

УДК 327

КОРНЕЕВ Константин Анатольевич — кандидат исторических наук; старший научный сотрудник центра японских исследований Института Китая и современной Азии РАН (117997, Россия, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 32; korneev@iccaras.ru)

ПЕЧИЩЕВА Людмила Александровна — кандидат исторических наук, доцент; старший научный сотрудник секции исследований Южной Азии Института Китая и современной Азии РАН (117997, Россия, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 32; lusya-85@inbox.ru)

СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В ИНДИИ И БРАЗИЛИИ КАК ЧАСТЬ ОБЩЕЙ ТРАЕКТОРИИ В РАМКАХ БРИКС

Аннотация. В контексте глобальной трансформации энергетической системы водородная энергетика занимает важное место как перспективное направление декарбонизации и диверсификации источников энергии. Страны БРИКС (Бразилия, Россия, Индия, Китай, Южная Африка), включая новых участников объединения, уделяют все больше внимания развитию данного направления. В статье представлен аналитический обзор текущих тенденций развития водородной энергетики в рамках БРИКС с фокусом на Индию и Бразилию, а также рассмотрены их национальные особенности и потенциал межгосударственного сотрудничества. Индия, выделяющаяся высокими темпами экономического роста и критической зависимостью от импорта ископаемого топлива (преимущественно угля), рассматривает водородную энергетику как важный инструмент достижения углеродной нейтральности. Бразилия, обладающая крупным ВИЭ-потенциалом и высокой долей ГЭС в энергобалансе, имеет уникальные предпосылки для реализации проектов по производству «зеленого» водорода. На уровне всего объединения БРИКС наблюдается устойчивая тенденция к увеличению инвестиций в исследование, разработку и внедрение водородных технологий. Китай выступает лидером, однако вклад других стран БРИКС также заслуживает внимания, поскольку они активно расширяют собственные национальные программы и инициативы в области водородной энергетики. Сотрудничество в рамках БРИКС создает благоприятные условия для обмена технологиями, знаниями и ресурсами, что способствует ускорению технологического прогресса и преодолению ряда экономических барьеров. Совместные усилия могут включать координацию исследований, разработку стандартов, а также развитие трансграничной инфраструктуры и создание единого рынка продукции водородной энергетики.

Ключевые слова: Индия, Бразилия, БРИКС, водородная энергетика, национальные планы и стратегии, межгосударственное сотрудничество

Статья подготовлена при поддержке РНФ (грант № 25-28-00554, <https://rscf.ru/project/25-28-00554/>)

Введение

Развитие водородной энергетики представляет собой перспективное направление в общем контексте глобального энергоперехода как экологически безопасная альтернатива традиционным источникам энергии (уголь, нефть и природный газ). На правительственном уровне не только развитые, но и ряд развивающихся государств (в частности, Индия и Бразилия) рассматривают внедрение водородных технологий в качестве стратегического механизма оптимизации энергетического баланса и достижения целевых показателей по сокращению негативного воздействия на окружающую среду, обязательно включая снижение выбросов парниковых газов.

В 2022 г. правительство Индии объявило о запуске своей Национальной

миссии по водороду, которая направлена на создание промышленной экосистемы для производства и использования низкоуглеродного водорода¹. В рамках миссии планируется инвестировать крупные средства в исследования и разработки, а также в создание пилотных проектов². Бразилия, обладающая значительным потенциалом в области ВИЭ, также шаг за шагом развивает водородную энергетику. В 2022 г. была опубликована Национальная водородная программа на период до 2035 г. В рамках осуществления программы анонсированы несколько пилотных проектов, направленных на производство низкоуглеродного водорода, преимущественно с экспортными целями [Figueiredo et al. 2024].

Водородная энергетика в Индии: планы и возможности

Водородная траектория Индии на горизонте до 2030–2035 гг. увязывается с двумя магистральными направлениями – строительством мощностей для производства низкоуглеродного водорода и его применением с целью снижения углеродного следа промышленных предприятий, включая распространение различных систем генерации электроэнергии на топливных элементах (ТЭ). Иные области применения, например использование водорода в качестве топлива для транспортных средств, пока не столь актуальны.

Стоимость водорода, производимого методом паровой конверсии метана без применения технологий улавливания и хранения углекислого газа (УХУГ) для текущих нужд промышленности, составляет в Индии 1,9–2,4 долл./кг. Внедрение систем улавливания и хранения CO₂ значительно увеличивает стоимость производства – до 5–7 долл./кг. В связи с этим более перспективным направлением является производство водорода посредством электролиза воды. Данный процесс не требует дополнительного оборудования для улавливания CO₂, поскольку его выбросы при электролизе минимальны³. Но такой водород может считаться низкоуглеродным только в случае, когда электроэнергия была получена из возобновляемых источников (солнечные и ветряные станции), а не от тепловых станций (ТЭС), работающих на ископаемом топливе.

Строительство мощностей ВИЭ в Индии идет быстро. Уже к 2030 г. планируется ввести в эксплуатацию 500 ГВт различных ВИЭ-генераторов, из которых до 125 ГВт собираются построить специально для электролизного производства водорода. По состоянию на 2024 г. суммарная установленная мощность всех типов возобновляемых источников энергии в Индии составила 190 ГВт – это уверенное 4-е место в мире⁴.

Ключевым документом в области низкоуглеродного водорода является

¹ Низкоуглеродным считается водород, который получают из ископаемого топлива с использованием установок улавливания и хранения углерода (УХУГ) или же способом электролиза воды с поставкой электроэнергии от ВИЭ («зеленый»), стандартный критерий – пороговое значение выбросов 9,8–4,4 и ниже кг CO₂ экв./кг H₂.

² De A., Thakker A., Majumdar M. India's National Hydrogen Mission. India on a Mission possible? – *KPMG International Report*. 2023. February 20. URL: <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/in/pdf/2023/02/india's-national-hydrogen-mission-india-on-a-mission-possible.pdf> (accessed 12.06.2025).

³ Emerging Hydrogen Markets and Opportunities in India. – *ICF Research & Analysis*. 2023. August 15. URL: <https://www.fipi.org.in/assets/pdf/downstream-report/Hydrogen%20Market%20Report.pdf> (accessed 02.06.2025).

⁴ Singh B., Ratn T., Jha P. India's Green Hydrogen Revolution: An Ambitious Approach. – *Government of India. Ministry of New and Renewable Energy (MNRE) Publication*. 2024. May 10. URL: <https://static.pib.gov.in/WriteReadData/specificdocs/documents/2024/may/doc2024510336301.pdf> (accessed 12.06.2025).

Национальная миссия по водороду, анонсированная правительством Индии в 2022 г. Фактически ее выполнение стартовало в 2023 г. – с момента официальной публикации. Цель – стать мировым «водородным» лидером и производить не менее 5 млн т низкоуглеродного водорода ежегодно к 2030 г., для чего, по оценкам составителей документа, необходимо привлечь около 96 млрд долл. инвестиций¹.

Это позволит частично сократить зависимость от импорта первичных энергоресурсов, которая составляет более 80%. К тому же Индия взяла на себя обязательства (в рамках встречи COP 26 – Конференции ООН по изменению климата, прошедшей в 2021 г.) добиться углеродной нейтральности экономики к 2070 г. Предполагается, что уже к 2030 г. выбросы CO₂ и других парниковых газов снизятся на 50 млн т².

Правительство Индии с 2023 г. разрабатывает политику стимулирования инвестиций в «чистый» водород. На исследования и разработки в данном направлении предусмотрены расходы в размере 2 млрд долл. до 2030 г., причем поставлена задача – вводить в эксплуатацию не менее 1,5 ГВт мощностей электролизеров в год, начиная с 2025 г. Составлен список из ряда компаний, которые должны обеспечить выпуск такого оборудования, преимущественно на собственной компонентной базе, в 2025–2026 гг. – это *L&T Electrolyser Limited* (300 МВт мощностей электролизеров), *Ohmium Operations Private Limited* (137 МВт мощностей электролизеров) и др.³

Правительство уже анонсировало официальные тендеры на производство низкоуглеродного водорода объемом более 400 тыс. т ежегодно. Изучаются и различные меры поддержки, включая налоговые каникулы, компенсации на строительство инфраструктуры, контракты на разницу цен, которые призваны повысить интерес частного бизнеса к водородным проектам⁴.

Основным системным препятствием на пути реализации Национальной миссии по водороду является недостаточно развитая материально-техническая база. В настоящее время Индия испытывает критическую зависимость от оборудования и компонентов, поставляемых из США, Канады, Бельгии и Германии. Эта зависимость создает значительные сложности для достижения поставленных целей, т.к. закупка и эксплуатация импортного оборудования сопровождается более высокими затратами, что особенно ощутимо с учетом специфики индийского рынка.

Ключевые водородные проекты в Индии

Индия входит в число мировых лидеров по числу анонсированных водородных проектов – всего 130 по состоянию на январь 2025 г.⁵ Однако речь идет пока лишь о намерениях на достаточно отдаленную перспективу

¹ National Green Hydrogen Mission. – *Government of India. Ministry of New and Renewable Energy (MNRE) Publication*. 2023. January 13. URL: <https://cdnbbsr.s3waas.gov.in/s3716e1b8c6cd17b-771da77391355749f3/uploads/2023/01/2023012338.pdf> (accessed 14.06.2025).

² Singh B., Ratn T., Jha P. India's Green Hydrogen Revolution: An Ambitious Approach. – *Government of India. Ministry of New and Renewable Energy (MNRE) Publication*. 2024. May 10. URL: <https://static.pib.gov.in/WriteReadData/specificdocs/documents/2024/may/doc2024510336301.pdf> (accessed 12.06.2025).

³ Ibid.

⁴ Hydrogen Energy in India. Roadmap and Implementation of the National Hydrogen Mission. – *BEF*. 2023. January 20. URL: <https://www.ibef.org/download/Hydrogen-Energy-in-India.pdf> (accessed 08.06.2025).

⁵ Project Database. – *Government of India. Ministry of New and Renewable Energy (MNRE)*. 2025. January 31. URL: <https://nghm.mnre.gov.in/project.php?cat=15&language=en> (accessed 08.06.2025).

Таблица 1

Анонсированные проекты в области водородной энергетики*

Компания	Расположение (штат)	Продукция	Объем производства, т в год	Дата ввода
<i>Tata Steel - Hygenco</i>	Одиша	«Зеленый» водород и аммиак	1 000 000	2026
<i>Hygenco</i>	Уттар-Прадеш	«Зеленый» водород	200 000	2029
<i>Essar</i>	Гуджарат	«Зеленый» водород	142 000	2030
<i>Renew Power</i>	Мадхья-Прадеш	«Зеленый» водород	50 000	2027
<i>HLC Green Energy</i>	Керала	«Зеленый» водород	35 500	2028

Таблица 2

Объекты, находящиеся в стадии строительства*

Компания	Расположение (штат)	Продукция	Объем производства, т в год	Дата ввода
<i>JSW</i>	Карнатака	«Зеленый» водород и аммиак	3800	2026
<i>BPCL</i>	Мадхья-Прадеш	«Зеленый» водород	3100	2026

Таблица 3

Объекты, введенные в эксплуатацию*

Компания	Расположение (штат)	Продукция	Объем производства, т в год	Дата ввода
<i>GAIL</i>	Мадхья-Прадеш	«Зеленый» водород	1571	2024
<i>ACME</i>	Раджастан	«Зеленый» водород	314	2021
<i>L&T</i>	Гуджарат	«Зеленый» водород	157	2024
<i>Shell</i>	Карнатака	«Зеленый» водород	142	2022

* Источник табл. 1, 2, 3: Hydrogen Production Projects Interactive Map. – IEA. 2024. November 20. URL: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/hydrogen-production-projects-interactive-map> (accessed 08.06.2025); Project Database. – Government of India. Ministry of New and Renewable Energy (MNRE). 2025. January 31. URL: <https://nghm.mnre.gov.in/project.php?cat=15&language=en> (accessed 08.06.2025); Green Hydrogen Landscape and Opportunities in India. – UK India Business Council (UKIBC). 2023. December 24. URL: <https://www.ukibc.com/wp-content/uploads/2023/12/UKIBC-Green-Hydrogen-Landscape-and-Opportunities-Report-1.pdf> (accessed 10.06.2025).

(после 2035 г.). Здесь нет ничего удивительного — для реализации такого рода сложных инициатив зачастую недостаточно усилий одной заинтересованной стороны (государства или бизнеса). Требуется разработка механизмов частно-государственного партнерства, оценка внутреннего (и внешнего, если стоит задача экспорта технологий или продукции) спроса, определение форматов и условий осуществления проектов и т.д.

Целесообразно привести данные по основным (крупнейшим) проектам водородной энергетики в Индии с их разбивкой по статусу: анонсированы, находятся в стадии строительства, введены в эксплуатацию. Что касается анонсированных проектов, то, поскольку их довольно много, выделяются лишь топ-5 наиболее значимых.

Таблица 1, в которой перечислены пять крупнейших анонсированных проектов, показывает, что они должны быть завершены не позднее 2030 г. Однако на основе анализа открытых источников несложно сделать вывод, что работы по строительству инфраструктуры пока практически не начались, исключение — первый в списке совместный проект компаний *Tata Steel* и *Hugenco* с заявленным объемом производства 1 млн т «зеленого» аммиака и водорода ежегодно.

В целом, вполне очевидно, что темпы реализации водородных проектов на практике существенно отстают от представленных планов. Но отдельные успехи все-таки просматриваются, и постепенно водородная траектория Индии обретает очертания. Конечно, не стоит ждать выполнения всех целей даже на дистанции до 2035 г. — тем не менее, начало положено.

Водородная энергетика в Бразилии:

планы и возможности

Бразилия уверенно занимает лидирующие позиции в мире в разрезе развития возобновляемой энергетики. ВИЭ обеспечивают выше 90% генерации электроэнергии, их установленная мощность — около 180 ГВт из 230 ГВт общей установленной мощности по состоянию на конец 2024 г. Основным источником «зеленой» электроэнергии являются ГЭС¹ (110 ГВт), тогда как совокупная мощность СЭС и ВЭС составляет 70 ГВт². Этот факт важен для производства низкоуглеродного водорода, поскольку ГЭС обладают явным преимуществом перед солнечными и ветряными станциями благодаря своей стабильности и меньшей зависимости от погодных факторов.

В Бразилии, как и в Индии, в основном видят низкоуглеродный водород в качестве средства декарбонизации транспорта, промышленности и энергетики. Последний пункт для Бразилии не столь актуален, поскольку страна и так имеет высокую долю ВИЭ-генерации. Однако производство экологически чистого водорода для энергетических нужд имеет хороший экспортный потенциал, т.е. Бразилия может в перспективе стать одним из крупнейших поставщиков водорода на мировой рынок. Среди его

¹ Гидроэлектростанции не считаются «полноценными» ВИЭ, поскольку могут нанести вред окружающей среде. Например, если для работы ГЭС нужно создать водохранилище, то это может негативно повлиять на экологическую обстановку в местах затопления. Чаше к ВИЭ относят только малые ГЭС — мощностью до 25 МВт. Впрочем, это достаточно спорный момент и зависит от того, как посмотреть на ситуацию в каждом конкретном случае с точки зрения допустимости ущерба в соотношении с потенциальными преимуществами.

² Relva S., Leite C., Santos R. et al. 12 Insights on Hydrogen — Brazil Edition. — *Agora Industry Publication*. 2024. June 11. URL: https://www.agora-industry.org/fileadmin/Projekte/2023/2023-24_IND_H2_Insights_BRA/A-IND_322_12-Insights-H2-Brazil_EN_WEB.pdf (accessed 18.06.2025).

потенциальных покупателей – страны ЕС, Китай, Индия, Япония и ряд других государств [Garlet et al. 2024].

Центральным документом планирования в области развития водородной отрасли в Бразилии является Национальная водородная программа, вступившая в силу в 2022 г. Этот документ отличается неопределенностью формулировок и отсутствием адекватных целевых показателей. Согласно программе, Бразилия должна стать одним из ведущих производителей «чистого» водорода методом электролиза, ориентируясь на достижение себестоимости продукции в размере 2,7 долл./кг к 2030 г. Уже к 2035 г. страна рассчитывает создать до 5 крупных заводов мощностью 350 тыс. т каждый, а к 2050 г. выйти на уровень производства низкоуглеродного водорода в объеме до 1,8 млрд т ежегодно¹.

Приоритетом является и совершенствование нормативно-правовой базы, а также стимулирование разработки собственных технологий: предполагается выделять на эти цели не менее 30 млн долл. ежегодно. В качестве основного источника финансирования строительства инфраструктуры рассматриваются иностранные инвестиции. В 2023 г. Министерство шахт и энергетики Бразилии (рассчитывая на поддержку Межамериканского банка развития и Всемирного банка) опубликовало инвестиционный план на 7 млрд долл. с целью развития водородного производственного комплекса в северо-восточном штате Сеара, причем вклад бразильской стороны не должен превышать 10%².

Ключевые водородные проекты в Бразилии

Осторожность, с которой бразильское правительство сегодня подходит к целеполаганию в области развития водородной отрасли, имеет под собой вполне весомые основания. У страны нет достаточных внутренних финансовых и технологических ресурсов (без взаимодействия с иностранными партнерами точно не обойтись), а спрос на низкоуглеродный водород на внутреннем рынке фактически отсутствует. Тем не менее отдельные проекты рассматриваются и предметно обсуждаются, причем они преимущественно сконцентрированы в восточных прибрежных штатах и явно нацелены больше на экспорт.

По аналогии с Индией, ниже приводится информация о крупнейших проектах водородной энергетики в Бразилии с разбивкой по текущему статусу. Всего в Бразилии анонсировано примерно 70 водородных проектов, большую часть которых предполагается реализовать до 2030 г. в тесном взаимодействии с иностранными партнерами³.

¹ Brazil's National Hydrogen Program. – *Ministry of Mines and Energy (Brazil)*. 2022. August 29. URL: <https://www.gov.br/mme/pt-br/programa-nacional-do-hidrogenio-1/planodetrabal-hotrienalpnh2.pdf> (accessed 20.06.2025).

² Case study – Ceara Green Hydrogen Hub / Industrial and Port Complex of Pecém. – *OECD*. December 2024. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/about/programmes/cefim/green-hydrogen/2024-case-studies/Ceara-case-study-2024.pdf/_jcr_content/renditions/original/Ceara-case-study-2024.pdf (accessed 12.06.2025).

³ Pinkowski A. Green Hydrogen in Brazil: Status and Opportunities. – *AHK Rio*. 2023. June 24. URL: https://brasilien.rio.ahk.de/filehub/deliverFile/adb24b0f-f4b3-4799-8266-2b6d66c6fa32/2079745/Apresenta%C3%A7%C3%A3o%20ANSGAR_2079745.pdf (accessed 20.06.2025).

Таблица 4

Анонсированные проекты в области водородной энергетики*

Компания	Расположение (штат)	Продукция	Объем производства, т в год	Дата ввода
<i>Vale and GEP</i>	Пиауи	«Зеленый» водород и аммиак	2 800 000	2030
<i>CIPP</i>	Сеара	«Зеленый» водород и аммиак	1 200 000	2030
<i>Enefix</i>	Сеара	«Зеленый» водород	600 000	2030
<i>Solatio</i>	Пиауи	«Зеленый» водород	283 000	2030
<i>Volitalia</i>	Сеара	«Зеленый» водород	173 000	2030

Таблица 5

Объекты, находящиеся в стадии строительства*

Компания	Расположение (штат)	Продукция	Объем производства, т в год	Дата ввода
<i>Unigel</i>	Баия	«Зеленый» водород	10000	2025
<i>White Martins</i>	Сан-Паулу	«Зеленый» водород	870	2025
<i>Petrobras</i>	Риу-Гранди-ду-Норти	«Зеленый» водород	350	2026

Таблица 6

Объекты, введенные в эксплуатацию*

Компания	Расположение (штат)	Продукция	Объем производства, т в год	Дата ввода
<i>Braskem</i>	Сеара	«Зеленый» водород	450	2022
<i>White Martins</i>	Пернамбуку	«Зеленый» водород	160	2025

* Источник табл. 4,5,6: Hydrogen Production Projects Interactive Map. – IEA. 2024. November 20. URL: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/hydrogen-production-projects-interactive-map> (accessed 08.06.2025); Mapping of Green Hydrogen Projects in Brazil. – *PV Magazine*. 2023. May 3. URL: <https://www.pv-magazine.com/2023/05/03/mapping-of-green-hydrogen-projects-in-brazil/> (accessed 14.06.2025); [Guerra et al. 2023].

Таблица 4, в которой перечислены пять крупнейших анонсированных проектов, показывает, что большинство из них расположены в штате Сеара (а именно, в районе порта Песем), где правительство планирует создать крупный водородный кластер. Все анонсированные проекты должны быть завершены не позднее 2030 г., однако к этому сроку и к заявленным объемам производства следует относиться скептически, поскольку

реализация проектов прямо зависит от потребности в экологически чистом водороде на ключевых экспортных рынках, среди которых страны ЕС, США и Китай.

Перечисленные в таблице 5 и 6 проекты ориентированы на внутренний рынок и осуществляются с целью замены «грязного» водорода на экологически чистый на отдельных предприятиях химической промышленности (включая аммиачную) и нефтепереработки – в Индии дела обстоят ровно таким же образом. В целом, если продолжать эту аналогию с Индией, заметно, что темпы реализации водородных проектов в Бразилии на практике существенно отстают от анонсированных планов.

Взаимодействие Индии и Бразилии по развитию водородной энергетики в рамках БРИКС

Для Индии и Бразилии одинаково характерна ситуация, когда число заявленных проектов в разы превышает число тех, которые реализованы либо находятся в стадии строительства. Впрочем, данная ситуация характерна и для подавляющего большинства государств, анонсировавших амбициозные планы по развитию водородной энергетики, – Великобритании, США, Германии, Китая, Японии и т.д. В Индии суммарная инвестиционная емкость водородных проектов (заявленных именно на дистанции до 2030 г.) близка к 100 млрд долл.¹, в Бразилии находится в диапазоне 20–40 млрд долл.² Однако эти цифры носят достаточно условный характер и не предполагают каких-либо гарантий того, что средства действительно будут вложены в проекты.

В настоящее время сотрудничество между Индией и Бразилией в области водородной энергетики находится на самой начальной стадии, что обусловлено рядом факторов. Во-первых, обе страны делают еще первые шаги по развитию инфраструктуры производства, транспортировки, хранения и применения «чистого» водорода, что требует времени на разработку нормативной базы и технологических стандартов. Во-вторых, присутствуют заметные различия в приоритетах энергетической политики, что затрудняет координацию усилий. Это выражается в том, что, поскольку Бразилия больше ориентируется на экспорт низкоуглеродного водорода, ей нужны соответствующие технологии, которые предполагается получить в рамках кооперации с иностранными партнерами. Индийские водородные технологии не обладают достаточным уровнем зрелости, чтобы заинтересовать Бразилию в формате «здесь и сейчас». Более того, самой Индии для осуществления большинства заявленных проектов также требуются иностранные инвестиции и технологии.

Однако если говорить о взаимодействии между Бразилией и Индией в границах энергетического диалога стран БРИКС, то потенциал для расширения сотрудничества до 2030 г. остается высоким. Объединение БРИКС может стать серьезной платформой для координации совместных проектов, направленных на развитие водородной энергетики. В этом

¹ National Green Hydrogen Mission. – *Government of India. Ministry of New and Renewable Energy (MNRE) Publication*. 2023. January 13. URL: <https://cdnbbsr.s3waas.gov.in/s3716e1b8c6cd17b-771da77391355749f3/uploads/2023/01/2023012338.pdf> (accessed 14.06.2025).

² Pinkowski A. Green Hydrogen in Brazil: Status and Opportunities. – *AHK Rio*. 2023. June 24. URL: https://brasilien.rio.ahk.de/filehub/deliverFile/adb24b0f-f4b3-4799-8266-2b6d66c6fa32/2079745/Apresenta%C3%A7%C3%A3o%20ANSGAR_2079745.pdf (accessed 20.06.2025).

свете производство водорода в Индии и Бразилии видится объединяющим элементом, конечно, при наличии интереса к обмену технологическими достижениями и формированию рынка по линии «Юг–Юг», тем более что внутри БРИКС действуют соответствующие механизмы в нескольких форматах [Nunes, Goncalves 2024].

В Кемерово 2–3 июля 2024 г. прошло 3-е заседание Рабочей группы по новым и возобновляемым источникам энергии и энергоэффективности как часть целого ряда мероприятий, приуроченных к председательству России в БРИКС в 2024 г. Эта встреча состоялась одновременно с заседанием Комитета старших должностных лиц БРИКС по энергетике. В общих рамках обсуждений были озвучены предложения по сотрудничеству в области «умных» сетей электроснабжения, цифровизации, синтетического топлива и низкоуглеродной энергии (включая водородную), а также биоэнергетики и биотоплива¹.

Еще один пример такого протокола о намерениях – 9-я встреча министров энергетики стран – членов БРИКС, которая прошла 26 сентября 2024 г. в Москве на полях ежегодного международного форума «Российская энергетическая неделя» (РЭН). По итогам встречи ее участники утвердили коммюнике, где отразили основные принципы энергетического перехода с учетом интересов национальных экономик и возможностей сотрудничества в перспективе².

В мае 2025 г. состоялась 10-я встреча министров энергетики стран БРИКС (под председательством Бразилии), на которой министры утвердили Дорожную карту энергетического сотрудничества БРИКС на 2025–2030 гг. Эта дорожная карта рассматривает водород, производимый с нулевым и низким уровнем выбросов CO₂, как приоритетное направление для международного партнерства³.

Заключение

В настоящее время Индия и Бразилия уделяют внимание развитию инфраструктуры водородной энергетики с целью удовлетворения потребностей в низкоуглеродных источниках для своих быстро развивающихся экономик. К реализации уже до 2030 г. запланированы десятки проектов, под которые ищется финансирование и начата разработка технико-экономических обоснований, однако данное направление для обеих стран пока не является приоритетным ввиду необходимости решения других, более актуальных задач.

Говоря о совместной «водородной траектории» Индии и Бразилии в рамках БРИКС, следует сделать такой вывод: ответ на исследовательский вопрос о ее наличии и потенциале частично положителен, но полностью не подтверждается, поскольку приоритеты энергетической политики стран в этой области существенно разнятся. И в Индии, и в Бразилии постепенно

¹ 3rd Meeting of the BRICS Working Group on New and Renewable Energy and Energy Efficiency. – *The BRICS-Russia*. 2024. July 2-3. URL: <https://brics-russia2024.ru/en/events/vstrechi-rabochikh-grupp-mekhanizmov/3-ya-vstrecha-rabochey-gruppy-briks-po-novym-i-vozobnovlyаемым-istochnikam-energii/> (accessed 18.06.2025).

² Communique of the 9th BRICS Energy Ministers Meeting. – *The BRICS-Russia*. 2024. September 26. URL: https://cdn.brics-russia2024.ru/upload/docs/BRICS_Communique_very_final.pdf?1729353291106031 (accessed 20.06.2025).

³ Roadmap for BRICS Energy Cooperation 2025–2030. – *BRICS Committee of Senior Energy Officials Publication*. 2025. May 17. URL: <https://brics.br/pt-br/documentos/meio-ambiente-clima-e-gestao-de-desastres/roadmap-for-brics-energy-cooperation-2025-2030.pdf> (accessed 24.06.2025).

создаются условия для формирования соответствующей институциональной среды для стимулирования производства и потребления низкоуглеродного водорода. Однако следует учитывать, что социально-экономические факторы в обеих странах оказывают ощутимое замедляющее влияние на этот процесс.

Такое влияние выражается в наличии ряда проблем, среди которых, помимо слабой материально-технической базы, выделяются: неэффективность деловой среды, недостаточные усилия со стороны правительств по устранению административных барьеров, непрозрачность распределения государственных средств и т.д.

Но если добавить в текущее «водородное уравнение» Китай, Россию и ЮАР (а впоследствии – и новых членов, уже БРИКС+), то картина развития водородной энергетики в Индии и Бразилии выглядит вполне оптимистично. Эти две страны обладают очень емкими рынками и огромным экономическим потенциалом, в то время как у Китая и России есть хорошие технологические заделы в плане производства необходимого оборудования. Значит, будущую индийско-бразильскую «водородную траекторию» вполне логично и разумно разворачивать в сторону БРИКС.

Список литературы

Figueiredo M.A.G., de, Santos L.G., dos, Nascimento R.L., Corrêa H.L. 2024. The Brazilian Research Scenario in Green Hydrogen: A Brief Contextualization. – *Journal of Energy and Power Technology*. Vol. 6. Is. 4. P. 2-16. DOI: 10.21926/jept.2404020.

Garlet T.B., Savian F., Ribeiro J.L.D., Siluk J.C.M. 2024. Unlocking Brazil's Green Hydrogen Potential: Overcoming Barriers and Formulating Strategies to This Promising Sector. – *International Journal of Hydrogen Energy*. Vol. 49. P. 553-570. DOI: 10.1016/j.ijhydene.2023.09.227/

Guerra A., Sahay T., Gaspi R.H., de, Allan B. 2023. *New Industrial Policy for a New World: Seizing Brazil's Opportunities in the Energy Transition*. Net Zero Industrial Policy Lab. Vol. 3. 40 p. URL: <https://cenarioenergia.com.br/wp-content/uploads/2025/02/GP03-Brazil-geopolitical-brief-EMBARGOED-UNTIL-28th-31st-JANUARY-PLEASE-DONT-CIRCULATE.pdf> (accessed 14.01.2026).

Nunes C., Goncalves R. 2024. Challenges of Green Hydrogen Regulation in Brazil and India: A BRICS Sustainable Energy Transition? – *Cadernos de Direito Actual*. Vol. 24. P. 165-184. DOI: 10.5281/zenodo.11583994.

KORNEEV Konstantin Anatolievich, Cand. Sci. (Hist.), Senior Researcher of the Centre for Japanese Studies, Institute of China and Contemporary Asia, Russian Academy of Sciences (32 Nakhimosky Ave, Moscow, Russia, 117997; korneev@iccaras.ru)

PECHISHCHEVA Liudmila Aleksandrovna, Cand.Sci. (Hist.), Associate Professor; Senior Researcher of the Section of South Asia Studies, Institute of China and Contemporary Asia, Russian Academy of Sciences (32 Nakhimosky Ave, Moscow, Russia, 117997; lუსya-85@inbox.ru)

STRATEGIES FOR THE DEVELOPMENT OF HYDROGEN ENERGY IN INDIA AND BRAZIL AS A PART OF THE OVERALL TRAJECTORY WITHIN BRICS FRAMEWORK

Abstract. In the context of global energy system transformation, hydrogen energy occupies a significant place as a

promising direction for decarbonization and diversification of energy sources. The countries of BRICS (Brazil, Russia, India, China, South Africa) including new members of the group are paying increasing attention to this area's development. This article presents an analytical review of current trends in hydrogen energy development within the framework of BRICS with a focus on India and Brazil, while also considering their national peculiarities and potential for interstate cooperation. India stands out due to its high economic growth rates and critical dependence on fossil fuel imports, primarily coal. It views hydrogen energy as an important tool for achieving carbon neutrality. Brazil, possessing considerable renewable energy potential and a high share of hydroelectric power plants in its energy balance, has unique prerequisites for implementing projects aimed at producing «green» hydrogen. At the level of the entire BRICS grouping, there is a steady trend towards increased investment in research, development, and implementation of certain hydrogen technologies. China acts as a leader, but the contributions from other BRICS members deserve attention since they actively expand their own national programs and initiatives in the field of hydrogen energy. Cooperation within BRICS creates favorable conditions for exchanging technologies, knowledge, and resources, which contributes to accelerating technological progress and overcoming economic barriers. Joint efforts may include coordinating research, developing standards, building cross-border infrastructure, and creating a unified market for hydrogen energy products.

Keywords: India, Brazil, BRICS, hydrogen energy industry, national strategies and plans, interstate cooperation

The research was supported by the Russian Science Foundation (grant No. 25-28-00554; <https://rscf.ru/project/25-28-00554/>)

БАУРИН Артем Вадимович — аспирант Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет) (109004, Россия, г. Москва, ул. Земляной Вал, 73, rectorat@mgutm.ru)

ЭРДОГАН И КУРДЫ. ПЕРСПЕКТИВЫ РЕШЕНИЯ КУРДСКОГО ВОПРОСА В ТУРЦИИ

Аннотация. Курдский вопрос является одним из наиболее ярких этнополитических конфликтов не только на Ближнем Востоке, но и во всем мире. Курды, разделенные на четыре государства по итогам Лозаннского договора 1923 г., стали из этнического большинства исторической территории Курдистан нацменьшинством сразу в нескольких странах, в т.ч. в Турции. Жесткая политика центрального правительства Турции по отношению к курдам привела к тому, что в 1978 г. была сформирована Рабочая партия Курдистана, которая в Турции признана террористической. В статье рассматривается положение курдского меньшинства в Турции и причины начала его борьбы за политические права. Также подробно отражен контекст внутривнутриполитических отношений президента Эрдогана и курдов в Турции. Если ранее курдский вопрос в Турции был подвержен секьюритизации, то теперь курды являются одним из главных акторов на политической арене Турции, взаимоотношения с которым могут позволить Эрдогану избраться на четвертый президентский срок.

Ключевые слова: курды, Эрдоган, Рабочая партия Курдистана, Турция, Народная партия равенства и демократии

Введение

Этнополитическое противостояние между турецким правительством и курдским национально-освободительным движением имеет исторические корни, уходящие в начало XX в. Курды, составляющие этническое меньшинство в Турции, на протяжении столетия борются за расширение политических