

УДК 330.3:502.131.1

**ГЕНЕЗИС И ДИАЛЕКТИКА ЭКОЛОГИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА****<sup>1,2</sup>М.Г. Карелина, <sup>1</sup>Р.А. Исламов**<sup>1</sup> Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Москва, email: marjyshka@mail.ru, 2to4ku@gmail.com<sup>2</sup> Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, Магнитогорск

**Аннотация.** Статья посвящена исследованию генезиса и диалектики экологизации промышленного производства как комплексной парадигмы, сформировавшейся в ответ на глобальные экологические вызовы. Целью работы является анализ эволюции теоретических основ и практических механизмов перехода к устойчивым промышленным системам. В исследовании применяются методы сравнительного и диалектического анализа. На основе изучения исторической ретроспективы выявлена диалектическая природа процесса: промышленность, будучи источником экологических дисбалансов, посредством технологических и институциональных инноваций становится главным агентом их преодоления. Проведён сравнительный анализ ключевых взаимодополняющих концепций («зелёная» экономика, экономика замкнутого цикла, низкоуглеродное развитие), образующих теоретический фундамент современной экологизации. Исследованы подходы к экологическому регулированию в странах с различными социально-экономическими условиями (США, ЕС, Япония, Китай, Россия), что выявило общую тенденцию к синтезу жёстких нормативов с экономическими стимулами при сохранении национальной специфики. Особое внимание уделено формированию российской нормативной базы, в частности, в области циркулярной экономики. Результатом исследования является вывод о том, что стратегический успех экологизации промышленности определяется способностью к синтезу глобальных теоретических и практических наработок с адаптивными решениями, учитывающими национальный контекст, для достижения симбиоза экономической динамики и экологического баланса.

**Ключевые слова:** «зелёная» экономика, низкоуглеродное развитие, промышленная политика, устойчивое развитие, экологизация промышленности, экологическое регулирование, экономика замкнутого цикла, ESG.

**GREENING OF INDUSTRIAL PRODUCTION: APPROACHES AND PRINCIPLES****<sup>1,2</sup>M.G. Karelina, <sup>1</sup>R.A. Islamov**<sup>1</sup> National University of Science and Technology MISIS, Moscow, email: marjyshka@mail.ru, 2to4ku@gmail.com<sup>2</sup> Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk

**Abstract.** This article explores the genesis and dialectics of industrial greening as a complex paradigm that emerged in response to global environmental challenges. The aim of the study is to analyze the evolution of the theoretical foundations and practical mechanisms for the transition to sustainable industrial systems. The study utilizes comparative and dialectical analysis. A historical review reveals the dialectical nature of the process: industry, a source of environmental imbalances, is becoming the primary agent for overcoming them through technological and institutional innovation. A comparative analysis of key complementary concepts (green economy, closed-loop economy, low-carbon development) that form the theoretical foundation of contemporary greening is provided. Approaches to environmental regulation in countries with varying socio-economic conditions (USA, EU, Japan, China, Russia) are examined, revealing a general trend toward a synthesis of strict regulations and economic incentives while maintaining national specifics. Particular attention is paid to the development of the Russian regulatory framework, particularly in the field of the circular economy. The study concludes that the strategic success of industrial greening is determined by the ability to synthesize global theoretical and practical developments with adaptive solutions that take into account the national context in order to achieve a symbiosis of economic dynamics and environmental balance.

**Keywords:** green economy, low-carbon development, industrial policy, sustainable development, greening of industry, environmental regulation, circular economy, ESG.

Дата поступления статьи в редакцию: 13.11.2025

Дата принятия статьи в печать: 25.12.2025

### **Введение**

Формирование экологизации промышленности в качестве полноценной теоретической и практической парадигмы относится к середине XX в. Её появление было прямым следствием роста промышленных мощностей в эпоху научно-технической революции. Экспоненциальный рост явился причиной нарушения естественного баланса экосистем и закрепил модель экономического развития, которая критически зависит от экстенсивной эксплуатации природных ресурсов. В современных условиях интенсификация экономической деятельности предельно обострила проблему ресурсной ограниченности, выдвинув вопросы охраны окружающей среды в ряд ключевых глобальных приоритетов. Новая реальность обусловила императив интеграции экологических критериев как в проектирование и строительство новых промышленных объектов, так и в программы модернизации существующих предприятий. В результате, концепция ответственного инвестирования (ESG – environmental, social, governance), которая учитывает экологические, социальные и управленческие факторы, трансформировалась из альтернативного подхода в общепринятый стандарт для принятия инвестиционных решений [6, 10].

Исторически доминирующим критерием промышленной деятельности была экономическая эффективность, в то время как экологические риски и безопасность производства практически не учитывались. Однако по мере дальнейшего расширения масштабов индустриализации уже к середине XX в. ранее пренебрегаемые проблемы приобрели общемировой масштаб, привлекая внимание научного сообщества и широкой общественности к масштабам антропогенного ущерба окружающей среде.

Необходимо отметить присущую диалектическую природу экономического развития. С одной стороны, оно является генератором серьёзных экологических дисбалансов; с другой – содержит в себе потенциал и механизмы для разрешения этих противоречий. Понимание данной динамики требует анализа взаимосвязи двух сложных систем: промышленного производства и природной среды. В этой системе не может быть одностороннего доминирования: ни промышленности над экологией, ни экологии над промышленностью в ущерб развитию. Стратегической целью является формирование взаимодействия, при котором динамичные темпы промышленного роста и повышения благосостояния общества будут согласованы не просто с сохранением, но с поступательным улучшением и восстановлением качества окружающей среды во всех её компонентах.

### **Результаты исследования**

#### **Сравнительный анализ теоретических основ экологизации промышленности**

Становление концепции устойчивого развития в начале 1970-х гг. ознаменовало переломный момент в экономической мысли, когда потребовалось переосмысление эколого-экономических трендов и поиск новых моделей роста. Данный подход оспорил теорию безграничного роста производства и потребления, указав на физические пределы, обусловленные конечностью природных ресурсов и растущим экологическим ущербом [1].

Период послевоенного «ресурсного изобилия» характеризуется бурным экономическим ростом индустриальных стран и повышением уровня жизни населения. Главенствующей была идея, заключающаяся в том, что процветание развивающимися странами может быть достигнуто через заимствование и копирование этого опыта. Однако к 1970-м гг. стало очевидно, что данная модель развития не реалистична: для обеспечения всему населению планеты уровня потребления США и Западной Европы необходимы ресурсы нескольких планет, таких как Земля. При этом важную роль в осознании и понимании этого сыграли работы по глобальному моделированию («Мировая динамика» и «Пределы роста»), которые наглядно продемонстрировали неизбежность глубокого ресурсно-экологического и социального кризиса при сохранении существовавших моделей промышленного производства и потребления.

Широкое закрепление термина «устойчивое развитие» произошло в 1987 г. благодаря докладу Международной комиссии ООН по окружающей среде и развитию (Комиссия Брундтланд). В нём «устойчивое развитие» было определено как развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени без ущемления способности будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности. Таким образом, устойчивость трактуется как состояние, достигаемое через синергию экологизации производства, социальной справедливости и экономической эффективности, что в совокупности гарантирует долгосрочную жизнеспособность природной основы общества.

Одним из важнейших этапов закрепления в научном и бизнес-сообществе этой теории стала Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992 г.). Итоговые документы саммита (Декларация Рио и Повестка дня на XXI век) стали базой для международного сотрудничества в области экологизации промышленности.

Новый импульс глобальной повестке был придан в 2015 г. в связи с принятием Генеральной Ассамблеей ООН Повестки дня в области устойчивого развития до 2030 г., которая включает 17 Целей устойчивого развития (ЦУР). Не менее пяти из них (ЦУР 11, 12, 13, 14, 15) имеют прямую экологическую составляющую, что подчёркивает системный характер интеграции экологических вопросов в стратегии развития.

В этом контексте механизмы модернизации промышленного производства, которые стимулируются ужесточением экологического регулирования, должны включать инструменты управления природопользованием, ориентированные, в частности, на низкоуглеродное развитие. Эффективное функционирование промышленного сектора требует построения научно обоснованных технологических и управленческих систем с учетом протекающих в них интеграционных процессов [7, 8]. При этом они должны опираться на такие взаимодополняющие концепции, как «зелёная» экономика, экономика замкнутого цикла и низкоуглеродное развитие, в рамках общей парадигмы устойчивости.

Концепция низкоуглеродного развития была предложена Правительством Великобритании в 2003 г. и базируется на достижении большего экономического эффекта при меньших затратах энергии и снижении выбросов CO<sub>2</sub>. Её ключевые элементы:

- развитие возобновляемой энергетики;
- повышение энергоэффективности во всех секторах;
- внедрение технологий улавливания, использования и захоронения углерода (CCUS), а также разработку материалов с низким углеродным следом.

В настоящее время сформированы десятки технологий утилизации углекислого газа, которые можно разделить на прямое использование (например, в сельском хозяйстве или для производства карбамида) и преобразование в сырьё для химической промышленности. Как показал сравнительный анализ, стратегии низкоуглеродного развития варьируются в зависимости от национальных условий, ресурсов и климатических условий.

При этом необходимо отметить, что низкоуглеродная экономика проявляется через два взаимосвязанных аспекта: производство и потребление. Её конечная цель – устойчивое развитие, а ключевым условием выступает комбинация энергоэффективности и чистой энергии, движимая технологическими и управленческими инновациями [5].

Концепция экономики замкнутого цикла предлагает трансформацию линейной модели «произвести-использовать-выбросить» в систему, где отходы превращаются в ресурс [3]. Данная концепция направлена на максимально длительное сохранение ценности материалов, продукции и ресурсов в хозяйственном обороте, минимизируя первичное сырьё и негативное воздействие на окружающую на всех этапах жизненного цикла продукта.

Актуальность циркулярного подхода усиливается в свете прогнозируемого дефицита ресурсов и необходимости сокращения выбросов. Его принципы включают [11]:

- «замыкание» петель за счёт использования вторичного сырья;
- создание инфраструктуры для переработки;
- проектирование продукции для долговечности, ремонта, повторного использования и переработки (дизайн для циркулярности);
- развитие новых бизнес-моделей (кашеринг, аренда, сервисно-ориентированные модели).

Циркулярная экономика стремится к идеалу природных систем, где отходы минимальны [12]. Разделение материальных потоков на биологические и технические циклы дают возможность безопасно возвращать материалы в производство или биосферу. Переход к этой модели, гармонично сочетающий инновации в дизайне, производстве и управлении отходами, ведёт к минимизации издержек, повышению операционной эффективности и достижению значительного экологического эффекта. Согласно оценкам экспертов, её глобальное внедрение может сократить добычу первичного сырья примерно на 34%.

Концепция «зелёной» экономики представляет собой низкоуглеродную, ресурсоэффективную и социально инклюзивную модель, где рост обеспечивается инвестициями, которые минимизируют экологические риски и дефицит природного капитала. Это комплексный подход, который охватывает:

- экологическую эффективность (минимизация ресурсо- и энергоёмкости);
- сохранение и восстановление биоразнообразия и экосистемных услуг;
- создание «зелёных» рабочих мест;
- предотвращение загрязнения и устранение накопленного экологического ущерба.

В теории «зелёной» экономики исчерпаемость ресурсов – это фундаментальное ограничение, а взаимосвязанность всех систем Земли – ключевая аксиома [2]. При этом можно выделить четыре взаимосвязанных подхода к её реализации:

- общеэкономический (экологизация макросистемы);
- отраслевой (рост «зелёных» секторов);
- технологический (разработка чистых технологий);
- ценностный (трансформация культуры потребления).

Проведённый анализ позволяет утверждать, что рассмотренные концепции представляют собой взаимодополняющие элементы единой парадигмы устойчивого развития. Низкоуглеродное развитие и экономика замкнутого цикла выступают конкретными, часто технологически ориентированными, инструментами для достижения целей «зелёной» экономики. В свою очередь, «зелёная» экономика, которая фокусируется на ресурсоэффективности и создании соответствующих экономических инструментов, является операциональным выражением и составной частью всеобъемлющей концепции устойчивого развития ESG [9].

### **Принципы и подходы развития экологического регулирования производственной деятельности по странам мира**

В ответ на глобальные экологические вызовы, такие как изменение климата, загрязнение воздуха и воды, разрушение экосистем, страны всего мира принимают различные экологические ограничения и нормативы. Эти меры различаются в зависимости от уровня экономического развития, природных условий и политических приоритетов [4].

Экологическое регулирование производства в Соединённых Штатах Америки представляет собой комплекс мер, направленных на снижение негативного воздействия промышленности на окружающую среду. Эти меры включают законодательство, нормативные акты, экономические стимулы и программы, которые регулируются как на федеральном, так и на уровне штатов.

Экологическое регулирование в США начало формироваться в середине XX в., когда общество осознало масштабы промышленного загрязнения. В 1960-е г. экологические проблемы стали объектом общественного внимания и уже через 10 лет было создано Агентство по охране окружающей среды (Environmental Protection Agency, EPA), которое стало центральным органом экологического регулирования. Были приняты такие ключевые законы, как Закон о чистом воздухе (Clean Air Act, 1970) и Закон о чистой воде (Clean Water Act, 1972). В 1980-е г. усиливается контроль за токсичными веществами и отходами и был принят закон Superfund для устранения последствий загрязнения опасными отходами. Данный закон предусматривал ответственность за загрязнение, в том числе и финансовую, и отражал принцип «загрязнитель платит». В 2000-е г. и далее был сделан акцент на развитие программ по снижению выбросов парниковых газов и продвижение возобновляемых источников энергии в концепции «зеленой» экономики.

Экологическое регулирование производства в США прошло значительный путь развития и продолжает эволюционировать в ответ на новые вызовы. Сочетание жёсткого законодательства, экономических стимулов и международного сотрудничества позволяет США оставаться одним из лидеров в области экологического регулирования. Однако для достижения устойчивого будущего необходимо преодолеть существующие барьеры и активизировать усилия по внедрению зелёных технологий.

В Европе начало формирования экологической политики на уровне Европейского сообщества (предшественника ЕС) пришлось на 1970-е гг. Первые шаги включали разработку программ по охране окружающей среды. Через десять лет были приняты первые директивы такие как Директива о качестве воздуха, и создание единой системы управления отходами. После формирования ряда директив ЕС также взял курс на «зеленую» экономику. Принятые ограничения и нормативные акты схожи с подобными документами в США.

Правительства стран ЕС вводят стимулирующие меры для перехода к «зеленой» экономике, предоставляя финансирование экологических проектов через программы, такие как Horizon Europe, LIFE и тд. Помимо фондов со стороны правительства идет активная поддержка бизнеса для внедрения энергоэффективных технологий и использования возобновляемых источников энергии. Инструмент в виде налоговых льгот также активно используется, для стимулирования экологизации промышленности.

Экологическое регулирование производственной деятельности в Японии является одной из наиболее проработанной, комплексной системой управления рисками воздействия на природную среду. Необходимо отметить, что в Японии уделяется большое внимание как вопросам экологии, так и устойчивого

развития. После Второй мировой войны Япония пережила период бурной индустриализации, что привело к тяжёлым экологическим проблемам.

В 1967 г. в Японии был принят Основной закон об охране окружающей среды, который явился основой экологического регулирования. Этот закон заложил основные принципы экологической политики: предотвращение загрязнения, сохранение природных ресурсов и улучшение качества жизни. В последующие годы руководство страны создало комплексную систему нормативных актов, которые регулировали выбросы загрязняющих веществ, обращение с отходами и использование природных ресурсов. Среди ключевых законов можно выделить следующие:

- Закон о предотвращении загрязнения воздуха;
- Закон о контроле за качеством воды;
- Закон об управлении промышленными отходами.

В 1970-е гг. в связи с необходимостью более строгого контроля в Японии было создано Министерство окружающей среды, которое взяло на себя вопросы по разработке нормативных актов по мониторингу состояния окружающей среды и реализации экологических программ. При этом большое внимание уделялось разработке технологий, которые позволяли бы минимизировать вредное воздействие на природу и человека. Этому способствовало тесное сотрудничество государственного и частного сектора, а также научного сообщества.

Япония является одним из лидеров в части внедрения в промышленном производстве возобновляемых источников энергии и применения энергоэффективных технологий. Так, Япония активно продвигает использование солнечной и геотермальной энергии, а также развитие технологий переработки отходов. Один из успешных примеров – программа по созданию «эко-городов», функционирующих на основе принципов циркулярной экономики.

Однако экологическое регулирование в Японии сталкивается с большими вызовами, такими как увеличение количества отходов в связи с ростом потребления, сложность утилизации радиоактивных отходов после аварии на АЭС «Фукусима-1». Япония также вынуждена балансировать между сохранением окружающей среды и экономическим ростом и развитием, что требует поиска новых решений.

Несмотря на все эти трудности, Япония продолжает развивать свои экологические инициативы, устанавливая амбициозные цели по сокращению выбросов парниковых газов. Например, согласно Парижскому соглашению страна должна сократить выбросы на 46% к 2030 г. по сравнению с 2012 г. Эти усилия сопровождаются достаточно быстрым внедрением технологий захвата и хранения углерода и развитием водородной энергетики.

Экологическое регулирование промышленного производства в КНР одно из наиболее значимых направлений государственной политики. Это связано с серьёзными вызовами, стоящими перед крупнейшей экономикой мира. В течение последних нескольких десятилетий стремительная индустриализация и урбанизация явились причиной серьёзных экологических проблем, таких как загрязнение воздуха, воды и почвы, а также масштабные выбросы парниковых газов. При этом китайская экономика стала активно инвестировать в экологическое регулирование, что явилось причиной того, что страна стала одним из мировых лидеров в этой области.

История экологического регулирования в КНР начинается с 1970-х гг., когда правительство страны признало необходимость защиты окружающей среды. Первым значительным шагом стало формирование Национального комитета по охране окружающей среды. В 1979 г. был принят Закон КНР об охране окружающей среды, который явился базой для последующего законодательства. При этом на тот момент меры имели преимущественно декларативный характер.

Ситуация начала кардинально меняться в начале XXI в., когда Китай столкнулся с серьёзными экологическими кризисами. Загрязнение воздуха в крупнейших городах КНР достигло критического уровня. Одно из ключевых событий – это принятие в 2012 г. дорожной карты по борьбе с загрязнением воздуха, который включал меры по снижению выбросов, закрытию угольных электростанций, а также переход на возобновляемые источники энергии.

При этом экологическое регулирование в Китае, как и в других странах, сталкивается с рядом проблем. Так, страна по-прежнему остаётся одним из крупнейших в мире эмитентов парниковых газов (связано с высоким уровнем потребления угля). Также существует проблема несоответствия между амбициозными целями и их реализацией на региональном уровне. Но несмотря на это, Китай остаётся мировым лидером в производстве и установке солнечных панелей, а также в строительстве инфраструктуры для электромобилей. Более того, китайские мегаполисы, такие как Шэньчжэнь, полностью перевели общественный транспорт на электрическую тягу, что привело к значительному сокращению уровня загряз-

нения воздуха. Через инициативу «Один пояс – один путь» КНР экспортирует технологии возобновляемой энергии и продвигает экологически устойчивые проекты в других странах. В рамках международных договорённостей, включая Парижское соглашение, Китай взял на себя обязательства к 2060 г. достичь углеродной нейтральности.

Экологическое регулирование в России является одним из ключевых направлений государственной политики, особенно в условиях растущего внимания к экологическим проблемам на глобальном уровне. Россия, будучи страной с огромной территорией и богатыми природными ресурсами, играет важную роль в решении вопросов защиты окружающей среды и устойчивого развития. История экологического регулирования в России включает в себя сложный путь от минимального контроля в советский период до современной системы законодательных и нормативных актов.

В советские годы экологические вопросы в основном игнорировались, и основное внимание уделялось максимальному использованию природных ресурсов для роста промышленного производства. Это привело к масштабному загрязнению воздуха, воды и почвы, а также к деградации экосистем и к накоплению отходов. В 1991 г. был принят Закон РСФСР «Об охране окружающей природной среды», который впервые установил базовые принципы экологического регулирования. Данный закон стал базой для формирования современной экологической политики.

Экономика замкнутого цикла активно продвигается в России на общенациональном уровне. В государственной политике это направление отражено, в частности, в паспорте, федерального проекта «Экономика замкнутого цикла». Тема на высоком уровне обсуждается на крупнейших форумах страны (ПМЭФ, «Экология», «Сделано в России» и др.), а также на межотраслевых площадках (БРИФ и др.).

Авторами работы, была проведена работу по анализу законодательства РФ, связанного с экономикой замкнутого цикла. В табл. представлены результаты проведенного анализа и систематизации.

Таким образом, экологическое законодательство в России регулирует деятельность промышленных предприятий с целью минимизации их воздействия на окружающую среду (табл. 1). Экологические требования варьируются в зависимости от отрасли и включают нормы по выбросам загрязняющих веществ, управление отходами, защиту водных ресурсов и энергоэффективность.

Таблица 1

### Экологическое законодательство РФ в области экономики замкнутого цикла

№	Федеральный закон	Сущность
1	ФЗ об отходах производства и потребления от 24.06.1998 №89-ФЗ	1. Правовые основы обращения с отходами производства и потребления в целях предотвращения их вредного воздействия на здоровье человека и окружающую среду, а также вовлечение таких отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья. 2. Права собственности, классы опасности, требования к транспортированию, нормирование, учет и отчетность, виды ответственности
2	ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации» 488-ФЗ	Стимулирует промышленников рационально и эффективно использовать материальные, финансовые, трудовые и природные ресурсы; повышать производительность труда внедрять импортозамещение, ресурсосберегающие и экологически безопасные технологии. Предусмотрена поддержка промтехнопарков и кластеров
3	ФЗ об обращении со старинными ресурсами и вовлечении их в хозяйственный оборот от 14.07.2022 №268-ФЗ	1. Новые понятия «вторичные ресурсы» и «вторичное сырье», которые подлежат утилизации, и их захоронение не допускается (с 2030 г.) 2. Ведение учета побочных продуктов производства обособленно от основной продукции производства и отходов
4	ФЗ об охране окружающей среды от 10.01.2022 №7-ФЗ	Содержит требования об охране окружающей среды при эксплуатации и выводе из эксплуатации (консервации или ликвидации) отдельных производственных объектов, в том числе в части отходов и рекультивации земель
5	ФЗ о расширенной ответственности производителей и импортеров товаров и упаковки от 04.08.2023 №451-ФЗ (вступил в силу с 01.01.2024 г.)	1. Переносит ответственность за обращение с отходами с потребителей на производителей и импортеров 2. Предполагает, что до 01.07.2027 г. производители и импортеры товаров будут обеспечивать утилизацию отходов с использованием упаковки поэтапно

## Выводы

Проведённый анализ позволяет сделать ряд выводов, подтверждающих комплексный и диалектический характер процесса экологизации промышленного производства. Исторически сформировавшись как реакция на дисбалансы, порождённые экстенсивной моделью роста, данная парадигма эволюционировала в системную концепцию, интегрирующую экономическую эффективность, экологическую безопасность и социальную ответственность в рамках идеи устойчивого развития.

1. Теоретический синтез как основа практики. Сравнительный анализ ключевых концепций — «зелёной» экономики, экономики замкнутого цикла и низкоуглеродного развития — демонстрирует их взаимодополняемость и общую ориентацию на цели устойчивого развития (ЦУР). Они не являются альтернативными, но представляют собой различные уровни и инструменты трансформации: от макроэкономической политики («зелёная» экономика) до конкретных технологических и управленческих решений (циркулярность, декарбонизация). Их интеграция формирует научный фундамент для проектирования промышленных систем нового типа, где минимизация экологического следа и рациональное использование ресурсов становятся источниками конкурентоспособности и долгосрочной устойчивости.

2. Диалектика глобального и национального в регулировании. Исследование подходов к экологическому регулированию в различных странах (США, ЕС, Япония, Китай, Россия) выявляет общую тенденцию к ужесточению экологических стандартов и расширению инструментария. Однако конкретные механизмы и приоритеты определяются национальным контекстом: уровнем экономического развития, структурой промышленности, наличием ресурсов и политической волей. Диалектика здесь проявляется в противоречии между универсальностью глобальных экологических вызовов (изменение климата) и необходимостью адаптивных, специфических для каждой страны решений. Несмотря на различия, общей чертой становится переход от прямого командного регулирования к гибким системам, сочетающим жёсткие нормативы, экономические стимулы (налоги, льготы) и поддержку инноваций.

3. Российский контекст: движение в общем русле с учетом специфики. Анализ российского законодательства, в частности в области экономики замкнутого цикла и расширенной ответственности производителя, показывает, что нормативная база последовательно развивается в русле общемировых трендов. Принятие ключевых законов (например, ФЗ №268 и №451) создаёт институциональные предпосылки для перехода от линейной к циркулярной модели. Однако эффективность этой системы будет зависеть не только от качества законов, но и от способности обеспечить их исполнение, развить необходимую инфраструктуру, стимулировать технологические инновации и сформировать новую культуру производственного менеджмента, где экологические издержки рассматриваются как управляемые параметры, а не как внешние ограничения.

В итоге, генезис экологизации промышленности раскрывает её как закономерный ответ на обострение противоречия между техногенным развитием и пределами экосистем. Её диалектика заключается в том, что промышленность, будучи историческим источником экологических проблем, через технологический прогресс, институциональные инновации и пересмотр ценностных ориентиров становится ключевым агентом перехода к устойчивому будущему. Стратегический успех в этой области будет определяться способностью синтезировать глобальные теоретические наработки, передовой международный опыт регулирования и национальные особенности в рамках единой промышленной политики, нацеленной на формирование симбиоза экономической динамики и экологического баланса.

## Литература

1. Семенова Н.Н. ESG-трансформация российских компаний в интересах устойчивого развития // Экономика и управление. 2023. Т. 16. № 3. С. 57-65.
2. Бобылев С.Н., Михайлова С.М., Киришин П.А. и др. Зеленая экономика и цели устойчивого развития для России: монография. М., 2019. 284 с.
3. Бобылев С.Н., С.В. Соловьева Циркулярная экономика и её индикаторы для России // Мир новой экономики. 2020. Т. 14. № 2. С. 63-72. DOI: 10.26794/2220-6469-2020-14-2-63-72 EDN: UPOHXS.
4. Закондырин А.Е. Методические подходы к оценке эффективности экологизации промышленных компаний // Евразийское пространство: экономика, право, общество. 2023. № 2. С. 26-31. EDN: DFZGBT.
5. Карелина М.Г., Исламов Р.А. Теоретические аспекты экологического регулирования производственной деятельности // Экономика и предпринимательство. 2025. № 8 (181). С. 1204-1208. DOI: 10.34925/EIP.2025.181.8.228 EDN: TRMIOD.
6. Карелина М.Г., Мхитарян В.С. Статистическая оценка современных масштабов ESG-инвестирования // Финансы и бизнес. 2022. Т. 18. № 2. С. 82-94. EDN: WDDZTN.

7. Поликарпова М.Г. Формирование информационной базы интеграционного анализа в целях повышения конкурентоспособности экономики Российской Федерации // Вестник УГТУ-УПИ. Серия: Экономика и управление. 2010. № 4. С. 62-72. EDN: MТВJMB.

8. Поликарпова М.Г. Современное состояние и направления развития интеграционной деятельности в российской экономике // ЭКО. 2010. № 2 (428). С. 75-84. EDN: KYZMTT.

9. Устойчивое развитие и ESG: национальные приоритеты и корпоративные практики / отв. ред. С.Н. Сильвестров. М.: КНОРУС, 2021. 303 с.

10. Федорова С.В., Федоров К.И. Современные практики и перспективы ответственного инвестирования // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2023. № 3-1 (141). С. 24-28. EDN: VWOVGH.

11. Hartley K., Kirchherr J. Circular economy: Trust the models? // Ecological Economics. 2023. Vol. 192. DOI: 10.1016/j.resconrec.2022.106793 EDN: YZNOOA.

12. Kirchherr J., Yang D., Hekkert M. Barriers to the Circular Economy: Evidence From the European Union (EU) // Ecological Economics. 2022. Vol. 192.