

Научная статья

УДК: 339.97

DOI: 10.17323/1999-5431-2024-0-2-41-63

## СТРАТЕГИЯ «ЗЕЛеноЙ» РЕИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ: УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ И ФИНАНСОВЫЕ АСПЕКТЫ

**Афанасьев Мстислав Платонович<sup>1</sup>,**  
**Шаш Наталия Николаевна<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Доктор экономических наук, профессор; департамент политики и управления, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»; 101000, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 20; главный научный сотрудник Института народнохозяйственного прогнозирования Российской академии наук (ИНП РАН); mstafan@hse.ru; ORCID: 0000-0002-8873-9402

<sup>2</sup> Доктор экономических наук, профессор кафедры финансов устойчивого развития Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова; 115054, г. Москва, Стремянный пер., д. 36; SHash.NN@rea.ru; ORCID: 0000-0003-2779-6961

**Аннотация.** В статье обсуждается аргументация, связанная с финансовыми особенностями управления «зеленой» реиндустриализацией экономики. Описаны этапы эволюции бизнес-моделей промышленных предприятий в рамках перехода к устойчивому развитию и технологическому суверенитету Российской Федерации. Дана интерпретация концепции «зеленой» промышленности и раскрыты ее существенные характеристики. Приведена динамика изменения значений индекса экоинвестиций и представлен прогноз использования технологий энергетической эффективности в отдельных отраслях российской промышленности в период 2021–2023 гг. Обсуждаются результаты реализации «зеленых» проектов по возобновляемым источникам энергии и внедрения промышленных экотехнологий российскими нефтегазовыми компаниями в контексте принятия Россией обновленной Климатической доктрины. Дана интерпретация объемов бюджетных ассигнований на декарбонизацию, развитие альтернативных источников энергии и переход к экономике замкнутого цикла в проекте Федерального бюджета Российской Федерации на 2024 г. и плановый период 2025–2026 гг. в разрезе государственных программ и федеральных проектов. Предложены основные направления промышленной политики в рамках разработки стратегического сценария «зеленой» реиндустриализации российской экономики.

**Ключевые слова:** промышленный сектор экономики, «зеленая» реиндустриализация, климатическая доктрина, «зеленая» индустрия, экологический переход, «зеленые» промышленные проекты, государственная промышленная политика, индекс экоинвестиций, экотехнологии, технологии энергетической эффективности.

**Для цитирования:** Афанасьев М.П., Шаш Н.Н. Стратегия «зеленой» реиндустриализации: управленческие и финансовые аспекты // Вопросы государственного и муниципального управления. 2024. № 2. С. 41–63. DOI: 10.17323/1999-5431-2024-0-2-41-63.

Original article

## THE STRATEGY OF «GREEN» REINDUSTRIALIZATION: MANAGERIAL AND FINANCIAL ASPECTS

**Mstislav P. Afanasyev<sup>1</sup>, Natalia N. Shash<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Doctor of Economics, Professor; Department of Politics and Management, National Research University Higher School of Economics (HSE); 20 Myasnitskaya St., 101000 Moscow, Russia. Chief Researcher at the Institute of Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences (INP RAS); mstafan@hse.ru; ORCID: 0000-0002-8873-9402

<sup>2</sup> Doctor of Economics, Professor of the Department of Finance for Sustainable Development; Plekhanov Russian University of Economics; 36 Stremyanny Lane, 115054 Moscow, Russia; SHash.NN@rea.ru; ORCID: 0000-0003-2779-6961

**Abstract:** The article discusses the arguments related to the financial features of managing «green» reindustrialization of the economy. The stages of evolution of business models of industrial enterprises within the framework of transition to sustainable development and technological sovereignty of the Russian Federation are described. The concept of «green» industry is interpreted, and its essential characteristics are revealed. The dynamics of changes in the eco-investment index values is presented and the forecast of the use of energy efficiency technologies in certain sectors of the Russian industry in the period 2021–2023 is presented. The paper discusses the results of the implementation of «green» renewable energy projects and the introduction of industrial eco-technologies by Russian oil and gas companies in the context of Russia's adoption of the updated Climate Doctrine. The article offers an interpretation of the volume of budget allocations for decarbonization, the development of alternative energy sources and the transition to a closed-loop economy in the draft Federal Budget of the Russian Federation for 2024 and the planning period 2025–2026 in the context of state programs and federal projects. The main directions of industrial policy within the development of the strategic scenario for the «green» reindustrialization of the Russian economy are proposed.

**Keywords:** industrial sector of the economy, «green» reindustrialization, climate doctrine, «green» industry, environmental transition, «green» industrial projects, state industrial policy, eco-investment index, eco-technologies, energy efficiency technologies.

**For citation:** Afanasyev, M.P. and Shash, N.N. (2024) 'The strategy of «green» reindustrialization: managerial and financial aspects', *Public Administration Issues*, 2, pp. 41–63. (In Russian). DOI: 10.17323/1999-5431-2024-0-2-41-63.

**JEL Classification:** D02, O14, O44.

Статья рассматривает финансовые и управленческие аспекты «зеленой» реиндустриализации промышленного сектора экономики, проведение которой обусловлено необходимостью отказа от традиционных промышленных технологий, основанных на чрезмерной эксплуатации природных ресурсов. В этом контексте возрастает интерес к концепции ответственного экологического и социально-ориентированного управления, на принципах которого строится фундамент «зеленой» экономики, являющейся нейтральной по отношению к окружающей среде. Внедрение в сферу промышленного производства концепции ответственного экологического и социально-ориентированного управления означает, что предприятия при производстве различных видов промышленной продукции должны преимущественно использовать технологии экономики полного цикла, не оказывающие разрушительного воздействия на природную среду.

Данные задачи могут быть решены только в рамках реализации стратегического сценария «зеленой» индустриализации, под которой понимается подход к развитию промышленного сектора, основанного на принципах устойчивости – как альтернатива традиционной ресурсоемкой индустриализации путем технологического природопользования. Именно финансовый сектор способен обеспечить эти качественные изменения, поскольку финансирование экологически устойчивого промышленного производства требует расширения использования инструментов финансового регулирования «зеленой» экономики.

## «Зеленая» трансформация промышленного сектора: основные идеи и теоретические концепции

Понимание центральными правительствами важности трансформации промышленной сферы национальных экономик пришло после пандемии COVID-19. Увеличение числа негативных климатических явлений и рост напряженности в цепочках поставок сделали очевидной потребность в «зеленой» трансформации промышленного сектора. Она становится безальтернативным трендом, обусловленным необходимостью снижения ESG-рисков для сохранения природной среды.

Вопросы построения экологически устойчивой экономики в контексте определения возможных сценариев реализации стратегии социально-эко-

номического развития с низким уровнем выброса парниковых газов и политики климатического регулирования обсуждаются в работах Б. Н. Порфирьева, А. А. Широга и др. (2022; 2023).

Проблемы построения «зеленой» экономики на основе концепции устойчивого развития применительно к России раскрываются в исследованиях Г. Б. Клейнера (2023), С. Н. Бобылева (2017), В. И. Данилова-Данильяна (2019), Р. А. Перелета (2018), А. В. Шевчука (2023) и др.

Отдельные аспекты «зеленой» трансформации промышленного сектора в своих публикациях рассматривают зарубежные исследователи: К. Гобалакришнан и Г. Фари (Gobalakrishnan, Phary, 2012); М. Чжоу с соавт. (Zhou et al., 2012); О.-Х. Негулеску (Negulescu, 2016); Д. К. Матисофф и Д. С. Нунан (Matisoff, Noonan, 2022); Л. Ч. Чи Серн, А. Ф. Займе и Л. М. Фунг (Chee Sern, Zaiame, Foong, 2018); К. Нанат и Р. Пиллаи (Nanath, Pillai, 2014); Х. Золкифли с соавт. (Zolkifli et al., 2016); Т. Альтенбург и К. Ассманн (Altenburg, Assmann, 2017) и др.

По результатам проведенного авторами контент-анализа выявлено, что исследователи придерживаются такой точки зрения: «зеленой» является промышленность, основанная на экологически чистой системе, в которой существующая промышленная структура, сохраненная в неизменном виде, перестраивается в более экологичную систему (см., например: Kim, Maniquiz-Redillas, 2018).

«Зеленая» политика предполагает создание устойчивых моделей производства и потребления (учитывая ресурсо- и энергоэффективность, низкий уровень выбросов углерода и отходов производства), а также экологически чистых и безопасных моделей промышленности. В этой связи нельзя недооценивать важность влияния климатического фактора на стратегии развития промышленных компаний при реализации мероприятий государственной промышленной политики.

При этом проблемы «зеленой» реиндустриализации, включая разработку действенных механизмов и инструментов озеленения промышленного сектора, остаются одними из наименее исследованных как в теоретическом, так и в практическом плане (Terent'ev, 2021).

В настоящее время все большее внимание уделяется государственной поддержке компаний, применяющих «зеленые» технологии. Это компании, занимающиеся обращением отходов и их вторичной переработкой, использующие возобновляемые источники энергии, предоставляющие услуги экологического анализа и консультирования. Очевидно, что полноценная трансформация промышленности в рамках экологического перехода возможна только в случае формулировки соответствующих приоритетов и национальных целей развития.

В этой связи реализуемая государством стратегическая концепция «зеленой» промышленности находится в русле перехода к Индустрии 5.0., одними из ключевых составляющих которой являются:

- эффективная адаптация к негативным климатическим изменениям;
- рациональное использование и сохранение всех видов природных ресурсов;

- широкая имплементация технологий экономики полного цикла в промышленный сектор;
  - реструктуризация цепочек добавленной стоимости в контексте экологического перехода.
- «Зеленая» промышленность охватывает виды деятельности в двух основных взаимосвязанных дополняющих друг друга сегментах (рис. 1).

Рисунок 1

### Основные сегменты «зеленого» промышленного производства в рамках реализации мероприятий государственной промышленной политики



*Источник:* составлено авторами.

Интересна концепция «экологическая промышленность», введенная в научный оборот еще в 2005 г. в работе Д. Гиббса, П. Дойца и А. Проктора (Gibbs, Deutz, Proctor, 2005). Она представляет собой область исследований, систематически изучающую использование веществ и энергии в производстве и его процессах, в экономике в целом и в отдельных отраслях промышленности на местном, региональном и глобальном уровнях.

Внедрение концепции экологической промышленности предполагает концентрацию на потенциальной роли предприятий (особенно государственных корпораций или компаний с государственным участием) в снижении объема выбросов загрязняющих веществ при производстве продукции.

Технологии уменьшения нагрузки на окружающую среду применяются на пути от экспорта сырья и промышленных товаров до использования продуктов и обращения с отходами производства. На это обращается внимание в работах следующих авторов: Дж. Го, Х. Мао и Т. Ван (Guo, Mao, Wang, 2010); Дж. Го и Л. Цай (Guo, Cai, 2011); Дж. Го, Х. Ю и Х. Мао (Guo, Yu, Mao, 2013); З. Нана, З. Хонгян и Л. Хайфэн (Nana, Hongyan, Haifeng, 2018). Преимущество перехода к «зеленому» промышленному производству заключается в том, что оно гарантирует постоянное улучшение экологических показателей во всех отраслях промышленности, независимо от сектора, размера или местоположения, наряду с повышением ответственности производителей и общими усилиями по снижению климатических и экологических рисков.

В ходе контент-анализа было установлено, что во внутристрановых и межстрановых исследованиях часто встречается индекс экоинвестиций, который входит в группу статистических показателей «Экологическая и ресурсная производительность». Они используются в мониторинговых процедурах оценки уровня «озеленения» экономики и технологической экологизации промышленного сектора стран ОЭСР.

Опираясь на эти показатели, можно добиться эффективного использования ресурсов в производственных процессах, устойчивого развития, поэтапного сокращения выбросов токсичных веществ, замены ископаемого топлива возобновляемыми источниками энергии, повысить уровень охраны труда и техники безопасности, уменьшить воздействие на окружающую среду.

В то же время, поскольку проблемы проведения «зеленой» трансформации остаются одними из наименее проработанных и в теоретическом, и в практическом аспектах, целесообразно сформировать механизмы государственной поддержки для создания и распространения основанных на концепции экологической промышленности бизнес-моделей, предполагающих использование эколого-индустриальных разработок, направленных:

- на повышение конкурентоспособности бизнеса;
- на сокращение объема отходов и снижение уровня загрязнения окружающей среды на территориях присутствия;
- на создание новых рабочих мест и улучшение условий труда.

В контексте достижения целей устойчивого развития для эффективного процесса «зеленой» трансформации экономики государству в рамках стратегии развития промышленности необходимо применять систематические и комплексные методы, являющиеся основой новой «зеленой» бизнес-модели в промышленном секторе (рис. 2).

Результаты сравнительного анализа наиболее успешных практик реализации бизнес-моделей экологической промышленности представлены в работе (Susur, Hidalgo, Chiaronib, 2019). Внедрение в промышленную практику описанных выше бизнес-моделей, которые доказали свою эффективность в ходе проведения процедур оценки их использования в промышленном секторе, требует смены вектора государственной промышленной политики.



Рисунок 2

## Вектор эволюции бизнес-моделей в промышленном секторе в рамках перехода к устойчивому развитию



*Источники:* составлено авторами на основе материалов (Guo, Yu, Mao, 2013; Nana, Hongyan, Haifeng, 2016; Susura, Hidalgo, Chiaronib, 2019).

### Роль государства в проведении «зеленой» трансформации промышленного производства: зарубежный опыт

Для перехода на «зеленые» стандарты промышленного производства в разных странах мира принимаются соответствующие законодательные акты. Пионером в этой сфере стала Китайская народная республика, в конституции которой еще в 2018 г. появилась норма экологически развитой цивилизации. В продолжение этой инициативы был принят пятилетний план развития Китая (2021–2025 гг.), предусматривающий последовательное снижение объема выбросов углекислого газа (на 18%) и уменьшение по-

требления энергии (на 13,5%) на единицу ВВП к концу 2025 г. Более того, был принят предложенный Министерством промышленности Китая план, включающий «зеленое» развитие промышленных предприятий на период 2022–2026 гг. В соответствии с данным планом в 2023 г. Китай стал одним из наиболее значимых инвесторов в проекты возобновляемой энергетики: доля страны превысила 30% мощности возобновляемой энергетики в мире.

Следующими широко обсуждаемыми документами стали закон США о снижении инфляции (2022 г.) и Закон о нулевой чистой промышленности ЕС (2023 г.).

Во многих странах мира «зеленая» индустриализация рассматривается как прорыв в сфере развития на фоне кризисного состояния промышленного производства. В качестве примера можно привести Францию, промышленность которой в последние годы испытывает ряд проблем. Во-первых, из-за санкционной и контрсанкционной политики возникла напряженность в области поставок энергоносителей и выросли цены на основные сырьевые товары. Это определенным образом осложнило перспективы экономического роста французской экономики, которая в 2022 г. продемонстрировала свою способность к устойчивости: экономическая активность по итогам года составила 2,6% (2021–6,8%), прогноз на 2023 – 0,8%<sup>1</sup>. Инфляция во Франции в 2022 г. составила + 7,1%, на 4 квартал 2023 г. – 5,2% (после + 1,6% в 2021 г.).

Во-вторых, во Франции уже в течение нескольких десятков лет наблюдается стагнация промышленного сектора, которая привела к снижению его доли в ВВП с 22 до 11% и к сокращению рабочих мест на 2,5 млн. Данные показатели демонстрируют уровень деиндустриализации национальной экономики.

При этом на долю промышленных предприятий приходится более 19% выбросов всех парниковых газов. Европейской «зеленой» промышленной инициативой в качестве насущной провозглашалась задача обеспечения роста промышленного сектора с одновременным снижением неблагоприятного воздействия результатов его функционирования на климат.

Все вышеуказанные обстоятельства поспособствовали внедрению программы реиндустриализации национальной экономики Франции, важным этапом которой стал нормативный акт (Закон о «зеленой» промышленности). Этот акт провозглашает своей целью «озеленить» (т. е. модернизировать в соответствии с современными экологическими требованиями) отрасли промышленного производства и сделать страну лидером в сфере экологически чистых технологий для проведения декарбонизации промышленного сектора.

Подготовке данного закона предшествовало появление Закона о нулевой чистой промышленности (NZIA)<sup>2</sup>, инициированного Европейской комиссией в конце марта 2023 г. Этот Закон появился в рамках так называемо-

<sup>1</sup> Согласно данным европейских институтов, наибольший рост промпроизводства в месячном сопоставлении отмечен в Ирландии (13,1%) и Дании (6,3%).

<sup>2</sup> URL: <https://ru.eureporter.co/environment/european-green-deal/2023/03/21/net-zero-industry-act-making-the-eu-the-home-of-clean-technologies-manufacturing-and-green-jobs/>



го Промышленного плана «Зеленая сделка»<sup>3</sup> как альтернатива закону США о снижении инфляции (август 2022 г.), предусматривающему масштабную финансовую поддержку «зеленых» проектов в промышленности<sup>4</sup>, а также пятилетнему плану стимулирования экологичного развития промышленных секторов Китая (2022–2026 гг.).

Таким образом, поскольку целый ряд стран накопил существенный опыт в выпуске законодательных актов, направленных на поэтапное «озеленение» промышленности, представляется целесообразным учесть его при разработке стратегического сценария «зеленой» реиндустриализации промышленного сектора Российской Федерации.

## Российская практика «зеленой» реиндустриализации: экотехнологии и индекс экоинвестиций

Важнейшим элементом «зеленой» реиндустриализации Российской Федерации, направленной на экологизацию отечественного бизнеса и инфраструктуры, является внедрение в производственные процессы инновационных «зеленых» технологий. В течение 2023 г., по оценкам ВЭБ.РФ, в рамках активизации перехода на экотехнологии объем инвестиций исключительно в «зеленые» проекты в промышленном секторе Российской Федерации составил более 19 трлн руб. Около 7 трлн руб. было направлено на повышение качества городской среды: модернизацию транспортных систем, внедрение энергосберегающих технологий, переработку твердых бытовых отходов (так, в 2025 г. степень утилизации упаковки составит 55%, а в 2027 г. – 100%).

На втором месте – инвестиции в проекты низкоуглеродной энергетики (5,5 трлн руб.), на третьем – непосредственно проекты высокотехнологичных промышленных производств (4 трлн руб.). Например, на строительство «зеленых» электростанций в период с 2025 по 2035 гг. предусмотрено 360 млрд руб. Производство безуглеродной продукции может решить проблему обеспечения технологического суверенитета в отношении стран, конкурирующих и взаимодействующих в рамках реализации инвестиционных и других специфических стратегий развития.

В контексте обеспечения технологического суверенитета России запланирована реализация «зеленых» проектов, предполагающих достижение внутривосточных ESG-эффектов (включая показатели повышения качества жизни) без учета требований трансграничного углеродного сбора стран ЕС.

Для выполнения данных задач в федеральном бюджете Российской Федерации предусмотрены мероприятия, направленные на декарбонизацию, развитие альтернативной энергетики и переход к экономике замкнутого цикла. Указанные мероприятия осуществляются в рамках трех федеральных

<sup>3</sup> URL: <https://www.greatitalianfoodtrade.it/ru/рынки/Промышленный-план-«зеленой-сделки»-ЕС-необходимый-экологический-переход/>

<sup>4</sup> Предполагается выделить 437 млрд долл. США на нейтрализацию климатических изменений и повышение качества здравоохранения, в том числе 374 млрд долл. США на обновление энергетического сектора и налоговые льготы для проектов экологически чистой энергии.

проектов, рассредоточенных по трем государственным программам: «Экономическое развитие и национальная экономика»<sup>5</sup>, «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»<sup>6</sup>, «Охрана окружающей среды»<sup>7</sup> (табл. 1).

Таблица 1

**Бюджетные ассигнования федерального бюджета на снижение углеродного следа и развитие альтернативных источников энергии, предусмотренные в рамках федеральных проектов в период 2023–2026 гг., млн руб.**

Федеральные проекты	2023 г. (оценка)	2024 г. (N 540-ФЗ)	2025 г. (N 540-ФЗ)	2026 г. (N 540-ФЗ)
Федеральный проект «Политика низкоуглеродного развития» (ГП «Экономическое развитие и национальная экономика»; ГП «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»)	3 346,0	5 228,0	162,3	167,2
Федеральный проект «Чистая энергетика» (ГП «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»; ГП «Развитие энергетики»)	5 715,9	4 233,5	1 239,3	2 661,2
Федеральный проект «Экономика замкнутого цикла» (ГП «Охрана окружающей среды»)	3 286,0	5 289,2	–	–
	12 347,9	14 750,7	1 401,6	2 828,4

**Источник:** составлено авторами на основе данных Федерального закона от 27.11.2023 N 540-ФЗ «О федеральном бюджете на 2024 г. и на плановый период 2025 и 2026 гг.». URL: <https://minfin.gov.ru/>

Согласно проекту федерального бюджета на 2024 финансовый год и плановый период 2025–2026 гг., в 2024 г. на декарбонизацию, развитие альтернативной энергетики и переход к экономике замкнутого цикла предполагается выделить 14 750,7 млн руб., в том числе на Федеральный проект «Политика низкоуглеродного развития» – 5 228,0 млн руб., Федеральный проект «Чистая энергетика» – 4 233,5 млн руб., Федеральный проект «Экономика замкнутого цикла» – 5 289,2 млн руб.

<sup>5</sup> Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. N 316. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_162191/854091cacc247df1c6774f4f03b0ac1ce496921c/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_162191/854091cacc247df1c6774f4f03b0ac1ce496921c/)

<sup>6</sup> Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 29.03.2019 N 377 (ред. от 17.01.2024) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Научно-технологическое развитие Российской Федерации"». URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_322380/bdc66874425f045bcd3468e5d992818280fae98f/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_322380/bdc66874425f045bcd3468e5d992818280fae98f/)

<sup>7</sup> Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 N 326 (ред. от 25.11.2023) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Охрана окружающей среды"» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2024). URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_162183/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_162183/)

При этом в очередном бюджетном цикле общий объем бюджетных ассигнований на эти цели запланирован в размере 18 980,7 млн руб., в том числе на Федеральный проект «Политика низкоуглеродного развития» – 5 557,5 млн руб., Федеральный проект «Чистая энергетика» – 8 134,0 млн руб., Федеральный проект «Экономика замкнутого цикла» – 5 289,2 млн руб.

Анализ структуры расходов федерального бюджета на 2024–2026 гг. позволяет сделать вывод, что в государственных программах и федеральных проектах объем бюджетных ассигнований на нейтрализацию негативного воздействия на окружающую среду промышленного сектора явно недостаточен. При этом наблюдается уменьшение бюджетных расходов на эти цели. Так, например, в очередном бюджетном цикле не предусмотрены расходы на Федеральный проект «Электроавтомобиль и водородный автомобиль» (ГП «Развитие энергетике»), в то время как в 2023 г. объем ассигнований на реализацию данного федерального проекта составил 2 882,3 млн руб.

Для определения уровня внедрения экотехнологий в промышленный сектор («озеленения» промышленности) используется индекс экоинвестиций, среднее значение которого по наиболее продвинутым сферам производства в 2022 г. продемонстрировало снижение более чем на 16% по сравнению с 2021 г. (25 и 30 баллов соответственно).

В целом по итогам 2022 г. десятка отраслей промышленного сектора Российской Федерации, наиболее активно реализующих «зеленые» проекты, выглядит следующим образом (рис. 3).

Рисунок 3

### Динамика значений индекса экоинвестиций десятки наиболее продвинутых сфер промышленного производства Российской Федерации в период 2021–2023 гг.



**Источник:** составлено авторами с использованием результатов исследования И. С. Лолы и М. Б. Бакеева (2023) и данных корпоративных и отраслевых сайтов.

При этом по результатам 2022 г. существенно снизилось значение индекса экоинвестиций в сфере деревообработки и изготовления изделий из дерева и пробки – более чем в два раза (с 43 до 21 балла), а также в сфере производства химических веществ и химических продуктов – в 1,9 раза (с 48 до 25 баллов). Наилучшие результаты показал сектор добычи металлических руд, где рост индекса экоинвестиций вырос с 36 до 59 баллов.

В 2022–2023 гг. «зеленые» инвестиции российских компаний превысили 1% от совокупного объема инвестиций в основной капитал, что составило 0,25 от ВРП российских субъектов. В промышленном секторе России все больше энергоемких компаний инициируют реализацию «зеленых» проектов. Наиболее продвинутые отрасли – электроэнергетика, нефтегазовая.

В 2024 г. будут введены в эксплуатацию новые солнечные, ветрогенераторные и малые гидроэнергетические станции, объем выработки электроэнергии на которых превысит 5,5 ГВт и составит 2,2% от текущей мощности отрасли; к 2035 г. планируется возвести «зеленые» электростанции общей мощностью 12 ГВт, что обеспечит 4,8% текущей мощности всей генерации.

Результаты проведенного авторами анализа показали, что крупнейшие российские нефтегазовые компании начинают все больше инвестировать в возобновляемые источники энергии, в частности в строительство и эксплуатацию солнечных электростанций (ПАО «ЛУКОЙЛ», ПАО «Транснефть», ПАО «Газпромнефть», ПАО «Газпромнефть»), в использование солнечных и ветрогенераторов на объектах добычи магистрального транспорта газа и газораспределительных сетей (ПАО «Роснефть», ПАО «Газпром»).

В 2022 г. на фоне снижения приоритетности повестки декарбонизации и в свете необходимости обеспечения устойчивости поставок бюджеты российских компаний на «зеленые» мероприятия были сокращены на 22%, однако в целом наблюдается увеличение числа проектов в сфере энергоэффективности и возобновляемых и альтернативных источников энергии<sup>8</sup>. Наибольший интерес бизнес-структуры проявляют к «зеленым» технологиям в таких сферах, как повышение энергоэффективности и утилизация отходов: в различных профильных проектах участвуют более 21% предприятий отрасли.

Результаты контент-анализа материалов (рис. 4), включающих данные внедрения в производственные процессы российских предприятий технологий энергетической эффективности, выявили девять отраслей промышленности, в которых в 2023 г. по сравнению с 2022 г. увеличилась доля предприятий, реализующих подобные проекты. В тройку лучших отраслей вошли производство пищевых продуктов (с 17 до 26%), производство бумаги (с 11 до 23%), производство резиновых и пластмассовых изделий (с 14 до 22%).

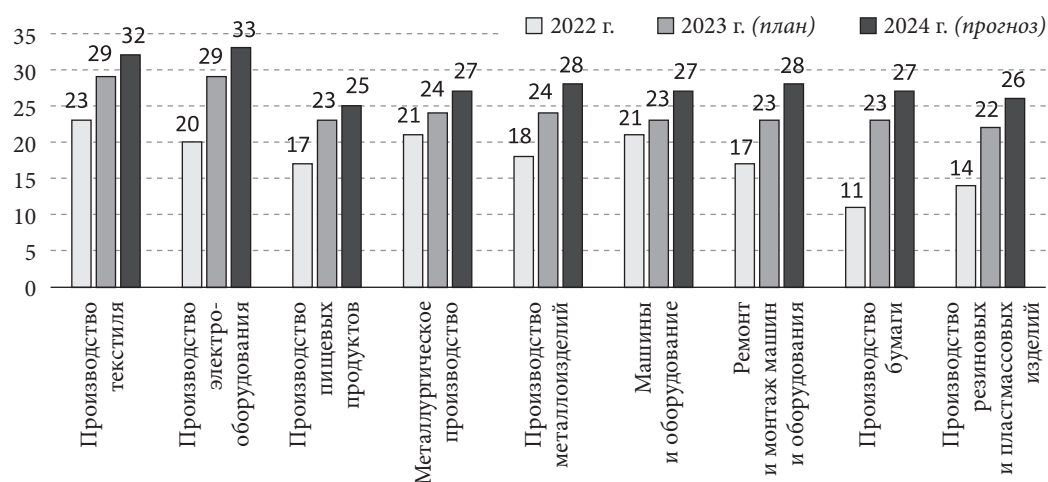
Траектория «озеленения» российской промышленности носит крайне нелинейный характер из-за отраслевой и внутриотраслевой дифференциации и сложившихся технологических и экологических дисбалансов регионального развития. Очевидно, что в целом в российском промышленном секторе наблюдается существенное отставание по количеству реализуемых «зеленых»

<sup>8</sup> Рассчитано на основе данных корпоративных сайтов компаний.

проектов и уровню внедрения экологических технологий, что порождает риски снижения конкурентоспособности отечественных предприятий.

Рисунок 4

### Долевое соотношение предприятий в отраслях промышленности Российской Федерации, наиболее активно внедряющих технологии энергоэффективности, %



**Источник:** составлено авторами с использованием результатов исследования И. С. Лолы и М. Б. Бакеева (2023) и данных корпоративных и отраслевых сайтов.

Существенными ограничениями ускоренного роста использования технологий энергоэффективности в рамках перехода к «зеленой» индустрии являются: во-первых, отсутствие системных государственных мер по изменению структуры промышленного сектора в пользу отраслей (и подотраслей), наиболее приоритетных с точки зрения стимулирования процесса «зеленой» промышленной трансформации; во-вторых, недооценка положительных экономических эффектов внедрения экотехнологий со стороны бизнес-структур; в-третьих, отсутствие единых «зеленых» стандартов для различных сфер промышленного производства.

## Стратегический сценарий «зеленой» реиндустриализации России: базовые составляющие

Президентом России В. В. Путиным в преддверии раунда климатической конференции COP28 в Дубае (2023 г.) была утверждена обновленная Климатическая доктрина<sup>9</sup>. В ней впервые было юридически прописано достижение углеродной нейтральности в России к 2060 г.

<sup>9</sup> Данная климатическая доктрина сменила аналогичный документ, принятый в 2009 г. Первой российской доктриной в области климата стала Экологическая доктрина, одобренная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 августа 2002 г. N 1225-р., одним из пунктов которой заявлена необходимость «исследования возможного глобального и регионального изменения климата и его последствий для природной среды». URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_92097/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_92097/)

В новой Климатической доктрине России подтверждается цель достижения через 35 лет уровня 70% нетто-выбросов парниковых газов (с учетом поглощения) от уровня 1990 г. и реализации ряда дополнительных мер в рамках декарбонизации отраслей экономики и увеличения поглощающей способности управляемых экосистем<sup>10</sup>. Стратегическая позиция России состоит в следующем.

1. Сбалансированность действий для достижения целей и приоритетов устойчивого развития.
2. Недопустимость необоснованной дискриминации при принятии государством мер по борьбе с изменением климата, затрагивающей международную торговлю.
3. Технологическая нейтральность: доктрина придает особое климатическое измерение идеям технологического суверенитета.

Согласно принятой Климатической доктрине Российской Федерации запланирован ряд мер, направленных на повышение энергетической эффективности во всех отраслях экономики для снижения выбросов парниковых газов.

Данные документы продолжают и развивают план мероприятий, реализуемых в рамках Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 г.<sup>11</sup>. В этой Стратегии определены основные вызовы и угрозы экологической безопасности, цели, задачи и механизмы реализации государственной политики в сфере обеспечения экологической безопасности страны<sup>12</sup>, в том числе в качестве приоритетного направления указано внедрение инновационных и экологически чистых технологий и развитие экологически безопасных производств.

Вместе с тем достижение целей и задач Климатической доктрины и обеспечение технологического суверенитета возможно только при полномасштабной «зеленой» реиндустриализации российской экономики. В этой связи предложен Стратегический сценарий «зеленой» реиндустриализации, включающий четыре приоритетных направления (базовые составляющие) (рис. 5).

Реализация сценария «зеленой» реиндустриализации невозможна без структурных изменений в системе профессионального и высшего образования. Обращая внимание на важность вопроса подготовки кадров для «зеленой» промышленности (см.: Zolkifli et al., 2016; Sern, Zaima, Foong, 2018), авторы в частности отмечают, что существует десять наиболее распространенных экологических навыков, востребованных в различных отраслях. Наиболее значимыми из них являются навыки «зеленых» закупок, энергетические навыки и навыки использования «зеленых» финансовых инструментов.

<sup>10</sup> Одним из важных целевых показателей обновленной Климатической доктрины является сокращение к 2030 г. объема нетто-выбросов на 46% по отношению к уровню 1990 г.

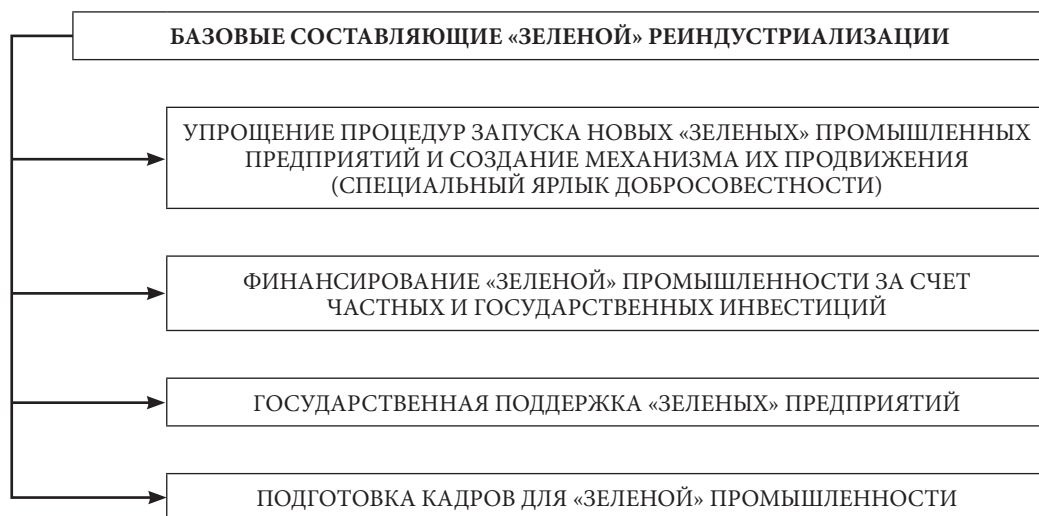
<sup>11</sup> URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41879>

<sup>12</sup> Правовой базой данного документа являются в том числе Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 г., утвержденные Президентом Российской Федерации 30 апреля 2012 г. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/15177>



Рисунок 5

**Приоритетные направления (базовые составляющие)  
стратегического сценария «зеленой» реиндустриализации  
экономики в рамках обновленной Климатической доктрины  
Российской Федерации**



*Источник:* предложено авторами.

По мнению авторов, роль и направления деятельности государственных образовательных учреждений по подготовке кадров по профильным специальностям должны быть приведены в соответствие с потребностями промышленных секторов. Поэтому одним из необходимых условий является пересмотр и обновление программ обучения в учебных заведениях профессионального образования для подготовки выпускников, владеющих всем спектром экологических навыков.

По каждому из приоритетных направлений стратегического сценария «зеленой» реиндустриализации промышленного сектора российской экономики предлагается реализация комплекса следующих мероприятий (рис. 6).

В рамках упрощения процедур запуска новых «зеленых» промышленных предприятий особое внимание следует уделить уменьшению сроков ввода в эксплуатацию «зеленых» стартапов, поскольку это служит основным препятствием для потенциальных инвесторов (как отечественных, так и зарубежных) в промышленный сектор страны.

Увеличение доли «зеленого» государственного заказа в государственных закупках позволит не только сфокусировать внимание правительственных институтов на климатической повестке, в том числе путем внедрения экологических критериев в государственный заказ, но и повысить привлекательность и конкурентоспособность российских «зеленых» промышленных предприятий в условиях новых макроэкономических и геополитических вызовов.

Рисунок 6

**Приоритетные направления и мероприятия стратегического сценария «зеленой» реиндустриализации экономики в рамках обновленной Климатической доктрины Российской Федерации**

**ПРОГРАММА «ЗЕЛеной» РЕИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ**

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ	МЕРОПРИЯТИЯ (13)
<p><b>Упрощение процедур запуска и поддержка новых промышленных предприятий</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выделение специальных производственных площадок и очищение промышленных территорий от мусора;</li> <li>– ускорение темпов реиндустриализации территорий;</li> <li>– сокращение в два раза темпов ввода в эксплуатацию новых предприятий;</li> <li>– создание упрощенной «исключительной» процедуры регистрации «зеленых» стартапов, в том числе производств по переработке промышленных отходов</li> </ul>
<p><b>Финансирование «зеленой» промышленности за счет государственных и частных инвестиций</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– поддержка «зеленых» технологий путем налогового кредита «инвестиции в “зеленую” промышленность»;</li> <li>– поддержание декарбонизации действующих предприятий;</li> <li>– стимулирование частных сбережений для финансирования зеленой промышленности</li> </ul>
<p><b>Государственная поддержка «зеленых» предприятий</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выявление лучших «зеленых» компаний по результатам «зеленых» КРП<sup>13</sup> и ежегодных рэнкингов;</li> <li>– «зеленый» государственный заказ продвижения экопродуктов, в том числе с использованием переработанного сырья;</li> <li>– увязка получения государственных субсидий с воздействием деятельности на окружающую среду;</li> <li>– переход на «зеленый» формат государственного бюджета</li> </ul>
<p><b>Подготовка кадров для «зеленой» промышленности</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– «зеленая» реструктуризация профилей обучения по инженерным и техническим специальностям;</li> <li>– подготовка кадров для «зеленой» реиндустриализации по финансовым и управленческим специальностям</li> </ul>

Источник: предложено авторами.

<sup>13</sup> В качестве «зеленых» КРП в промышленном секторе предполагается использовать индекс эко-инвестиций, показатель уровня использования технологий энергоэффективности.

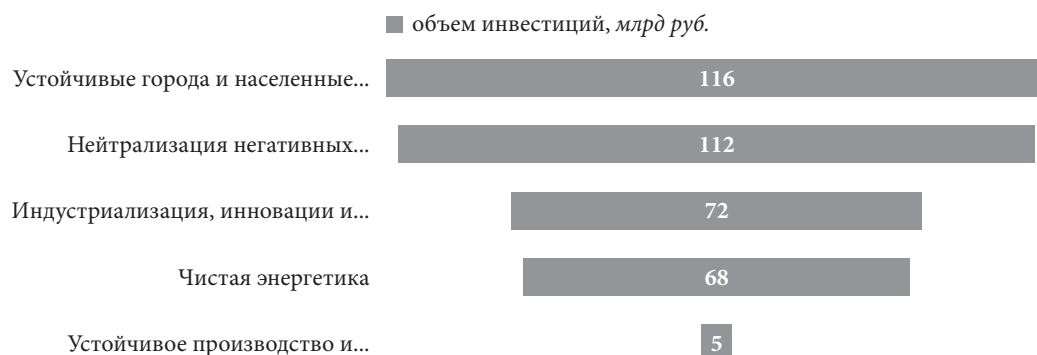
Реализация «зеленых» промышленных проектов требует больших инвестиций. В этой связи следует широко применять разнообразные финансовые механизмы государственной поддержки, включая налоговые льготы и инструменты «зеленой» кредитной политики: это может побудить компании увеличить долю использования «зеленых» инновационных технологий. На это, в частности, обращают внимание в своем исследовании С. Линг с соавторами (Ling et al., 2020).

С целью увеличения инвестиционной активности для реализации проектов «зеленой» реиндустриализации предлагается использовать всю линейку утвержденных Банком России новых инструментов устойчивого развития<sup>14</sup>.

На основе данных, представленных эмитентами, авторами были выявлены наиболее привлекательные направления «зеленых» инвестиционных проектов (рис. 7).

Рисунок 7

**Распределение инвестиций по направлениям «зеленых» проектов, привлеченных от размещения выпусков «зеленых» облигаций в 2018–2022 гг. в Российской Федерации, млрд руб.**



**Источник:** рассчитано авторами на основе материалов и данных сайта Банка России. URL: <https://cbr.ru/>

Представленные на Рисунке 7 данные свидетельствуют о существенном недостатке в России притока инвестиций, направленных на индустриализацию, инновации, инфраструктуру и устойчивое производство: они составили всего 14% и 1% соответственно от общего объема привлеченных средств.

За период 2018–2022 гг. российские компании приобрели необходимый опыт привлечения «зеленого» финансирования, прежде всего «зеленых» кредитов и «зеленых» облигаций. На 01.01.2023 общий объем «зеленых»

<sup>14</sup> Речь идет о таких «зеленых» финансовых инструментах, как адаптационные облигации, облигации, связанные с целями устойчивого развития, облигации климатического перехода. Они акцентируют внимание на вопросах устойчивости и внедрения ESG-принципов в деятельность предприятий. Выпуск этих облигаций предусмотрен в контексте «Основных направлений развития финансового рынка на 2023–2025 гг.». URL: <https://cbr.ru/>

кредитов бизнесу превысил 1,85 трлн руб., что в 3,5 раза больше средств, полученных за счет выпусков «зеленых» облигаций (524 млрд руб.).

Успех реализации стратегического сценария «зеленой» реиндустриализации требует принятия государственных решений, предусматривающих запуск плана «климатического будущего», который ориентирован на молодежь в возрасте до 30 лет. Одним из вариантов такого плана может быть блокировка средств на период от пяти до 10 лет, что позволит привлечь долгосрочные инвестиции в такие отрасли, как возобновляемые источники энергии, декарбонизация промышленных предприятий, а также в программы запуска в Российской Федерации инновационного «зеленого» бизнеса.

Данная мера государственной поддержки может существенно увеличить число потенциальных молодых инвесторов, которые будут пользоваться новым сберегательным продуктом, при условии обеспечения большей доходности от вложений средств в проекты экологического перехода по сравнению с традиционными банковскими продуктами.

Здесь возможен двойной позитивный эффект: во-первых, модели поведения инвесторов (особенно институциональных) на рынках современных финансовых инструментов демонстрируют устойчивый растущий спрос на инвестиции, способствующие экологическому («зеленому») переходу; во-вторых, достижение цели построения «зеленого» промышленного сектора невозможно без привлечения долгосрочного частного финансирования. Именно это обстоятельство в настоящее время является наиболее слабым звеном всей «зеленой» промышленной трансформации.

Реализация стратегического сценария «зеленой» реиндустриализации в рамках обновленной Климатической доктрины Российской Федерации позволит к 2030 г. достичь следующих экологических и экономических эффектов (рис. 8).

Рисунок 8

**Ожидаемые экологические и экономические эффекты  
от реализации стратегического сценария «зеленой»  
реиндустриализации в рамках Климатической доктрины  
Российской Федерации к 2030 г.**

СФЕРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ РЕАЛИЗАЦИИ СЦЕНАРИЯ «ЗЕЛеной» РЕИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ			
ЭКОЛОГИЯ	ИНВЕСТИЦИИ	ЗАНЯТОСТЬ	ТЕХНОЛОГИИ
Снижение объема выбросов CO <sub>2</sub> на 13% (1,7 млрд т)	Объем инвестиций в промышленный сектор экономики (4 трлн руб.). Индекс экоинвестиций: 35	В «зеленой» промышленности будет создано 40 000 новых рабочих мест	Доля предприятий в отраслях промышленности, использующих технологии энергоэффективности: 35%

*Источник:* рассчитано авторами на основе результатов реализации предлагаемого сценария «зеленой» реиндустриализации.

Проведенное исследование позволило сделать следующие выводы.

Основными препятствиями «озеленения» российской промышленности являются:

- наличие отраслевой и внутриотраслевой дифференциации и сложившихся технологических и экологических дисбалансов регионального развития страны, особенно с учетом новых территорий Российской Федерации;
- отсутствие системных мер государственной поддержки (в том числе в рамках реализуемой промышленной политики) по изменению структуры промышленного сектора в пользу отраслей (и подотраслей), наиболее приоритетных с точки зрения стимулирования процесса «зеленой» промышленной трансформации;
- недооценка положительных экономических эффектов внедрения эко-технологий со стороны бизнес-структур;
- отсутствие единых «зеленых» стандартов для всех сфер промышленного производства.

Достижение целей устойчивого развития в рамках обновленной Климатической доктрины требует системной реструктуризации российской экономики путем перераспределения финансовых потоков в отрасли, приоритетные с точки зрения стимулирования процесса «зеленой» промышленной трансформации. В этой связи целесообразно применять разнообразные финансовые инструменты и механизмы государственной поддержки, включая налоговые льготы и инструменты «зеленой» кредитной политики, для стимулирования инвестиций, носящих ресурсосберегающий и эколого-ориентированный характер, следуя стратегическому сценарию «зеленой» реиндустриализации промышленного сектора экономики Российской Федерации.

«Зеленая» трансформация промышленного сектора должна происходить в единстве с государственной промышленной политикой обеспечения технологического суверенитета с учетом высокой вероятности ужесточения санкционных ограничений в среднесрочной перспективе.

В этой связи органам государственного управления при разработке промышленной политики следует сосредоточить свое внимание на мерах, направленных на ликвидацию координационных экстерналий, связанных с необходимостью значительного объема инвестиций для стимулирования процесса «зеленой» реиндустриализации промышленного сектора экономики.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бобылев С.Н. Устойчивое развитие в интересах будущих поколений: экономические приоритеты // Мир новой экономики. 2017. № 3. С. 90–96.
2. Данилов-Данильян В.И. Глобальная экологическая проблема и устойчивое развитие // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. 2019. № 4. С. 8–23.

3. Клейнер Г.Б. Расширяющаяся вселенная экономической теории // *AlterEconomics*. 2023. Т. 20, № 1. С. 1–8.
4. Лола И.С., Бакеев М.Б. «Зеленые» технологии в промышленности: тренды greentech-направлений в 2022–2023 гг. М.: НИУ ВШЭ, 2023.
5. Порфирьев Б.Н., Широков А.А. Стратегии социально-экономического развития с низким уровнем выбросов парниковых газов: сценарии и реалии для России // *Вестник Российской академии наук*. 2022. Т. 92, № 5. С. 415–423.
6. Перелет Р.А. Переход к экономике замкнутого цикла и цифровой экономике // *Вопросы новой экономики*. 2018. Т. 48, № 4. С. 81–87.
7. Порфирьев Б.Н., Широков А.А., Колпаков А.Ю., Единак Е.А. Возможности и риски политики климатического регулирования в России // *Вопросы экономики*. 2022. № 1. С. 72–89.
8. Узяков М.Н., Колпаков А.Ю., Порфирьев Б.Н., Галингер А.А., Янговский А.А. Материалоемкость и энергоёмкость глобальной углеродной нейтральности // *Проблемы прогнозирования*. 2023. Т. 198, № 3. С. 80–89.
9. Шевчук А.В. ESG – современная стратегия экологизации экономики России. В сборнике: *Глобальные вызовы и национальные экологические интересы: экономические и социальные аспекты. Сборник материалов XVII международной научно-практической конференции Российского общества экологической экономики*. Под редакцией Т.О. Тагаевой, Л.К. Казанцевой. Новосибирск, 2023. С. 71–81.
10. Altenburg T., Assmann C. (Eds.) *Green Industrial Policy. Concept, Policies, Country Experiences*. UN Environment; German Development Institute. Geneva, Bonn, 2017.
11. Chee Sern L.Ch., Zaim A.F., Foong L.M. *Green Skills for Green Industry: A Review of Literature* // *Journal of Physics Conference Series*. 2018. Vol. 1019, no. 1. P. 012030. DOI: 10.1088/1742-6596/1019/1/012030
12. Gibbs D., Deutz P., Proctor A. *Industrial ecology and eco-industrial development: A potential paradigm for local and regional development?* // *Regional Studies*. 2005. Vol. 39, no. 2. P. 171–183. DOI: 10.1080/003434005200059959
13. Gobalakrishnan C., Phary G. *The Concept of Green Industry: A Road to Sustainable Development* // *International Journal of Scientific Research*. 2012. Vol. 2, no. 8. P. 497–498. DOI: 10.15373/22778179/AUG2013/163
14. Guo J., Cai L. *Research on the Comparison between Traditional Industry and Ecological Industry* // *Far East Journal of Psychology and Business*. 2011. Vol. 2, no. 3, issue 3. P. 36–42.
15. Guo J., Mao H., Wang T. *Ecological Industry: A Sustainable Economy Developing Pattern* // *Journal of Sustainable Development*. 2010. Vol. 3, no. 3. P. 239–242. URL: <https://doi.org/10.5539/jsd.v3n3p239>
16. Guo J., Yu H., Mao H. *The Industrial Competitiveness Analysis Based on Industrial Ecology* // *Elixir Production Management*. 2013. No. 57. P. 14046–14048.



17. Kim K.-H., Maniquiz-Redillas M.C. Green industry concept and practices in Wealth Creation without Pollution: Designing for Industry, Ecobusiness Parks and Industrial Estates. WA Publishing, 2018. P. 55–71. DOI: [https://doi.org/10.2166/9781780408347\\_65](https://doi.org/10.2166/9781780408347_65)
18. Ling S., Han G., An D., Hunter W.C. The Impact of Green Credit Policy on Technological Innovation of Firms in Pollution-Intensive Industries: Evidence from China // Sustainability. 2020. Vol. 12, no. 11. P. 4493. DOI: 10.3390/su12114493
19. Matisoff D.C., Noonan D.S. Ecolabels, Innovation, and Green Market Transformation: Learning to LEED (Organizations and the Natural Environment). Cambridge University Press, 2022. DOI: 10.1017/9781108888769
20. Nana Z., Hongyan Z., Haifeng L. Research on Path Selection of Ecological Industry Chain Formation: Construction or Evolution // Journal of Computational and Theoretical Nanoscience. 2016. Vol. 13. P. 9830–9836. URL: <https://doi.org/10.1166/jctn.2016.5936>
21. Nanath K., Pillai R. Green Information Technology: Literature Review and Research Domains // Journal of Management System. 2014. Vol. 24, no. 1. P. 57–79.
22. Negulescu O.-H. Approaches on the Green Industry Management Strategy in the Context of Sustainability // Review of General Management. 2016. Vol. 23, issue 1. P. 104–115.
23. Sern L.Ch., Zaima A.F., Foong L.M. Green Skills for Green Industry: A Review of Literature // Journal of Physics Conference Series. 2018. Vol. 1019, no. 1. P. 012030. DOI: 10.1088/1742-6596/1019/1/012030
24. Susur E., Hidalgo A., Chiaronib D. A strategic niche management perspective on transitions to eco-industrial park development: A systematic review of case studies // Resources, Conservation and Recycling. 2019. Vol. 140. P. 338–359.
25. Terent'ev N.E. Climate change as a factor in the development of companies: corporate strategies and guidelines for state industrial policy // Studies on Russian Economic Development. 2021. Vol. 32, no. 5. P. 485–491.
26. Zhou M., Pan Y., Zhimin Chen Z., Yang W., Li B. Selection and evaluation of green production strategies: analytic and simulation models // Journal of Cleaner Production. 2012. Vol. 26. P. 9–17.
27. Zolkifli H., Kamin Y., Abdul Latif A., Buntat Y., Awang Z. Generic Green Skills: Industry and Perspectives on Technical Education and Vocational Training (TVET) // TVET@Asia. 2016. Vol. 6. P. 1–13.

## REFERENCES

---

1. Altenburg, T. and Assmann, C. (Eds.) (2017) *Green Industrial Policy. Concept, Policies, Country Experiences*. Geneva, Bonn: UN Environment; German Development Institute.

2. Bobylev, S.N. (2017) 'Sustainable development in the interests of future generations: economic priorities', *World of New Economy*, 3, pp. 90–96. (In Russian).
3. Chee Sern, L.Ch., Zaime, A.F. and Foong, L.M. (2018) 'Green skills for green industry: a review of literature', *Journal of Physics Conference Series*, 1019(1), pp. 012030. DOI: 10.1088/1742-6596/1019/1/012030
4. Danilov-Danilyan, V.I. (2019) 'Global environmental problem and sustainable development', *Bulletin of Moscow University. Series 6. Economics*, 4, pp. 8–23. (In Russian).
5. Gibbs, D., Deutz, P. and Proctor, A. (2005) 'Industrial ecology and eco-industrial development: A potential paradigm for local and regional development?', *Regional Studies*, 39(2), pp. 171–183. DOI: 10.1080/003434005200059959
6. Gobalakrishnan, C. and Phary, G. (2012) 'The concept of green industry: a road to sustainable development', *International Journal of Scientific Research*, 2(8), pp. 497–498. DOI: 10.15373/22778179/AUG2013/163
7. Guo, J. and Cai, L. (2011) 'Research on the comparison between traditional industry and ecological industry', *Far East Journal of Psychology and Business*, 2(3), pp. 36–42.
8. Guo, J., Mao, H. and Wang, T. (2010) 'Ecological industry: a sustainable economy developing pattern', *Journal of Sustainable Development*, 3(3), pp. 239–242. DOI: 10.5539/jsd.v3n3p239
9. Guo, J., Yu, H. and Mao, H. (2013) 'The industrial competitiveness analysis based on industrial ecology', *Elixir Production Management*, 57, pp. 14046–14048.
10. Kim, K.-H. and Maniquiz-Redillas, M.C. (2018) *Green industry concept and practices in Wealth Creation without Pollution: Designing for Industry, Ecobusiness Parks and Industrial Estates*. WA Publishing, pp. 55–71. DOI: [https://doi.org/10.2166/9781780408347\\_65](https://doi.org/10.2166/9781780408347_65)
11. Kleiner, G.B. (2023) 'The expanding universe of economic theory', *AlterEconomics*, 20(1), pp. 1–8. (In Russian).
12. Ling, S., Han, G., An, D. and Hunter, W.C. (2020) 'The impact of green credit policy on technological innovation of firms in pollution-intensive industries: Evidence from China', *Sustainability*, 12(11), p. 4493. DOI: 10.3390/su12114493
13. Lola, I.S. and Bakeev, M.B. (2023) "Green" technologies in industry: Greentech trends in 2022–2023. Moscow: National Research University Higher School of Economics. (In Russian).
14. Matisoff, D.C. and Noonan, D.S. (2022) *Ecolabels, innovation, and green market transformation: learning to LEED (Organizations and the Natural Environment)*. Cambridge University Press. DOI: 10.1017/9781108888769
15. Nana, Z., Hongyan, Z. and Haifeng, L. (2016) 'Research on path selection of ecological industry chain formation: construction or evolution', *Journal of Computational and Theoretical Nanoscience*, 13, pp. 9830–9836. DOI: 10.1166/jctn.2016.5936
16. Nanath, K. and Pillai, R. (2014) 'Green information technology: literature review and research domains', *Journal of Management System*, 24(1), pp. 57–79.

17. Negulescu, O.-H. (2016) 'Approaches on the green industry management strategy in the context of sustainability', *Review of General Management*, 23(1), pp. 104–115.
18. Perelet, R.A. (2018) 'Transition to a circular economy and a digital economy', *Issues of the new economy*, 4 (48), pp. 81–87. (In Russian).
19. Porfiriyev, B.N. and Shirov, A.A. (2022) 'Strategies for socio-economic development with low greenhouse gas emissions: scenarios and realities for Russia', *Bulletin of the Russian Academy of Sciences*, 92(5), pp. 415–423. (In Russian).
20. Porfiriyev, B.N., Shirov, A.A., Kolpakov, A.Yu. and Edinak, E.A. (2022) 'Opportunities and risks of climate regulation policy in Russia', *Voprosy Ekonomiki [Economics Issues]*, 1, pp. 72–89. (In Russian).
21. Sern, L.Ch., Zaime, A.F. and Foong, L.M. (2018) 'Green skills for green industry: a review of literature', *Journal of Physics Conference Series*, 1019(1), p. 012030. DOI: 10.1088/1742-6596/1019/1/012030
22. Shevchuk, A.V. (2023) 'ESG is a modern strategy for greening the Russian economy', in: *Global challenges and national environmental interests: economic and social aspects. Materials of the XVII International Scientific and Practical Conference of the Russian Society of Ecological Economics*. Edited by T.O. Tagaeva, L.K. Kazantseva. Novosibirsk, pp. 71–81. (In Russian)
23. Susur, E., Hidalgo, A. and Chiaronib, D. (2019) 'A strategic niche management perspective on transitions to eco-industrial park development: A systematic review of case studies', *Resources, Conservation and Recycling*, 140, pp. 338–359.
24. Terent'ev, N.E. (2021) 'Climate change as a factor in the development of companies: corporate strategies and guidelines for state industrial policy', *Studies on Russian Economic Development*, 32(5), pp. 485–491. (In Russian).
25. Uzyakov, M.N., Kolpakov, A.Yu., Porfiriyev, B.N., Galinger, A.A. and Yantovsky, A.A. (2023) 'Material and energy intensity of global carbon neutrality', *Problemy prognozirovaniya [Forecasting problems]*, 3 (198), pp. 80–89. (In Russian).
26. Zhou, M., Pan, Y., Zhimin Chen, Z., Yang, W. and Li, B. (2012) 'Selection and evaluation of green production strategies: analytic and simulation models', *Journal of Cleaner Production*, 26, pp. 9–17.
27. Zolkifli, H., Kamin, Y., Abdul Latif, A., Buntat, Y. and Awang, Z. (2016) 'Generic green skills: industry and perspectives on Technical Education and Vocational Training (TVET)', *TVET@Asia*, 6, pp. 1–13.

Статья поступила в редакцию 26.10.2023;  
одобрена после рецензирования 16.03.2024;  
принята к публикации 05.06.2024.