инвестиционной активности (p_{23}) характеризует часть средств предприятия, направленную на модификацию и его развитие:

$$p_{23} = (HI + HPA + MPA + DB + DFB) / BA, \quad (9)$$

где HI – результаты исследований и разработок; HPA – нематериальные поисковые активы; MPA – материальные поисковые активы; DB – доходные вложения в материальные ценности; DFB – долгосрочные финансовые вложения.

2.4. Коэффициент инвестиций в создание объектов интеллектуальной собственности (p_{24}) показывает долю инвестиций предприятия в исследования и научные разработки:

$$p_{24} = PBA / K, \quad (10)$$

где PBA – прочие внеоборотные активы.

2.5. Коэффициент покрытия процентов (p_{25}) характеризует способность предприятия обслуживать свои кредиты и займы:

$$p_{25} = EBIT / r, \quad (11)$$

где $EBIT$ – прибыль до уплаты процентов и налогов; r – проценты предприятия по кредитам, подлежащим уплате.

3. Проекция «Кадровый потенциал» (P_3):

3.1. Индекс разрядности производственных рабочих (p_{31}) характеризует общую квалификацию работников предприятия:

$$p_{31} = p_{\text{ср}} / p_{\text{max}}, \quad (12)$$

где $p_{\text{ср}}$ – средний разряд производственных рабочих по предприятию; p_{max} – максимально возможный разряд.

3.2. Индекс качества работы производственных рабочих (p_{32}) характеризует долю продукции, которая соответствуют стандартам, техническим условиям, строительным нормам (правилам) предприятия:

$$p_{32} = N_{\text{год}} / N_{\text{вып}}, \quad (13)$$

где $N_{\text{год}}$ – число изделий, прошедших ОТК; $N_{\text{вып}}$ – общее количество изделий.

3.3. Индекс устойчивости кадрового потенциала (p_{33}) характеризует стабильность трудового коллектива предприятия:

$$p_{33} = L_1 / L_0, \quad (14)$$

где L_0 – общее число работников предприятия; L_1 – число работников, проработавших более трех лет.

3.4. Индекс повышения квалификации (p_{34}) отражает качество системы подготовки и переподготовки кадров:

$$p_{34} = L_2 / L_0, \quad (15)$$

где L_2 – число работников, прошедших систему переподготовки и повышения квалификации.

3.5. Индекс наличия специалистов-экологов (p_{35}) определяет потенциал инженерно-технических работников предприятия к разработке инвестиционных проектов в области охраны окружающей среды:

$$p_{34} = L_3 / L_4, \quad (16)$$

где L_3 – число специалистов в области охраны окружающей среды; L_4 – общее число инженерно-технических работников предприятия.

4. Проекция «Потенциал инновационного развития» (P_4):

4.1. Количество объектов интеллектуальной собственности на 100 работающих (p_{41}) характеризует интенсивность разработки, привлечения и внедрения новшеств:

$$p_{41} = N_{oc} / L_0, \quad (17)$$

где N_{oc} – количество объектов интеллектуальной собственности.

4.2. Интенсивность затрат на технологические инновации (p_{42}) равна отношению затрат на технологические инновации к объему отгруженной продукции:

$$p_{42} = Z / B, \quad (18)$$

где Z – затраты на технологические инновации.

4.3. Доля инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции (p_{43}) позволяет оценить результаты инновационной деятельности:

$$p_{43} = V_I / V, \quad (19)$$

где V_I – объем отгруженной инновационной продукции; V – общий объем отгруженной продукции.

4.4. Внутренние затраты на исследования и разработки (p_{44}) отражают агрегированную оценку затрат на исследования и разработки на предприятии:

$$p_{44} = Z_{TI} / B, \quad (20)$$

где Z_{TI} – внутренние затраты на исследования и разработки.

4.5. Доля экспорта инновационной продукции в общем объеме экспорта (p_{45}) отражает экспортную активность предприятия в области инновационной продукции:

$$p_{45} = V_{I\text{э}} / V_3, \quad (21)$$

где $V_{I\text{э}}$ – объем инновационной продукции, отгруженной на экспорт; V_3 – общий объем.

Поскольку показатели имеют различную размерность, их необходимо преобразовать таким образом, чтобы новые показатели были безразмерными и изменялись в единых пределах (например, от 0 до 1). В процессе такого преобразования используются различные линейные и нелинейные функции, а также рекомендуемые пороговые значения индикаторов. В частности, при

проведении расчетов по группе предприятий для нахождения преобразованных индикаторов нами использовалась функция

$$p_{ij}^* = 2^{-\ln \frac{p_{ij}^{max}}{p_{ij}}}, \quad (22)$$

где p_{ij}^{max} – максимальное значение индикатора по группе предприятий. Использование логарифма в показателе степени сглаживает неравномерность данных и расширяет динамический диапазон анализа.

Далее для ранжирования предприятий по уровню эколого-инновационного потенциала целесообразно вычислить обобщенные индексы эколого-инновационной активности как по отдельным проекциям, так и по системе индикаторов в целом.

Обобщенные индексы по проекциям для промышленного предприятия рассчитываются следующим образом:

$$P_i = \sum_{j=1}^{k_i} p_{ij}^* a_{ij}, \quad (23)$$

где p_{ij}^* – j -й показатель i -й проекции ($i = 1 \dots 4$); a_{ij} – коэффициенты значимости, которые отражают вклад каждого показателя в проекцию; k_i – число показателей в проекции.

Коэффициенты значимости ранжируются в соответствии с вкладом каждого показателя на основе экспертных оценок.

Интегральный индекс эколого-инновационного потенциала вычисляется по формуле

$$P_{\text{потенц}} = \sum_{i=1}^4 P_i \beta_i, \quad (24)$$

где P_i – обобщенный индекс i -й проекции; β_i – вес i -й проекции, отражающий вклад i -й проекции, который определяется на основе экспертных оценок.

Предложенная методика является составным элементом модели оценки эколого-инновационной активности промышленного предприятия, описанной в параграфе 2.5.

2.4 Методика оценки эффективности внедрения экологических инноваций

Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года содержит установку на реализацию интенсивного внедрения инноваций, что позволит усилить геополитическую роль России и закрепить позицию ее экономики в числе ведущих экономик мира [146]. Это требует изменения модели социально-экономического развития страны, увеличения доли несырьевого экспорта товаров, осуществления инновационных преобразований промышленных предприятий, их технологического перевооружения. Как уже отмечалось, внедрение новых технологий в производственный процесс может иметь двойственный эффект и в ряде случаев приводить к росту вредного воздействия предприятий на окружающую среду. Этого можно избежать при использовании экологических инноваций, которые обеспечивают как техническое перевооружение, так и снижение экологической нагрузки.

В процессе внедрения любых инноваций необходимо прежде всего определить методики и подходы к оценке их эффективности. В настоящее время широко распространенной является методика, позволяющая проводить технико-экономическое обоснование инвестиционных проектов с помощью динамических и статических подходов, разработанная в Организации Объединенных Наций по промышленному развитию [137]. В России для оценки эффективности внедрения инноваций используются Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов [3]. В качестве критериев эффективности выступают чистый дисконтированный доход, период окупаемости, внутренняя норма доходности и др.

Существенный объем научных исследований в последнее время посвящен анализу эффективности внедрения экологических инноваций. Согласно методике, предложенной В. Артюховым и А. Мартыновым, подобная оценка может быть основана на сопоставлении количества

ресурсов, эффективно затрачиваемых на производство товаров, работ, услуг, и разности между полными и эффективными затратами [39].

И. Нужина предлагает проводить оценку экологической эффективности с использованием понятия экологического потока инвестиционного проекта, используя для его расчета разность притока денежных средств, обусловленного внедрением экологических проектов, и их оттока [103].

В работе О. Баландиной предложена формула для расчета экономического эффекта от внедрения экологических инноваций [65]:

$$\mathcal{E}_{\text{эф}} = \sum_{n=1}^N \frac{(P_n + B_n + Z_n - ZB_n)}{(1 + d)^n}, \quad (25)$$

где P_n – прирост прибыли от реализации экологически чистых товаров; B_n – уменьшение платежей, связанных с негативным влиянием предприятия на экосистему; Z_n – снижение штрафных санкций за вредные выбросы, превышающие нормативные значения; ZB_n – затраты на внедрение экоинноваций); N – период расчета; n – номер года; d – норма дисконта.

Кроме того, О. Баландиной разработан индекс негативного влияния предприятия на окружающую среду, который вычисляется как сумма коэффициентов, учитывающих эффективность использования ресурсов, внедрение инноваций различных видов, снижение количества вредных выбросов в окружающую среду, уменьшение экологических штрафов и др.

Р. Даминева для оценки экономической эффективности внедрения экологических инноваций предлагает использовать показатель, определяемый как разность прибыли от реализации дополнительного количества продукции и снижения ее себестоимости вследствие внедрения экологических инноваций и затрат на приобретение природоохранного оборудования [74].

А. Мурзин и С. Мурзина предложили оценивать эффективность экологических инноваций путем учета экологического критерия в моделях «затраты – результат» и «затраты – эффективность». Разработанная ими методика позволяет ранжировать проекты по уровню достижения

экономического и экологического эффектов на основе системы абсолютных и относительных индикаторов [100].

По мнению А. Веги, переход к «зеленой» экономике должен сопровождаться действенными мероприятиями по сохранению природной среды и улучшению экологического качества жизни общества. При этом выгоды, связанные с внедрением экологических инноваций, она связывает с сохранением природных ресурсов и снижением вредных выбросов [70].

И. Наталуха разработал математическую модель внедрения инноваций, которые используются для уменьшения вредных выбросов в атмосферу. В качестве проектных параметров используются уровень производства и вредных выбросов, а также объем технологических инноваций. При этом решается задача максимизации общественного благосостояния [101].

Т. Малахова делает вывод о том, что в результате внедрения экологических инноваций может быть получен синергетический эффект, связанный с одновременным учетом экологических и экономических аспектов устойчивого развития. Однако такие инновации потребуют дополнительных инвестиций, проведение которых может быть затруднительным без государственной поддержки для многих предприятий [96].

В. Изосимов предложил для экономической оценки воздействия предприятий на окружающую среду при реализации ими инвестиционных проектов использовать расчет затрат на обеспечение экологической безопасности и восстановление нарушенных природных объектов [79].

В работе А. Перминова рассмотрены различные методы оценки эффективности инвестиционных проектов с учетом нагрузки на окружающую среду [105]:

- прямая оценка, связанная с учетом непосредственных изменений экосреды в результате реализации проекта;
- косвенная оценка, включающая учет опосредованного влияния экологических факторов на эффективность проекта;

– экспертная оценка стоимости общественных благ, уничтожаемых при реализации проекта (изменение полезности).

Экологические инновации в реальном секторе экономики в России начали внедрять в 80-х годах XX века в основном на предприятиях, производящих различные контрольно-измерительные приборы, природоохранное оборудование, утилизирующих и перерабатывающих отходы. В настоящее время основными проблемами разработки и внедрения экологических инноваций на промышленных предприятиях являются [19]:

- отсутствие экологически ответственного поведения и экологической культуры;
- технологическая отсталость в области экотехнологий;
- отсутствие информационной поддержки для продвижения экологических инноваций;
- недостаточное внимание в региональных программах инновационного развития поддержке предпринимателей в сфере разработки экологических инноваций и др.

Представленный анализ демонстрирует актуальность и практическую значимость внедрения экологических инноваций на предприятиях промышленного сектора экономики. В то же время, несмотря на многообразие рассмотренных вопросов, связанных с экологическими инновациями, в научной литературе комплексного подхода к управлению инновационной деятельностью в сфере экологических инноваций до сих пор не существует. Для дальнейшего развития указанных вопросов необходимо совершенствование методологических аспектов инновационной деятельности, одним из которых является экологический мониторинг.

Учитывая специфику экологических инноваций, прежде всего необходимо выявить, какие критерии определяют эффективность их внедрения. На наш взгляд, можно выделить три таких критерия. Первый из них – инвестиционная активность предприятия, связанная с охраной атмосферного воздуха, водных ресурсов, утилизацией отходов производства и

прочими вложениями в экологические инновации. Вторым критерий эффективности определяется динамикой изменения экологической нагрузки предприятия, связанной с загрязнением сточных вод, выбросами в атмосферу загрязняющих веществ, а также с утилизацией отходов в результате внедрения экологических инноваций. Третий критерий эффективности – совокупность факторов, определяющих инновационно-экологическую активность предприятия, которые включают завершённые экологические инновации, предотвращающие негативное воздействие на окружающую среду.

Автором диссертации разработана методика оценки эффективности внедрения экологических инноваций на промышленных предприятиях [56], которая основана на анализе показателей статистической и финансовой отчетности. Соответствующие показатели приведены в таблицах 2.3-2.5.

После заполнения таблиц показатели преобразуются к безразмерному виду. Для этого используются специальные функции нормировки, позволяющие отобразить показатели на отрезок $[0; 1]$. При этом в зависимости от ситуации, эти функции были разными.

Поскольку разброс данных показателей эколого-инвестиционной деятельности (таблица 2.3) существенно меньше, чем в предыдущем случае, при проведении расчетов по группе предприятий для нахождения преобразованных индикаторов нами использовалась линейная функция

$$p_{ij}^* = \frac{p_{ij}}{p_{ij}^{\max}} \quad (26)$$

Для преобразования показателей динамики изменения экологической нагрузки (таблица 2.4) при проведении расчетов по группе предприятий для нахождения преобразованных индикаторов нами использовалась функция

$$p_{ij}^* = 2^{-\alpha}, \quad (27)$$

где $\alpha = \frac{p_{ij}^t}{p_{ij}^{t+1}}$ для показателей, рост которых благоприятен; $\alpha = \frac{p_{ij}^{t+1}}{p_{ij}^t}$ для показателей, рост которых неблагоприятен для окружающей среды. К первым можно отнести показатель № 3, а ко вторым – показатели № 1 и № 2 таблицы 2.4.

Таблица 2.3 – Показатели эколого-инвестиционной деятельности

№	Показатель	Единицы измерения	Источник данных
1	Доля инвестиций в охрану и рациональное использование водных ресурсов в общем объеме инвестиций	%	Форма №18-КС. Графа 2, строка 02 / Форма № 4 годовой бухгалтерской отчетности, строка 4221
2	Доля инвестиций в охрану атмосферного воздуха в общем объеме инвестиций	%	Форма №18-КС. Графа 2, строка 25 / Форма № 4 годовой бухгалтерской отчетности, строка 4221
3	Доля инвестиций в установки и предприятия для утилизации, переработки, обезвреживания и захоронения отходов в общем объеме инвестиций	%	Форма №18-КС. Графа 2, строка 25+ Графа 2, строка 27 / Форма № 4 годовой бухгалтерской отчетности, строка 4221
4	Доля затрат на экологические инновации в общих затратах на инновации	%	Форма № 4-Инновация 1218/503.3

Источник: составлено автором.

Таблица 2.4 – Показатели динамики изменения экологической нагрузки

№	Показатель	Единицы измерения	Источник данных
1	Изменение объемов отведенной загрязненной воды без очистки и загрязненной недостаточно очищенной воды, содержание загрязняющих веществ в которых превышает допустимые значения в результате внедрения экологических инноваций	%	Форма № 2-ТП (водхоз) Раздел 2 «Водоотведение», Сумма данных в графах 13 и 14 по всем строкам (разница по годам)
2	Изменение объемов выброшенных в атмосферу загрязняющих веществ в результате внедрения экологических инноваций	%	Форма № 2-ТП (воздух) Раздел 1 «Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, их очистка и утилизация», Строка 101, графа 7 (разница по годам)
3	Изменение баланса количественных характеристик образования, утилизации, обезвреживания, захоронения твердых коммунальных отходов в результате внедрения экологических инноваций	%	Форма № 2-ТП (отходы) Данные в графах 2 +3 – 6 – 9 – 11 – 12 – 13 – 14 – 15 –17 по всем строкам (разница по годам)

Источник: составлено автором.

Таблица 2.5 – Показатели инновационно-экологической активности

№	Показатель	Единицы измерения	Источник данных
1	Сокращение материальных затрат на производство единицы товаров, работ, услуг	1-да, 2-нет	Форма №4-Инновация, 1201
2	Сокращение энергозатрат на производство единицы товаров, работ, услуг	1-да, 2-нет	Форма №4-Инновация, 1202
3	Сокращение выброса в атмосферу диоксида углерода (CO ₂)	1-да, 2-нет	Форма №4-Инновация, 1203
4	Замена сырья и материалов на безопасные или менее опасные	1-да, 2-нет	Форма №4-Инновация, 1204
5	Снижение загрязнения окружающей среды (атмосферного воздуха, земельных, водных ресурсов, уменьшение уровня шума) в процессе производства	1-да, 2-нет	Форма №4-Инновация, 1205
6	Осуществление вторичной переработки (рециркуляции) отходов производства, воды или материалов	1-да, 2-нет	Форма №4-Инновация, 1206
7	Сохранение и воспроизводство используемых сельским хозяйством природных ресурсов	1-да, 2-нет	Форма №4-Инновация, 1207
8	Сокращение энергопотребления (энергозатрат) или потерь энергетических ресурсов в результате использования потребителем инновационных товаров	1-да, 2-нет	Форма №4-Инновация, 1208
9	Сокращение загрязнения атмосферного воздуха, земельных, водных ресурсов, уменьшение уровня шума в результате использования потребителем инновационных товаров	1-да, 2-нет	Форма №4-Инновация, 1209
10	Улучшение возможностей вторичной переработки (рециркуляции) товаров после использования	1-да, 2-нет	Форма №4-Инновация, 1210

Источник: составлено автором.

Для преобразования показателей инновационно-экологической активности (таблица 2.5) при проведении расчетов по группе предприятий для нахождения преобразованных индикаторов нами использовалась функция

$$p_{ij}^* = \begin{cases} p_{ij}, & \text{если } p_{ij} = 1, \\ 0, & \text{если } p_{ij} = 2. \end{cases} \quad (28)$$

Затем для каждого из критериев (проекций) вычисляется обобщенный индекс по формуле

$$P_j = \sum_{i=1}^{n_j} p_{ij} \beta_{ij}, \quad (29)$$

где j – номер проекции; p_{ij} – i -й показатель j -й проекции; β_{ij} – вес этого показателя, отражающий его вклад в эффективность и определяемый на основе экспертных оценок.

Интегральный индекс эффективности внедрения экологических инноваций определяется как взвешенное среднее обобщенных индексов по каждой из проекций:

$$P_{\text{эффект}} = \sum_{j=1}^3 P_j \beta_j, \quad (30)$$

где β_j – вес j -й проекции, отражающий ее вклад в эффективность и определяемый экспертно.

Предложенная методика позволяет позиционировать промышленные предприятия по уровню эффективности внедрения экологических инноваций в сравнении с аналогичными предприятиями в составе отрасли или региона, а также оценить динамику внедрения экологических инноваций в компании.

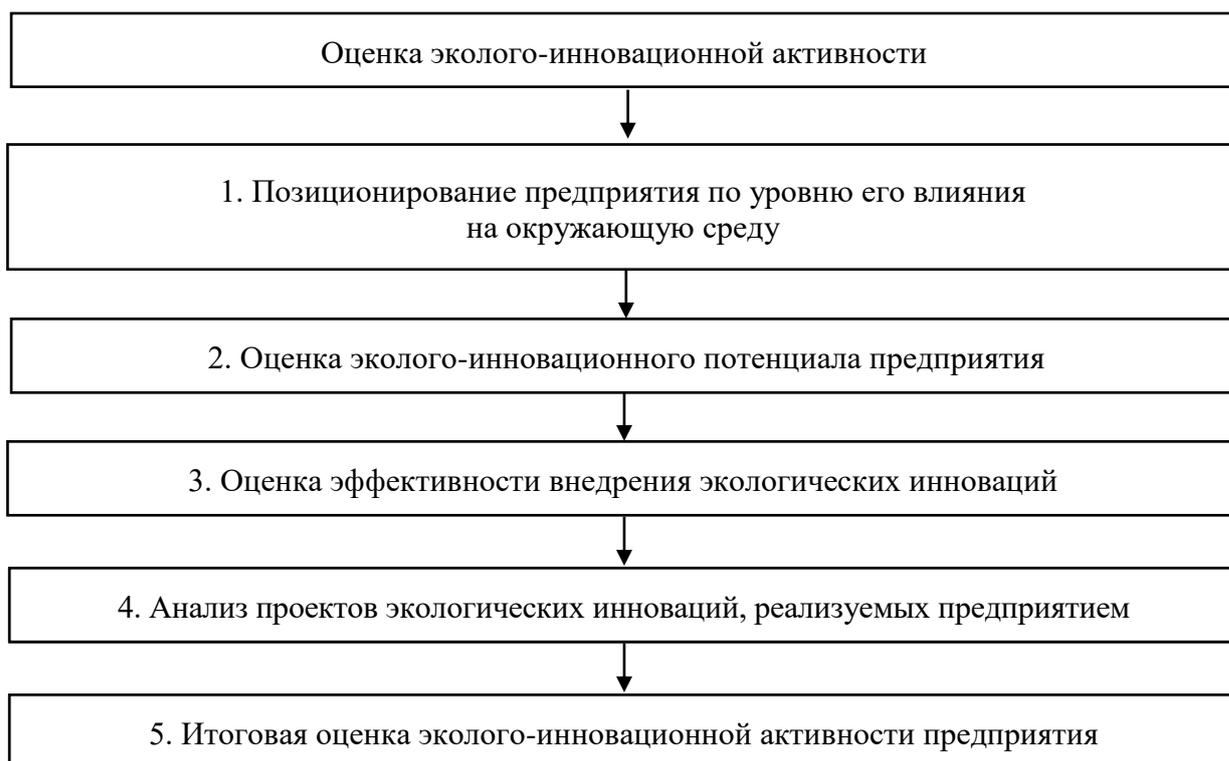
Эта методика входит в состав обобщающей результаты исследования автора модели оценки эколого-инновационной активности промышленного предприятия, которая приведена в следующем параграфе.

2.5 Модель оценки эколого-инновационной активности промышленного предприятия

На основе рассмотрения в предыдущих разделах вопросов дефиниции понятий, связанных с экологическими инновациями, их классификации, а также ряда алгоритмов и методик автором фактически были разработаны необходимые методики и инструментарий для оценки эколого-инновационной

активности промышленных предприятий в целях обеспечения их устойчивого развития.

Обобщением рассмотренного материала является модель оценки эколого-инновационной активности промышленного предприятия, которая включает разработанные в предыдущих параграфах вопросы. Для проведения такой оценки в диссертации предлагается использовать алгоритм, приведенный на рисунке 2.1 [19].



Источник: составлено автором.

Рисунок 2.1 – Алгоритм комплексной оценки эколого-инновационной активности промышленного предприятия

Рассмотрим более подробно основные этапы алгоритма [19, 59].

1. Позиционирование предприятия по уровню его влияния на окружающую среду. Методика подробно описана в разделе 2.2 диссертации. Ее особенностью является использование многоуровневого подхода, который применяет информацию о негативном влиянии на окружающую среду со стороны региона, отрасли и самого предприятия. На первом этапе исследуется

региональный уровень воздействия на окружающую среду. Для этого формируется система индикаторов, среди которых «Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты», «Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников», «Лесовосстановление». С использованием взвешенного среднего нормированных индикаторов определяется индекс экологической нагрузки на окружающую среду со стороны региона. На втором этапе определяется аналогичный индекс воздействия на экологию со стороны отрасли, к которой принадлежит хозяйствующий субъект. Для этого используются критерии позиционирования объектов, оказывающих негативное влияние на среду обитания, принятые Постановлением Правительства Российской Федерации от 28 сентября 2015 г. № 1029. В соответствии с этими критериями все виды деятельности подразделяются на четыре группы, каждая из которых оказывает разное влияние на экологию. На третьем этапе формируются индикаторы, отражающие воздействие на окружающую среду со стороны предприятия. Информационной базой для их нахождения служат формы статистической отчетности №2-ТП (водхоз, воздух и отходы). Используя взвешенное среднее нормированных индикаторов, синтезируется обобщенный индекс экологической нагрузки со стороны хозяйствующего субъекта. На заключительном этапе находится обобщенный индекс нагрузки промышленного предприятия на окружающую среду по формуле (1) как среднее взвешенное значение обобщенных индексов экологической нагрузки со стороны региона, отрасли и предприятия.

2. Оценка эколого-инновационного потенциала предприятия.

Методика описана в разделе 2.3 диссертации. Анализируются 20 показателей финансовой и статистической отчетности предприятия за несколько периодов. Эти показатели группируются по четырем составляющим (проекциям) эколого-инновационного потенциала предприятия. Проекция «Технико-экономический потенциал» характеризует материально-техническую базу предприятия и комплексное использование ресурсов. Проекция

«Инвестиционно-финансовый потенциал» дает характеристику финансово-инвестиционных возможностей предприятия для разработки и внедрения эколого-инновационных проектов. Проекция «Кадровый потенциал» определяет возможности кадрового состава предприятия в освоении новых технологий, в том числе в области охраны окружающей среды. Проекция «Потенциал инновационного развития» демонстрирует наличие внутренних резервов и возможностей хозяйствующего субъекта для внедрения экоинноваций. Все показатели приводятся к безразмерному виду с использованием формулы (22), после чего с помощью формулы (23) по каждой из четырех проекций рассчитываются обобщенные индексы как взвешенные средние нормированных индикаторов, веса которых определяются экспертно. В заключение синтезируется интегральный индекс эколого-инновационного потенциала по формуле (24) как сумма обобщенных индексов по каждой из четырех проекций с учетом их значимости.

3. Оценка эффективности внедрения экологических инноваций.

Методика описана в разделе 2.4 диссертации. Автором предложены следующие критерии эффективности внедрения экологических инноваций на промышленных предприятиях: уровень инвестиционной активности предприятия, динамика изменения его экологической нагрузки, а также степень инновационно-экологической активности. В соответствии с этими критериями в диссертации формируется система индикаторов по данным финансовой и статистической отчетности предприятия. Первая группа из четырех индикаторов демонстрирует активность хозяйствующего субъекта в инвестировании проектов по охране окружающей среды. Источником информации для нее являются формы статистической отчетности №18-КС и № 4-Инновация. Вторая группа из трех индикаторов позволяет оценить изменение экологической нагрузки предприятия, связанной с загрязнением водных ресурсов, выбросами в атмосферу загрязняющих веществ, а также с утилизацией отходов в результате внедрения экоинноваций. Источником информации для этой группы служат формы статистической отчетности

№2-ТП (воздух, водход и отходы). В третью проекцию включены десять индикаторов инновационно-экологической активности в соответствии с формой статистической отчетности №4-Инновация, где используются ответы менеджеров предприятий на вопросы, связанные с наличием либо отсутствием в течение последних трех лет завершенных экологических инноваций, которые улучшают или предотвращают негативное воздействие на окружающую среду. Все показатели приводятся к безразмерному виду, при этом для каждой из трех проекций используется своя формула (26)-(28). Затем по каждой из трех групп рассчитываются обобщенные индексы по формуле взвешенного среднего нормированных индикаторов, в которых веса отдельных индикаторов определяются экспертно (формула (29)). Наконец, вычисляется интегральный индекс эффективности внедрения экоинноваций на предприятии по формуле (30) как сумма обобщенных индексов по каждой из трех групп с учетом их значимости.

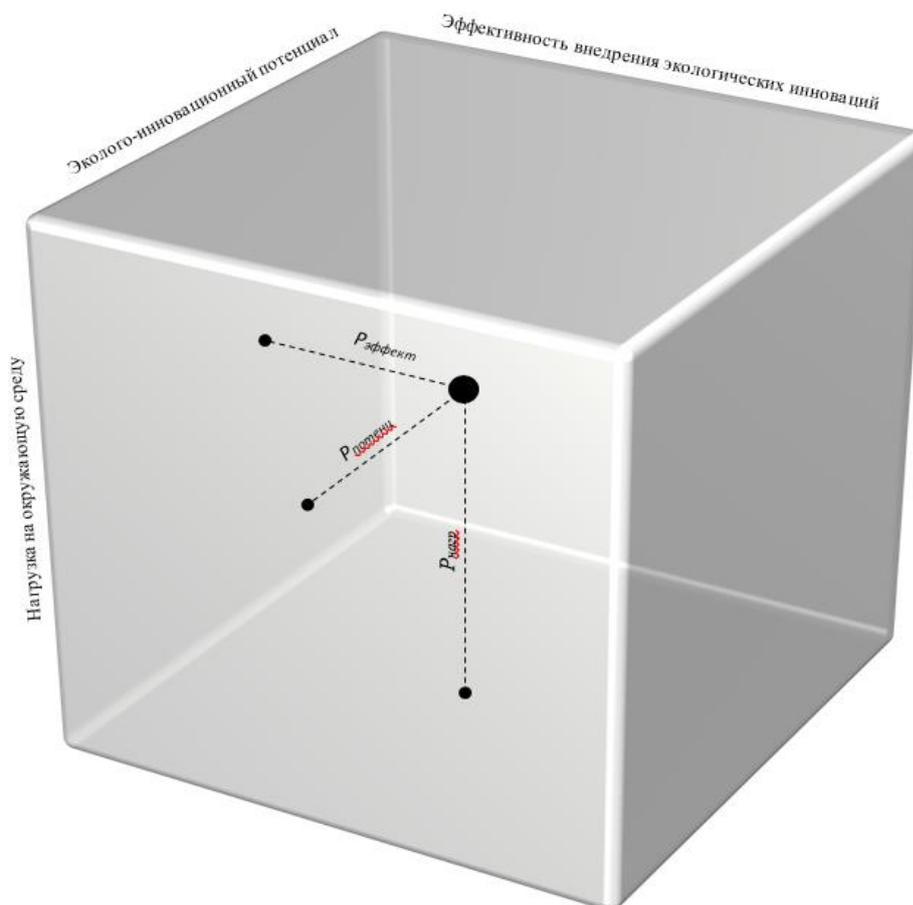
4. Анализ проектов экологических инноваций, реализуемых предприятием. Согласно разработанной автором классификации экологических инноваций производится анализ проектов экологических инноваций, осуществляемых на предприятии, на основании которого для каждого из них составляется карта эколого-инновационного проекта в соответствии с шаблоном, приведенным на рисунке 2.2. При этом по каждому виду классификации указывается один из возможных признаков.

5. Итоговая оценка эколого-инновационной активности предприятия. Заключительный этап алгоритма использует информацию предыдущих этапов, в частности значения интегральных индексов позиционирования предприятия по его влиянию на экосистему, эколого-инновационного потенциала и эффективности внедрения экологических инноваций. Итоговое позиционирование предприятий можно проводить с помощью так называемого «экологического куба», имеющего единичные ребра (рисунок 2.3). Итоговая позиция предприятия определяется точкой внутри такого куба с координатами, соответствующими значениям обобщенных индексов ($P_{потенц}$, $P_{эффект}$, $P_{нагр}$).

№	Наименование проекта			
1	Цели внедрения	<input type="checkbox"/> Защита окружающей среды	<input type="checkbox"/> Организационные инновации	<input type="checkbox"/> Экологические продукты
2	Масштаб внедрения	<input type="checkbox"/> Глобальные	<input type="checkbox"/> Региональные	<input type="checkbox"/> Местные
3	Ожидаемые эффекты	<input type="checkbox"/> Экономические	<input type="checkbox"/> Экологические	<input type="checkbox"/> Социальные
4	Эффективность внедрения	<input type="checkbox"/> Затратные		<input type="checkbox"/> Эффективные
5	Принцип действия	<input type="checkbox"/> Ресурсосберегающие		<input type="checkbox"/> Ограничительные
6	Рост экологической безопасности	<input type="checkbox"/> В процессе производства инновационных товаров		<input type="checkbox"/> В процессе потребления инновационных товаров

Источник: составлено автором.

Рисунок 2.2 – Шаблон карты проекта экологических инноваций



Источник: составлено автором.

Рисунок 2.3 – Экологический куб

Поскольку отображение группы предприятий для их сравнения в трехмерном пространстве не всегда возможно, для простоты предлагается использовать отображение итоговой позиции предприятия внутри квадрата на плоскости точкой с координатами ($P_{потенц}$, $P_{эффект}$). При этом информация о третьей проекции (экологическая нагрузка) может быть представлена изменением размера или вида соответствующего маркера.

По результатам итоговой оценки разрабатываются рекомендации руководителей различных уровней по повышению эффективности эколого-инновационной деятельности с учетом их итоговой позиции, а также наличия проектов экологических инноваций и их качества.

Выводы по второй главе

Во второй главе сформулированы основные положения, выносимые на защиту диссертации и составляющие ее научную новизну.

1. Уточнен понятийный аппарат, связанный с проблематикой экологических инноваций. Предложено расширение классификации экологических инноваций на основе учета эффективности и масштаба их внедрения.

2. Предложена авторская методика позиционирования промышленных предприятий по их влиянию на окружающую среду, которая основывается на используемых в действующей нормативно-правовой базе и известных в научной литературе критериях. Рассмотрение индикаторов, определяющих влияние на экосистему на региональном уровне, позволяет определить региональный индекс экологической нагрузки. Оценка критериев, описанных в Постановлении Правительства РФ от 28.09.2015 № 1029, дает возможность найти отраслевой индекс экологической нагрузки. Анализ совокупности индикаторов, содержащихся в официальных формах статистической отчетности № 2-ТП (отходы), № 2-ТП (воздух) и № 2-ТП (водхоз), позволяет определить индекс экологической нагрузки предприятия. Обобщенный индекс

нагрузки промышленных предприятий на окружающую среду рассчитывается как взвешенное среднее соответствующих индексов.

3. Разработана методика оценки эколого-инновационного потенциала промышленного предприятия. Система показателей включает четыре проекции: технико-экономический потенциал, финансовый потенциал, экологическую активность, экологический потенциал. Методика позволяет рассчитать обобщенные индексы по проекциям и интегральный индекс эколого-инновационного потенциала, который отражает уровень способностей и возможностей промышленного предприятия в осуществлении инновационной деятельности, направленной на сокращение вредного воздействия на окружающую среду и сохранение экологических ресурсов общества.

4. Разработана методика оценки эффективности внедрения экологических инноваций на промышленном предприятии, основанная на анализе динамики показателей, отражающих результативность внедрения экологических инноваций. Методика использует набор показателей, сгруппированных по проекциям эколого-инвестиционной деятельности, изменения экологической нагрузки и инновационно-экологической активности. В результате ее реализации синтезируется интегральный индекс эффективности внедрения экологических инноваций.

5. Разработана модель оценки эколого-инновационной активности промышленного предприятия, отличительным преимуществом которой является возможность выявлять, поддерживать и стимулировать осуществляемые хозяйствующими субъектами мероприятия по снижению экологической нагрузки. Модель включает этапы позиционирования предприятия по уровню его воздействия на экосистему; оценки его эколого-инновационного потенциала; оценки эффективности внедрения экологических инноваций; анализа эколого-инновационных проектов предприятия и итоговой оценки.

ГЛАВА 3

РЕЗУЛЬТАТЫ АПРОБАЦИИ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГО-ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

3.1 Управление экологической системой региона (на примере Нижегородской области)

Управление экологической системой региона имеет ключевое значение в настоящее время, когда происходит переход к новому технологическому уровню производства. Чтобы свести к минимуму негативное воздействие на региональную экосистему, необходимо проводить экологизацию не только в материальном плане, но и в сознании человека.

Указом от 19.04.2017 № 176 Президент Российской Федерации утвердил Стратегию экологической безопасности на период до 2025 года. По нему экологическая безопасность России признается составной частью национальной безопасности [17]. Органами государственной власти субъектов России разрабатывается и реализуется региональная экологическая политика с учетом природно-географических, социально-экономических, этнических и иных особенностей региона. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [8] (ст. 6) предоставляет субъектам страны широкие возможности. Экологическая политика регионов, программы ее реализации разрабатываются органами государственной власти региона на основе федеральной политики в области экологического развития России. На уровне региона формируется экологическое законодательство и создается система экологического управления.

Актуальные ключевые проблемы в сфере охраны окружающей среды и природопользования в первую очередь диктуют условия при составлении

региональной экологической политики. Стоит отметить, что экологические проблемы тесно связаны с социально-экономической деятельностью человека, поэтому эти проблемы необходимо рассматривать в контексте общего анализа состояния региона. Исходя из результатов анализа региона и прогностических оценок разрабатывается и выбирается стратегия развития. В рамках утвержденной стратегии развития определяются приоритетные направления использования территорий, природных ресурсов.

В данном параграфе будет рассмотрена экологическая система Нижегородской области, где проводилась апробация результатов диссертационного исследования. Нижегородская область – один из регионов центральной части Российской Федерации, имеющий важное социально-экономическое значение для страны. Его стратегическое месторасположение на пересечении крупных речных, железнодорожных, авто- и авиамагистралей, наличие значительного числа промышленных предприятий и научных центров определяют регион как важнейший индустриальный центр. Не располагая значительными сырьевыми ресурсами, экономика области устойчиво развивается. Область занимает 76,6 тыс. кв. км и протягивается с юга на север более чем на четыреста, а с востока на запад – почти на триста километров.

Нижегородская область имеет резкие природные различия, а также обладает многообразием природных границ, которые усиливают контрастность ландшафтов. Это в свою очередь отражается на экологической ситуации и специфике хозяйства [142].

Согласно принятой Стратегии социально-экономического развития Нижегородской области до 2035 г., помимо развития в социально-экономической сфере (развитие человека и экономическое развитие) поставлена задача улучшения пространственного развития и природных ресурсов региона, включая решение экологических проблем.

Основные проблемы экологической безопасности Нижегородской области и направления их решения представлены в таблице 3.1.

**Таблица 3.1 – Проблемы экологической безопасности Нижегородской области
и направления их решения**

Основные проблемы экологической безопасности	Направления решения проблем экологической безопасности
<p>Значительный износ технологического оборудования предприятий. Применение устаревших технологий. Низкий уровень внедрения безотходных и малоотходных технологий</p>	<p>Модернизация промышленной индустрии и инфраструктуры обработки, утилизации, обезвреживания отходов производства и потребления. Формирование условий для уменьшения отходов производства и потребления и их вторичной переработки</p>
<p>Большое количество несанкционированных свалок и объектов накопленного вреда окружающей среде. Устаревшая система захоронения отходов.</p>	
<p>Нехватка мощностей для обработки, утилизации, обезвреживания отходов производства. Отсутствие достаточных современных полигонов для захоронения и рекуперации твердых коммунальных отходов (ТКО).</p>	
<p>Низкий уровень развития экологической культуры населения. Неразвитость системы раздельного сбора ТКО.</p>	
<p>Высокая степень загрязнения водных ресурсов. Отсутствие достаточного уровня развития инфраструктуры водоочистных сооружений. Низкое качество питьевой воды</p>	<p>Возобновление водных и биологических ресурсов Волжского речного бассейна. Повышение качества питьевой воды.</p>
<p>Низкий уровень объемов геологоразведочных работ и эффективности добычи полезных ископаемых.</p>	<p>Повышение объема и эффективности добычи полезных ископаемых, в том числе минерального сырья.</p>
<p>Рост смертности от заболеваний, вызываемых плохой экологией.</p>	<p>Повышение регулирования сектора экологической безопасности населения и охраны природных ресурсов.</p>
<p>Увеличение загрязнения воздуха от передвижных и стационарных источников.</p>	<p>Очищение атмосферного воздуха.</p>
<p>Недостаточный уровень культуры обращения с животными. Уменьшение биологического разнообразия.</p>	<p>Сохранение и воспроизведение биоразнообразия. Формирование культуры обращения с животными.</p>

Источник: составлено автором.

Стратегической целью в сфере экологии и природных ресурсов области являются обеспечение комфортной и безопасной жизни, сохранение уникального природного каркаса региона, создание ключевого российского центра экологической активности общества по сохранению и восстановлению богатств водных ресурсов и экосистем [16].

В 2018 г. осуществлялось финансирование государственной программы «Охрана окружающей среды Нижегородской области», утвержденной Постановлением Правительства Нижегородской области от 30.04.2014 № 306. Цель программы – увеличение уровня экологической безопасности, сохранение природных систем, улучшение качества окружающей среды, формирование имиджа Нижегородской области как экологически чистого региона [13]. В таблице 3.2 представлены подпрограммы и их объем финансирования по уровням бюджетов [142]. Общий объем средств на природоохранные мероприятия в 2018 г. составил 4,2 млрд руб.

За период с 2012 по 2017 г. увеличились текущие (эксплуатационные) затраты на охрану окружающей среды. Так, в 2012 г. на охрану окружающей среды выделялось 4,5 млрд руб., а в 2017 г. расходы достигли 7,2 млрд руб. Рост составил 59,3 %. Основные статьи затрат связаны с очисткой сточных вод (77,5 %), сбором и утилизацией отходов (9,2 %), сохранением атмосферы и предотвращением изменения климата (8,4 %). Меньше всего финансов направляется на сохранение биоразнообразия и охрану природных территорий (0,011 % от всех расходов, или в абсолютном выражении 811 тыс. руб.), научно-исследовательские работы и разработки, связанные со снижением негативных антропогенных воздействий на окружающую среду (0,095 % от всех расходов, или 6832 тыс. руб.) [153].

Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов, с 2012 г. сократились на 45 % и составили в 2017 г. 665,6 млн руб. Кроме того, значительно изменилась пропорция финансирования: если в 2012 г. значительная часть суммы (88,9 %) шла на охрану водных ресурсов, то в 2017 г. практически в равных долях

финансируются охрана атмосферного воздуха от загрязнений (22,7 %), охрана водных ресурсов (34,6 %), земель (20 %) [132].

Таблица 3.2 – Финансирование природоохранной деятельности в Нижегородской области в 2018 г.

Подпрограмма	Объем финансирования		
	федеральный бюджет, тыс. руб.	областной бюджет, тыс. руб.	местный бюджет, тыс. руб.
Поддержка работы региональной системы экологического мониторинга	–	13 267,1	–
Совершенствование водохозяйственного комплекса Нижегородского региона	18 903	34 848,1	6 082,9
Совершенствование системы обращения с отходами потребления и производства	3 800 000	230 900,1	–
Биологическое разнообразие	–	22 424,1	–
Развитие экологической культуры населения	–	2 041,4	783
Обеспечение выполнения государственной программы	–	89 183,8	–
Итого	3 818 903	392 664,6	6 765,9

Источник: [142].

Нижегородская область – один из густонаселенных индустриальных центров Российской Федерации, что обуславливает повышенное внимание к воздействию промышленных объектов на окружающую природу. Одна из особенностей экологического каркаса региона – высокая водообеспеченность. Область находится в бассейне реки Волги. На её территории расположены два водохранилища Волжско-Камского каскада гидроэлектростанций: Чебоксарское (объем 4,6 куб. км) и Горьковское (объем 8,8 куб. км). Регион богат пресными подземными водами, однако их качество и распределение по территории неравномерно. В 2018 г. 92,8 % населения обеспечивалось доброкачественной питьевой водой. В то же время 2,6 % проб питьевой воды

не соответствовали гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, а 10,2 % – по санитарно-химическим показателям.

Указ Президента России от 7.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» направлен на дальнейшее социально-экономическое и научно-технологическое развитие страны [5]. В соответствии со статьей 7 данного документа в Нижегородской области ведется активная работа по разработке проектов «Оздоровление Волги», цель которых – оздоровление реки за счет уменьшения доли загрязненных сточных вод, которые отводятся в Волгу [142]. Данный проект планируется осуществлять в период 2019–2024 гг.

Проект «Чистая вода» направлен на обеспечение населения Нижегородской области качественной питьевой водой. В г. Нижнем Новгороде ОАО «Нижегородский Водоканал» осуществляется инвестпрограмма «Модернизация», рассчитанная на 2014–2023 гг. Начаты работы по внедрению ультрафиолетового обеззараживания на водоочистных сооружениях «Новосормовские», перестройка главной насосной канализационной станции, осуществлены рыбозащитные мероприятия на водоочистных станциях.

Несмотря на проводимые мероприятия, ежегодно фиксируется ухудшение качества воды при доставке ее потребителю. Малый процент переключаемых водопроводных сетей и высокий процент ветхих и аварийных сетей по региону формируют условия для вторичного загрязнения питьевой воды. В свою очередь, питьевая вода не соответствует требованиям действующих гигиенических нормативов. Также стоит отметить, что большинство водопроводов из подземных источников снабжают водой население без какой-либо водоподготовки, что также не позволяет в полной мере обеспечить эпидемиологическую безопасность питьевой воды [142].

Ежегодно Министерство экологии и природных ресурсов осуществляет мониторинг состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории девяти промышленных городов региона. В атмосферный воздух

Нижегородской области ежегодно выбрасывается около 450 тыс. тонн загрязняющих веществ (таблица 3.3) [127].

Таблица 3.3 – Выбросы загрязняющих атмосферу веществ стационарными и передвижными источниками, тыс. т

Год	Выброшено загрязняющих атмосферу веществ			Удельный вес выбросов стационарных источников в общем объеме выбросов загрязняющих веществ, %
	всего	в том числе источниками		
		стационарными	передвижными	
2012	430,1	145,9	284,2	33,9
2013	466,6	125,9	340,7	27,0
2014	411,7	125,6	286,1	30,5
2015	421,3	132,7	288,6	31,5
2016	451,4	149,7	301,7	33,2
2017	454,5	150,5	304,0	33,1

Источник: [127].

Как видно из данных таблицы, за последние годы происходит увеличение выбросов веществ, загрязняющих атмосферу, как стационарными источниками (непередвижные технологические агрегаты, выделяющие в процессе эксплуатации вредные вещества), так и передвижными (автотранспорт, железнодорожный транспорт).

Основными источниками выбросов в атмосферу загрязняющих веществ являются обрабатывающие производства, транспорт и связь, производство и распределение электроэнергии, газа и воды (рисунок 3.1). Среди обрабатывающих отраслей основную долю в загрязнение воздуха вносят химическое, металлургическое производство, производство прочих неметаллических минеральных продуктов [126]. Вместе с тем экологическая обстановка в Нижегородской области улучшается благодаря продолжающемуся процессу реконструкции котельных, установке нового пылегазоулавливающего оборудования, введению современных малоотходных и безотходных технологий, приобретению нового

оборудования промышленными предприятиями, перепрофилированию деятельности предприятий, сокращению источников выбросов.



Источник: [126]

Рисунок 3.1 – Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ (тонн), отходящих от стационарных источников, по видам экономической деятельности

Помимо этого проводится строительство крупных транспортных развязок и объездов для автомобильного транзита из населённых пунктов, реконструкция дорог с целью соответствия их нормативным параметрам, обеспечивающим значительно более высокий уровень движения, а также снижение уровня шума, загрязнения придорожной полосы и атмосферного воздуха газами. Для большинства регионов России типична проблема модернизации сферы обращения с отходами. В настоящий момент законодательная база в сфере ТКО на территории области состоит из 7 федеральных законов, 8 постановлений Правительства Российской Федерации, 3 областных законов, 9 постановлений Нижегородской области [143].

По данным статистической отчетности 2-тп (отходы), в 2017 г. образовано 2,2 млн т отходов. Большая часть из них (85,4 %) представлена отходами IV-V классов опасности, т.е. отходы от обрабатывающих

производств. Количество образованных за 2017 г. отходов на 4 % меньше в сравнении с 2016 г. Из общего количества образовавшихся в 2017 г. отходов производства и потребления обработано 8,3 тыс. т, утилизировано 497,6 тыс. т, обезврежено 86,3 тыс. т [142]. Отходы на территории Нижегородской области размещаются на 17 полигонах ТКО, 16 организованных свалках, 4 ведомственных полигонах, 37 шламонакопителях, а также специально оборудованных площадках промышленных предприятий.

Кроме того, на территории региона находится неэксплуатируемый полигон твердых бытовых отходов «Игумново» и 23 закрытые организованные свалки ТКО, которые подлежат рекультивации. Общая вместимость полигонов ТКО области составляет 23,8 млн т, коэффициент их заполнения менее 30 %. Все полигоны имеют организованные санитарно-защитные зоны, санитарно-эпидемиологические заключения на проекты.

Вместе с тем на территории области работают 6 мусороперегрузочных станций общей мощностью 944,3 тыс. т. в год.

Проблему сбора, размещения и утилизации отходов область решает с помощью внедрения новых эффективных наукоемких технологий. Многие отходы являются важными вторичными материальными ресурсами. В регионе созданы организации, которые осуществляют переработку резинотехнических изделий, аккумуляторов, бумаги и картона, хотя их мощность недостаточна.

В области проводится компания на уровне школ и других учебных учреждений по сбору батареек, аккумуляторов, ртутьсодержащих ламп и т.д., однако проблема организации централизованной и всеобъемлющей системы утилизации данной категории товаров остается по-прежнему нерешенной.

Говоря о сохранении биологического разнообразия области, следует отметить организацию особо охраняемых природных территорий (ООПТ). В Нижегородском области организована развитая сеть ООПТ, занимающих 6,25 % площади региона. На 1 января 2019 г. в регионе создано 411 ООПТ общей площадью 478,62 тыс. га, из них 2 – федерального значения, 404 –

регионального значения, 5 – местного значения. Масштаб ООПТ различных категорий представлен в таблице 3.4 [142].

**Таблица 3.4 – Особо охраняемые природные территории
Нижегородской области**

Категории ООПТ	Кол-во ООПТ	Площадь, тыс. га
Государственные природные заповедники	1	46,85
Природные парки	1	34,98
Государственные природные заказники регионального значения	15	208,22
Памятники природы федерального значения	1	0,01
Памятники природы регионального значения	385	149,2
Охраняемые объекты природного комплекса населенных пунктов регионального значения	1	0,02
Территории охраняемого ландшафта регионального значения	2	39,27
ООПТ местного значения	5	0,06
Итого:	411	478,62
Охранные зоны ООПТ	142	106,01

Источник: [142].

В рамках государственной программы, утвержденной постановлением Правительства Нижегородской области от 30.04.2014 № 306 «Охрана окружающей среды Нижегородской области», уже более пяти лет осуществляется финансирование мероприятий по сохранению, развитию, охране системы ООПТ регионального значения [13]. В 2018 г. выделенные на данные цели средства областного бюджета в размере 21,5 млн руб. были направлены на реализацию мер по обеспечению охраны и функционирования ООПТ [142].

Органы местного самоуправления городов ставят большинству озелененных территорий общего пользования хорошую и удовлетворительную оценку. Интенсивная эксплуатация лесных ресурсов в

области приводит к сокращению лесных площадей. Для сохранения и приумножения лесного фонда Нижегородская область осуществляет комплекс лесовосстановительных мероприятий, которые направлены на воспроизводство лесов, повышение их качества и продуктивности. Реализация таких мер является составной частью стратегии восстановления лесных ресурсов и оздоровления окружающей природной среды региона. Ежегодные работы по лесовосстановлению обеспечивают сохранение и увеличение покрытых лесом земель, повышают экологическую роль и биологическое разнообразие лесов области. Виды лесовосстановления и их удельный вес в 2018 г. представлены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Лесовосстановление в Нижегородской области в 2018 г.

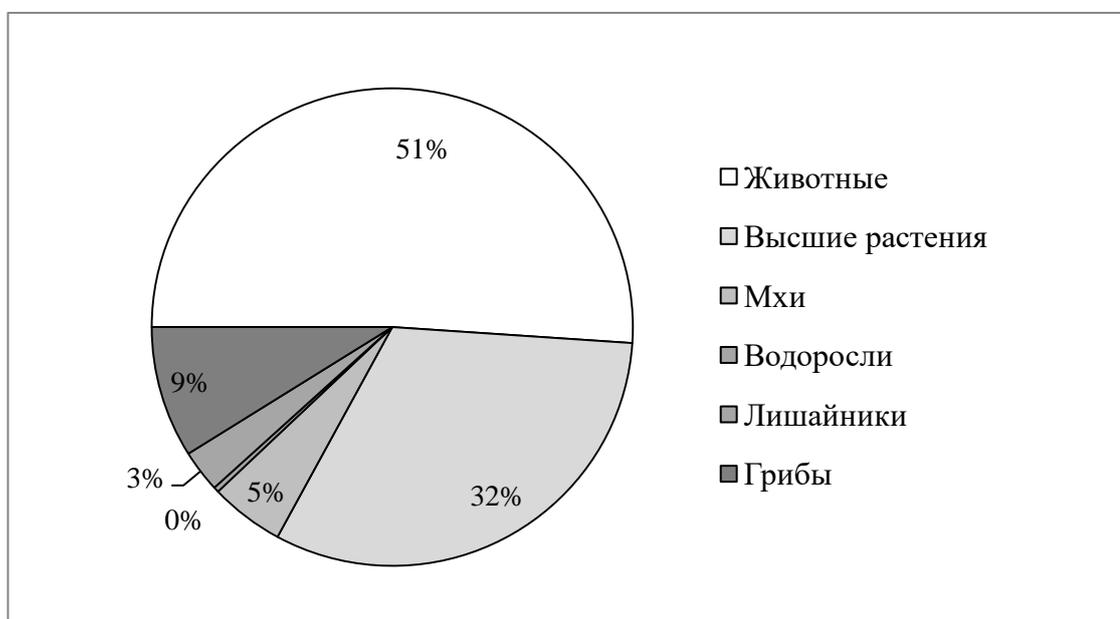
Виды лесовосстановления	Площадь, га	Удельный вес, %
Посадка и посев леса	5160	38,5
Естественное возобновление	7749	57,8
Комбинированное лесовосстановление	502	3,7

Источник: [142].

Животный мир Нижегородской области отличается многообразием. Из 75 видов млекопитающих и 287 видов птиц, которые обитают на территории региона, к охотничьим ресурсам отнесены 78 видов. Кроме того, в реках и водоемах области обитают 44 вида рыб.

Нижегородская область – один из лидеров-регионов в стране в сфере сохранения биологического разнообразия. В регионе утверждена и реализуется Стратегия сохранения биологического разнообразия. В 2018 г. основное внимание было уделено активным действиям по формированию условий устойчивого роста численности популяций редких видов, которые занесены в красные книги Нижегородской области и России. В настоящий момент под особой охраной в области находятся 50 видов грибов, 46 видов

мхов, водорослей и лишайников, 179 видов высших растений, 287 видов животных (рисунок 3.2). 17 видов животных и растений входят в список исчезнувших с территории региона, более 140 видов нуждаются в особом контроле [142].



Источник: [142].

Рисунок 3.2 – Количество видов живых организмов, занесенных в Красную книгу Нижегородской области

Законом от 24.12.2018 № 142-З «Об областном бюджете Нижегородской области на 2019 г. и плановый период 2020–2021 гг.» заложены средства в размере 2 млн руб. на проведение работ по оценке текущего состояния биоразнообразия региона [142].

Одной из задач Министерства экологии и природных ресурсов Нижегородской области является повышение квалификации преподавателей, которые готовят будущих специалистов-экологов. В рамках государственного контракта Минэкологии региона преподавателями НГПУ им. К. Минина организуются курсы повышения квалификации преподавателей экологии и учителей дополнительного экологического образования.

В Нижегородской области ежегодно проводится целенаправленная работа по обеспечению экологической культуры, воспитанию и

экологическому образованию нижегородцев. Население области из года в год включается в работу по благоустройству и очистке территорий, поддерживает природоохранные акции. Нижегородский регион признается лидером в проведении серии массовых акций по изучению и охране птиц.

Под руководством Правительства Нижегородской области и при тесном взаимодействии с Министерством экономического развития Российской Федерации в 2017 г. был создан Нижегородский бизнес-инкубатор. Поскольку Нижегородский регион имеет традиционно развитое промышленное производство, обладает значительной научной базой в лице академических и отраслевых НИИ и университетов, то и выбор региона для строительства бизнес-инкубатора был неслучаен. Среди проектов, представленных резидентами бизнес-инкубатора, есть высокотехнологичные проекты в области информационных систем, нанотехнологий, радиоэлектроники, а также проекты внедрения экологических инноваций. В таблице 3.6 представлены инновационные проекты, направленные на охрану окружающей среды и осуществляемые в рамках Нижегородского бизнес-инкубатора CLEVER [136].

Таким образом, экологическая обстановка в Нижегородском регионе в настоящее время оценивается как стабильная благодаря осуществлению экологической политики региона и реализации природоохранных мероприятий [61]. Кроме того, в области имеются значительные экологические проблемы: изношенность оборудования производственных объектов, рост автомобилей в городах, интенсивное использование природных ресурсов, рост накопления отходов производства и потребления и др. Остаются нерешенными вопросы по переработке ТКО. Помимо этого предприятия медленно переходят на современные экологические стандарты.

Вследствие эффективного взаимодействия всех ветвей власти, природоохранных органов, а также других органов и организаций, которые ответственны за состояние окружающей среды, в Нижегородской области осуществляется комплекс мер, которые направлены на обеспечение

экологической безопасности, улучшение качества состояния окружающей среды, повышение качества жизни нижегородцев, изменение механизмов природопользования и увеличение эффективности использования ресурсно-сырьевой базы. Общественные организации принимают активное участие в повышении качества экологической обстановки. Установление и соблюдение системы правил, норм, нормативов, которые обеспечивают экологическую безопасность, принимая во внимание социально-экологический аспект, являются конкретными мерами по защите прав нижегородцев на чистую среду обитания.

**Таблица 3.6 – Проекты экологических инноваций
Нижегородского бизнес-инкубатора**

№	Фирма	Проект	Описание возможностей	Источник
1	ООО «ИТС-Electric»	Инфракрасные энергоэффективные панельные обогреватели	Высокотехнологичное климатическое оборудование, произведенное на основе новейших научных разработок и отвечающее самым высоким требованиям энергоэффективности, экологичности и безопасности	http://bi-clever.ru/graduates/ooo-itc-electric/
2	ООО «Амиго-Сервис»	Комплексная переработка б/у автомобильных шин и производство из отходов инновационной продукции	Безотходный проект с замкнутым циклом. В результате решается двудесятилетняя задача: переработка опасных отходов, сохранение природных ресурсов, и производство продуктов, востребованных на рынке, пригодных для использования в различных производственных и потребительских сферах	http://bi-clever.ru/graduates/ooo-amigo-servis/
3	ООО «Молибден+»	Разработка технологического процесса извлечения молибдена из отработанных катализаторов гидроочистки	Технология извлечения молибдена из отработанных катализаторов гидроочистки, позволяющая снизить потери молибдена и стоимость переработки. Применение технологии позволит полностью избежать образования сливов и газовых выбросов, твердые отходы превратить в товарную продукцию	http://bi-clever.ru/graduates/ooo-molibden-/

Продолжение таблицы 3.6

№	Фирма	Проект	Описание возможностей	Источник
4	ООО «РЛН-технологии»	Интеллектуальные энергосберегающие сети	Интеллектуальная сеть, позволяющая скомпенсировать собственное потребление реактивной мощности и сгенерировать дополнительную реактивную мощность для параллельно работающей нагрузки	http://bi-clever.ru/graduates/ooo-rln-tekhnologii/
5	ООО «Синергетик»	Производство биоразлагаемых моющих средств для очистки оборудования, помещений и инвентаря в пищевой промышленности	Средство для очистки климокамер, коптильных камер, термокамер, дымогенераторов, котлов для варки, жаровочных шкафов, фритюрниц, грилей, хлебопекарных печей, калориферов, рам, тележек, сильно загрязнённых полов, в цехах на предприятиях пищевой промышленности, общественного питания, на объектах железнодорожного и водного транспорта, населением в быту	http://bi-clever.ru/graduates/ooo-sinergetik/
6	ООО «Флюгер»	Производство и реализация ветряных электростанций	Система, позволяющая обеспечить потребителя бесперебойной подачей электроэнергии, решить проблемы в обеспечении электроэнергией отдаленных объектов. Суть предлагаемой инновации состоит в повышении КПД ветряной электростанции за счет рационального использования энергии набегающего потока ветра	http://bi-clever.ru/graduates/ooo-flyuger/
7	ООО НПЦ «Вита-Принт»	Разработка и производство гибких энергосберегающих световых источников	Технология, позволяющая обеспечить потребителя сверхтонкими, гибкими, энергосберегающими световыми источниками на основе световодных пленок, электролюминесцентных панелей и OLED-ламп	http://bi-clever.ru/graduates/ooo-npp-vita-print/
8	ООО НПЦ «Инновационные решения»	Энергосберегающий сетевой фильтр	Пассивное, аналоговое, гарантирующее стабильную работу, энергосберегающее устройство, обладающее функциями снижения потерь в электрических цепях, фильтрации, стабилизирующим и оптимизирующим энергопотребление эффектами	http://bi-clever.ru/graduates/ooo-npts-innovatsionnye-resheniya/

Источник: [136].

На предприятиях выполняются мероприятия, которые направлены на снижение сбросов и выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду. Также идет модернизация технологических процессов, вводятся в эксплуатацию новые очистные сооружения, повышается эффективность действующих установок, ликвидируются источники загрязнения и т.д.

Принимаемые меры призваны улучшить состояние окружающей среды, обеспечить безопасность населения, объектов природопользования, животного и растительного мира, природных систем и территорий Нижегородского региона.

Сохранение биологического разнообразия, создание системы охраны животного мира рассматриваются как приоритетные задачи в стратегических направлениях развития Нижегородской области.

Значительный вклад в экологическое развитие региона, на наш взгляд, могут внести разработанные в диссертации методологические аспекты и инструментарий оценки эколого-инновационной активности предприятий. В последующих разделах приводятся результаты апробации модели оценки эколого-инновационной активности ряда промышленных предприятий Нижегородского региона.

Такая апробация была осуществлена в 2019 году при проведении инновационного аудита предприятий региона в рамках реализации Программы Нижегородского государственного технического университета (НГТУ) им. Р.Е. Алексеева как опорного университета (стратегический проект «Университетский Центр инновационного технологического развития Нижегородского региона»), а также в рамках Соглашения о предоставлении из областного бюджета гранта в форме субсидии в соответствии с пунктом 4 статьи 78.1 Бюджетного кодекса Российской Федерации. Автор диссертации являлся ответственным исполнителем указанных научных работ.

3.2 Характеристика предприятий Нижегородской области, отобранных для проведения инновационного аудита

Проведение инновационного аудита предусматривает детальное обследование предприятий региона с последующей разработкой конкретных рекомендаций, связанных с эффективным использованием имеющихся резервов [33]. В 2019 г. автором в составе группы ученых Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева был проведен инновационный аудит 11 предприятий Нижегородской области, различающихся размерами, видами деятельности и уровнями инновационной активности. Краткое описание предприятий представлено ниже [19].

1. АО «ОКБМ Африкантов». Крупное предприятие. Основной вид деятельности 25.30.22 – производство частей ядерных установок. ОКБМ является ровесником российской атомной отрасли. В настоящее время предприятие входит в состав государственной атомной энергетической компании «Росатом». Оно принимает активное участие в проектировании атомных станций нового поколения и играет роль главного конструктора и поставщика реакторных установок, выпускаемых в России и за рубежом, а также осуществляет научно-техническое сотрудничество с Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ). Предприятие располагает собственной исследовательской, испытательной и производственной базой, а также высококвалифицированным и многопрофильным персоналом. ОАО «ОКБМ Африкантов» – надежный и ответственный партнер в решении научных, технических и производственных задач любой сложности. Предприятие имеет эффективную инфраструктуру с полным производственным и технологическим циклом – от проектирования, изготовления и тестирования до комплексной поставки продукции заказчику, предлагая им сервисное обслуживание на протяжении всего жизненного цикла.

АО «ОКБМ Африкантов» – современный производственный комплекс, оснащенный инновационным технологическим оборудованием, позволяющим изготавливать опытные образцы разработанных устройств, испытательных стендов, представляет отдельные виды оборудования для атомного и судостроения, а также неядерного оборудования общепромышленного назначения.

2. АО «Арзамасский приборостроительный завод им. П.И. Пландина» (АПЗ). Крупное предприятие. Основной вид деятельности 26.51.6 – производство приборов, датчиков, аппаратуры и инструментов для измерения, контроля и испытания. По приказу Министра авиационной промышленности СССР № 176 от 6 мая 1957 г. был основан АПЗ. 22 мая 1957 года выпущена первая продукция, с этой даты идет отсчет образования завода.

АПЗ занимается выпуском приборов для авиационной, ракетной, космической отраслей промышленности, а также производит большой ассортимент продукции гражданского назначения. Значительную часть продукции предприятия составляют приборы учета энергоресурсов. Планируется и дальше разрабатывать, развивать традиционные направления, связанные с приборами учета, в сотрудничестве с инжиниринговыми компаниями. Акцент сделан и на медицинском направлении. Так, разработан прибор «Миотон-М», позволяющий восстанавливаться пациентам после инсультов и других тяжелых заболеваний, включая ДЦП.

АО «Арзамасский приборостроительный завод им П.И. Пландина» входит в АО «СОЦИУМ-А». Это многопрофильный холдинг почти с 30-летней историей. Предприятия и компании, входящие в него, занимаются самыми разнообразными видами деятельности: изготавливают большой ассортимент вооружения и военной техники, разрабатывают различные IT-технологии, производят медицинское оборудование, развивают сельское хозяйство, ведут банковскую деятельность, управляют и эксплуатируют комплексы недвижимости, занимаются охраной объектов и так далее.

3. ПАО «АНПП «ТЕМП-АВИА». Крупное предприятие. Основной вид деятельности 26.51 – производство инструментов и приборов для измерения, тестирования и навигации.

Предприятие основано в 1958 г. Его деятельность связана с разработкой гироскопических приборов для летательных аппаратов. Среди них датчики угловых скоростей и линейных ускорений, свободные гироскопы и гироскопические стабилизаторы и др.

В настоящее время приборостроение является одним из ведущих направлений на предприятии. В связи с общими тенденциями развития техники и технологии предприятие разрабатывает датчики нового поколения. В частности, разрабатываются инновационные датчики на основе вибрационного роторного гироскопа с динамической настройкой. Одним из направлений деятельности предприятия является разработка систем управления беспилотными летательными аппаратами. За прошедшие годы предприятием разработано и внедрено в производство более трехсот различных приборов для самолетов, вертолетов и беспилотных летательных аппаратов, а также для бронетанковой и морской техники.

ПАО АНПП «ТЕМП-АВИА» располагает высококвалифицированными кадрами, мощной исследовательской, производственной и испытательной базой. Предприятие ежегодно инвестирует значительные средства в создание новой техники, внедрение современных технологий и техническое перевооружение.

4. ФГУП «НИИ Полимеров» имени академика В.А. Каргина. Крупное предприятие. Основной вид деятельности 72.19 – НИР в области естественных и технических наук. На базе московского ГосНИИОХТ в 1949 г. создана лаборатория, которая в 1964 г. реорганизована в самостоятельный институт – «НИИ Полимеров». Предприятие разрабатывает технологии производства органических стекол на основе полиметилметакрилата, которые применяются в авиации и в других отраслях.

В период с 1960 по 1990 гг. предприятие занималось технологиями производства компонентов для производства лакокрасочных материалов, стеклопластика, а также специальных материалов оборонного назначения.

Предприятие разрабатывает клеи и герметики на основе акриловых соединений, выпускает продукцию для машиностроения, авиационной, химической, пищевой, приборостроительной и другой промышленности, а также фармацевтики, медицины и сельского хозяйства.

ФГУП «НИИ Полимеров» занимает лидирующие позиции в области внедрения наукоемких технологий химии, включая ремонтные материалы органическое стекло, герметики и поливинилхлоридные материалы.

5. ООО ПКФ «Луидор». Крупное предприятие. Основной вид деятельности 29.10.3 – производство автобусов и троллейбусов. Производственно-коммерческая фирма «Луидор» была основана в 2008 г. Вскоре предприятие стало одним из лидеров по производству пассажирских и грузопассажирских автобусов малого класса и спецавтомобилей на базе коммерческих автомобилей ведущих мировых автопроизводителей: Mercedes-Benz, Volkswagen, ГАЗ и др.

Производимая предприятием продукция проходит соответствующие испытания и отвечает современным мировым стандартам качества, нормам экологической и технической безопасности. В настоящее время фирма «Луидор» выпускает автомобили скорой медицинской помощи, включая специализированные реанимационные автомобили. Предприятие оснащено современным оборудованием, использующим передовые технологии производства и позволяющим выпускать продукцию высокого качества.

Кроме серийного выпуска различного рода автомобилей, предприятие выполняет индивидуальные заказы по изготовлению специальных автомобилей и автобусов и оснащает их любым оборудованием. Значительное внимание уделяется работе с клиентами, которые неоднократно убеждались в высоком качестве продукции, ее соответствии нормативной документации, привлекательной цене и точности в сроках изготовления.

6. ОАО «Арзамасский завод «Легмаш». Среднее предприятие. Основной вид деятельности 28.29 – производство прочих машин и оборудования общего назначения. Завод «Легмаш» – производитель продукции пожарно-технического назначения. Это крупнейшее в России предприятие по производству рукавных головок, пожарных стволов в стандартном исполнении, а также с применением современных технологий в изготовлении новых изделий из высококачественного стеклонеполненного полиамида. Завод основан в 1956 г. как предприятие по производству оборудования для строительных, мебельных, обувных и швейных производств. Впоследствии предприятие стало разрабатывать и выпускать продукцию для обеспечения нужд пожарной охраны России.

Сегодня предприятие ОАО «Арзамасский завод «Легмаш» занимает ведущее место по объемам поставок выпускаемой номенклатуры противопожарной техники. Для производства продукции пожарно-технического вооружения предприятие использует современное высокотехнологичное оборудование, включая механообрабатывающие станки с ЧПУ. Качество продукции, выпускаемой ОАО «Арзамасский завод «Легмаш», подтверждено сертификатами соответствия и пожарной безопасности России.

7. НП ЗАО «Рэко-век». Малое предприятие. Основной вид деятельности 26.30 – производство коммуникационного оборудования. Предприятие создано в 1993 г. В настоящее время оно является одним из ведущих разработчиков и производителей аппаратуры связи.

Предприятие выпускает цифровую аппаратуру технологической связи для кабельных линий, студийную аппаратуру и системы селекторной связи, оборудование для оперативно-диспетчерской связи.

НП ЗАО «Рэко-век» обеспечивает своим клиентам полный цикл технической сопровождения и качественное постпродажное обслуживание. На предприятии работают высококлассные специалисты, имеющие большой опыт разработки и производства современной радиоаппаратуры.

8. ООО «ХРОМОС Инжиниринг». Малое предприятие. Основной вид деятельности 26.51.5 – производство приборов для контроля физических величин. Предприятие осуществляет сотрудничество с ведущими производителями измерительных приборов, оборудования для контроля качества, уделяет серьезное внимание лицензированию и сертификации представленной продукции.

Основные виды деятельности предприятия – комплексное оснащение стационарных лабораторий различного производственного направления под ключ; комплексное оснащение передвижных лабораторий различного производственного направления под ключ; производство лабораторной мебели (столов, шкафов вытяжных, столов моек, стеллажей и др.); разработка и производство газовых, промышленных и жидкостных хроматографов; металлообработка.

Сотрудниками предприятия являются высококвалифицированные специалисты по комплексному оснащению лабораторий. Их профессионализм, индивидуальный подход к каждому клиенту позволяют справиться с любой поставленной задачей.

9. ООО «Макс-НН». Малое предприятие. Основной вид деятельности 20.594 – производство смазочных материалов, присадок к смазочным маслам и антифризов. «Макс-НН» – один из лидеров по производству депрессорных и загущающих присадок к моторным и трансмиссионным маслам на российском рынке, выпускающий свою продукцию под торговой маркой МАКСОЙЛ®.

Производство присадок в городе Дзержинске Нижегородской области на территории ОАО «Дзержинское оргстекло» имеет уже более чем полувековую историю. Присадка МАКСОЙЛ® создавалась как присадки нового поколения, представляющие собой вязкий концентрат полиметакрилата в минеральном масле селективной очистки. В 2001 г. запущено производство депрессорной присадки для моторных и трансмиссионных масел. В 2004 г. начат выпуск присадки с более высоким

содержанием полиметилметакрилата, позволяющего улучшить технико-экономические показатели в широком спектре смазочных материалов.

Компания «Макс-НН» постоянно занимается научными разработками с целью улучшения свойств существующих продуктов компании и разработки новых в собственной лаборатории, оснащенной современными приборами и аппаратурой.

10. ООО «Лазер-НН». Малое предприятие. Основной вид деятельности 25.61 – обработка металлов и нанесение покрытий на металлы. Компания «Лазер-НН» осуществляет сверхточную лазерную резку металла. Современные технологии избавили производство от недостатков ручного труда: основную часть манипуляций осуществляет программа, мастера ей только ассистируют. Поэтому все операции совершаются с ювелирной точностью, также можно прогнозировать время выполнения каждого заказа.

Конкурентные преимущества компании – профессиональное немецкое оборудование TRUMPF; штат опытных и творческих мастеров; индивидуальные условия для каждого заказчика; высокая скорость сдачи работы. Основные направления деятельности компании – лазерная резка, гибка металла, покраска, сварка.

11. ООО «Фирма Росспектр». Микропредприятие. Основной вид деятельности 33.13 – ремонт электронного и оптического оборудования.

Организация создана более трех лет назад, что говорит о стабильной деятельности и поднадзорности государственным органам. У предприятия нет изменений в данных о руководителе, что свидетельствует о стабильности аппарата принятия решений контрагента. Отсутствие изменений в юридическом адресе на протяжении нескольких лет косвенно свидетельствует о стабильном функционировании организации.

В рамках инновационного аудита была проведена оценка эколого-инновационной активности предприятий в соответствии с авторской моделью, описанной в параграфе 2.5.

3.3 Внедрение модели оценки экологической активности в ходе проведения инновационного аудита промышленных предприятий

Оценка эколого-инновационной активности промышленных предприятий проводилась в строгом соответствии с разработанной автором диссертации моделью, описанной в разделе 2.5.

1. *Позиционирование промышленных предприятий по их влиянию на окружающую среду.* На первом этапе позиционирования определялось степенью воздействия предприятий на окружающую среду на региональном уровне в соответствии с методикой, изложенной в параграфе 2.2 диссертации. В качестве исходной информации были использованы результаты мониторинга экологической безопасности регионов Приволжского федерального округа (ПФО), приведённые в монографии [53], которая является переработанным и исправленным изданием монографии [54].

На рисунках 3.3-3.5 приведены данные по трем индикаторам: «Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты», «Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящих от стационарных источников» и «Лесовосстановление». Здесь отражены нормированные индикаторы, приведенные к безразмерному виду таким образом, что уровень 1 (пунктир) соответствует пороговым значениям индикаторов. Внутри круга радиусом 1 расположены зоны риска: чем ближе значение индикатора к нулю, тем больше региональный уровень экологической нагрузки. Как видно из рисунка, в подавляющем большинстве случаев значения индикаторов находятся в пределах этого круга, поэтому было решено их использовать без дополнительных пересчетов.

Анализ рисунков показал, что наибольшие экологические проблемы в Нижегородском регионе демонстрирует сброс сточных вод ($I_c = 0,18$), далее следуют выбросы загрязняющих веществ ($I_g = 0,48$) и лесовосстановление ($I_l = 0,61$).



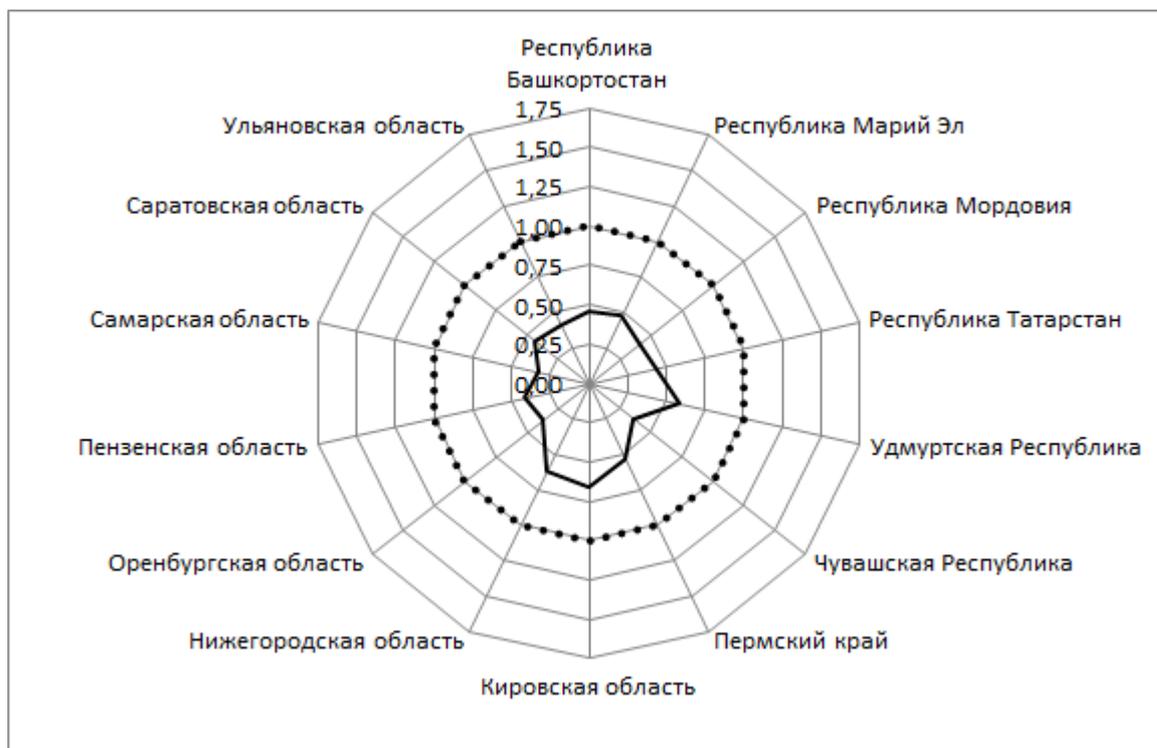
Источник: [53, с. 79].

Рисунок 3.3 – Распределение нормированного индикатора «Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты» по регионам ПФО (данные 2017 года)



Источник: [53, с. 81].

Рисунок 3.4 – Распределение нормированного индикатора «Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящих от стационарных источников» по регионам ПФО (данные 2017 года)



Источник: [53, с. 83].

Рисунок 3.5 – Распределение нормированного индикатора «Лесовосстановление» по регионам ПФО (данные 2017 года)

Таким образом, региональный индекс экологической нагрузки на окружающую среду составил

$$I_{рег} = (I_c + I_v + I_n)/3 = 0,42. \quad (31)$$

На *втором этапе* реализации методики определялся уровень воздействия на окружающую среду со стороны отрасли. Здесь были использованы критерии, установленные в [9], которые позволили определить отраслевые индексы экологической нагрузки $I_{отр}$ для предприятий, участвующих в проведении инновационного аудита. Эти индексы приведены в таблице 3.7.

На *третьем этапе* определялись индексы воздействия на окружающую среду самих предприятий $I_{пред}$. Для этого были проанализированы три индикатора, полученные из форм статистической отчетности № 2-ТП (воздух, отходы, водхоз). Эти индикаторы отражают уровень загрязнений в результате выбросов хозяйствующего субъекта в атмосферу, сброса им загрязненных вод, остатков переработанных

отходов. Индикаторы были преобразованы к безразмерному виду, а затем просуммированы с учетом значимости каждого, синтезируя индексы воздействия на экологию со стороны предприятий. Эти индексы также отражены в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Индексы экологической нагрузки предприятий

№	Название предприятия	Региональный индекс экологической нагрузки $I_{рег}$	Отраслевой индекс экологической нагрузки $I_{отр}$	Индекс экологической нагрузки предприятия $I_{пред}$	Обобщенный индекс влияния на окружающую среду $P_{нагр}$
1	АО «ОКБМ Африкантов»	0,42	0,5	0,582	0,501
2	АО «АПЗ им. П.И. Пландина»	0,42	0,5	0,651	0,524
3	ПАО «АНПП «ТЕМП-АВИА»	0,42	0,5	0,416	0,445
4	ФГУП «НИИ Полимеров»	0,42	0,7	0,435	0,518
5	ООО ПКФ «Луидор»	0,42	0,5	0,608	0,509
6	ОАО «Арзамасский завод Легмаш»	0,42	0,5	0,366	0,429
7	НП ЗАО «Рэко-век»	0,42	0,5	0,434	0,451
8	ООО «ХРОМОС Инжиниринг»	0,42	0,5	0,403	0,441
9	ООО «Макс-НН»	0,42	0,3	0,395	0,372
10	ООО «Лазер-НН»	0,42	0,3	0,35	0,357
11	ООО «Фирма Росспектр»	0,42	0,5	0,3	0,407

Источник: составлено автором.

На заключительном этапе методики производилось вычисление обобщенного индекса, который отражает влияние промышленных предприятий на окружающую среду $P_{нагр}$ как суммы соответствующих

индексов экологической нагрузки со стороны региона, отрасли и предприятия в предположении о равном их вкладе в суммарный результат. Согласно данным таблицы 3.7, лучшую позицию по нагрузке на окружающую среду занимает предприятие ООО «Макс-НН», а худшую – предприятие АО «АПЗ им. П.И. Пландина» (хотя разброс значений не слишком велик).

2. Оценка эколого-инновационного потенциала промышленных предприятий. Для оценки была задействована методика, приведенная в параграфе 2.3 диссертации. Были использованы 20 индикаторов, сгруппированные по 4-м проекциям. Все индикаторы были отображены на единичный отрезок с использованием формулы (22). При этом чем ближе значение индикатора к единице, тем более значим его вклад в эколого-инновационный потенциал. Результаты анализа 11 предприятий по 20 индикаторам, представлены в таблице 3.8.

Таблица 3.8 – Нормированные индикаторы, используемые для расчета эколого-инновационного потенциала

№	Индикатор	Номер предприятия										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Фондоотдача	0,91	0,65	0,31	0,57	1,00	0,35	0,40	0,50	0,61	0,56	0,65
2	Коэффициент обновления производственных фондов	0,44	0,73	0,23	0,67	1,00	0,90	0,33	0,69	0,67	0,19	0,26
3	Обеспеченность предприятия оборотными средствами	0,57	0,48	1,00	0,61	0,89	0,70	0,75	0,59	0,59	0,67	0,55
4	Производительность труда	1,00	0,67	0,70	0,72	0,29	0,58	0,70	0,38	0,39	0,70	0,52
5	Коэффициент рентабельности продаж, %	0,63	0,61	0,63	0,58	0,46	0,47	1,00	0,58	0,56	0,54	0,52
6	Коэффициент концентрации собственного капитала	0,57	0,54	1,00	0,62	0,67	0,62	0,53	0,61	0,61	0,52	0,68
7	Коэффициент абсолютной ликвидности	0,74	0,63	0,84	1,00	0,95	0,78	0,89	0,99	0,98	0,53	0,71

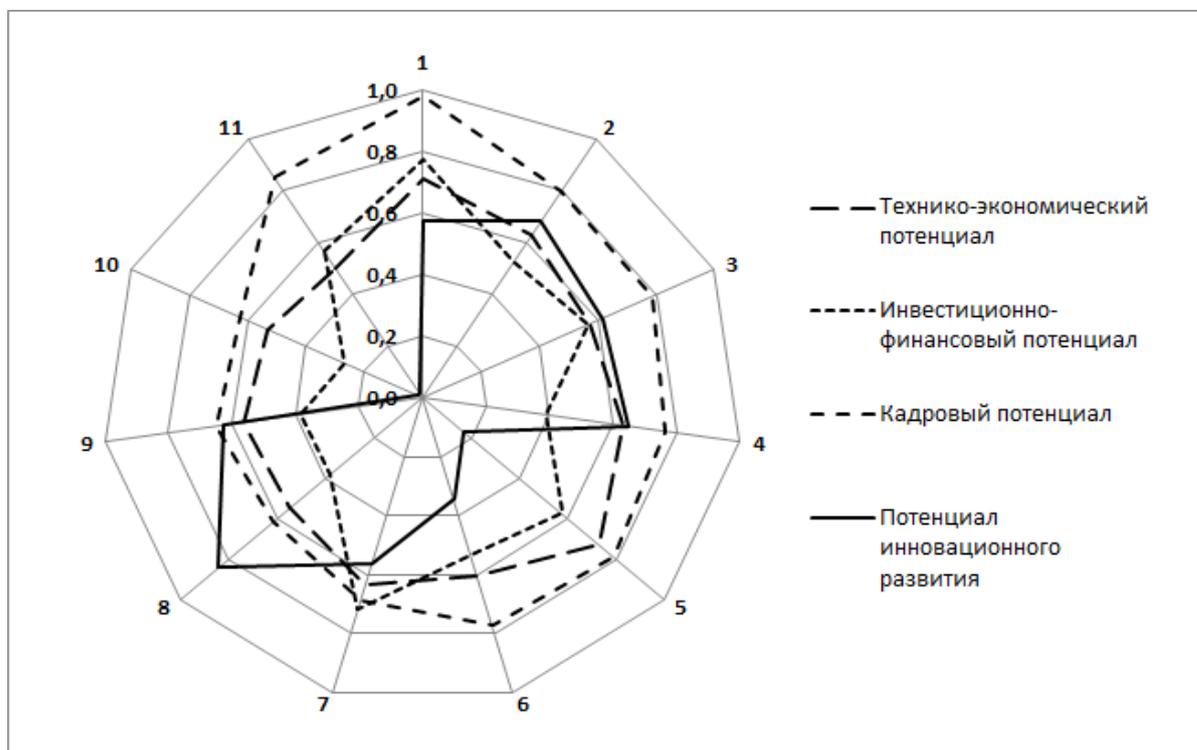
Продолжение таблицы 3.8

№	Индикатор	Номер предприятия										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	Коэффициент инвестиционной активности	0,93	0,41	0,38	0,06	0,41	0,51	1,00	0,06	0,06	0,06	0,66
9	Коэффициент вложений в ОИС	0,64	0,68	0,09	0,06	0,18	0,58	1,00	0,06	0,06	0,06	0,52
10	Коэффициент покрытия процентов	1,00	0,36	0,51	0,19	0,66	0,19	0,16	0,19	0,19	0,15	0,25
11	Индекс разрядности производственных рабочих	0,96	0,96	0,96	0,95	0,99	1,00	0,98	0,64	0,71	0,87	1,00
12	Индекс качества работы производственных рабочих	1,00	0,93	1,00	0,97	1,00	1,00	1,00	0,97	0,97	0,94	1,00
13	Индекс устойчивости кадрового потенциала	0,97	0,98	0,99	0,86	0,96	0,67	1,00	0,89	0,89	0,90	0,95
14	Индекс повышения квалификации	0,96	0,53	0,63	0,69	0,98	0,91	0,45	0,55	0,66	0,41	1,00
15	Индекс наличия специалистов-экологов	1,00	0,59	0,36	0,36	0,02	0,29	0,02	0,02	0,02	0,02	0,29
16	Количество объектов интеллектуальной собственности	1,00	0,69	0,84	0,40	0,02	0,02	0,69	0,40	0,02	0,02	0,02
17	Затраты на технологические инновации	0,36	0,84	0,70	1,00	0,17	0,46	0,43	0,94	0,98	0,01	0,01
18	Доля инновационной продукции	0,66	0,69	1,00	0,93	0,49	0,65	0,85	0,87	0,87	0,02	0,02
19	Внутренние затраты на исследования и разработки	0,40	0,67	0,52	0,50	0,15	0,13	0,41	1,00	0,75	0,01	0,01
20	Доля экспорта инновационной продукции	0,45	0,53	0,02	0,41	0,02	0,46	0,45	1,00	0,50	0,02	0,02

Источник: составлено автором.

Индикаторы № 1-5 принадлежат проекции «Технико-экономический потенциал», № 6-10 – проекции «Инвестиционно-финансовый потенциал», № 11-15 – проекции «Кадровый потенциал», № 16-20 – проекции «Потенциал инновационного развития». Здесь и в дальнейшем номер предприятия устанавливается в соответствии с таблицей 3.7.

Учитывая, что индикаторы сгруппированы по четырем проекциям, далее определялись обобщенные индексы $P_1 - P_4$ по каждой из проекций в соответствии с формулой (23) в предположении об одинаковых вкладах индикаторов. Результаты приведены на рисунке 3.6.

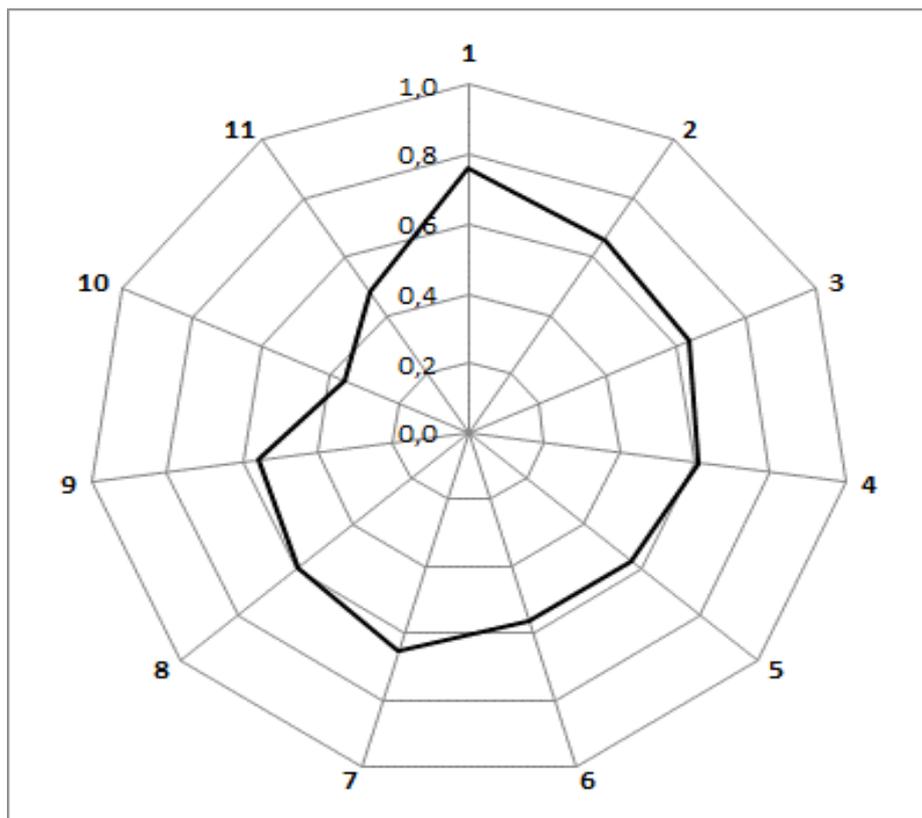


Источник: составлено автором.

Рисунок 3.6 – Сравнительный анализ обобщенных индексов эколого-инновационного потенциала предприятий

Рисунок демонстрирует значительный разброс значений обобщенных индексов. При этом почти все предприятия имеют достаточно высокий уровень кадрового потенциала. Вместе с тем потенциалы инновационного развития сильно различаются.

Наконец, вычислялись интегральные индексы эколого-инновационного потенциала $P_{потенц}$ в соответствии с формулой (24) как сумма индексов по всем проекциям с учетом вкладов каждой из них, которые при расчетах полагались одинаковыми. Из рисунка 3.7 видно, что лидером является предприятие № 1 (АО «ОКБМ Африкантов»), аутсайдером – предприятие № 10 (ООО «Лазер-НН»).



Источник: составлено автором.

Рисунок 3.7 – Интегральные индексы эколого-инновационного потенциала предприятий

3. Оценка эффективности внедрения экологических инноваций. В соответствии с методикой, представленной в параграфе 2.4 диссертации, оценка эффективности внедрения экологических инноваций на предприятиях включает три проекции: эколого-инвестиционной деятельности, динамики экологической нагрузки и инновационно-экологической активности. Данные предприятий по всем трем проекциям, преобразованные в нормированные индикаторы, представлены в таблицах 3.9-3.11. Таблицы содержат номер и

наименование показателя, а также его значения для одиннадцати предприятий, обозначенных соответствующими номерами. Каждая из таблиц включает одну из проекций, необходимых для оценки эффективности внедрения экологических инноваций. Для нормировки использовались формулы (26)-(28).

Таблица 3.9 – Нормированные индикаторы, используемые для расчета индекса эколого-инвестиционной деятельности

№	Показатель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Доля инвестиций в охрану и рациональное использование водных ресурсов в общем объеме инвестиций	0,79	0,45	0,97	0,00	0,26	0,53	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
2	Доля инвестиций в охрану атмосферного воздуха в общем объеме инвестиций	0,50	0,43	0,00	0,00	0,25	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Доля инвестиций в установки и предприятия для утилизации, переработки, обезвреживания и захоронения отходов в общем объеме инвестиций	0,53	0,37	0,00	0,00	0,26	0,26	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
4	Доля затрат на экологические инновации в общих затратах на инновации	1,00	0,60	0,00	0,00	0,63	0,50	0,00	0,00	0,53	0,00	0,00

Источник: составлено автором.

Таблица 3.10 – Нормированные индикаторы, используемые для расчета индекса динамики экологической нагрузки

№	Показатель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Изменение объемов отведенной загрязненной воды без очистки и загрязненной недостаточно очищенной воды, содержание загрязняющих веществ в которых превышает допустимые значения на одного работающего за 2 года	0,5	0,7	0,5	0,8	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
2	Изменение объемов выброшенных в атмосферу загрязняющих веществ за 2 года	0,5	0	0,5	0,65	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
3	Изменение баланса количественных характеристик образования, утилизации, обезвреживания, захоронения твердых коммунальных отходов за 2 года	0,5	0	0,5	0,3	0	0,5	0,5	0,8	0,8	0,5	0,5

Источник: составлено автором.

Таблица 3.11 – Нормированные индикаторы, используемые для расчета индекса инновационно-экологической активности

№	Показатель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Сокращение материальных затрат на производство единицы товаров, работ, услуг	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1
2	Сокращение энергозатрат на производство единицы товаров, работ, услуг	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1

Продолжение таблицы 3.11

№	Показатель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	Сокращение выброса в атмосферу диоксида углерода (CO ₂)	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0
4	Замена сырья и материалов на безопасные или менее опасные	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1
5	Снижение загрязнения окружающей среды (атмосферного воздуха, земельных, водных ресурсов, уменьшение уровня шума) в процессе производства	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0
6	Осуществление вторичной переработки (рециркуляции) отходов производства, воды или материалов	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
7	Сохранение и воспроизводство используемых сельским хозяйством природных ресурсов	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
8	Сокращение энергопотребления (энергозатрат) или потерь энергетических ресурсов в результате использования потребителем инновационных товаров	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0
9	Сокращение загрязнения атмосферного воздуха, земельных, водных ресурсов, уменьшение уровня шума в результате использования потребителем инновационных товаров	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
10	Улучшение возможностей вторичной переработки (рециркуляции) товаров после использования	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0

Источник: составлено автором.

Далее производился расчет индексов по каждой проекции (формула (29)) и обобщенного индекса эффективности внедрения экологических инноваций $P_{\text{эффект}}$ путем суммирования индексов различных проекций (формула (30)), при этом предполагались одинаковые вклады этих проекций в суммарный результат (таблица 3.12).

Таблица 3.12 – Индексы экологической нагрузки предприятий

№	Название предприятия	Индекс эколого-инвестиционной деятельности P_1	Индекс динамики изменения экологической нагрузки P_2	Индекс инновационно-экологической активности P_3	Обобщенный индекс эффективности внедрения экологических инноваций $P_{\text{эффект}}$
1	АО «ОКБМ Африкантов»	0,7	0,5	1	0,733
2	АО «АПЗ им. П.И. Пландина»	0,46	0,23	0,8	0,497
3	ПАО «АНПП «ТЕМП-АВИА»	0,24	0,5	0,1	0,280
4	ФГУП «НИИ Полимеров»	0	0,58	0	0,193
5	ООО ПКФ «Луидор»	0,35	0,1	0,8	0,417
6	ОАО «Арзамасский завод Легмаш»	0,57	0,5	0,5	0,523
7	НП ЗАО «Рэко-век»	0	0,6	0,2	0,267
8	ООО «ХРОМОС инжиниринг»	0	0,6	1	0,533
9	ООО «Макс-НН»	0,63	0,8	1	0,810
10	ООО «Лазер-НН»	0	0,5	0	0,167
11	ООО «Фирма Росспектр»	0	0,5	0,3	0,267

Источник: составлено автором.

Из таблицы видно, что лидером является предприятие № 8 (ООО «ХРОМОС-инжиниринг»), аутсайдером – предприятие № 10 (ООО «Лазер-НН»).

4. Анализ проектов экологических инноваций, реализуемых предприятием. В соответствии с разработанной автором классификацией экологических инноваций производился анализ действующих на предприятии проектов экологических инноваций. На рисунках 3.8-3.12 приведены примеры карт проектов экологических инноваций анализируемых предприятий, которые заполнены по шаблону, приведенному в параграфе 2.5 диссертации.

№	Наименование проекта	Автоматизация процесса перемешивания на действующих очистных сооружениях локальной очистки промывных вод		
1	Цели внедрения	<input checked="" type="checkbox"/> Защита окружающей среды	<input type="checkbox"/> Организационные инновации	<input type="checkbox"/> Экологические продукты
2	Масштаб внедрения	<input type="checkbox"/> Глобальные	<input type="checkbox"/> Региональные	<input checked="" type="checkbox"/> Местные
3	Ожидаемые эффекты	<input type="checkbox"/> Экономические	<input checked="" type="checkbox"/> Экологические	<input type="checkbox"/> Социальные
4	Эффективность внедрения	<input checked="" type="checkbox"/> Затратные	<input type="checkbox"/> Эффективные	
5	Принцип действия	<input type="checkbox"/> Ресурсосберегающие	<input checked="" type="checkbox"/> Ограничительные	
6	Рост экологической безопасности	<input checked="" type="checkbox"/> В процессе производства инновационных товаров	<input type="checkbox"/> В процессе потребления инновационных товаров	

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.8 – Карта проекта экологических инноваций (пример 1)

№	Наименование проекта	Установка новых гальванических линий: электрополирования, химического оксидирования, твердого анодирования		
1	Цели внедрения	<input type="checkbox"/> Защита окружающей среды	<input checked="" type="checkbox"/> Организационные инновации	<input type="checkbox"/> Экологические продукты
2	Масштаб внедрения	<input type="checkbox"/> Глобальные	<input type="checkbox"/> Региональные	<input checked="" type="checkbox"/> Местные
3	Ожидаемые эффекты	<input checked="" type="checkbox"/> Экономические	<input type="checkbox"/> Экологические	<input type="checkbox"/> Социальные
4	Эффективность внедрения	<input type="checkbox"/> Затратные	<input checked="" type="checkbox"/> Эффективные	
5	Принцип действия	<input checked="" type="checkbox"/> Ресурсосберегающие	<input type="checkbox"/> Ограничительные	
6	Рост экологической безопасности	<input checked="" type="checkbox"/> В процессе производства инновационных товаров	<input type="checkbox"/> В процессе потребления инновационных товаров	

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.9 – Карта проекта экологических инноваций (пример 2)

№	Наименование проекта	Социальные городские автобусы на базе Газель NEXT с возможностью перевозки инвалидов с установкой газобаллонного		
1	Цели внедрения	<input type="checkbox"/> Защита окружающей среды	<input type="checkbox"/> Организационные инновации	<input checked="" type="checkbox"/> Экологические продукты
2	Масштаб внедрения	<input type="checkbox"/> Глобальные	<input checked="" type="checkbox"/> Региональные	<input type="checkbox"/> Местные
3	Ожидаемые эффекты	<input type="checkbox"/> Экономические	<input type="checkbox"/> Экологические	<input checked="" type="checkbox"/> Социальные
4	Эффективность внедрения	<input type="checkbox"/> Затратные		<input checked="" type="checkbox"/> Эффективные
5	Принцип действия	<input type="checkbox"/> Ресурсосберегающие		<input checked="" type="checkbox"/> Ограничительные
6	Рост экологической безопасности	<input type="checkbox"/> В процессе производства инновационных товаров		<input checked="" type="checkbox"/> В процессе потребления инновационных товаров

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.10 – Карта проекта экологических инноваций (пример 3)

№	Наименование проекта	Установка доочистки сточных вод		
1	Цели внедрения	<input checked="" type="checkbox"/> Защита окружающей среды	<input type="checkbox"/> Организационные инновации	<input type="checkbox"/> Экологические продукты
2	Масштаб внедрения	<input type="checkbox"/> Глобальные	<input checked="" type="checkbox"/> Региональные	<input type="checkbox"/> Местные
3	Ожидаемые эффекты	<input type="checkbox"/> Экономические	<input checked="" type="checkbox"/> Экологические	<input type="checkbox"/> Социальные
4	Эффективность внедрения	<input checked="" type="checkbox"/> Затратные		<input type="checkbox"/> Эффективные
5	Принцип действия	<input type="checkbox"/> Ресурсосберегающие		<input checked="" type="checkbox"/> Ограничительные
6	Рост экологической безопасности	<input checked="" type="checkbox"/> В процессе производства инновационных товаров		<input type="checkbox"/> В процессе потребления инновационных товаров

Источник: составлено автором.

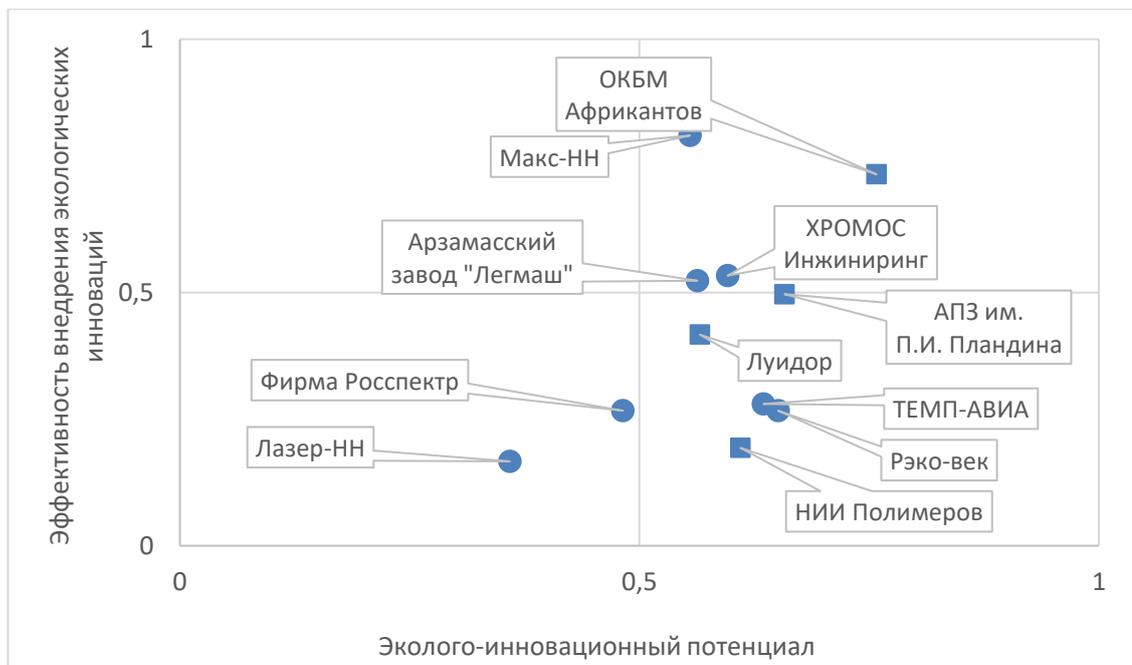
Рисунок 3.11 – Карта проекта экологических инноваций (пример 4)

№	Наименование проекта	Установка вытяжных вентиляторов повышенной производительности с фильтрующими элементами		
1	Цели внедрения	<input type="checkbox"/> Защита окружающей среды	<input checked="" type="checkbox"/> Организационные инновации	<input type="checkbox"/> Экологические продукты
2	Масштаб внедрения	<input type="checkbox"/> Глобальные	<input type="checkbox"/> Региональные	<input checked="" type="checkbox"/> Местные
3	Ожидаемые эффекты	<input type="checkbox"/> Экономические	<input checked="" type="checkbox"/> Экологические	<input type="checkbox"/> Социальные
4	Эффективность внедрения	<input type="checkbox"/> Затратные		<input checked="" type="checkbox"/> Эффективные
5	Принцип действия	<input checked="" type="checkbox"/> Ресурсосберегающие		<input type="checkbox"/> Ограничительные
6	Рост экологической безопасности	<input checked="" type="checkbox"/> В процессе производства инновационных товаров		<input type="checkbox"/> В процессе потребления инновационных товаров

Источник: составлено автором.

Рисунок 3.12 – Карта проекта экологических инноваций (пример 5)

5. Итоговая оценка эколого-инновационной активности предприятия. На рисунке 3.13 приведен итоговый сравнительный анализ предприятий [59], выполненный в соответствии с моделью, изложенной в параграфе 2.5 диссертации.



Источник: составлено автором [59].

Рисунок 3.13 – Итоговая оценка эколого-инновационной активности предприятий

На рисунке по оси абсцисс отложено значение индекса эколого-инновационного потенциала, по оси ординат – значение индекса эффективности внедрения экологических инноваций. Как отмечено автором в статье [59, с. 973], «для обозначения уровня экологической нагрузки использованы маркеры двух типов: круглый маркер – для предприятий со «слабой» нагрузкой, обобщенный индекс экологической нагрузки которых меняется от 0 до 0,5; квадратный маркер – для предприятий с «сильной» нагрузкой, обобщенный индекс экологической нагрузки которых меняется от 0,5 до 1. На рисунке видны четыре характерные зоны (при использовании куба их было бы восемь). В нижнем левом квадранте расположены два предприятия, имеющие низкие значения эколого-инновационного потенциала и низкие показатели внедрения экологических инноваций. В верхнем левом квадранте предприятия отсутствуют. В правом нижнем квадранте позиционированы 5 предприятий, имеющих значительный эколого-инновационный потенциал, но низкие показатели эффективности внедрения экологических инноваций. При этом два из них имеют высокий уровень экологической нагрузки на окружающую среду. Этим предприятиям следует уделить повышенное внимание усилению эколого-инновационной активности. Наконец, в правом верхнем квадранте представлены предприятия, лидирующие по уровню эколого-инновационной активности».

По результатам проведенного анализа даны конкретные рекомендации руководству промышленных предприятий по повышению эффективности эколого-инновационной деятельности.

Выводы по третьей главе

1. Полигоном для внедрения результатов диссертационного исследования стала Нижегородская область, которая является одним из крупнейших промышленных регионов страны. Экологическая политика региона и программа ее реализации разрабатываются органами

государственной власти региона на основе федеральной политики в области экологического развития России. На уровне региона формируется экологическое законодательство и создается система экологического управления.

2. Апробация результатов исследования осуществлена в 2019 году при проведении инновационного аудита промышленных предприятий региона в ходе выполнения Программы НГТУ им. Р.Е. Алексеева как опорного университета (стратегический проект «Университетский центр инновационного технологического развития Нижегородского региона»), а также в рамках Соглашения о предоставлении из областного бюджета гранта в форме субсидии в соответствии с пунктом 4 статьи 78.1 Бюджетного кодекса Российской Федерации.

3. Модель оценки эколого-инновационной активности успешно апробирована на 11 промышленных предприятиях Нижегородской области различных размеров и сфер деятельности. С каждым предприятием было заключено соглашение. В результате апробации выявлены проблемы и даны конкретные рекомендации руководству предприятий по совершенствованию эколого-инновационной деятельности, закрепленные в итоговых аналитических отчетах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В проведенном исследовании решен комплекс задач и достигнута цель, связанная с разработкой организационно-методических аспектов оценки эколого-инновационной активности промышленных предприятий, необходимой для обеспечения их устойчивого экономического развития.

На основании анализа научной литературы дефиниции понятий «экологические инновации», «эколого-инновационный потенциал», «эколого-инновационная активность», «оценка эколого-инновационной активности» были уточнены с учетом современного состояния экологической парадигмы устойчивого развития. Критический анализ классификационных признаков экологических инноваций показал целесообразность их расширения, что позволило автору дополнить существующую классификацию признаками учета эффективности и масштаба внедрения.

В диссертации предложена методика позиционирования промышленных предприятий по их влиянию на окружающую среду, особенностью которой является использование многоуровневого подхода. На основе действующей нормативно-правовой базы и данных статистической отчетности предприятий формируются индексы, определяющие воздействие на окружающую среду на региональном уровне, отраслевом уровне и уровне предприятия, а также интегральный индекс экологической нагрузки.

Разработана методика оценки эколого-инновационного потенциала промышленного предприятия, включающая анализ показателей финансовой и статистической отчетности, сгруппированных по четырем проекциям (технико-экономический потенциал, финансовый потенциал, экологическая активность, экологический потенциал). Методика позволяет рассчитать обобщенные индексы по проекциям и интегральный индекс эколого-инновационного потенциала.

Разработана методика оценки эффективности внедрения экологических инноваций на промышленных предприятиях. Методика основана на анализе

динамики ряда показателей, которые были сгруппированы по следующим проекциям: эколого-инвестиционная деятельность, изменение экологической нагрузки и инновационно-экологическая активность. При агрегировании данных показателей рассчитывается интегральный индекс эффективности внедрения экологических инноваций на предприятиях.

Разработана модель оценки эколого-инновационной активности промышленного предприятия, которая включает этапы позиционирования предприятия по уровню его влияния на окружающую среду, оценки его эколого-инновационного потенциала, оценки эффективности внедрения экологических инноваций, анализа эколого-инновационных проектов предприятия и итоговой оценки. Модель позволяет выявлять, поддерживать и стимулировать осуществляемые эколого-инновационные процессы на промышленных предприятиях.

Разработанный в диссертации инструментарий оценки эколого-инновационной активности был успешно апробирован на 11 промышленных предприятиях Нижегородской области различных размеров и сфер деятельности. В результате апробации выявлены проблемы и даны конкретные рекомендации руководству предприятий по совершенствованию эколого-инновационной деятельности, закрепленные в итоговых аналитических отчетах и утвержденные соответствующими актами.

Предложенный в диссертации инструментарий оценки эколого-инновационной активности промышленных предприятий позволяет существенно продвинуться в решении задачи обеспечения их устойчивого экономического развития и роста стоимости при минимальной нагрузке на окружающую среду.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ***Нормативно-правовые акты***

1. Киотский протокол к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/kyoto.shtml (дата обращения 15.12.2019). – Текст: электронный.
2. Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию. – URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&firstDoc=1&lastDoc=1&nd=102040449> (дата обращения 04.12.2019). – Текст: электронный.
3. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция), утвержденные Минэкономки, Минфином России, Госкомитетом РФ по строительной, архитектурной и жилищной политике, от 21 июня 1999 г. – URL: <https://docplan.ru/Data2/1/4294849/4294849734.htm> (дата обращения 04.12.2019). – Текст: электронный.
4. О Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию: Указ Президента Российской Федерации от 01.04.1996 № 440. – URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/9120> (дата обращения 21.10.2019). – Текст: электронный.
5. О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 г.: Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204. – URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/43027> (дата обращения 01.04.2019). – Текст: электронный.
6. О стратегии национальной безопасности Российской Федерации: Указ Президента РФ от 31.12.2015 № 683. – URL: <http://economy.gov.ru> (дата обращения 14.09.2019). – Текст: электронный.
7. О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года: Указ Президента Российской Федерации от

13.05.2017 № 208. – URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/41921> (дата обращения 15.10.2019). – Текст: электронный.

8. Об охране окружающей среды: Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823 (дата обращения 25.03.2019). – Текст: электронный.

9. Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий: Постановление Правительства РФ от 28.09.2015 № 1029. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_186693/ (дата обращения 10.11.2019). – Текст: электронный.

10. Парижское соглашение. – URL: https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_russian_.pdf (дата обращения 15.10.2018). – Текст: электронный.

11. Паспорт Национального проекта «Экология». – URL: http://www.mnr.gov.ru/activity/directions/natsionalnyy_proekt_ekologiya/ (дата обращения 09.02.2020). – Текст: электронный.

12. Порядок заполнения и представления формы федерального государственного статистического наблюдения № 2-МП. Сведения о технологических инновациях малого предприятия: постановление Росстата от 18 сентября 2007. № 64. – Текст электронный. – URL: www.gks.ru (дата обращения 21.12.2019).

13. Постановление Правительства Нижегородской области от 30.04.2014 № 306. – URL: <https://www.government-nnov.ru/?id=153128> (дата обращения: 01.04.2019). – Текст: электронный.

14. Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию: утверждена Конференцией ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 3–14 июня 1992 года. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/8308082> (дата обращения 09.12.2019). – Текст: электронный.

15. Системы экологического менеджмента Требования и руководство по применению (ISO 14001:2015, ЮТ). – URL:

<https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293755/4293755229.pdf> (дата обращения 18.09.2018). – Текст: электронный.

16. Стратегия социально-экономического развития Нижегородской области до 2035 года. – URL: https://strategy.government-nnov.ru/vendor/pdfjs/web/viewer.html?file=/attachment/editor/6a/6a/Proyekt_Strategii_Nizhegorodskoy_oblasti_2035.pdf (дата обращения 26.03.2019). – Текст: электронный.

17. Указ Президента Российской Федерации от 19.04.2017 № 176. – URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/41879/page/1> (дата обращения 25.03.2019). – Текст: электронный.

18. Экологическая доктрина Российской Федерации. Одобрена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 августа 2002 г. № 1225-р. – URL: https://www.mid.ru/foreign_policy/official_documents/-/asset_publisher/CptICkV6BZ29/content/id/548754 (дата обращения 21.02.2018). – Текст: электронный.

Монографии, учебники, справочники, словари

19. Аленкова, И.В. Методологические аспекты оценки эколого-инновационной активности промышленных предприятий / И.В. Аленкова. – Н. Новгород: НГТУ, 2020. – 108 с. – Текст: непосредственный.

20. Анализ потенциала инновационного экологически устойчивого развития экономики региона (на примере Калининградской области): коллективная монография / под редакцией П.А. Кирюшина и О.В. Кудрявцевой. – Москва: ТЕИС, 2013. – 254 с. – Текст: непосредственный.

21. Афонин, И.В. Инновационный менеджмент / И.В. Афонин. – МОСКВА: Гардарики, 2005. – 224 с. – Текст: непосредственный.

22. Бабина, Ю.В. Экологический менеджмент / Ю.В. Бабина, Э.А. Варфоломеева. – Москва: Социальные отношения: Перспектива, 2002. – 207 с. – Текст: непосредственный.

23. Балабанов, И.Т. Инновационный менеджмент / И.Т. Балабанов. – Санкт-Петербург: Питер, 2000. – 208 с. – Текст: непосредственный.
24. Баранчеев, В. П. Управление инновациями: учебник для бакалавров / В. П. Баранчеев, Н. П. Масленникова, В. М. Мишин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2017. – 711 с. – Текст: непосредственный.
25. Бобылев, С.Н. Экономика устойчивого развития / С.Н. Бобылев, Э.В. Гирусов, Р.А. Переплет – Москва: Ступени, 2004. – 303 с. – Текст: непосредственный.
26. Брундтланд, Г.Х. Наше общее будущее: доклад Комиссии ООН по окружающей среде и развитию 1987 г. / Г.Х. Брундтланд. – URL: <https://www.un.org/ru/ga/pdf/brundtland.pdf> (дата обращения 10.12.2019). – Текст: электронный.
27. Вернадский, В.И. Научная мысль как планетное явление / В.И. Вернадский. – Москва: Наука, 1991. – 271 с. – Текст: непосредственный.
28. Гегель, Г. Сочинения. Энциклопедия философских наук. Том 1. – Москва, Ленинград: Государственное издательство политической литературы, 1929. – 473 с. – Текст: непосредственный.
29. Зайцев, Н.Л. Краткий словарь экономиста / Н.Л. Зайцев. – 4-е изд., доп. – Москва: Инфра-М, 2007. – 224 с. – Текст: непосредственный.
30. Изложение учения Сен-Симона: Серия: Предшественники научного социализма: пер. с фр. – Москва: Из-во АН СССР, 1961. – 608 с. – Текст: непосредственный.
31. Бобылев, С.Н. Индикаторы устойчивого развития России (эколого-экономический аспект) / С.Н. Бобылев, П.А. Матвиенко. – Москва: ЦПРП, 2001. – 220 с. – Текст: непосредственный.
32. Капица, Л.М. Индикаторы мирового развития / Л.М. Капица. – Москва: МГИМО (У) МИД России, 2008. – 352 с. – Текст: непосредственный.
33. Комплексная оценка инновационной активности предприятий и организаций промышленно развитого региона (инновационный аудит): монография / В.В. Нефедов, Н.А. Никонов, Д.Н. Лапаев, Ю.М. Максимов,

С.Н. Митяков, О.И. Митякова, Е.С. Мокрецова. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, 2013. – 122 с. – Текст: непосредственный.

34. Ляшенко, В.И. Нанозкономика, наноиндустрия, нанотехнологии: проблемы и перспективы развития и управления в славянских странах СНГ / В.И. Ляшенко, К.В. Павлов. – Мурманск-Донецк: Изд-во Кольского НЦ РАН, 2007. – 264 с. – Текст: непосредственный.

35. Максаковский, В.М. Географическая картина мира. Кн. I: Общая характеристика мира / В.М. Максаковский. – Москва: Дрофа, 2003. – 496 с. – Текст: непосредственный.

36. Максимова, Т.М. Современные проблемы оценки состояния здоровья населения / Т.М. Максимова, С.А. Леонов, В. П. Русакова. – Москва: ВНИИМИ, 1987. – 72 с.– Текст: непосредственный.

37. Маллон, К. Решение проблемы изменения климата. Как WWF видит цели на 2050 год / Карл Маллон, Грег Борнэ, Ричард Мотт. – WWF International, 2007. – 88 с. – Текст: непосредственный.

38. Маркс, К. Экономическая рукопись 1861-1863 годов / К. Маркс, Ф. Энгельс // Соч. – 2-е изд. – Москва: Госполитиздат, 1962. – Т. 47. – 659 с. – Текст: непосредственный.

39. Артюхов, В.В. Методика оценки экологической и энергетической эффективности экономики России / В.В. Артюхов, А.С. Мартынов. – Москва: Интерфакс, 2010. – 101 с. – Текст: непосредственный.

40. Митякова, О.И. Проблемы устойчивого развития экономики России на основе инновационных преобразований / О.И. Митякова; Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2009. – 244 с. – Текст: непосредственный.

41. Муравых, А.И. Государственная экологическая политика: учеб. пособие / А.И. Муравых. – Москва: РАГС, 2003. – 50 с. – Текст: непосредственный.

42. Основы инновационного менеджмента: теория и практика / под ред. П.Н. Завлина. – Москва: Экономика, 2000. – 475 с. – Текст: непосредственный.
43. Пределы роста / Д.Х. Мендоуз, Д.Л. Медоуз, Й. Райденс, Ш. Беренс. – Москва: МГУ, 1992. – 207 с. – Текст: непосредственный.
44. Преобразование научно-инновационной сферы в регионе: понятийный аппарат / под ред. А.Е. Когута. – Санкт-Петербург: ИСЭП РАН, 1995. – 50 с. – Текст: непосредственный.
45. Савчук, А.В. Теоретические основы анализа инновационных процессов в промышленности: монография / А.В. Савчук; НАН Украины. Институт экономики промышленности. – Донецк, 2003. – 448 с. – Текст: непосредственный.
46. Словарь-справочник терминов нормативно-технической документации. – URL: <http://www.find-info.ru/doc/dictionary/normative-technical-documentation/fc/slovar-200-28.htm#zag-26932> (дата обращения 23.03.2020). – Текст: электронный.
47. Сухарев, О.С. Управление технологическими инновациями в промышленности: монография / О.С. Сухарев, Е.В. Сесюнина. – Москва: Экономическая литература, 2005. – 119 с. – Текст: непосредственный.
48. Управление инновациями: 17-модульная программа для менеджеров «Управление развитием организации», Модуль 7 / В.Н. Гунин, В.П. Бананчиев, В.А. Устинов, С.Ю. Ляпина. – Москва: ИНФРА-М, 2000. – 272 с. – Текст: непосредственный.
49. Управление организацией / под ред. А.Г. Поршнева, З.П. Румянцевой, Н.А. Соломатина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2000. – 669 с. – Текст: непосредственный.
50. Фатхутдинов, Р.А. Инновационный менеджмент: учебник / Р.А. Фатхутдинов. – 6-е изд. – Санкт-Петербург: Питер, 2011. – 448 с. – Текст: непосредственный.
51. Фишберн, П. Теория полезности для принятия решений / П. Фишберн. – Москва: Наука, 1978. – 352 с. – Текст: непосредственный.

52. Форрестер, Дж. Мировая динамика / Дж. Форрестер. – Москва: Наука, 1978. – 167 с. – Текст: непосредственный.

53. Экономическая безопасность регионов России: монография / под ред. С.Н. Митякова. – Н. Новгород: НГТУ, 2019. – 299 с. – Текст: непосредственный.

54. Экономическая безопасность регионов России: монография / под ред. В.К. Сенчагова. – Н. Новгород: Растр-НН, 2014. – 299 с. – Текст: непосредственный.

55. Яковец, Ю.В. Эпохальные инновации XXI века / Ю.В. Яковец. – Москва: Экономика, 2004. – 444 с. – Текст: непосредственный.

Научные статьи, доклады, выступления, отчеты

56. Аленкова, И.В. Система показателей оценки эффективности внедрения экологических инноваций / И.В. Аленкова, О.И. Митякова. – Текст: непосредственный // *Фундаментальные исследования*. – 2019. – № 12-2. – С. 237-241.

57. Аленкова, И.В. Алгоритм позиционирования промышленных предприятий по их влиянию на окружающую среду / И.В. Аленкова, О.И. Митякова. – Текст: непосредственный // *Финансовая экономика*. – 2020. – № 6, ч. 2. – С. 123-127.

58. Аленкова, И.В. Классификация экологических инноваций / И.В. Аленкова, О.И. Митякова. – Текст: непосредственный // *Аудит и финансовый анализ*. – 2019. – № 2. – С. 164-168.

59. Аленкова, И.В. Оценка эколого-инновационной активности промышленного предприятия / И.В. Аленкова. – Текст: непосредственный // *Экономика и предпринимательство*. – 2020. – № 2 (115). – С. 969-973.

60. Аленкова, И.В. Система показателей оценки эколого-инновационного потенциала промышленного предприятия / И.В. Аленкова, О.И. Митякова. – Текст: непосредственный // *Аудит и финансовый анализ*. – 2019. – № 1. – С. 156-160.

61. Аленкова, И.В. Управление экологической системой региона (на примере Нижегородской области) / И.В. Аленкова, А.С. Фирсов. – Текст: непосредственный // Развитие и безопасность. – 2019. – № 3. – С. 101-114.

62. Алехина, Е.И. Эколого-ориентированная направленность инновационной деятельности современных промышленных предприятий / Е.И. Алехина. – Текст: непосредственный // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2019. – № 2. – С. 7-12.

63. Альханакта, В.В. Эффективность сочетания административных и рыночных инструментов экологической политики / В.В. Альханакта. – Текст: непосредственный // Белорусский экономический журнал. – 2007. – № 4. – С. 70–80.

64. Баландина, О. А. Оценка инновационного потенциала предприятий с учётом экологического фактора / О.А. Баландина. – Текст: непосредственный // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. – 2016. – № 1. – С. 85–93.

65. Баландина, О.А. Новый взгляд на методы оценки эффективности инновационного развития предприятия с учетом экологического аспекта / О.А. Баландина. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы экономики и права. – 2014. – № 4. – С. 109-114.

66. Банчева, А.И. Экологические инновации Японии: основные направления развития и особенности управления / А.И. Банчева. – Текст: непосредственный // Вестник МГИМО-Университета. – 2013. – № 5 (32). – С. 190–196.

67. Бобошко, В.И. Система внутреннего экологического контроля на предприятиях малого бизнеса / В.И. Бобошко. – Текст: непосредственный // Инновационное развитие экономики. – 2018. – № 5 (47). – С. 251-255.

68. Бобылев, С.Н. «Зеленая» экономика и модернизация. Эколого-экономические основы устойчивого развития / С.Н. Бобылев, В.М. Захаров. –

Текст: непосредственный // На пути к устойчивому развитию России: бюллетень Института устойчивого развития Общественной палаты РФ. – 2012. – № 60. – 90 с.

69. Варавва, М.Ю. «Зеленые» инновации как условие обеспечения экологической безопасности социума / М.Ю. Варавва. – Текст: непосредственный // Экономическая безопасность России: вызовы XXI века: материалы II международной (заочной) научно-практической конференции. – Саратов, 2017. – С. 28-31.

70. Вега, А.Ю. Об одном подходе к оценке эффективности экологических и социально-значимых инвестиционных проектов / А.Ю. Вега. – Текст: непосредственный // Горизонты экономики. – 2015. – № 5 (24). – С. 53-57.

71. Воронина, А.Г. Разработка системы показателей оценки эффективности региональной политики (экологический аспект) / А.Г. Воронина. – Текст: электронный // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. – 2016. – № 4 (48). – URL: <http://eee-region.ru/article/4824/> (дата обращения 17.06.2019).

72. Гераськина, И.Н. Формирование инновационной активности предприятия региона на принципах синергетического бенчмаркинга / И.Н. Гераськина, Т.И. Шерстобитова. – Текст: непосредственный // Региональная экономика: теория и практика. – 2013. – № 14. – С. 16-21.

73. Губернаторов, А.М. Экономические аспекты управления твердыми коммунальными отходами: российская и зарубежная практика / А.М. Губернаторов, Е.Е. Ломов. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2020. – № 5-2. – С. 278-284.

74. Даминева, Р.М. Методические основы оценки эффективности природоохранной деятельности на предприятиях химической промышленности / Р.М. Даминева. – Текст: непосредственный // Башкирский химический журнал. – 2006. – Т. 13, № 8. – С. 93-95.

75. Даминева, Р.М. Управление экологическими инновациями / Р.М. Даминева, Р.Р. Даминев. – Текст: непосредственный // MODERN ECONOMY SUCCESS. – 2017. – № 6. – С. 65-67.

76. Егорова, Н.И. Экологические инновации и устойчивое развитие / Н.И. Егорова, О.И. Митякова. – Текст: непосредственный // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – 2015. – № 3(110). – С. 299-305.

77. Жиц, Г.И. К проблеме исследования факторов, определяющих масштабы инновационной деятельности промышленных предприятий: материалы всерос. науч.-практ. конф., 28 декабря 2010 г. / Г.И. Жиц, А.А. Флегонтов. – Текст: непосредственный. – Иваново: Научная мысль, 2010. – 172 с.

78. Журба, М.О. «Зеленые» инновации, или экоиновации / М.О. Журба; науч. рук. В.В. Гузырь // Экономика России в XXI веке: сборник научных трудов XI Международной научно-практической конференции «Экономические науки и прикладные исследования: фундаментальные проблемы модернизации экономики России», посвященной 110-летию экономического образования в Томском политехническом университете, г. Томск, 18-22 ноября 2014 г.: в 2 т. – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – Т. 2. – С. 363-367.

79. Изосимов, В.Ю. Способы экономической оценки экологического ущерба при анализе эффективности инвестиционных проектов / В.Ю. Изосимов. – URL: <http://rier.ru/upload/iblock/4a5/4a58fda1e23c8d69196d08ae446e80e2.pdf> (дата обращения 10.06.2017). – Текст: электронный.

80. Ильюшкина, Е.С. Классификация экологических инноваций / Е.С. Ильюшкина, В.Ю. Конюхов. – Текст: непосредственный // Вестник ИрГТУ. – 2012. – № 7(66). – С. 181-187.

81. Инновационное развитие регионов России: экологические инновации / С.Н. Митяков, О.И. Митякова, Е.С. Митяков, И.В. Аленкова. – Текст: непосредственный // Инновации. – 2018. – № 3. – С. 72-78.

82. Кайль, Я.Я. Анализ и оценка влияния результатов деятельности промышленных предприятий на экологическую комфортность проживания населения города / Я.Я. Кайль. – Текст: непосредственный // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 5. – С. 339-344.

83. Какава, Л.О. Модели инновационного проектирования в экологическом менеджменте / Л.О. Какава, Е.М. Лихачев. – Текст: непосредственный // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. – 2018. – № 3. – С. 76-83.

84. Кара-Мурза, С.Г. Глобализация: взгляд из распахнутой России / С.А. Батчиков, С.Г. Кара-Мурза. – Текст: непосредственный // Экономические стратегии. – 2002. – Т. 4, № 2 (16). – С. 10-15.

85. Киселева, С.П. Теоретические основы выявления и регулирования экологической компоненты инновационного потенциала региона в условиях эколого-ориентированного инновационного развития / С.П. Киселева. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2014. – № 3 (62). – С. 437-441.

86. Коган, Л.А. Закон сохранения Бытия / Л.А. Коган. – Текст: непосредственный // Вопросы философии. – 2001. – № 4. – С. 56-69.

87. Коркодел, В.А. Российский и зарубежный опыт экономического регулирования негативного воздействия на окружающую природную среду / В.А. Коркодел. – Текст: непосредственный // Вестник Тюменского государственного университета. – 2010. – № 3. – С. 179–184.

88. Коробейников, О.П. Роль инноваций в процессе формирования стратегии предприятия / О.П. Коробейников, А.А. Трифилова, И.А. Коршунов. – Текст: непосредственный // Менеджмент в России и за рубежом. – 2000. – № 3. – С. 82-84.

89. Косолапов, О.В. Концептуальные положения обеспечения экологической устойчивости на этапах жизненного цикла горного предприятия / О.В. Косолапов, М.Н. Игнатьева. – Текст: непосредственный // Вестник УрФУ. Серия: Экономика и управление. – 2014. – № 4. – С. 108-118.

90. Косолапов, О.В. Методические подходы к оценке экологической опасности предприятий / О.В. Косолапов, М.Н. Игнатъева. – Текст: непосредственный // Известия УГГУ. – 2015. – № 4. – С. 75-82.

91. Косолапов, О.В. Оценка факторов влияния, формирующих экономический ущерб / О.В. Косолапов, Л.В. Власова. – Текст: непосредственный // Известия УГГУ. – 2017. – № 2. – С. 92-95.

92. Косякова, И.В. Экологические инновации на промышленных предприятиях как фактор достижения сбалансированного развития общества / И.В. Косякова, В.В. Капмар. – Текст: непосредственный // Фундаментальные исследования. – 2007. – № 9. – С. 455-459.

93. Косякова, И.В. Экологические оценки экономического роста промышленного предприятия с учетом его инновационной активности / И.В. Косякова, А.В. Кудряшов. – Текст: электронный // НАУКОВЕДЕНИЕ: интернет-журнал. – 2015. – Т. 7, № 6. – URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/143EVN615.pdf> (дата обращения 12.03.2019).

94. Лепихина, Т.Л., Влияние экономических показателей на экологическую и социальную устойчивость промышленных предприятий / Т.Л. Лепихина, Е.Б. Аликина, В.В. Лепихин. – Текст: непосредственный // Вестник Пермского университета. Серия: Экономика. – 2014. – № 4 (23). – С. 86-92.

95. Лисин, Б. Инновационный потенциал как фактор развития / Б. Лисин, В. Фридлянов. – Текст: непосредственный // Инновации. – 2002. – № 7. – С. 25–27.

96. Малахова, Т.Н. Современное состояние и тенденции развития экологических инноваций в экономике России / Т.Н. Малахова. – Текст: непосредственный // Экономические науки. – 2015. – № 1. – С.42-49.

97. Маркина, А.А. Экологические инновации и их влияние на развитие рынка зеленых технологий РФ / А.А. Маркина, О.В. Газизова. – Текст: непосредственный // Российская экономика в условиях современного кризиса: проблемы и пути выхода: сборник материалов научно-практической

конференции студентов, магистрантов, аспирантов, преподавателей и научных работников: 20-летию высшей школы экономики КНИТУ посвящается. – Казань, 2016. – С. 189-191.

98. Маркина, А.А. Экологические инновации как механизм развития «зеленой» экономики в России / А.А. Маркина, А.А. Мещанов. – Текст: непосредственный // Инновационное развитие современной науки: проблемы, закономерности, перспективы: сборник статей IV Международной научно-практической конференции: в 2 ч. – Пенза, 2017. – С. 42-44.

99. Митякова, О.И. Оценка инновационного потенциала промышленного предприятия / О.И. Митякова. – Текст: непосредственный // Финансы и кредит. – 2004. – № 13. – С. 69-74.

100. Мурзин, А.Д. Критерии экономической эффективности природоохранных инноваций / А.Д. Мурзин, С.М. Мурзина. – Текст: непосредственный // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2017. – № 1. – С. 146-152.

101. Наталуха, И.А. Моделирование процесса разработки экологических инноваций / И.А. Наталуха. – Текст: электронный // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2009. – № 2 (18). – № рег. статьи 0069. – URL: <http://www.uecs.ru/> (дата обращения 18.03.2019).

102. Носов, А.Л. Инновационная активность региона как элемент национальной инновационной системы / А.Л. Носов. – Текст: непосредственный // Инновационное развитие экономики. – 2020. – № 1(55). – С. 54-61.

103. Нужина, И.П. Оценка эффективности инвестиционного проекта как инструмент эколого-экономического регулирования инвестиционно-строительной деятельности в регионе / И.П. Нужина. – Текст: непосредственный // Региональная экономика: теория и практика. – 2010. – № 34. – С. 61-72.

104. Палкина, М.В. Анализ инновационной активности предприятий в регионах (на материалах Приволжского федерального округа) / М.В. Палкина, А.Ю. Палкин. – Текст: непосредственный // Наука и практика организации производства и управления: сборник материалов международной научно-практической конференции. – Барнаул, 2019. – С. 129-133.

105. Перминов, А. Экологическая оценка инвестиционных проектов. – URL: <http://www.master-effect.biz/index.php?vprn=yes&id=97> (дата обращения 20.06.2017). – Текст: электронный.

106. Перский, Ю.К. Методика и модели оценки промышленного предприятия как устойчивой системы / Ю.К. Перский, В.В. Лепихин, Е.В. Семенова. – Текст: непосредственный // Вестник Пермского университета. – 2015. – № 1. – С. 103-110.

107. Порфирьев, Б.Н. Оценка экологической опасности и прогноз экономического ущерба от аварийных ситуаций на промышленных предприятиях / Б.Н. Порфирьев, А.С. Тулупов. – Текст: непосредственный // Проблемы прогнозирования. – 2017. – № 6 (165). – С. 37-46.

108. Реутов, А.Ю. Разработка методики комплексной оценки инновационной активности организации / А.Ю. Реутов. – Текст: электронный // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2011. – № 10 (34). – С. 12. – URL: <http://www.uecs.ru/> (дата обращения 18.03.2019).

109. Рыжаков, Е.Д. Инновационный подход к развитию финансового потенциала региона / Е.Д. Рыжаков. – Текст: непосредственный // Инновационное развитие региона. – 2017. – № 2(38). – С. 113-117.

110. Садыкова, Э.Ц. Роль экологических инноваций в устойчивом развитии Байкальского региона / Э.Ц. Садыкова, Г.Ю. Очирова. – Текст: непосредственный // Бизнес. Образование. Право. – 2017. – № 4 (41). – С. 65-68.

111. Салимьянова, И.Г. Экологические инновации — императив развития промышленных предприятий / И.Г. Салимьянова, М.Г. Трейман. – Текст: непосредственный // Инновации. – 2017. – № 7 (225). – С. 76-81.

112. Тарасова, Н. П. Индексы и индикаторы устойчивого развития / Н. П. Тарасова, Е. Б. Кручина. – Текст: непосредственный // Устойчивое развитие: ресурсы России / под общ. ред. акад. РАН Н.П. Лаверова. – Москва: Издательский центр РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. – С. 43–76.

113. Трифилова, А.А. Оценка инновационной активности предприятия / А.А. Трифилова. – Текст: непосредственный // Инновации. – 2003. – № 10. – С. 6-11.

114. Тумин, В.М. Теоретические и методологические основы управления экологической устойчивостью корпорации / В.М. Тумин, О.М. Махалина, С.Ю. Чмель. – Текст: непосредственный // Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством. – 2011. – № 1. – С. 80-85.

115. Урсул, А.Д. ВСУР в Йоханнесбурге / А.Д. Урсул, А.Л. Романович. – Текст: непосредственный // Устойчивое развитие. Наука и Практика. – 2003. – № 1. – С. 71-77.

116. Хойник, Я. Влияние экологических инноваций на эффективность компаний: опыт Словении / Я. Хойник, М. Рузьер, Т. Манолова. – Текст: непосредственный // ФОРСАЙТ. – 2017. – Т. 11, № 3. – С. 103-111.

117. Цверрианашвили, И.А. Стокгольмская конференция 1972 г. и её роль в становлении международного экологического сотрудничества / И.А. Цверрианашвили. – Текст: непосредственный // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2016. – № 1. – С. 89–94.

118. Чумаченко, Б. Нанотехнологии – ключевой приоритет обозримого будущего / Б. Чумаченко, К. Лавров. – Текст: непосредственный // Проблемы теории и практики управления. – 2001. – № 5. – С. 71-75.

119. Чхутиашвили, Л.В. Экологическая устойчивость экономических субъектов: сущность и факторы / Л.В. Чхутиашвили. – Текст: непосредственный // Российский экономический интернет-журнал – Москва: Институт исследования товародвижения и конъюнктуры оптового рынка, 2017. – № 4 – С. 73.

120. Яшалова, Н.Н. Экологические инновации как приоритетное направление «зеленой» экономики / Н.Н. Яшалова. – Текст: непосредственный // Вестник УрФУ. Серия: Экономика и управление. – 2012. – № 5. – С. 72-81.

Интернет-ресурсы

121. № 18-КС «Сведения об инвестициях в основной капитал, направленных на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов». – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=44&documentId=36022> (дата обращения 10.12.2019). – Текст: электронный.

122. № 2-ТП (водхоз) «Сведения об использовании воды». – URL: https://www.eco-nn.ru/m_2-tp_vodhoz.html (дата обращения 10.12.2019). – Текст: электронный.

123. № 2-ТП (воздух) «Сведения об охране атмосферного воздуха». – URL: <http://46.rpn.gov.ru/newsto/otchetnost-po-forme-2-tp-vozduh-svedeniya-ob-ohrane-atmosfernogo-vozduha-1> (дата обращения 10.12.2019). – Текст: электронный.

124. № 2-ТП (отходы) «Сведения об образовании, использовании, обезвреживании, транспортировании и размещении отходов производства и потребления». – URL: https://www.eco-nn.ru/m_2-tp_othody.html (дата обращения 15.12.2019). – Текст: электронный.

125. № 4-ОС «Сведения о текущих затратах на охрану природы, экологических и природоресурсных платежах». – URL: <http://sudact.ru/law/prikaz-rosstata-ot-01082018-n-473-ob/prikaz/> (дата обращения 10.12.2019). – Текст: электронный.

126. Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, по видам экономической деятельности. – URL: http://nizhstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/nizhstat/resources/d39c67804551f824b797ffc4d78fa45b/Выбросы+в+атмосферу+загрязняющих+веществ%2C+отходящих+от+стационарных+источников%2C+по+видам+экономической+

деятельности+%28по+ОКВЭД-2007%29.htm (дата обращения 29.03.2019). – Текст: электронный.

127. Выбросы загрязняющих атмосферу веществ стационарными и передвижными источниками. – URL: http://nizhstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/nizhstat/resources/0c4ba800461906a69696feedfce35b80/Выбросы+загрязняющих+атмосферу+веществ+стационарными+и+передвижными+источниками.htm (дата обращения 27.03.2019). – Текст: электронный.

128. Глобальный мониторинг окружающей среды: доклад специальной комиссии научного комитета по проблемам окружающей среды. – URL: www.unep.org/GC/GCSS-VIII/K0470225-R.doc (дата обращения 11.06.2019). – Текст: электронный.

129. Давыдова, А. Энергия выпила воду / А. Давыдова // Коммерсантъ. 25.03.2014. – URL: <http://kommersant.ru/doc/2437860?isSearch=True> (дата обращения 05.01.2020). – Текст: электронный.

130. Ежеквартальный бюллетень ICAP. – URL: <https://icapcarbonaction.com/news/news-archive/221-mexico-announces-ets-plans-and-introduces-a-carbon-tax> (дата обращения 16.04.2018). – Текст: электронный.

131. Зернова, Л. Финны превратили большую свалку в биореактор / Л. Зернова. – URL: <http://zmdosie.ru/otkhody/opyt/3371-finny-prevratili> (дата обращения: 15.10.2019). – Текст: электронный.

132. Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов. – URL: http://nizhstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/nizhstat/resources/5f5e97804f783daf8de4cf8250d62a05/Инвестиции+в+основной+капитал%2C+направленные+на+охрану+окружающей+среды+и+рациональное+использование+природных+ресурсов.htm (дата обращения 27.03.2019). – Текст: электронный.

133. Интернет-портал национального экологического рейтинга. – URL: <http://greenpatrol.ru/ru/stranica-dlya-obshchego-reytinga/ekologicheskiiy-reyting->

subektov-rf?tid=338&order=field_nature&sort=desc (дата обращения 29.03.2019). – Текст: электронный.

134. Йельский и Колумбийский университеты для Всемирного экологического форума в Давосе, 2001 г. – URL: www.yale.edu/esi (дата обращения 09.11.2019). – Текст: электронный.

135. На финансовых рынках появились «зеленые облигации» // Lenta.Ru. 02.12.2013. – URL: <http://lenta.ru/news/2013/12/02/bonds> (дата обращения 06.11.2019). – Текст: электронный.

136. Нижегородский инновационный бизнес-инкубатор. – URL: <http://bi-clever.ru/about-us/history-of-creation/> (дата обращения 10.06.2017). – Текст: электронный.

137. Организация объединенных наций по промышленному развитию. – URL: <http://www.unido.ru/> (дата обращения 15.06.2017). – Текст: электронный.

138. Основные показатели охраны окружающей среды – 2017 г. – URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b_oxr17/Main.htm (дата обращения 01.04.2019). – Текст: электронный.

139. Официальный портал Федеральной службы государственной статистики. – URL: <http://www.rosstat.gov.ru> (дата обращения 31.12.2020). – Текст: электронный.

140. Официальный сайт Всемирной организации здравоохранения. – URL: www.who.ru (дата обращения 16.02.2020). – Текст: электронный.

141. Официальный сайт информационного агентства ТАСС. – URL: www.tass.ru (дата обращения 19.05.2019). – Текст: электронный.

142. Официальный сайт Министерства экологии и природных ресурсов Нижегородской области. – URL: <http://mineso-nn.ru/> (дата обращения 26.03.2019). – Текст: электронный.

143. Официальный сайт Минэкологии Нижегородской области. – URL: <http://waste-nn.ru/zakonodatelstvo/> (дата обращения 02.04.2019). – Текст: электронный.

144. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования. – URL: www.rpn.gov.ru (дата обращения 09.02.2020). – Текст: электронный.

145. Официальный сайт Центра гуманитарных технологий. – URL: www.gtmarket.ru (дата обращения 16.02.2019). – Текст: электронный.

146. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года. – Москва, 2013. – 352 с. – URL: <http://economy.gov.ru> (дата обращения 04.02.2020). – Текст: электронный.

147. Разлив нефти в Мексиканском заливе 22 апреля 2010 года. – URL: <http://ria.ru/spravka/20140422/1004524045.html> (дата обращения 27.01.2019). – Текст: электронный.

148. Рейтинг стран мира по уровню экологической эффективности в 2016 г. / Центр гуманитарных технологий. – URL: <http://gtmarket.ru/news/2016/01/29/7292> (дата обращения 19.09.2019). – Текст: электронный.

149. Самые экологически грязные города России. Топ-60. – URL: <http://topmira.com/goroda-strany/item/47-samy-e-grjaznye-goroda-russia-2017> (дата обращения 02.04.2019). – Текст: электронный.

150. Самые экологически чистые города России (по данным Росстата). – URL: <http://topmira.com/goroda-strany/item/113-samy-e-ekologicheski-chistye-goroda-rossii> (дата обращения 02.04.2019). – Текст: электронный.

151. Самые экологически чистые страны мира в 2014 // Medelleswiss consulting group. – URL: <http://www.education-medelle.com/articles/samie-ekologicheski-chistie-strani-mira-v-2014.html> (дата обращения 16.05.2019). – Текст: электронный.

152. Сергеев С. Загрязнение воздуха – одна из главных причин преждевременной смертности. – URL: <http://maxpark.com/community/5652/content/5301300> (дата обращения 06.08.2019). – Текст: электронный.

153. Текущие (эксплуатационные) затраты на охрану окружающей среды. – URL: http://nizhstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/nizhstat/

resources/10eb460043e5e881b74fffd92111eac8/Текущие+%28эксплуатационные
%29+затраты+на+охрану+окружающей+среды+%28с+2012г.%29.htm (дата
обращения 26.03.2019). – Текст: электронный.

154. Форма 4-инновация. Сведения об инновационной деятельности
организации. – URL: https://volgastat.gks.ru/storage/mediabank/4innov_blank_2020.doc (дата обращения 10.08.2020). – Текст: электронный.

155. Экобезнаказанность: количество наказаний за экологические
правонарушения снизилось до трехлетнего минимума. – URL:
<https://finexpertiza.ru/press-service/researches/2020/ekobeznakazannost/> (дата
обращения 01.11.2020). – Текст: электронный.

156. Экологический рейтинг субъектов Российской Федерации. – URL:
http://greenpatrol.ru/sites/default/files/styles/prezentaciya_reytinga_point_new_zamena_tablicy_-1slayd_fon.pdf (дата обращения 29.03.2019). – Текст: электронный.

157. Электронная библиотека. Экологическая безопасность
предприятия. – URL: [www/sotl.ru](http://www.sotl.ru) (дата обращения 12.02.2019). – Текст:
электронный.

Источники на иностранном языке

158. Arundel, A. Measuring eco-innovation / A. Arundel, A. Kemp // United
Nations University Working Paper. – URL:
www.merit.unu.edu/publications/.../wp2009-017.pdf (дата обращения
20.03.2017). – Текст: электронный.

159. Arundel, A. Measuring ecoinnovation / A. Arundel, A. Kemp // Working paper series / United National University (UNU-MERIT). – 2009. – No. 017. – 40 p.

160. Biotechnology. A Technology Forecast. Implications for community &
Technical Colleges in the State of Texas / Texas State Technical College System.
Technology Futures, Inc. (TFI). Authored by: J. Vanston, H. Elliott. – Waco, 2006.
– URL: <http://www.system.tstc.edu/forecasting/reports/biotech.asp> (дата
обращения 25.04.2018). – Текст: электронный.

161. Bouton, S. New Models for Sustainable Growth in Emerging-market Cities / S. Bouton, M. Lindsey and J. Woetzel // McKinsey on Sustainability & Resource Productivity. – Summer 2012. – No. 1. – P. 54-63.

162. Direct Action climate policy way off target, industry groups tell Tony Abbott // The Guardian. – 2014. – 17 July. – URL: <http://www.theguardian.com/world/2014> (дата обращения 20.08.2019). – Текст: электронный.

163. Fussler, C. Driving Eco-Innovation: A Breakthrough Discipline for Innovation and Sustainability / C. Fussler, P. James. – London: Pitman Publishing, 1996. – 364 p.

164. Indicators of Sustainable Development Framework and Methodologies / United Nations. – New York, 1996. – 428 p.

165. James, P. The Sustainability Circle: a new tool for product development and design / P. James // Journal of Sustainable Product Design. – 1997.

166. Leflaive, X. Eco-Innovation Policies in Japan / X. Leflaive // Environment Directorate. – OECD, 2008. – 25 p.

167. Nutzinger, H.G. Das Konzept der nachhaltigen Wirtschaftsweise. Historische, theoretische und politische Aspekte / H.G. Nutzinger, V. Radke // Nachhaltige Wirtschaftsweise und Energieversorgung. Konzepte, Bedingungen, Ansatzpunkte / H.G. Nutzinger (Hrsg.). – Marburg, 1995. – S. 13-49.

168. Nidumoln, R. Why Sustainability Is Now the Key Driver of Innovation / R. Nidumoln, C.K. Prahalad, M.R. Rangaswami. – URL: <https://hbr.org/2009/09/why-sustainability-is-now-the-key-driver-of-innovation> (дата обращения 03.09.2019). – Текст: электронный.

169. Rennings, K. Redefining innovation – eco-innovation research and the contribution from ecological economics / K. Rennings // Ecological Economics. – 2000. – No. 32 (2). – Pp. 319–332.

170. Report on the implementation of the Circular Economy Action Plan [COM/2019/190] / European Commission 2019. – URL: https://ec.europa.eu/commission/publications/report-implementation-circular-economy-action-plan-1_en (дата обращения 03.02.2020). – Текст: электронный.

171. Sarkar, A. Promoting Ecoinnovations to Leverage Sustainable Development of Ecoindustry and Green Growth / A. Sarkar // European Journal of Sustainable Development, Rome. – 2013. – Vol. 2, No. 1.

172. Saving Energy and Money: Go Team Go! – URL: <http://blog.epa.gov/epaconnect/2014/07/saving-energy-and-money-go-team-go/> (дата обращения 18.06.2019). – Текст: электронный.