

Азиатско-Тихоокеанский регион: экономика, политика, право. 2025. Т. 27, № 1. С. 30–43.
Pacific Rim: Economics, Politics, Law, 2025, vol. 27, no. 1, pp. 30–43.

Научная статья

УДК 338.45:620.9(510)

<https://doi.org/10.24866/1813-3274/2025-1/30-43>

Проекты в области устойчивой энергетики в Китае: положительный и отрицательный опыт и перспективы

Дун Чэнь

Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы,
Москва, Российская Федерация

✉ 1042238243@pfur.ru

Аннотация. В данной работе рассматриваются причины негативного и позитивного опыта, позволяющие выявить и систематизировать их. Китай стал крупнейшим потребителем и производителем энергии. В настоящее время Китай осуществляет энергетический переход, опираясь на свои богатые ресурсы солнца, ветра и редкоземельных металлов. Ключевыми факторами являются сильная государственная политика, значительные финансовые инвестиции и технологические инновации. Однако в процессе быстрого развития этих проектов возникли такие проблемы, как чрезмерная зависимость от субсидий, недостаточная инфраструктура, экологические проблемы. На основе анализа данных и тематических исследований в данной статье рассматривается полезный опыт и риски, с которыми он может столкнуться в будущем.

Ключевые слова: устойчивая энергетика, ветроэнергетика, солнечная энергетика, улавливание и хранение углерода (CCUS), энергетическая политика, возобновляемая энергетика, энергетический переход в Китае, энергетическая инфраструктура

Для цитирования: Дун Чэнь. Проекты в области устойчивой энергетики в Китае: положительный и отрицательный опыт и перспективы // Азиатско-Тихоокеанский регион: экономика, политика, право. 2025. Т. 27, № 1. С. 30–43.

Original article

Sustainable energy projects in China: positive and negative experiences and prospects

Dong Chen

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba,
Moscow, Russian Federation

✉ 1042238243@pfur.ru

© Дун Чэнь., 2025

Abstract. This paper examines the causes of negative and positive experiences could be identified and systematised. China has become the largest consumer and producer of energy, nowadays China is making an energy transition rely on its abundant solar, wind and rare earth resources. Key drivers include strong government policies, substantial financial investments, and technological innovation. However, challenges such as overdependence on subsidies, insufficient infrastructure, environmental concerns have emerged during the rapid development of these projects. Through data analysis and case studies, this paper discusses the useful experiences and risks it may face in the future.

Keywords: sustainable energy, wind power, solar power, carbon capture and storage (CCUS), energy policy, renewable energy, China's energy transition, energy infrastructure

For citation: Dong Chen. Sustainable energy projects in China: positive and negative experiences and prospects. *PACIFIC RIM: Economics, Politics, Law*, 2025, vol. 27, no. 1, pp. 30–43. (In Russ.).

Введение

По мере усиления глобального изменения климата и истощения энергетических ресурсов переход к устойчивым энергетическим системам является приоритетной задачей для всех стран. Для борьбы с этими проблемами 195 стран подписали Парижское соглашение о сокращении выбросов парниковых газов. Китай, как крупнейшая развивающаяся и энергопотребляющая страна, благодаря быстрой индустриализации увеличил спрос на энергию. Для достижения целей Парижского соглашения Китай стремится достичь углеродного пика к 2030 году и углеродного нейтралитета к 2060 году. Эта цель означает, что Китай будет предпринимать долгосрочные и решительные шаги по устойчивому преобразованию энергетики и продвигать низкоуглеродную модель экономического развития.

В отличие от стран-членов ЕС и Северной Америки, имеющих глубокий промышленный фундамент и уже достигших пика выбросов ПГ в 1990 и 2007 годах соответственно [1], Китай ещё не завершил индустриализацию и урбанизацию, в настоящее время переживает бурный экономический рост и является крупнейшим в мире потребителем энергии. Задача достижения двухуглеродной цели Китая в ограниченные сроки является очень сложной.

С 2015 года Китай обогнал США и стал крупнейшим в мире импортёром сырой нефти. В 2017 году его годовой импорт достиг 8,4 млн баррелей в день (б/с), по сравнению с 7,9 млн б/с в США [2], а к 2023 году этот показатель достигнет 11,3 млн б/с для Китая и 8,51 млн б/с для США [3; 4]. Это отражает как стремительную индустриализацию Китая, так и его растущую зависимость от иностранной нефти. Поэтому необходимо срочно трансформировать модель энергетической экономики и создать более комплексную систему энергетической безопасности.

Третья промышленная революция уже идёт полным ходом. В отличие от угля и нефти во время первой и второй энергетических революций, которые имели закон убывающей отдачи из-за их невозобновляемой природы, новые источники энергии следуют закону возрастающей отдачи из-за их возобновляемой природы [5]. Промышленная революция первых двух веков привела к большим изменениям в структуре мира, Великобритания воспользовалась возможностями первой промышленной революции, в то время как США превзошли Великобританию во второй промышленной революции и создали «нефтеёмкую» промышленную и экономическую системы. Хотя доминирование ископаемых источников энергии, таких как уголь и нефть, радикально изменится не сразу, трансформация структуры производства и потребления энергии от высокоуглеродной к низкоуглеродной и безуглеродной является одной из основных тенденций будущего развития энергетической экономики. В краткосрочной перспективе технологические инновации в области «зелёной» энергетики не только способствуют развитию научно-технического потенциала Китая, но и обеспечивают новую точку роста для экономического развития страны. Переход к «зелёной» энергетике согласуется с глобальными климатическими обязательствами Китая, энергетической безопасностью и инновационными целями, поэтому переход к «зелёной» энергетике имеет сильную внутреннюю мотивацию для Китая.

Устойчивая энергетика, которую также принято называть возобновляемой, в узком смысле определяется как энергия, которая может непрерывно восстанавливаться в течение короткого природного цикла. В основном это гидроэнергия, энергия ветра, солнца, биомассы, геотермальная энергия и энергия океана. Устойчивая энергетика в широком смысле не ограничивается возобновляемыми источниками энергии, но также охватывает источники энергии, которые вызывают меньше загрязнений и выбросов в окружающую среду в процессе производства и использования или чьё негативное воздействие на окружающую среду может быть уменьшено путём технологических усовершенствований, например природный газ, чистый уголь и ядерная энергия.

В настоящее время Китай поддерживает ветроэнергетику, фотоэлектрическую генерацию и проекты по улавливанию, утилизации и хранению углерода (CCUS). В следующих разделах мы рассмотрим, как именно развиваются эти проекты в Китае.

Потребление и производство энергии в Китае

За последние несколько лет производство энергии в Китае неуклонно росло, что было обусловлено экономическим ростом, индустриализацией и урбанизацией. Спрос на энергию продолжает расти, поскольку страна продвигает масштабные инфраструктурные проекты и тяжёлую промышленность. Для удовлетворения спроса на энергию Китай создал разнообразную и комплексную систему энергоснабжения, включающую уголь, нефть, природный газ и растущую долю экологически чистой

энергии, а также построил крупнейшие в мире мощности по производству энергии. Однако, несмотря на эти усилия, страна по-прежнему сталкивается с серьёзными энергетическими проблемами.

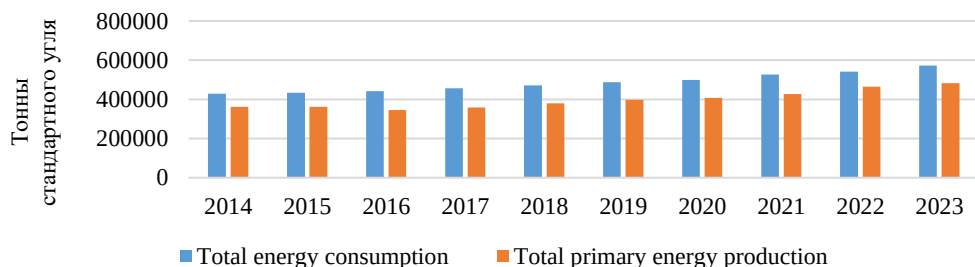


Рис. 1. Общее производство первичной энергии и потребление энергии в Китае, 2014–2023 гг. [6]

Fig. 1. Total primary energy production and consumption of energy in China, 2014–2023 [6]

Потребление энергии в Китае постоянно опережает её производство (рис. 1). Что касается структуры потребления (рис. 2), то доля угля и нефти сократилась с 83 % в 2014 году до 73 % в 2020–2023 гг., а потребление одноразовой электроэнергетики и других источников увеличилось с 7 % до 18 %. Аналогичным образом изменилась и структура производства: доля первичной электроэнергетики и других источников энергии в общем объёме производства первичной энергии выросла с 14 % до 21 %. Это означает, что Китай уверенно идёт по пути увеличения доли возобновляемых источников энергии в своём социально-экономическом развитии. Однако, несмотря на снижение доли потребления и производства ископаемых видов энергии, они по-прежнему преобладают.

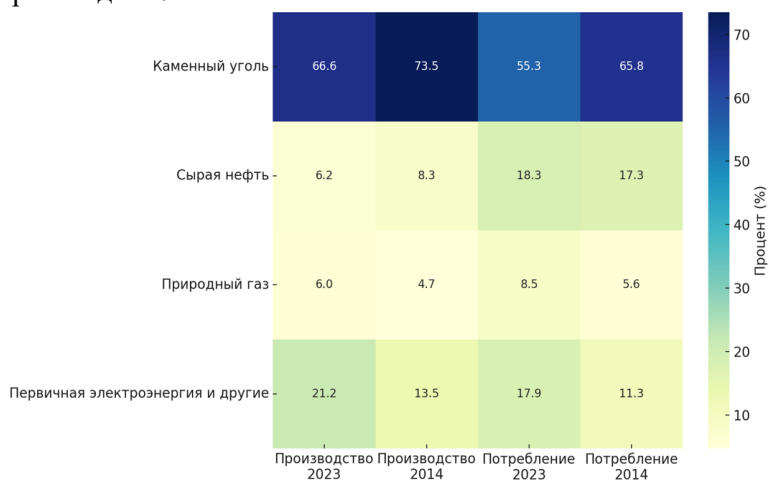


Рис. 2. Структура энергопотребления в Китае в 2014 и 2023 гг.

Fig. 2. Energy consumption structure in China in 2014 and 2023

Растущий разрыв между потреблением и производством вынуждает страну в значительной степени полагаться на импорт энергоносителей. Как показано на рисунке 3, в 2023 году Россия станет основным импортёром энергоносителей в Китай, занимая первое место среди поставщиков сырой нефти (19,9 %), третье место среди поставщиков СПГ (11,3 %) и третье место среди поставщиков угля (16,1 %). Австралия – крупнейший поставщик СПГ (14,2 %) и второй среди поставщиков угля (14,2 %) в Китай. Индонезия является ведущим поставщиком угля (44,7 %) в Китай и пятым среди поставщиков СПГ (5,6 %). Кроме того, в число основных поставщиков энергоносителей в Китай входят Саудовская Аравия, Ирак, Катар и некоторые другие страны.

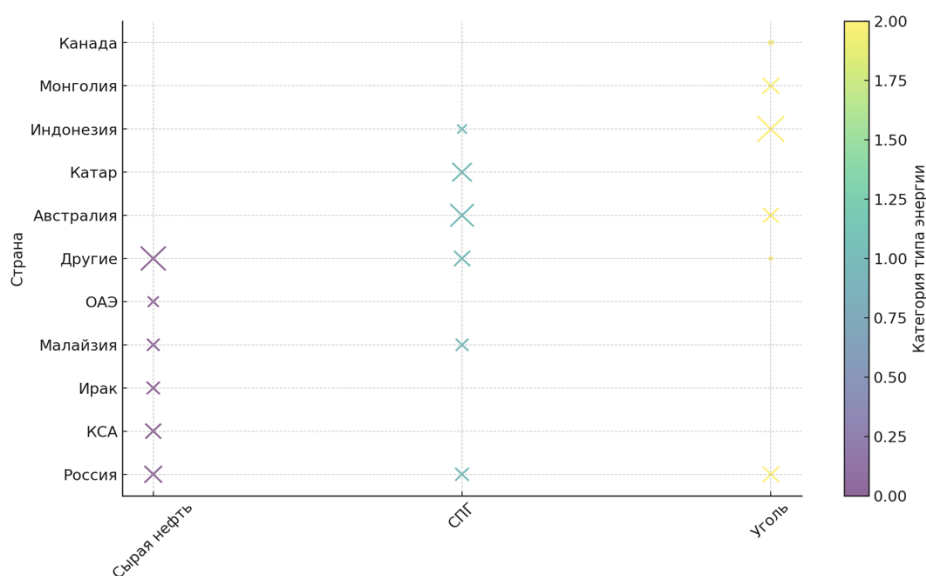


Рис. 3. Структура импортёров ископаемых энергоносителей в Китае, 2023 г. [7]

Fig. 3. Composition of China's fossil energy importers' structure, 2023 [7]

Чёрный энергетический разрыв отражается и на показателях импорта и экспорта (рис. 4). Хотя Китай экспортирует определённое количество нефти, угля и продуктов их переработки в основном в виде реэкспорта, импорт угля и сырой нефти в десятки раз превышает экспорт. В то же время Китай является крупнейшим в мире производителем и потребителем угля, потребление природного газа и нефти в последние годы также резко возросло, чтобы поддержать растущий спрос на энергоносители.

С 2007 года Китай является крупнейшим в мире производителем промышленных товаров, при этом промышленность и производство являются основными потребителями энергии в его энергетической структуре. Рост индустриализации сопровождался быстрой урбанизацией, с 2014 по 2022 год городские районы выросли на 3,9 %, а уровень урбанизации увеличился с 49,7 % в 2010 году до 69,9 %

в 2020 году. Китай переживает новый виток модернизации промышленности, переходя от энергоёмких отраслей к технологиям и услугам с высокой добавленной стоимостью. В 2023 году доля третичного сектора в ВВП составила 60,2 % [6]. Правительство стремится использовать синергию между экономическим развитием и целями углеродной нейтральности, и развитие технологий возобновляемой энергии является важным направлением модернизации промышленности Китая.



Рис. 4. Годовые объёмы импорта и экспорта угля и сырой нефти в Китае, 2014–2022 гг. [6]

Fig. 4. Annual import and export volumes of coal and crude oil in China, 2014–2022 [6]

Путь Китая к переходу от традиционных видов ископаемого топлива к более чистым источникам энергии отражает сложный баланс между поддержанием быстрого экономического роста и решением насущных экологических проблем. Будучи крупнейшим в мире производителем угля и потребителем ископаемого топлива, Китай последовательно наращивает долю возобновляемых источников энергии в своём энергетическом балансе, демонстрируя чёткое стратегическое направление. Рост производства возобновляемых источников энергии, хотя и постепенный, начал ослаблять давление от чрезмерной зависимости от угля и нефти, что видно по увеличению вклада первичной электроэнергии и других устойчивых ресурсов. Хотя такие проблемы, как энергетический дефицит и инфраструктура, остаются, рост производства возобновляемой энергии снижает зависимость от угля и нефти. Эти структурные изменения свидетельствуют о прогрессе Китая в достижении целей по выбросам углекислого газа на 2030 и 2060 годы, подчёркивая его приверженность устойчивому энергетическому будущему.

Возобновляемые энергоресурсы

Китай богат солнечной и ветровой энергией, большинство китайских регионов имеют большую продолжительность солнечного сияния и площадь солнечной ради-

ации, развитие солнечной фотоэлектрической и ветровой энергетики имеет значительные преимущества. Запасы редкоземельных металлов в Китае являются крупнейшими в мире, а незаменимость редкоземельных элементов в таких областях, как ветроэнергетика, солнечная энергетика и электромобили, позволяет эффективно использовать эти технологии, добыча редкоземельных руд в Китае неуклонно растёт с 2018 года (рис. 5). На этой основе Китай начал развитие ветроэнергетики, которое условно можно разделить на пять этапов с 1980 года по настоящее время.

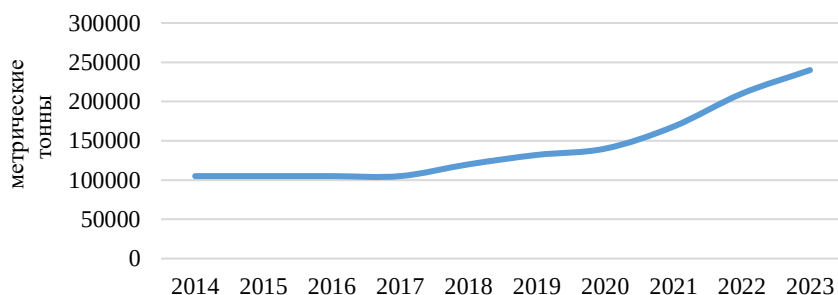


Рис. 5. Добыча редкоземельных металлов в Китае с 2014 по 2023 гг. [8]

Fig. 5. Rare earth metal production in China from 2014 to 2023 [8]

Ранний этап (1980-е – начало 1990-х годов). В 1980-х годах Китай начал развивать возобновляемую энергетику, используя небольшие ветряные и солнечные системы для получения электроэнергии в отдалённых районах. В 1986 году в рамках проекта по сельской энергетике было начато продвижение ветрового и солнечного оборудования, а к началу 1990-х годов были созданы научно-исследовательские институты и пилотные проекты. В 1994 году был опубликован План развития возобновляемой энергетики, направленный на поддержку возобновляемых источников энергии.

Период роста (середина 1990-х – начало 2000-х годов). В 1994 году правительство Китая приняло Закон о возобновляемых источниках энергии, который способствовал коммерциализации фотоэлектрической и ветровой энергетики. Производство фотоэлектрических модулей начинает расти, и рынок постепенно формируется, но в то время сохранялась значительная зависимость от иностранных рынков и технологий.

Политически определяемый период (середина 2000-х – начало 2010-х годов). В 2005 году был принят Закон о возобновляемых источниках энергии (пересмотренная версия), который уточнил политику субсидирования тарифов на возобновляемые источники энергии и стимулировал предприятия инвестировать в проекты ветровой и солнечной энергетики. В 2009 году, руководствуясь политикой «поддержания роста», были сделаны масштабные инвестиции в ветряную и солнечную энергетику. К 2010 году в Китае было установлено более 18 000 мегаватт (МВт)

новых ветроэнергетических мощностей [9], также быстро росло производство солнечной фотоэлектрической энергии (PV).

Взрывная фаза развития (середина 2010-х – начало 2020-х годов). К 2010-м годам Китай стал крупнейшим производителем ветровой и фотоэлектрической энергии: к 2017 году его ветровая мощность составляла 164 ГВт, а фотоэлектрическая – 130 ГВт [10]. В 2015 году Китай выдвинул свой 13-й пятилетний план, в котором подчёркивается стратегическое положение возобновляемых источников энергии и ставится задача, чтобы к 2020 году на возобновляемые источники энергии приходилось 15 процентов потребления первичной энергии.

Текущее и будущее (2020-е годы и далее). Китай продолжает поддерживать новую энергетику посредством технологических инноваций, политической поддержки и рыночных механизмов, а в контексте пика выбросов углерода и углеродной нейтральности, по данным МЭА, выбросы CO₂ на единицу ВВП (ППС) в Китае снизились с 0,732 % в 2005 году до 0,41 % в 2021 году (рис. 6). Доля ветряной и солнечной энергии будет продолжать расти, способствуя переходу к «зелёной» и низкоуглеродной энергетике.

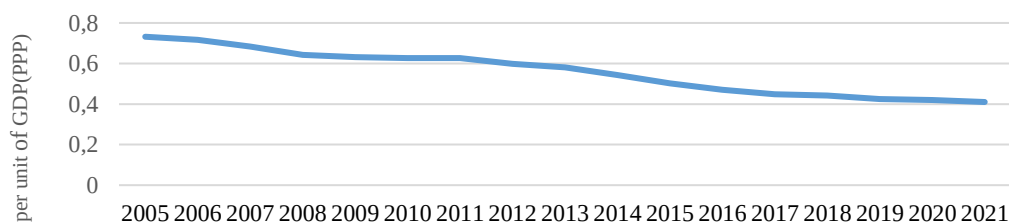


Рис. 6. Выбросы CO₂ в Китае на единицу ВВП (ППС), 2005–2021 гг. [11]

Fig. 6. China's CO₂ emissions per unit of GDP (PPP), 2005–2021 [11]

В процессе постепенного строительства Китай приобрёл ценный опыт.

Стратегическое направление энергетического перехода было уточнено в пятилетних планах, и была принята политика субсидирования фотоэлектрической и ветряной энергетики, которая сыграла решающую роль в развитии ранних проектов фотоэлектрической и ветряной энергетики.

Создание полной промышленной цепочки, производственные мощности Китая способствовали массовому производству нового энергетического оборудования, формируя полную промышленную экосистему от разработки проекта до последующего обслуживания и эксплуатации [12]. Для решения проблемы нестабильного и сложного хранения энергии ветра и фотоэлектрической генерации были разработаны соответствующие технологии хранения.

Китай инвестирует во всю промышленную цепочку, включая электроэнергию с низким уровнем выбросов, сети и хранилища, конечное использование, их инвестиции увеличиваются каждый год с 2016 по 2024 год (рис. 7). Но инвестиции в проекты,

связанные с ископаемым топливом, практически не растут. Финансовые инвестиции – одна из гарантий развития технологий.

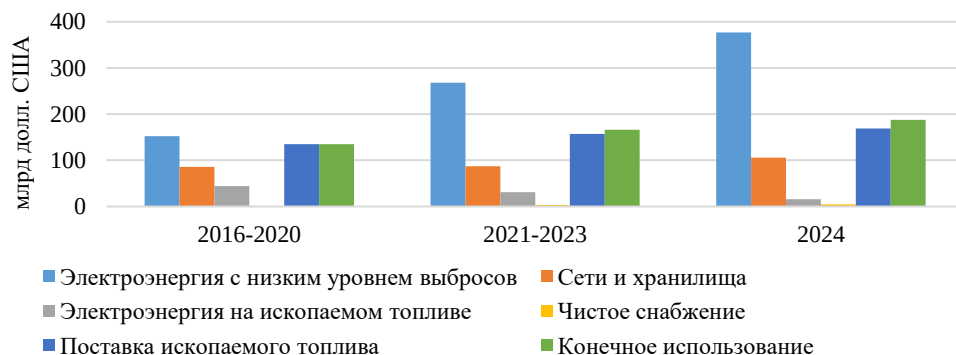


Рис. 7. Инвестиции в энергетику в Китае по сценарию «Объявленные обязательства» и по сценарию «Чистый ноль выбросов к 2050 году», 2016–2024 гг. [13]

Fig. 7. Energy investment in China under the Commitment scenario and the Net Zero Emissions by 2050 scenario, 2016–2024 [13]

В соответствии с местными условиями были приняты различные стратегии строительства возобновляемых источников энергии. Оффшорные ветроэнергетические проекты были построены на основе богатых ресурсов морского бриза вдоль юго-восточного побережья, и было оказано содействие кластеризации оффшорных проектов. Береговые ветроэнергетические и фотоэлектрические проекты будут строиться в северных провинциях Внутренняя Монголия, Цинхай и Синьцзян, которые богаты ветровыми и световыми ресурсами.

Интегрировать новую энергию в потребительскую сторону, ориентировать потребителей на потребление новой энергии. По состоянию на 2023 год в Китае насчитывается более 20,4 млн единиц новых энергетических транспортных средств, что составляет 6,07 % от общего числа транспортных средств; из них 15,52 млн – чисто электрические транспортные средства, что составляет 76,04 % от общего числа новых энергетических транспортных средств, создана зарядная инфраструктура в количестве 8,596,000 единиц [14], создана самая передовая в мире система зарядной инфраструктуры, эти меры повысят спрос на новую энергию и общественное признание.

Продвигать технологию улавливания, утилизации и хранения углерода (CCUS). Например, проект CCUS с годовой мощностью улавливания 500 000 тонн, построенный Sinopet Group на месторождении Шенгли, в котором используется абсорбент для улавливания углекислого газа из промышленных хвостовых газов и транспортировки его на месторождение Шенгли по трубопроводам, с применением технологии углекислотной добычи нефти для обеспечения безопасного хранения углекислого

газа и повышения нефтеотдачи. С помощью этой технологии можно повысить эффективность добычи нефти и коэффициент извлечения. Компания содействует «зелёной» трансформации и развитию традиционной нефтегазовой промышленности и стремится к созданию месторождений с «почти нулевым» уровнем выбросов [14]. Компания активно участвует в международном сотрудничестве с более чем 100 странами и регионами в области атомной энергетики, гидроэнергетики, новой энергетики и других проектов [14], что не только повышает международное влияние китайских предприятий, но и способствует процессу международной трансформации энергетики.

Развитие возобновляемых источников энергии в Китае сталкивается с проблемами из-за отсутствия опыта в этой области. Эти проблемы в основном возникли на этапе быстрого развития в 2015 году.

Провинция Ганьсу является регионом Китая, богатым ветровыми и солнечными энергетическими ресурсами, однако из-за отставания строительства электросетей ветроэнергетику и фотоэлектрическую генерацию трудно подключить к сети, что привело к серьёзному явлению «отказа от ветра и света», в 2016 году в Ганьсу уровень отказа от ветра достиг 43 %, а уровень отказа от света достиг 30 %. Это означает, что большое количество генерирующих мощностей не было эффективно использовано, что привело к пустой трате ресурсов и экономическим потерям.

Внутренняя Монголия – один из самых богатых регионов Китая с точки зрения ветроэнергетических ресурсов, и на лугах было построено большое количество ветряных электростанций. Однако на ранних этапах разработки проектов отсутствовала экологическая оценка, и в 2014 году было установлено, что некоторые из проектов строительства ветряных электростанций нанесли ущерб местной луговой растительности и нарушили экологический баланс.

Стимулируемый политикой высоких субсидий большой объём социального капитала устремился в фотоэлектрическую промышленность, из-за чего многие предприятия стали слепо следовать данным явлениям, игнорируя технологические инновации и повышение эффективности, что может привести к серьёзным финансовым потерям и даже закрытиям предприятий.

Перед лицом этих проблем китайское правительство приняло меры по ускорению строительства базовых электросетей, передающих энергию по регионам и требующих приоритетного использования возобновляемых источников энергии для производства электроэнергии; по усилению оценки состояния окружающей среды и реализации программ восстановления экологии; постепенному сокращению субсидий и направлению предприятий на переход к высокоэффективным фотоэлектрическим технологиям и технологиям хранения энергии, чтобы избежать низкого уровня строительства.

В докладе «Перспективы развития мировой энергетики до 2023 года» прогнозируется, что к 2030 году Китай будет занимать 79 % доли в цепочке поставок фотоэлектрической промышленности, 64 % доли – в ветроэнергетике и 68 % доли – в аккумуляторной промышленности [11]. При этом китайские предприятия в новых секторах энергетики в мире имеют большой промышленный масштаб и сильное влияние, такие известные предприятия, как Ningde Times, GCLT, China Power и другие компании новой энергетики, занимают передовые позиции в мире. Возьмём, к примеру, Ниндэ: согласно годовому отчёту Ningde Times, компания занимает первое место в мире по доле мирового рынка использования силовых батарей и глобальному уровню отгрузки энергоаккумуляторов в течение многих лет.

Выводы

Будучи крупнейшей в мире развивающейся страной, строительство инфраструктуры неизбежно требует большого количества энергии. За последние десять лет общее потребление энергии в Китае превысило общее производство энергии, основой внутреннего производства и потребления энергии по-прежнему является энергия чёрных металлов, а импорт ископаемого топлива значительно превышает его экспорт. В структуре энергетики страны доля «зелёной» энергии активно растёт, демонстрируя в настоящее время положительную динамику. «Зелёная» энергия, как новая тенденция в мировом развитии, несёт третью энергетическую революцию.

С 1980 года и по сей день Китай использует свои богатые ресурсы ветра, солнца и редкоземельных металлов для постепенного создания сети возобновляемых источников энергии в прибрежных и северных провинциях. Мы разделили это развитие на пять этапов, причём на ранних этапах политическая поддержка (субсидии, инвестиции в технологические исследования и разработки) заложила фундамент и задавала направление последующему буму. Китай создал полную цепочку поставок новой энергетики, опираясь на свою эффективную производственную базу. Он также стимулировал спрос на новую энергию со стороны потребителей, повышая социальную приемлемость новой энергии. В современной ситуации, когда «зелёная» и ископаемая энергия идут рука об руку, Китай активно развивает технологию CCUS для интеграции «зелёных» технологий с традиционной энергетикой.

В этом процессе возникли некоторые негативные проблемы, такие как отказ от ветра и света, влияние на местную экологию, слепые инвестиции и пренебрежение технологиями, после чего китайское правительство смягчило эти проблемы с помощью серьёзной политики. По сути, это результаты чрезмерного стремления к развитию и неадекватной последующей оценки рисков.

В начале энергетического перехода будущее всё ещё полно рисков, поскольку крупные инвестиции в чистую энергетику неизбежно приведут к снижению инвестиций в традиционные источники энергии, и, если зависимость от ископаемого топлива

не снизится соответствующим образом, это приведёт к высоким затратам на энергию или последствиям в виде снижения темпов экономического роста. Во-вторых, это политический риск, когда небольшие изменения в целях, политике и путях реализации могут привести к различным рискам, и в настоящее время в мире не хватает достоянного опыта. В-третьих, технологический риск: многие технологии, такие как CCUS, всё ещё находятся на экспериментальной стадии и не были проверены в больших масштабах, что может привести к нестабильности результатов. Нестабильность ветровой и солнечной энергии может создать проблему для стабильности энергосистемы. В настоящее время возобновляемая энергетика Китая вступила во взрывной период и заняла лидирующие позиции в мировой устойчивой энергетике, поэтому постоянное выявление всех возможных рисков, их адекватное взвешивание и подготовка будут играть важную роль в будущем энергетическом переходе.

Список источников

1. Levin K., Rich D. Turning point: which countries' GHG emissions have peaked? Which Will in the future? 2017. URL: <https://www.wri.org/insights/turning-point-which-countries-ghg-emissions-have-peaked-which-will-future>.
2. EIA. China surpassed the United States as the world's largest crude oil importer in 2017 – U.S. Energy Information Administration (EIA). 2018. URL: <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=37821>.
3. EIA. China imported record amounts of crude oil in 2023 – U.S. Energy Information Administration (EIA). 2024. URL: <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=61843>.
4. EIA. Frequently Asked Questions (FAQs) – U.S. Energy Information Administration (EIA). 2024. URL: <https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php>.
5. Mathews J.A., Reinert E. Renewables, manufacturing and green growth: Energy strategies based on capturing increasing returns // The other canon of economics: essays in the theory and history of uneven economic development / ed. by R. Kattel. [S. l.]: Anthem Press, 2024, pp. 883–900. DOI: <https://doi.org/10.2307/jj.11288860.18>
6. National Bureau of Statistics of China. URL: <https://www.stats.gov.cn/english/>.
7. Statistics – General Administration of Customs of the People's Republic of China. URL: <http://english.customs.gov.cn/statics/report/preliminary.html>.
8. Statista. China: rare earths production 2023 // Statista. URL: <https://www-statista.com/statistics/1294380/rare-earths-mine-production-in-china/>.
9. Статистика по установленным ветроэнергетическим мощностям Китая в 2010 году – Национальное управление энергетики. 2011. URL: https://www.nea.gov.cn/2011-07/05/c_131086514.htm. На кит. яз.
10. Работа ветряных электростанций, подключённых к сети, в 2017 году – Центральное народное правительство Китайской Народной Республики. 2018. URL: https://www.gov.cn/xinwen/2018-02/02/content_5263096.htm. На кит. яз.

11. IEA. World Energy Outlook 2023. URL: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023>.
12. China's energy transitions for carbon neutrality: challenges and opportunities / C. Zhao, S. Ju, Y. Xue [et al.] // Carbon Neutrality. 2022, vol. 1, no. 1, art. no. 7. DOI: <https://doi.org/10.1007/s43979-022-00010-y>
13. IEA. World Energy Investment 2024. Paris, 2024. URL: <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2024>.
14. White Paper on China's Energy Transition (Full Text) – National Energy Administration (NEA). 2024. URL: https://www.nea.gov.cn/2024-08/29/c_1310785406.htm.

References

1. Levin K., Rich D. Turning point: which countries' GHG emissions have peaked? Which Will in the future? 2017. URL: <https://www.wri.org/insights/turning-point-which-countries-ghg-emissions-have-peaked-which-will-future>.
2. EIA. China surpassed the United States as the world's largest crude oil importer in 2017 – U.S. Energy Information Administration (EIA). 2018. URL: <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=37821>.
3. EIA. China imported record amounts of crude oil in 2023 – U.S. Energy Information Administration (EIA). 2024. URL: <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=61843>.
4. EIA. Frequently Asked Questions (FAQs) – U.S. Energy Information Administration (EIA). 2024. URL: <https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php>.
5. Mathews J.A., Reinert E. Renewables, manufacturing and green growth: Energy strategies based on capturing increasing returns. In: Kattel R., ed. *The Other canon of economics: essays in the theory and history of uneven economic development*. [S. l.]: Anthem Press, 2024, pp. 883–900. DOI: <https://doi.org/10.2307/jj.11288860.18>
6. National Bureau of Statistics of China. URL: <https://www.stats.gov.cn/english/>.
7. Statistics – General Administration of Customs of the People's Republic of China. URL: <http://english.customs.gov.cn/statics/report/preliminary.html>.
8. Statista. China: rare earths production 2023. *Statista*. URL: <https://www.statista.com/statistics/1294380/rare-earths-mine-production-in-china/>.
9. Statistics of China's Installed Wind Power Capacity in 2010 – National Energy Administration. 2011. URL: https://www.nea.gov.cn/2011-07/05/c_131086514.htm. (In Chinese).
10. Operation of Grid-Connected Wind Power Plants in 2017 – Central People's Government of the People's Republic of China. 2018. URL: https://www.gov.cn/xinwen/2018-02/02/content_5263096.htm. (In Chinese).
11. IEA. World Energy Outlook 2023. URL: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023>.

12. China's energy transitions for carbon neutrality: challenges and opportunities / C. Zhao, S. Ju, Y. Xue [et al.]. *Carbon Neutrality*, 2022, vol. 1, no. 1, art. no. 7. DOI: <https://doi.org/10.1007/s43979-022-00010-y>

13. IEA. World Energy Investment 2024. Paris, 2024. URL: <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2024>.

14. White Paper on China's Energy Transition (Full Text) – National Energy Administration (NEA). 2024. URL: https://www.nea.gov.cn/2024-08/29/c_1310785406.htm.

Информация об авторах / Information about the authorss

Дун Чэнь – кандидат экономических наук, исследователь, Экономический факультет, Русский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы (Москва, Российская Федерация),

✉ 1042238243@pfur.ru

Dong Chen – Candidate of Economic Sciences, Researcher, Economics faculty, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (Moscow, Russian Federation).

Статья поступила в редакцию / The article received 12.11.2024;
одобрена после рецензирования / revised 06.02.2025;
принята к публикации / accepted 11.02.2025.