

Политика декарбонизации в Германии: стратегия, инструменты и вызовы

А.Ф. Линецкий

Институт Экономики УрО РАН, Екатеринбург, Российская Федерация
✉ khe71@inbox.ru

Аннотация. В статье представлен комплексный анализ политики декарбонизации Федеративной Республики Германия — крупнейшей экономики Европейского союза и страны, первой среди индустриально развитых государств провозгласившей и начавшей реализовывать масштабный энергетический переход (Energiewende). Исследование охватывает эволюцию климатической политики ФРГ от её исторических истоков до современного этапа, характеризующегося ужесточением целей (сокращение выбросов на 65% к 2030 г. и достижение климатической нейтральности к 2045 г.) и поиском эффективных механизмов их реализации. На основе анализа нормативно-правовых актов, статистических данных Федерального агентства по окружающей среде, Немецкого управления системы торговли квотами, а также материалов Международного энергетического агентства и ведущих аналитических центров, в работе детально рассматриваются ключевые инструменты декарбонизации. Особое внимание уделяется национальной системе торговли выбросами (nEHS), её фискальной роли и социальным последствиям, а также инновационному механизму «Климатических защитных контрактов» (Carbon Contracts for Difference) объёмом 6 млрд евро, впервые открывшему путь для технологий улавливания и хранения углерода (CCS) в немецкой промышленности. В статье выявляются и анализируются системные вызовы, с которыми столкнулась Германия на критическом этапе перехода: высокая стоимость «зелёного» водорода, риск деиндустриализации под влиянием роста углеродных платежей и отмены бесплатных квот, смена политического курса после выборов 2025 г., а также превращение немецких лесов из поглотителя в источник выбросов. На примере кейсов крупнейших промышленных компаний (Thyssenkrupp, ArcelorMittal, Salzgitter) демонстрируются структурные трудности технологической трансформации. В заключении делается вывод о том, что Германия находится на критическом перепутье, где реализация амбициозных климатических целей требует тонкого баланса между экологическими приоритетами, экономической конкурентоспособностью и социальной справедливостью. Результаты немецкого эксперимента будут иметь определяющее значение для будущего всего европейского «зелёного» курса.

Ключевые слова: Германия, декарбонизация, энергетический переход, климатическая политика, ценообразование на углерод, «зелёный» водород, промышленная политика, риск деиндустриализации, улавливание и хранение углерода, возобновляемые источники энергии.

Заявление о конфликте интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

История статьи: поступила в редакцию 17 ноября 2025 г.; доработана после рецензирования 12 января 2026 г.; принята к публикации 6 февраля 2026 г.

Для цитирования: *Линецкий А.Ф.* Политика декарбонизации в Германии: стратегия, инструменты и вызовы // *Инновационная экономика.* 2026. Т. 13. № 1 (46). С. 15-26.

Decarbonization policy in Germany: strategy, tools and challenges

Alexander F. Linetsky

*Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,
Yekaterinburg, Russian Federation
✉ khe71@inbox.ru*

Abstract. This article provides a comprehensive analysis of the decarbonization policy of the Federal Republic of Germany, the largest economy in the European Union and the first industrialized nation to proclaim and implement a large-scale energy transition (Energiewende). The study traces the evolution of Germany's climate policy from its historical origins to the current stage, characterized by tightened targets (a 65% emissions reduction by 2030 and climate neutrality by 2045) and the search for effective implementation mechanisms. Based on an analysis of legal acts, statistical data from the Federal Environment Agency, the German Emissions Trading Authority, as well as materials from the International Energy Agency and leading think tanks, the paper examines in detail the key decarbonization instruments. Particular attention is paid to the national emissions trading system (nEHS), its fiscal role and social consequences, as well as the innovative mechanism of "Carbon Contracts for Difference" worth €6 billion, which has for the first time opened the door for carbon capture and storage (CCS) technologies in German industry. The article identifies and analyzes the systemic challenges Germany faces at this critical stage of the transition: the high cost of "green" hydrogen, the risk of deindustrialization under the pressure of rising carbon prices and the phase-out of free allowances, the shift in political direction after the 2025 elections, and the transformation of German forests from a carbon sink into a source of emissions. Case studies of major industrial companies (Thyssenkrupp, ArcelorMittal, Salzgitter) illustrate the structural difficulties of technological transformation. The conclusion posits that Germany stands at a critical crossroads, where achieving ambitious climate goals requires a delicate balance between environmental priorities, economic competitiveness, and social justice. The outcomes of the German experiment will be decisive for the future of the entire European Green Deal.

Key words: Germany, decarbonization, energy transition, climate policy, carbon pricing, green hydrogen, industrial policy, risk of deindustrialization, carbon capture and storage, renewable energy sources.

Conflicts of interest. The author declares that there is no conflict of interest.

Article history: received 17 November 2025; revised 12 January 2026; accepted 6 February 2026.

For citation: Linetsky A.F. (2026). Decarbonization policy in Germany: strategy, tools and challenges. *Innovative economy*, 13, 1(46), 15-26 (In Russ.).

Введение

Тема декарбонизации экономики в современном мире занимает центральное место в глобальной политической, экономической и научной повестке (Gross, 2023; Tang, Solovieva, 2023; Гильяно, Рындюг, 2024; Шкваря, 2025; Шкваря, Сергеева, 2025). Изменение климата, вызванное антропогенными выбросами парниковых газов, признано одним из наиболее серьезных вызовов, стоящих перед человечеством. В ответ на этот вызов международное сообщество взяло на себя обязательства по сокращению выбросов в рамках Парижского соглашения 2015 г., а Европейский союз провозгласил курс на достижение климатической

нейтральности к 2050 г., закрепив его в «Европейском зеленом курсе». В этих условиях особый интерес представляет изучение национальных стратегий декарбонизации, и Германия в этом контексте занимает уникальное положение.

Актуальность темы исследования обусловлена несколькими факторами. Германия является крупнейшей экономикой Европейского союза и его неформальным лидером, что придает ее климатической политике образцово-показательное значение: успехи или неудачи Германии в декарбонизации во многом определяют траекторию развития всей европейской промышленности и энергетики. Именно Германия первой среди индустриально развитых стран провозгласила и начала реализовывать масштабный энергетический переход, превратившись в глобальную лабораторию по внедрению возобновляемых источников энергии и низкоуглеродных технологий, и опыт этой страны, включая как достижения, так и ошибки, представляет значительную ценность для других государств, стоящих на пути декарбонизации. В последние годы политика декарбонизации ФРГ столкнулась с новыми серьезными вызовами: энергетический кризис, спровоцированный геополитической напряженностью, рост цен на энергоносители, угроза деиндустриализации и смена правительственного курса, и анализ этих процессов позволяет понять уязвимость климатической политики в условиях экономической и политической турбулентности.

Цель работы заключается в комплексном анализе политики декарбонизации Германии, включающем изучение ее исторических истоков, современного состояния и ключевых инструментов, а также оценку основных рисков и перспектив развития.

Методы исследования и источники

Теоретико-методологическую основу исследования составляют принципы историзма, системности и объективности, а также общенаучные методы анализа и синтеза, индукции и дедукции, и специальные методы: историко-генетический для изучения эволюции энергетической политики, сравнительный для сопоставления различных этапов и инструментов, статистический для анализа количественных показателей и кейс-стади для детального рассмотрения отдельных промышленных проектов. Эмпирическую базу исследования составляют нормативно-правовые акты ФРГ и Европейского союза, официальные статистические данные и отчеты Федерального агентства по окружающей среде, Немецкого управления системы торговли квотами на выбросы, Международного энергетического агентства, документы и отчеты аналитических центров, публикации в специализированных и общественно-политических изданиях, а также научные статьи и монографии по проблемам энергетической и климатической политики.

Применение комплекса взаимодополняющих методов позволяет обеспечить всесторонность и глубину исследования, сочетая анализ макроэкономических тенденций с изучением конкретных практик, количественную верификацию выводов с качественным пониманием институциональных и исторических процессов. Такой методологический подход соответствует сложности объекта исследования и позволяет получить обоснованные и надежные результаты.

Современное состояние декарбонизации: цели, инструменты и количественные показатели

Фундаментом современной климатической политики Германии является Федеральный закон о защите климата, принятый в 2019 г. и существенно ужесточенный в 2021 г. после исторического решения Конституционного суда. Суд признал, что прежние положения закона недостаточно защищают свободу будущих поколений, перекладывая на них непропорциональное бремя сокращения выбросов после 2030 г. В ответ правительство оперативно внесло поправки, установив принципиально новые, более амбициозные ориентиры: сокращение выбросов парниковых газов на 65% к 2030 г. по сравнению с уровнем

1990 г. (ранее целевой показатель составлял 55%), достижение климатической нейтральности к 2045 г. (ранее целевым был 2050 г.), а после 2050 г. Германия должна достичь отрицательного баланса выбросов, то есть удалять из атмосферы больше парниковых газов, чем выбрасывать. Для понимания масштаба задачи достаточно сказать, что к 2023 г. Германии удалось сократить выбросы на 48% до уровня 656 млн тонн CO₂-эквивалента, таким образом за оставшиеся семь лет предстоит сократить выбросы еще на 17 процентных пунктов, что потребует беспрецедентных усилий во всех секторах экономики. Закон сохранил и ужесточил секторальный подход: для каждого сектора экономики – энергетики, промышленности, транспорта, зданий, сельского хозяйства – установлены ежегодные бюджеты выбросов, и федеральное правительство обязано ежегодно отчитываться об их исполнении, а в случае отклонений немедленно представлять программу корректирующих мер.

Для достижения поставленных целей Германия использует комбинацию рыночных механизмов и прямых государственных субсидий, и центральную роль здесь играет национальная система торговли выбросами, введенная с 1 января 2021 г. для секторов, не охваченных общеевропейской системой ETS, – в первую очередь для теплоснабжения зданий и транспорта. Период с 2021 по 2025 гг. был определен как фаза фиксированных цен, в течение которой сертификаты продавались по заранее установленной возрастающей цене: 25 евро за тонну в 2021 г., 30 евро в 2022 и 2023 гг., 45 евро в 2024 г. и 55 евро в 2025 г. С 2026 г. система переходит на качественно иной уровень функционирования: в 2026 г. сертификаты будут продаваться на аукционах в ценовом коридоре от 55 до 65 евро за тонну, при этом рыночный спрос будет определять конкретную цену внутри этого коридора, а после завершения аукционной фазы в течение года будут проводиться дополнительные дни продаж по фиксированной цене 68 евро за сертификат без ограничения объема покупки. С 2027 г., после полного запуска общеевропейской системы EU ETS-2, национальная система перейдет к продаже сертификатов по рыночной фиксированной цене.

Система ценообразования на выбросы выполняет не только стимулирующую функцию, удорожая ископаемое топливо, но и важнейшую фискальную роль: все доходы как от национальной nEHS, так и от доли Германии в общеевропейской EU ETS поступают в специальный Климатический и трансформационный фонд. Масштаб поступлений впечатляет: согласно данным Немецкого управления системы торговли квотами на выбросы, в 2024 г. Германия установила новый рекорд, заработав на ценообразовании на выбросы CO₂ 18,5 млрд евро, что незначительно превысило предыдущий рекорд 2023 г. в 18,4 млрд евро. Примечательна структура доходов: поступления от национальной nEHS, охватывающей сектора отопления и транспорта, выросли на 21% и составили 13 млрд евро, в то время как доходы от участия в европейской EU ETS, то есть от промышленности и энергетики, снизились на 28% до 5,5 млрд евро, что свидетельствует о растущей роли национальной системы и о том, что основное бремя финансирования климатического перехода через цену на углерод постепенно смещается на домохозяйства и транспортный сектор.

Климатический и трансформационный фонд аккумулирует эти средства и направляет их на финансирование ключевых направлений энергетического перехода: содействие реконструкции энергоэффективных зданий, декарбонизацию промышленности, развитие водородной экономики, расширение зарядной инфраструктуры для электромобилей и поддержку производства и внедрения «зеленых» технологий. Таким образом, система работает по замкнутому циклу: плата за выбросы, преимущественно от домохозяйств и транспорта через nEHS, консолидируется в специализированном фонде и реинвестируется в меры по дальнейшему сокращению выбросов, в том числе в промышленности.

Ключевым инструментом прямой государственной поддержки декарбонизации промышленности, запущенным в 2024 г., стала программа «Климатических защитных контрактов», также известных как «Контракты на разницу цен на выбросы углерода», общий объем которой составляет 6 миллиардов евро, а старт первых аукционов запланирован на середину 2026 г. Программа нацелена на энергоемкие отрасли промышленности, которые сталкиваются с наибольшими трудностями в декарбонизации и где риски переноса

производств за пределы ЕС наиболее высоки: металлургию, химическую промышленность, цементную и известковую, стекольную, целлюлозно-бумажную, керамическую и гипсовую промышленность. В отличие от простых субсидий, механизм контрактов на разницу построен на принципе компенсации разницы в затратах между традиционными углеродоемкими и новыми «зелеными» технологиями. Компании участвуют в конкурентных аукционах, подавая заявки с указанием размера субсидии на тонну CO₂, которую они хотели бы получить для реализации проекта, и побеждают проекты с наименьшей запрашиваемой помощью на тонну предотвращенных выбросов. Победители получают 15-летние контракты, которые обеспечивают планирование и защищают их от волатильности цен на энергоносители и углеродные квоты. Компании могут самостоятельно выбирать технологии для декарбонизации: переход на "зеленый" водород, электрификацию производственных процессов, использование биомассы или внедрение технологий улавливания и хранения углерода. Получатели финансирования обязаны достигать четких этапов сокращения выбросов: на 60% к третьему году реализации проекта и на 90% к последнему году действия 15-летнего контракта. Важной особенностью является двусторонний механизм: если в будущем «зеленые» технологии станут дешевле традиционных, компания обязуется возвращать государству образовавшуюся разницу.

Особое значение имеет тот факт, что программа впервые на федеральном уровне открыта для проектов, использующих технологии улавливания и хранения углерода, что знаменует собой важный сдвиг в климатической политике Германии, которая ранее скептически относилась к CCS. Для таких отраслей, как цементная и известковая, где значительная часть выбросов образуется в ходе химической реакции, а не при сжигании топлива, CCS часто является единственным технически осуществимым способом достижения климатической нейтральности. Первый раунд программы стартовал в марте 2024 г., и уже в октябре 2024 г. были объявлены первые 15 проектов-победителей с общим объемом финансирования 2,8 млрд евро, представляющих стекольную, керамическую, бумажную и химическую промышленность и предполагающих переход от ископаемого топлива к возобновляемым источникам энергии. В предварительной фазе первого тендера, проходившей летом 2023 г., приняли участие 80 компаний, что свидетельствует о высоком интересе промышленности к этому инструменту, а Еврокомиссия одобрила германскую программу, подчеркнув ее соответствие правилам оказания государственной помощи и важность для достижения климатической нейтральности ЕС к 2050 г.

Для оценки эффективности описанных мер необходимо обратиться к статистическим данным о фактическом изменении уровня выбросов и структуры энергобаланса. Согласно данным Международного энергетического агентства и Федерального агентства по окружающей среде, Германия демонстрирует устойчивый тренд на снижение выбросов CO₂ от сжигания топлива, хотя темпы этого снижения неравномерны. В 2023 г. выбросы CO₂ составили 656 млн тонн, что на 48% ниже уровня 1990 г., а по данным аналитического центра Agora Energiewende, в 2024 г. выбросы CO₂ сократились еще на 3% или 18 млн тонн по сравнению с предыдущим годом. Эксперты отмечают, что снижение 2024 г. стало результатом комбинации факторов: экономического спада, мягких погодных условий и успешной климатической политики, однако часть достижений может быть обусловлена не структурными изменениями, а временными факторами, такими как падение промышленного производства.

Анализ по секторам выявляет неравномерность прогресса: наибольший прогресс достигнут в энергетике благодаря стремительному росту доли возобновляемых источников энергии, в промышленности снижение выбросов происходит, но оно частично связано с падением объемов производства в энергоемких отраслях, а не только с технологической модернизацией, сельское хозяйство демонстрирует медленное, но устойчивое снижение. Транспорт остается проблемой немецкой климатической политики, где снижение выбросов минимально и зачастую вызвано сокращением грузоперевозок, а не массовым переходом на электромобили. В секторе зданий снижение выбросов происходит, но медленнее

запланированного, во многом из-за низких темпов реновации и замены систем отопления. Наиболее впечатляющие изменения происходят в структуре производства электроэнергии: доля возобновляемых источников в производстве электроэнергии неуклонно растет и в последние годы регулярно превышает 50%, использование угля на электростанциях постепенно сокращается, а в 2023 г. был завершен процесс отказа от атомной энергетики, что стало историческим рубежом. Успехи энергетического сектора контрастируют с отставанием в других областях, и именно для преодоления этого разрыва и предназначены новые инструменты промышленной политики, такие как контракты на разницу цен, поскольку достижение цели в 65% сокращения к 2030 г. потребует ускоренной трансформации именно в «западающих» секторах – транспорте, промышленности и ЖКХ.

Риски, вызовы и перспективы энергетического перехода

После анализа исторического пути и современного состояния политики декарбонизации закономерно возникает вопрос: насколько реалистичны амбициозные планы Германии в существующих экономических и политических условиях? Рассмотрим препятствия, с которыми сталкивается энергетический переход, а также проведем оценку его перспектив с учетом последних изменений.

Главным экономическим вызовом остается высокая стоимость «зеленого» водорода, которая составляет около €6 за килограмм и может вырасти до €10 к 2030 г., что почти вдвое дороже «серого» водорода и в четыре раза выше цен на природный газ. Столь значительная ценовая разница делает экономически нецелесообразным переход на «зеленый» водород для многих промышленных потребителей. Ситуацию усугубляют жесткие требования ЕС к сертификации, согласно которым топливо должно производиться с использованием энергии новых ветровых или солнечных станций в одной стране с потребителем. Смягчение этих норм могло бы снизить цену минимум на €2 за килограмм.

2026 г. стал переломным для немецкой промышленности с точки зрения углеродного регулирования. С января стоимость тонны CO₂ в национальной системе торговли выбросами выросла с 55 до 65 евро, что напрямую увеличивает себестоимость продукции в энергоемких отраслях. Одновременно Европейский союз приступил к поэтапной отмене бесплатных квот на выбросы: в 2026 г. предприятия обязаны покупать сертификаты на 2,5% своих выбросов, и эта доля будет расти до 100% к 2034 г. Совокупное действие этих факторов создает мощный финансовый пресс, который, по расчетам экономистов, может привести к удорожанию импорта некоторых товаров на 20% в перспективе до 2030 г.

Введение Углеродного пограничного корректирующего механизма (СВАМ) призвано защитить европейских производителей, уравнивая их в затратах с иностранными конкурентами. Однако СВАМ не распространяется на готовую продукцию, такую как автомобили, что создает парадоксальную ситуацию: китайская сталь для немецкого автопрома дорожает, а готовые электромобили из Китая – нет. Как предупреждает Германская промышленно-торговая палата, это создает реальный риск того, что энергоемкое производство в Европе станет экономически нецелесообразным. Согласно публикациям *Die Zeit*, Германия оказалась на пороге деиндустриализации: большинство предприятий одновременно переживают трансформацию и рецессию, количество безработных растет, и теперь с аналогичными последствиями столкнулись не только малые и средние, но и крупные предприятия.

Промышленная трансформация сталкивается с конкретными трудностями, что наглядно демонстрируют кейсы крупнейших компаний. В сентябре 2025 г. производитель стали Salzgitter объявил о решении на три года отложить дальнейшие этапы реализации проекта SALCOS, обосновав это более медленным, чем ожидалось, развитием рынка водорода и отсутствием регуляторных изменений. В июне 2025 г. ArcelorMittal отказался от планов по переводу двух своих предприятий на климатически нейтральное производство, отклонив €1,3 млрд государственных субсидий из-за слишком высоких энергозатрат и экономической

нецелесообразности. Крупнейший производитель стали Thyssenkrupp на неопределенный срок отложил тендер на «зеленый» водород для своего завода в Дуйсбурге, поскольку предложенная цена значительно превысила ожидаемую. Эти примеры свидетельствуют о системных проблемах, а не только о недостатке финансирования.

С мая 2025 г. у власти в Германии находится новая коалиция в составе ХДС и СДПГ. Согласно оценке Climate Action Tracker, коалиционное соглашение нового правительства подрывает существующую климатическую политику. Особую обеспокоенность вызывают планы ввести 20 ГВт новых газовых электростанций к 2030 году, что вдвое превышает планы предыдущего правительства и создает риск углеродной блокировки. Правительство также выдало лицензии на разработку новых газовых месторождений в Северном море. Существуют опасения, что расширение использования возобновляемых источников может замедлиться, поскольку новое правительство планирует сделать развитие возобновляемых источников энергии зависимым от расширения сетей и пересмотреть земельные площади, зарезервированные для ветроэнергетики.

В транспортном секторе новое правительство отказывается от целевого показателя продаж электромобилей, одновременно стремясь ослабить правила для автопроизводителей, не выполняющих стандарты ЕС по выбросам. Планируется увеличить субсидии для авиации. В секторе зданий правительство отменяет принятый предыдущим правительством Закон об энергетике зданий, который предусматривал поэтапный отказ от нефти и газа в системах отопления новых зданий. Это задержит переход к низкоуглеродным технологиям и приведет к потере уже сделанных инвестиций.

Новой серьезной проблемой стало то, что изменение климата привело к превращению немецких лесов из поглотителя в чистый источник выбросов. Способность лесного сектора поглощать углерод была неотъемлемой частью плана Германии по достижению климатической нейтральности: предполагалось, что остаточные выбросы в объеме 40 млн тонн CO₂-эквивалента будут компенсироваться поглощением лесами. Если этот поглотитель больше не доступен, всем остальным секторам придется сокращать выбросы до реального нуля.

Социальные аспекты также создают серьезные политические риски. Введение платы за выбросы в рамках nEHS приводит к снижению благосостояния низкодоходных групп населения, особенно в сельской местности, но при этом в среднесрочном периоде не оказывает существенного влияния на потребление энергоресурсов. Климатическая политика теряет поддержку среди населения, поскольку публичный дискурс сосредоточен на краткосрочных затратах для домохозяйств, даже несмотря на то, что многие низкоуглеродные технологии уже дешевле ископаемых аналогов в течение полного жизненного цикла. Эксперты предлагают вернуть «климатический дивиденд» – программу единовременных выплат гражданам из доходов от ценообразования на выбросы углерода.

Согласно Индексу эффективности борьбы с изменением климата за 2026 год, Германия опустилась на шесть позиций до 22-го места. Страна сохраняет обширную климатическую архитектуру с четкими целевыми показателями, однако общее снижение рейтинга обусловлено заявлениями о намерении ослабить существующее законодательство и неоправданно расширить газовые электростанции. Climate Action Tracker оценивает климатическую политику Германии как «недостаточную», отмечая, что прогнозируемое сокращение выбросов к 2030 г. составит 61–63%, что ниже целевого показателя в 65%. Поскольку новое правительство ослабляет существующую политику во всех секторах, климатические цели становятся еще менее достижимыми.

Несмотря на описанные проблемы, немецкое правительство демонстрирует прагматичный сдвиг в климатической политике. В октябре 2025 года была запущена масштабная программа поддержки декарбонизации промышленности на сумму €6 млрд, которая впервые включает технологию улавливания и хранения углерода (CCS) в климатические контракты. Правительство предлагает 15-летние контракты, по которым компании получают субсидии на внедрение чистых производственных технологий.

Промышленные ассоциации положительно оценили включение CCS и гибкий подход программы, подчеркивая необходимость прагматичной стратегии, сочетающей достижение климатических целей с поддержкой экономики.

Перспективным подходом к производству водорода является пиролиз метана, который разрабатывает компания BASF. В отличие от электролиза, этот процесс позволяет расщеплять метан на водород и твердый углерод без прямых выбросов CO₂ и гораздо более энергоэффективен. Компания Thyssenkrupp Nucera продвигает промышленное развитие электролиза воды в Дортмунде и исследует возможность использования металлургических газов в химических процессах.

Новую возможность для правительства значительно расширить климатические меры создают недавно согласованные специальные долговые фонды для инфраструктуры и климата общим объемом €500 млрд на ближайшие 12 лет. Из этой суммы €100 млрд прямо предназначены для сокращения выбросов парниковых газов. Однако реальная возможность заключается в оставшихся €400 млрд, которые правительство могло бы использовать для дальнейшей поддержки перехода к климатической нейтральности, но это потребует значительной политической воли и четких правил расходования средств.

Таким образом, Германия находится на критическом этапе своего энергетического перехода, где амбициозные климатические цели сталкиваются с суровой экономической реальностью, политические изменения создают дополнительную неопределенность, а социальные риски подрывают общественную поддержку реформ. Успех или неудача этого эксперимента будут иметь значение не только для ФРГ, но и для всей европейской промышленности.

Заключение

Проведенное исследование политики декарбонизации в Германии позволяет сформулировать ряд обобщающих выводов, характеризующих как историческую эволюцию этого процесса, так и его современное состояние, а также стоящие перед страной вызовы и перспективы.

Анализ современного состояния декарбонизации показывает, что Германия создала разветвленную институциональную и финансовую систему для достижения поставленных целей, центральными элементами которой выступают национальная система торговли выбросами, охватывающая секторы транспорта и ЖКХ с плановым ростом цены на CO₂ до 55–65 евро за тонну и выполняющая важнейшую фискальную функцию – только в 2023–2024 гг. доходы от ценообразования на выбросы составили около 37 млрд евро, направляемых в Климатический и трансформационный фонд. Этот фонд аккумулирует средства и перераспределяет их на ключевые направления: энергоэффективность зданий, декарбонизацию промышленности, развитие водородной инфраструктуры и электротранспорта. Программа «Контрактов на разницу цен на выбросы углерода» объемом 6 млрд евро представляет собой инновационный механизм поддержки энергоемких отраслей, предлагающий 15-летние контракты, компенсирующие разницу в затратах между традиционными и «зелеными» технологиями, причем принципиальным новшеством стало включение в программу проектов по улавливанию и хранению углерода, что знаменует прагматичный сдвиг в климатической политике. Количественные показатели свидетельствуют о прогрессе, но выявляют и серьезные дисбалансы: к 2023–2024 гг. Германия достигла сокращения выбросов на 48% по сравнению с 1990 г., а доля ВИЭ в производстве электроэнергии впервые превысила 50%, однако успехи энергетического сектора контрастируют с отставанием в транспорте, ЖКХ и отчасти в промышленности, а часть снижения выбросов в промышленности обусловлена падением производства, а не структурной модернизацией, что ставит под сомнение устойчивость достигнутых результатов.

Анализ рисков, вызовов и перспектив позволяет сделать вывод о том, что Германия вступила в критическую фазу энергетического перехода, характеризующуюся нарастанием

противоречий между климатическими амбициями и экономической реальностью. Экономические вызовы достигли критического уровня: высокая стоимость «зеленого» водорода, которая в четыре раза превышает цену природного газа, рост углеродных платежей до 65 евро за тонну в национальной системе и до 75 евро в общеевропейской, а также отмена бесплатных квот создают беспрецедентное давление на энергоемкие отрасли, порождая реальный риск деиндустриализации и перемещения производств за пределы ЕС. Промышленная трансформация сталкивается с системными трудностями, что наглядно демонстрируют кейсы крупнейших компаний: Salzgitter отложил реализацию проекта SALCOS на три года, ArcelorMittal отказался от 1,3 млрд евро субсидий, а Thyssenkrupp приостановил тендер на «зеленый» водород, что свидетельствует о том, что проблема носит не только финансовый, но и структурный характер, связанный с отсутствием доступной водородной инфраструктуры и слабым спросом на «зеленую» продукцию. Политический вектор изменился с приходом к власти в 2025 г. правительства ХДС и СДПГ, которое демонстрирует готовность к ослаблению климатического законодательства: планы по расширению газовой генерации до 20 ГВт, отмена Закона об энергетике зданий, ослабление целевых показателей в транспорте и возможное сокращение площадей под ветроэнергетику уже привели к снижению позиций Германии в международных климатических рейтингах до 22-го места и оценке политики как «недостаточной» со стороны Climate Action Tracker. Социальные риски остаются недооцененными: рост цен на выбросы непропорционально увеличивает нагрузку на низкодоходные группы населения, особенно в сельской местности, подрывая общественную поддержку климатической политики и создавая потенциал для социального недовольства, а отсутствие эффективных механизмов компенсации усугубляет эту проблему. Экологические системы также перестают быть надежным союзником: превращение немецких лесов из поглотителя в источник выбросов из-за климатических изменений подрывает базовые расчеты, на которых строилась стратегия достижения климатической нейтральности, требуя еще более глубоких сокращений в других секторах.

Несмотря на мрачную картину вызовов, существуют и позитивные перспективы, связанные с технологическим прагматизмом и инновациями. Включение технологий улавливания и хранения углерода в арсенал государственной поддержки открывает путь к декарбонизации отраслей с «неизбежными» выбросами, такими как цементная и химическая промышленность, что является признанием необходимости дифференцированного подхода. Разработка альтернативных методов производства водорода, в частности пиролиза метана компанией BASF, который позволяет получать водород без прямых выбросов CO₂ и гораздо более энергоэффективен, чем электролиз, демонстрирует, что немецкая промышленность продолжает искать и находить технические решения. Наличие согласованных специальных фондов объемом 500 млрд евро на ближайшие 12 лет, из которых 100 млрд прямо предназначены для климатических целей, создает уникальную финансовую базу, однако использование этих средств потребует последовательной политической воли и четких правил.

Таким образом, Германия находится на критическом перепутье, где амбициозные климатические цели сталкиваются с суровой экономической реальностью, политическая турбулентность создает дополнительную неопределенность, а социальные риски подрывают общественную поддержку реформ. Успешное завершение энергетического перехода потребует не просто продолжения прежнего курса, а его существенной корректировки с учетом новых реалий, поиска тонкого баланса между экологическими амбициями и экономической целесообразностью, между ускорением декарбонизации и сохранением промышленной базы, между рыночными механизмами и социальной справедливостью. Результаты этого эксперимента будут иметь значение не только для Германии, но и для всей европейской промышленности, определяя, возможен ли «зеленый» рост в условиях глобальной конкуренции или же климатическая политика неизбежно ведет к деиндустриализации. Проведенный анализ показывает, что реализация климатических целей в установленные сроки становится все более сложной задачей, однако полный отказ от них также невозможен, поскольку это означало бы не только нарушение международных

обязательств, но и утрату технологического лидерства в перспективных отраслях. Германии предстоит найти свой путь в этой дилемме, и от того, насколько успешно она с этим справится, будет зависеть не только ее собственное будущее, но и будущее европейского «зеленого» курса в целом.

Список использованных источников

1. *Бишерерт А.* Н2: зеленый, желтый, синий // Техника-молодежи. 2023. № 6. С. 12-15.
2. Германия в прошлом году заработала 18,5 млрд евро от торговли квотами на выбросы углекислого газа // Anadolu Ajansi, 2025. URL: www.aa.com.tr/ru/мир/германия-в-прошлом-году-заработала-18-5-млрд-евро-от-торговли-квотами-на-выбросы-углекислого-газа/3444139 (дата обращения: 17.01.2026).
3. Германия запускает программу декарбонизации промышленности на €6 млрд // GMK Center, 2025. URL: <https://gmk.center/> (дата обращения: 17.01.2026).
4. *Гильяно А.А., Рындюг В.В.* Современные особенности регулирования экосистем: мировой опыт и практика стран-участниц ЕАЭС // Журнал монетарной экономики и менеджмента. 2024. № 4. С. 175-183.
5. *Мусихин В.И., Родыгина Н.Ю., Сотников А.В.* Современные тенденции и перспективы развития водородной энергетики в ФРГ // Российский внешнеэкономический вестник. 2023. № 11. С. 73-87. <https://doi.org/10.24412/2072-8042-2023-11-73-87>. URL: <https://journal.vavt.ru/rfej/article/view/11> (дата обращения: 17.01.2026).
6. *Синицын М.В., Иллерицкий Н.И.* Развитие национальной системы торговли выбросами в Германии: финансовые и стратегические цели // Современная Европа. 2024. № 7. С. 124-133. <https://doi.org/10.31857/S0201708324070106>. URL: www.imemo.ru/publications/info/razvitiie-natsionalnoy-sistemi-torgovli-vibrosami-v-germanii-finansovie-i-strategicheskie-tseli (дата обращения: 17.01.2026).
7. *Шкваря Л. В.* Декарбонизация как глобальная тенденция и ее основные характеристики // Международная торговля и торговая политика. 2025. Т. 11. № 3 (43). С. 5-16. <https://doi.org/10.21686/2410-7395-2025-3-5-16>
8. *Шкваря Л.В., Сергеева Д.Р.* Декарбонизация экономики: теоретические аспекты // Россия и Азия. 2025. № 1 (31). С. 48-59.
9. Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2513), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 15. Juli 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 235) geändert worden ist // Bundesministerium der Justiz. URL: www.gesetze-im-internet.de/ksg/ (дата обращения: 17.02.2026).
10. Die Energiewende in Deutschland: Stand der Dinge 2024: Rückblick auf die wesentlichen Ereignisse sowie Entwicklungen bei Energiewende und Klimaschutz. Berlin: Agora Energiewende, 2025. URL: www.agora-energiewende.de (дата обращения: 17.01.2026).
11. Germany Secures EU Approval For \$5.4B Carbon Reduction Scheme // Carbon Herald. 2025. 24 March. URL: <https://carbonherald.com/> (дата обращения: 17.01.2026).
12. Germany: Country Report 2025 / Climate Action Tracker. Berlin: Climate Analytics, 2025. URL: <https://climateactiontracker.org/countries/germany/> (дата обращения: 17.01.2026).
13. *Gross S.G.* Energy and Power: Germany in the Age of Oil, Atoms, and Climate Change. Oxford: Oxford University Press, 2023.
14. Monitoring report: "Energiewende. Effizient. Machen" // Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln (EWI). 2025. 15 September. URL: www.ewi.uni-koeln.de/en/news/monitoringbericht-energiewende-effizient-machen/ (дата обращения: 17.01.2026).
15. nEHS sale and auction: Annual Report 2024. German Emissions Trading Authority. Berlin: DEHSt, 2025. URL: www.dehst.de/ (дата обращения: 17.01.2026).

16. Renewable energies in figures // Umweltbundesamt. 2025. 13 November. URL: www.umweltbundesamt.de/en/topics/climate-energy/renewable-energies/renewable-energies-in-figures (дата обращения: 17.01.2026).
17. Stability and Politicization in Climate Governance / ed. by P. Tobin, M. Paterson, S.D. VanDeveer. Cambridge: Cambridge University Press, 2025. P. 1-34. <https://doi.org/10.1017/9781009474272.002>. URL: www.cambridge.org/core/books/stability-and-politicization-in-climate-governance (дата обращения: 17.02.2026).
18. Tang Zh., Solovieva Y. V. Policy analysis of EU countries under the carbon emissions trading system // Международная торговля и торговая политика. 2023. Vol. 9. № 4(36). Pp. 41-49. <https://doi.org/10.21686/2410-7395-2023-3-41-49>.
19. Wollnik R., Borchers M., Seibert R., Abel S., Herrmann P., Elsasser P., Hildebrandt J., Meisel K., Hofmann P., Radtke K., Selig M., Kazmin S., Szarka N., Thrän D. Dynamics of bio-based carbon dioxide removal in Germany // Scientific Reports. 2024. Vol. 14. Article 20825. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-71503-0>. URL: <https://www.nature.com/articles/s41598-024-71017-x> (дата обращения: 17.01.2026).

References

1. Birshert, A. (2023) N2: green, yellow, blue. *Technology for youth*, 6, 12-15 (In Russ.).
2. Germany earned 18.5 billion euros last year from trading carbon dioxide emissions (2025). Anadolu Ajansi. (In Russ.). URL: www.aa.com.tr/ru/мир/германия-в-прошлом-году-заработала-18-5-млрд-евро-от-торговли-квотами-на-выбросы-углекислого-газа/3444139 (accessed: 17.01.2026).
3. Germany launches €6 billion industrial decarbonization program (2025). GMK Center. (In Russ.). URL: <https://gmk.center/> (accessed: 17.01.2026).
4. Guiliano, A.A., & Ryndyug, V.V. (2024) Modern features of ecosystem regulation: world experience and practice of the EAEU member countries. *Journal of Monetary Economics and Management*, 4, 175-183 (In Russ.).
5. Musikhin, V.I., Rodygina, N.Yu., & Sotnikov, A.V. (2023) Modern trends and prospects for the development of hydrogen energy in Germany. *Russian Foreign Economic Bulletin*, 11, 73-87 (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/2072-8042-2023-11-73-87>. URL: <https://journal.vavt.ru/rfej/article/view/11> (accessed: 17.01.2026).
6. Sinitsyn, M.V., & Illeritsky, N.I. (2024) Development of the national emissions trading system in Germany: financial and strategic goals. *Modern Europe*, 7, 124-133 (In Russ.). <https://doi.org/10.31857/S0201708324070106>. URL: www.imemo.ru/publications/info/razvitiie-natsionalnoy-sistemi-torgovli-vibrosami-v-germanii-finansovie-i-strategicheskie-tseli (accessed: 17.01.2026).
7. Shkvarya, L.V. (2025) Decarbonization as a global trend and its main characteristics. *International trade and trade policy*, 11, 3 (43), 5-16 (In Russ.). <https://doi.org/10.21686/2410-7395-2025-3-5-16>
8. Shkvarya, L.V., & Sergeeva, D.R. (2025) Decarbonization of economics: theoretical aspects. *Russia and Asia*, 1 (31), 48-59 (In Russ.).
9. Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2513), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 15. Juli 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 235) geändert worden ist. Bundesministerium der Justiz. URL: www.gesetze-im-internet.de/ksg/ (accessed: 17.02.2026).
10. Die Energiewende in Deutschland: Stand der Dinge 2024: Rückblick auf die wesentlichen Ereignisse sowie Entwicklungen bei Energiewende und Klimaschutz. Berlin: Agora Energiewende, 2025. URL: www.agora-energiewende.de (accessed: 17.01.2026).
11. Germany Secures EU Approval For \$5.4B Carbon Reduction Scheme. Carbon Herald (2025). 24 March. URL: <https://carbonherald.com/> (accessed: 17.01.2026).
12. Germany: Country Report 2025. Climate Action Tracker. Berlin: Climate Analytics, 2025. URL: <https://climateactiontracker.org/countries/germany/> (accessed: 17.01.2026).

13. *Gross S.G.* Energy and Power: Germany in the Age of Oil, Atoms, and Climate Change. Oxford: Oxford University Press, 2023.
14. Monitoring report: "Energiewende. Effizient. Machen" (2025). Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln (EWI), 15 September. URL: www.ewi.uni-koeln.de/en/news/monitoringbericht-energiewende-effizient-machen/ (accessed: 17.01.2026).
15. nEHS sale and auction: Annual Report 2024. German Emissions Trading Authority. Berlin: DEHSt, 2025. URL: www.dehst.de/ (accessed: 17.01.2026).
16. Renewable energies in figures. Umweltbundesamt (2025). 13 November. URL: www.umweltbundesamt.de/en/topics/climate-energy/renewable-energies/renewable-energies-in-figures (accessed: 17.01.2026).
17. Stability and Politicization in Climate Governance (2025) / ed. by P. Tobin, M. Paterson, S.D. VanDeveer. Cambridge: Cambridge University Press, 1-34. <https://doi.org/10.1017/9781009474272.002>. URL: www.cambridge.org/core/books/stability-and-politicization-in-climate-governance (accessed: 17.02.2026).
18. Tang, Zh., & Solovieva, Y. V. (2023) Policy analysis of EU countries under the carbon emissions trading system. *International trade and trade policy*, 9, 4(36), 41-49. <https://doi.org/10.21686/2410-7395-2023-3-41-49>.
19. Wollnik, R., Borchers, M., Seibert, R., Abel, S., Herrmann, P., Elsasser, P., Hildebrandt, J., Meisel, K., Hofmann, P., Radtke, K., Selig, M., Kazmin, S., Szarka, N., & Thrän, D. (2024) Dynamics of bio-based carbon dioxide removal in Germany. *Scientific Reports*, 14, 20825. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-71503-0>. URL: <https://www.nature.com/articles/s41598-024-71017-x> (accessed: 17.01.2026).

© Линецкий А.Ф., 2026

Сведения об авторе / Bio notes

Линецкий Александр Фёдорович, доктор экономических наук, профессор, Институт Экономики УрО РАН, Российская Федерация, 620014, Екатеринбург, ул. Московская, 29. ORCID: 0000-0001-8247-0409. SPIN-код: 7216-6798. E-Mail: khe71@inbox.ru

Alexander F. Linetsky, Doctor of Economics, Professor, Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 29 Moskovskaya St., Yekaterinburg, 620014, Russian Federation. ORCID: 0000-0001-8247-0409. SPIN-код: 7216-6798. E-Mail: khe71@inbox.ru