



Приоритеты технологического развития ТЭК стран БРИКС



BRICS
ENERGY RESEARCH COOPERATION PLATFORM



ПРИОРИТЕТЫ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
РАЗВИТИЯ ТЭК
СТРАН БРИКС

Фото на обложке: Depositphotos



BRICS ENERGY RESEARCH COOPERATION PLATFORM

ISBN 978-5-6045331-1-6

Эта публикация содержит прогнозные заявления и комментарии. Любые утверждения в этих материалах, не являющиеся историческими фактами, представляют собой прогнозные заявления, которые включают известные и неизвестные риски, неопределенности и другие факторы, которые могут привести к тому, что фактические результаты и цифры будут существенно отличаться. Мы не берем на себя никаких обязательств по обновлению любых прогнозных заявлений, содержащихся в настоящем документе, для отражения фактических результатов, изменений в предположениях или изменений факторов, влияющих на такие заявления. Ни БРИКС, ни кто-либо из его представителей, сотрудников и экспертов не несут ответственности за неточности или упущения, а также за любые прямые, косвенные, специальные или другие убытки или ущерб любого рода, которые могли бы возникнуть.

Report citation: Платформа энергетических исследований БРИКС.
2020 Приоритеты технологического развития ТЭК стран БРИКС.
Октябрь 2020

СЛОВА БЛАГОДАРНОСТИ

Этот отчет был создан благодаря советам и поддержке многих специалистов и организаций.

Комитет старших должностных лиц БРИКС по энергетике играл ключевую роль в обеспечении координации и поддержки на всех этапах создания данного исследования. Платформа энергетических исследований БРИКС благодарит каждого из участников за потраченное время, энергию и энтузиазм.

Платформа энергетических исследований БРИКС выражает признательность за поддержку Министерству горнорудной промышленности и энергетики Федеративной Республики Бразилии, Министерству энергетики Российской Федерации, Министерству иностранных дел Российской Федерации, Министерству электроэнергетики Индии, Министерству нефти и природного газа Индии, Министерству угольной промышленности Индии, Министерству новых и возобновляемых источников энергии Индии, Министерству статистики и реализации программ Индии, Государственному энергетическому управлению Китайской Народной Республики, Министерству минеральных ресурсов и энергетики Южно-Африканской Республики.

В исследовании приняли участие следующие эксперты Платформы энергетических исследований БРИКС: Андре Луис Родригес Осорио (Бразилия), Жоао Антонио Морейра Патуско (Бразилия), Олег Жданеев (Россия), Василий Чубоксаров (Россия), Сюй Сюодун (Китай), Гу Хунбинь (Китай), Хэ Чжао (Китай), Ян Бинчжун (Китай).

Платформа энергетических исследований БРИКС также выражает благодарность Центру компетенций технологического развития ТЭК Минэнерго России Национальному институту развития (NITI Aayog) при правительстве Индии, Китайскому институту планирования и проектирования электроэнергетики, Китайскому институту возобновляемой энергетики, Южноафриканскому национальному институту развития энергетики.

Платформа энергетических исследований БРИКС выражает признательность Председательству России за руководство подготовкой отчета и его публикацию. Общую координацию осуществлял заместитель Министра энергетики Российской Федерации Антон Инюцын.

Мы также очень благодарны Илье Климову за дизайн обложки, иллюстрации и верстку, Даниле Рожковцу – за дизайн логотипа, РНК МИРЭС за содействие в подготовке русской версии к публикации.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРИОРИТЕТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ТЭК СТРАН БРИКС 2020

Приветственные слова	06
Введение	16

РАЗДЕЛ 1

ПРИОРИТЕТЫ СТРАН В ОБЛАСТИ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

1.1 БРАЗИЛИЯ	20
1.2 РОССИЯ	23
1.3 ИНДИЯ	26
1.4 КИТАЙ	30
1.5 ЮАР	32

РАЗДЕЛ 2

ВЗАИМНЫЕ ИНТЕРЕСЫ

2.1 ВЗАИМНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИНТЕРЕСЫ В НЕФТЕГАЗОВОМ СЕКТОРЕ	43
2.2 ВЗАИМНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИНТЕРЕСЫ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ СЕКТОРЕ	44
2.3 ВЗАИМНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИНТЕРЕСЫ В УГОЛЬНОМ СЕКТОРЕ	47
Заключение	49



Бенто Альбукерке

*Министр горнорудной промышленности
и энергетики Федеративной Республики Бразилия*

Выражаю свою признательность Правительству Российской Федерации за организацию подготовки этого крайне своевременного и полезного отчета о технологическом сотрудничестве в топливно-энергетическом комплексе.

Этот отчет является еще одним наглядным примером широкого спектра направлений сотрудничества между нашими странами, основанного на наших соответствующих исследованиях и разработках с целью повышения энергетической эффективности и снижения выбросов углерода.

Данный документ демонстрирует огромный потенциал создания новых инструментов для развития технологических партнерств между нашими странами, что принесет пользу нашим сообществам и миру в целом.



Александр Новак

Министр энергетики Российской Федерации

Международные отношения неразрывно связаны с развитием топливно-энергетического комплекса и технологий. Обмен опытом и передовыми методами решения проблем и возможностей в области энергетики может способствовать созданию прочных союзов и партнерских отношений между странами и организациями. Новые технологии позволяют крайне разным с географической точки зрения странам БРИКС создавать прочные энергетические и экономические связи. Как никогда актуально международное научно-техническое сотрудничество. Глобальный энергетический переход и развитие технологий в контексте Индустрии 4.0 сподвигают страны к сотрудничеству по достижению национальных и глобальных целей.

Все пять стран БРИКС, будучи суверенными, самодостаточными и технологически развитыми государствами, входят в десятку крупнейших экономик мира. Партнерство стран БРИКС открывает широкие возможности для сотрудничества в различных сферах, в том числе в создании прорывных технологий и оборудования в топливно-энергетическом комплексе.

Для успешного сотрудничества необходимо понимать, какие технологии наиболее востребованы в отдельных странах, общие интересы и вызовы, которые стоят перед ними. Кроме того, важно определить ресурсный потенциал стран, а также компетенции и опыт, которыми они могут обмениваться.

В рамках подготовки к Саммиту БРИКС под председательством Российской Федерации в 2020 году совместными усилиями международных экспертов было подготовлено исследование «Приоритеты технологического развития ТЭК стран БРИКС». Свыше 60 компаний из пяти стран оценили около 550 технологий по различным критериям и выбрали наиболее актуальные и коммерчески интересные на последующие 15 лет. Исследование может стать руководством для дальнейшего сотрудничества в области развития новых технологий объединения стран. Основная цель исследования – показать, что в стремительно меняющемся мире существует множество направлений технологического сотрудничества в топливно-энергетической сфере, над которыми мы должны работать вместе.



Радж Кумар Сингх

Министр электроэнергетики Индии

Индия находится в авангарде решения глобальной проблемы изменения климата и остается приверженной амбициозной программе «Национально определяемых вкладов» (NDC), направленной на снижение показателя интенсивности выбросов на 33-35% к 2030 г. по сравнению с уровнем 2005 г.

Технологические достижения играют важную роль в смягчении последствий изменения климата. Индия активно проводила мероприятия по смягчению последствий и адаптации экономики к новым условиям, что позволило добиться снижения показателя интенсивности выбросов в объеме 21% ВВП за период 2005-2014 гг.

Представленный отчет дает представление об экологически чистых технологиях, используемых странами БРИКС в энергетическом секторе.



Чжан Цзяньхуа

*Руководитель Государственного энергетического
управления Китая*

БРИКС всегда был важной платформой для крупных развивающихся рынков и стран в укреплении сотрудничества и защите общих интересов. Благодаря совместным усилиям высших руководителей пяти государств-членов БРИКС, дух открытости, инклюзивности и взаимовыгодного сотрудничества был поддержан всеми членами для укрепления единства и совместного решения проблем. Взаимовыгодное сотрудничество было достигнуто в различных областях, особенно в этом году, когда, столкнувшись с серьезными изменениями в международной обстановке, страны БРИКС оказали друг другу поддержку в преодолении всех трудностей, объединили усилия в противостоянии последствиям пандемии COVID-19, способствовали экономическому восстановлению и тем самым задали модель построения нового типа отношений между крупными державами во всем мире. Как отметил Председатель КНР Си Цзиньпин на пленарном заседании Саммита БРИКС в Бразилии в 2019 г.: «Столкнувшись с глубокими изменениями, которые редко наблюдаются в течение столетия, крупные развивающиеся рынки и развивающиеся страны, такие как мы, должны понять тенденцию времени. Мы должны откликнуться на призыв нашего народа и выполнить свои обязанности. Мы должны оставаться верными нашей непоколебимой приверженности делу развития и укреплять солидарность и сотрудничество во имя благополучия нашего народа и развития нашего мира».

Энергетическое сотрудничество является неотъемлемой частью взаимовыгодного сотрудничества в экономической сфере стран БРИКС. Среди пяти стран есть как производители энергии, так и потребители энергии. Каждая страна имеет свои преимущества в области ресурсного обеспечения и технологических инноваций. Укрепление энергетического сотрудничества и поиск путей энергетического развития и перехода не только помогут совместно бороться с внешними рисками и изменением климата, но и окажут положительное влияние на глобальный энергетический переход и устойчивое развитие.

Согласно договоренности, достигнутой на четвертой встрече министров энергетики стран БРИКС, при активной инициативе России, как действующего председателя в БРИКС, страны объединения преодолели многие трудности и завершили подготовку Обзора энергетики стран БРИКС и исследования «Приоритеты технологического развития ТЭК стран БРИКС» – первых двух совместных докладов в рамках Платформы энергетических исследований БРИКС. Я надеюсь, что в будущем работы под эгидой Платформы принесут еще больше плодов. Китай всегда с нетерпением ждет совместной работы со всеми сторонами по продвижению энергетических технологий для БРИКС и всего мира с широким и взаимовыгодным сотрудничеством, чтобы заложить прочную основу для устойчивого развития человечества.



Самсон Гведе Манташе

*Министр минеральных ресурсов и энергетики
Южно-Африканской Республики*

Южная Африка прагматично подходит изменениям в мировой энергетике и участвует в непрерывном процессе поиска лучшего способа для энергетического «перехода» страны таким образом, чтобы обеспечить энергетическую безопасность, повысить доступ к электроэнергии, укрепить производственный сектор, участие в глобальных стоимостных цепочках и способствовать более широкой индустриализации. Технологический прогресс и инновации, ровно как и сотрудничество являются центральными компонентами наших действий, и мы твердо поддерживаем активизацию усилий БРИКС в этом направлении. Наши собственные усилия нацелены на инициативы и законодательные меры, которые создают условия для роста занятости, не обедняя общество в целом и не оставляя никого позади по мере того, как страна продолжает переход к более экологически устойчивой энергетической системе, экологичной модели и социально-экономическому развитию.

Такие инициативы, как исследование «Приоритеты технологического развития ТЭК стран БРИКС», способствуют расширению обмена данными и сотрудничества в области управления информацией и знаниями. Важно отметить, что инициатива предоставляет платформу для постоянного и устойчивого взаимодействия между национальными экспертами для налаживания диалога, который приносит пользу всем странам БРИКС вместе. Кроме того, она усиливает наши совместные усилия, так как излагает четкую и лаконичную дорожную карту технологического сотрудничества в практической и измеримой форме.

Южная Африка хотела бы отметить усилия Председательства Российской Федерации в БРИКС в 2020 году за её усилия по объединению всех стран БРИКС общей программой, опираясь на сильные стороны группы, при этом оставляя пространство для дальнейшего совершенствования национальных действий по достижению общей цели. Мы надеемся, что этот инструмент будет использован экспертами для дальнейшего укрепления их сотрудничества, а также поможет странам БРИКС ориентироваться в новых захватывающих реалиях, с которыми сталкивается наша планета.

ВВЕДЕНИЕ

Создание условий для разработки и обмена передовыми энергетическими технологиями представляет собой важный элемент сотрудничества стран БРИКС, в частности, с точки зрения обеспечения энергетического перехода.

Вопросы развития технологического сотрудничества между странами БРИКС традиционно включены в повестку дня лидеров пяти стран. Впервые технологическое сотрудничество в энергетическом секторе было выделено в отдельное направление в совместном заявлении лидеров стран БРИКС в 2010 году, в котором подчеркивалась возможность сотрудничества между странами объединения в области передачи технологий в энергетическом секторе.

Впоследствии руководителями пяти стран неоднократно отмечалась острая необходимость в организации обмена знаниями в области экологически чистых технологий, содействии в использовании энергоэффективных технологий с учетом национальной политики, приоритетов и ресурсов, а также в расширении доступа к технологиям. В 2017 году по итогам саммита БРИКС в Китае страны договорились оказывать всемерное содействие в вопросах разработки открытых, гибких и прозрачных технологий в энергетической сфере.

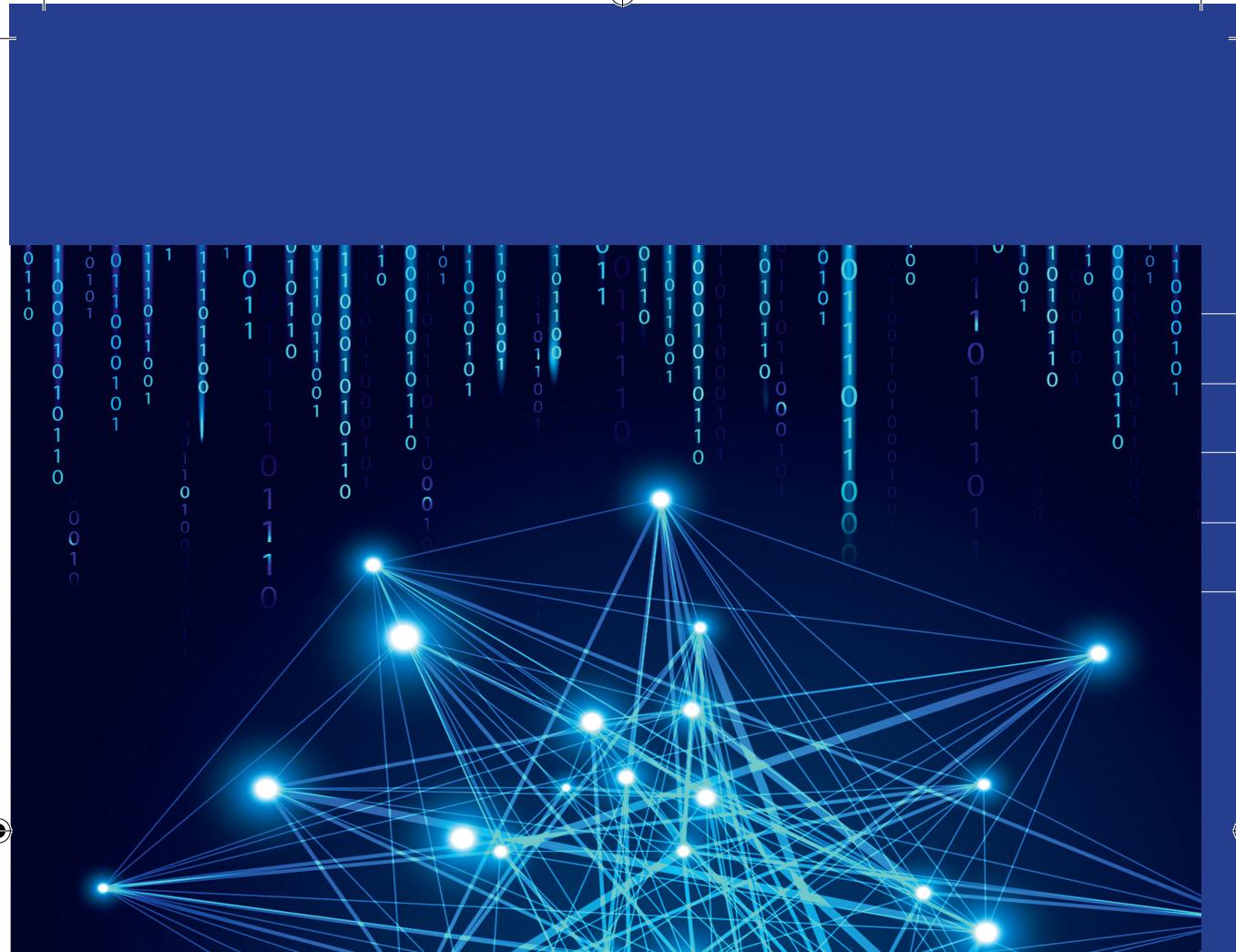
Вопросы совместного развития энергетических технологий традиционно являются элементом диалога, организованного на уровне министерств. Сотрудничество в области энергоэффективных и чистых технологий стало одной из ключевых тем Меморандума о взаимопонимании в области энергосбережения и повышения энергоэффективности между министерствами и ведомствами стран БРИКС, ответственными за вопросы энергетики, который был подписан в 2015 году в Москве по итогам первой встречи министров энергетики стран БРИКС.

Технологическое сотрудничество включено в перечень приоритетных направлений работы в рамках Платформы энергетических исследований БРИКС. Кроме того, в соответствии с кругом полномочий, закрепленных за энергетической платформой, развитие совместных энергетических технологий является одним из ключевых направлений ее деятельности.

В соответствии со стратегией экономического партнерства стран БРИКС до 2020 года, страны БРИКС поддерживают создание условий для разработки и передачи энергоэффективных и экологически чистых технологий и оборудования, оказывают содействие в их разработке и передаче за счет укрепления государственно-частного партнерства с целью стимулирования инвестиций в энергоэффективные технологии, проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в области передовых технологий, способствующих повышению энергоэффективности в областях, представляющих взаимный интерес, а также изучения таких технологий.

Публикация Платформы энергетических исследований БРИКС, посвященная вопросам технологического сотрудничества стран объединения, представляет собой первую совместную попытку определить взаимные интересы стран БРИКС в области энергетических технологий.

Такое исследование заложит прочную основу для определения направлений практического сотрудничества между пятью странами, которые могут быть реализованы на практике.



1

ГЛАВА

ПРИОРИТЕТЫ СТРАН В ОБЛАСТИ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

БРАЗИЛИЯ

РОССИЯ

ИНДИЯ

КИТАЙ

ЮАР

Сегодня в глобальном топливно-энергетическом комплексе наблюдается развитие двух важных процессов трансформации. Первый процесс – это переход на уровень технологий четвертой промышленной революции или Industry 4.0 и, в целом, развитие инжиниринга и технологий, а второй процесс – энергетический переход и бережливое производство, прекрасно дополняющие друг друга. Также можно наблюдать глобальное изменение на уровне корпоративной культуры в топливно-энергетическом комплексе, когда операторы энергосетей думают не только о прибыли акционеров или же об операционной эффективности, но также уделяют внимание соответствующим социальным и экологическим обязательствам. В настоящее время устойчивое ведение бизнеса с заботой об экологии является ключевым приоритетом для многих стран и регионов и может быть обеспечено за счет разумного сочетания всех инструментов, а также отслеживания всех тенденций, которые мы наблюдаем на сегодняшний день.

Одним из важнейших инструментов для достижения корпоративных и глобальных целей является международное научно-техническое сотрудничество. Разработка новых технологий, как правило, занимает от 5 до 10 лет, и, если они разрабатываются одной компанией на ограниченном рынке, скорее всего, такой проект никогда не окупится. В связи с этим возникает вопрос о необходимости международного научно-технического сотрудничества, способствующего ускорению темпов развития за счет передачи технологий и организации обмена специалистами, а также расширения рынка за счет увеличения потенциального количества его участников.

[1.1]

БРАЗИЛИЯ

Бразилия является одной из крупнейших развивающихся стран мира. В 2019 году объем ВВП Бразилии, рассчитанный по ППС, составил 6828 млрд. долларов США или 8,7 тыс. долларов США в пересчете на душу населения. Важную роль в экономике страны играет промышленность, доля которой в общем объеме ВВП в 2017 году составила 20,7%. Бразилия обладает значительными запасами железа, марганцевых руд, титана, бокситов, меди, хромитов, ниобия и других полезных ископаемых. В последние годы на бразильском шельфе были обнаружены значительные запасы углеводородов. Для электроэнергетики страны характерным является то, что значительная часть выработки электроэнергии обеспечивается за счет гидроэлектростанций. Ключевыми отраслями обрабатывающей промышленности являются черная металлургия, производство алюминия, машиностроение, химическая и пищевая промышленность.

В прошлом правительство Бразилии активизировало усилия по снижению уровня зависимости страны от иностранных поставщиков энергии и стимулированию роста внутренних источников энергоснабжения. Такая политика и ее результаты способствовали улучшению торгового баланса, повышению уровня национальной безопасности и развитию тяжелой промышленности, а также улучшению ситуации на рынке труда страны. Многие инновационные направления энергетической политики и программы способствовали дальнейшему социально-экономическому развитию страны, а также позволили добиться увеличения объемов использования возобновляемых источников энергии. В бразильском энергетическом секторе наблюдается ускорение темпов технологического прогресса с

тех пор, как правительство приступило к реализации необходимых мер по укреплению энергетического баланса страны, преимущественно с опорой на гидроэнергетику. Правительство инвестирует в инновации (НИОКР, пилотные программы и маркетинг) с целью развития потенциального спроса на технологии и формирования сети основных партнеров для организации технологического сотрудничества.

Сегодня производители в стране обеспечивают до 90% внутреннего спроса на промышленные товары. Уровень покрытия спроса на машины и оборудование составляет более 80%. Экспертное сообщество, как правило, весьма позитивно оценивает дальнейшие перспективы бразильской электроэнергетики: она обладает большим потенциалом для расширения, и, соответственно, может заинтересовать долгосрочных инвесторов. Благодаря наличию соответствующей нормативно-правовой базы к инвестиционному капиталу, привлеченному в Бразилию из-за рубежа, может применяться такой же правовой режим, который действует в отношении национальных инвестиций.

Стратегические векторы развития бразильского топливно-энергетического комплекса предполагают планомерное снижение зависимости от гидроэнергетики к 2035 г., увеличение доли экспорта сырой нефти, повышение уровня независимости от импорта углеводородного топлива, сохранение лидирующих позиций в производстве биотоплива, освоение собственных шельфовых месторождений, производство энергетического оборудования, заимствование технологий глубокого бурения, увеличение инвестиций в теплоэнергетику.

В среднесрочной перспективе топливно-энергетический сектор Бразилии сохранит свои конкурентные преимущества в таких областях, как производство биотоплива, интеллектуальные сети, разведка подсоловых залежей углеводородов, гибридное использование ветровых и гидроэнергетических систем. Страна является потенциальным партнером в области обмена знаниями, опытом и методами оценки эффективности элементов интеллектуальных сетей, математических моделей и программных систем для моделирования работы энергосистем на основе Интернета вещей, анализа и визуализации больших массивов геологической и сейсмической информации.

Кроме того, в рамках такой новой энергетической парадигмы, которая в значительной степени опирается на возобновляемые источники энергии, небольшие атомные станции могут сыграть важную роль с точки зрения повышения гибкости электрических систем. Основная идея заключается в том, чтобы обеспечить

наличие возможности использовать как базовую генерацию для поддержания качества, так и возможности действовать в зависимости от нагрузки и компенсировать перепады в генерации мощности со стороны ветровых и солнечных станций.

Соответственно, малые модульные реакторы (ММР) могут заинтересовать широкий круг потребителей благодаря относительно низким капитальным затратам, компактным размерам, модульному исполнению, сокращенным срокам строительства и совместимости с низковольтными сетями.

В области возобновляемого биотоплива Бразилия реализует программу «РеноваБио», целью которой является сокращение выбросов углекислого газа с помощью рыночных механизмов. В этом году усилия по достижению целей, поставленных в рамках данной политики, должны привести к активизации исследований и разработок биотоплива второго поколения (2G); Бразилия готова сотрудничать в данной области с заинтересованными партнерами из БРИКС. В частности, страна стремится в полной мере использовать биомассу сахарного тростника, включая отходы сельского хозяйства (жом, солому и т.п.), для производства этанола с одновременной генерацией биоэнергии, а также производства биодизельного топлива.

Бразилия также может быть заинтересована в получении предложений о совместной разработке композитных опор воздушных линий электропередачи, отличающихся повышенным уровнем надежности, создании программного обеспечения для тестирования электрооборудования, апробации компьютерных моделей высокотехнологичных деталей и узлов для тепловых электростанций, цифровизации электрических сетей, оборудования для криогенного разделения воздуха.

Страна заинтересована в технологиях переработки тяжелой нефти, конверсии на месте залегания, проектировании оборудования для глубоководного бурения, производстве электрокартона, хранении и транспортировке энергии, переработке, транспортировке и хранении попутного газа с шельфа, строительстве и использовании платформ, плавучих нефтекомплексов, оборудования для транспортировки и хранения СПГ, автоматизированных систем диспетчерского управления, систем сбора результатов синхронизированных векторных измерений.

Бразилия планирует создать первый подземный газовый резервуар, увеличить добычу газа и нефти, разработать технологию улавливания и хранения углекислого газа (CCS), приступить к малотоннажному производству СПГ на стыке газопроводов с разными коэффициентами давления.

Являясь страной, занимающей 3-е место в мире по уровню инсоляции, Бразилия планирует активизировать свою программу в области солнечной энергетики к 2035 году. Интерес для страны представляют термостойкие изделия на основе тонкопленочных технологий с использованием аморфного кремния, кремния, полученного методом зонной плавки, селенида меди и галлия, теллурида кадмия, инновационные разработки в области очистки кремния для нужд электроники, солнечные батареи для вертикально интегрированных систем, производство тонких пленок или кристаллических элементов для солнечных батарей, способных работать в высокотемпературных условиях эксплуатации.

В области угольной промышленности страна заинтересована в таких технологиях, как структурные и разведочные горные работы и геологическое картирование, технологии добычи редкоземельных металлов из угля, технологии газификации угля.

Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы Бразилии, связанные с водородными технологиями, сконцентрированы на экологичном производстве водорода, т.е. производстве из возобновляемых источников энергии, с интеграцией национального регулирования, направленного на расширение мощностей по хранению энергии в национальном секторе электроэнергетики, а также на создании широкого внутреннего и внешнего рынка водорода, не наносящего ущерба экологии.

[1.2]

РОССИЯ

Россия является одним из ключевых игроков на мировых энергетических рынках. Россия занимает одну из лидирующих позиций в мире по объемам добычи нефти, наряду с Саудовской Аравией и США. Она располагает крупнейшими в мире промышленными запасами газа и находится на втором месте в мире по добыче газа.

За последние годы в электроэнергетике России были проведены радикальные преобразования: изменилась система государственного регулирования отрасли, сформировался конкурентный рынок электроэнергии, были созданы новые компании. Изменилась и сама структура отрасли: было реализовано разделение функций - характерных для естественных монополий (передача электроэнергии, оперативно-диспетчерское управление) и потенциально конкурентных (производство и сбыт электроэнергии, ремонт и сервис); вместо прежних вертикально-интегрированных компаний, объединяющих в себе все подобные функции, созданы структуры, специализирующиеся на отдельных видах деятельности.

Угольная промышленность России в настоящее время представляет собой одну из системообразующих отраслей. Уголь – это пятый базовый экспортный продукт Российской Федерации. По объемам экспорта угля Россия занимает третье место в мире после Индонезии и Австралии. В угольной промышленности занято 148 тыс. работников плюс отрасль обеспечивает 500 тыс. рабочих мест в смежных секторах. Угольные предприятия являются градообразующими для 31 моногорода с общей численностью населения 1,5 млн человек. 50% электро-



энергии в Сибири и на Дальнем Востоке производится за счет угольной генерации. Уголь – груз номер один для железнодорожников, он обеспечивает 39% грузооборота страны.

Существует несколько групп технологий, представляющих наибольшую значимость для российского нефтегазового сектора:

- технологии цифрового моделирования;
- технологии, позволяющие наращивать или сохранять объем добычи;
- технологии, снижающие операционные издержки;
- технологии промышленной безопасности;
- технологии ведения работ в арктических условиях.

России необходим доступ к технологиям добычи нефти на месторождениях с трудноизвлекаемыми запасами, технологиям морского бурения и добычи нефти, восстановления добычи на традиционных месторождениях, бурения горизонтальных скважин, разработки залежей высоковязкой нефти и нефтяных песков, сохранения экосистемы в разрабатываемых нефтеносных бассейнах.

В электроэнергетическом секторе страна в основном ориентирована на цифровизацию отрасли, которая рассматривается как источник коммерческой прибыли в среднесрочной перспективе. Планы по разработке нового оборудования в основном связаны с технологиями, требующими улучшения эксплуатационных характеристик.

Топливно-энергетический комплекс страны нуждается в комплектующих для ветроэнергетических установок (редукторы, крыльчатка, трубчатые опоры, гондолы, преобразователи частоты, системы управления, индукционные генераторы двойного питания), фотоэлектрических установок (фотогальванические модули, инверторы, преобразователи, распределительные шкафы низкого и среднего напряжения), гидроэнергетических установок (генераторы, системы управления гидравлическими агрегатами, силовые преобразователи, гидромеханическое оборудование, системы оборудования электростанций), газотурбинных электростанций мощностью более 60 МВт (горелки, теплозащитные экраны, жаровые трубы, охлаждаемые силовые и рабочие лопатки, системы присадок и 3D-принтеры для печати порошками никелевых сплавов и аустенитных сталей), малых газотурбинных установок мощностью более 200 кВт (камеры сгорания, радиально-осевые турбины, осерадиальные компрессоры, ком-

пактные кольцевые теплообменники для рекуперации тепла дымовых газов, высокоскоростные подшипники, рассчитанные на 60 тыс. оборотов в минуту и выше), поршневых объемных насосов для перекачки жидкостей (подшипники, электродвигатели с повышенной степенью защиты IP и взрывозащитой, станки с ЧПУ), телеметрических систем с гидравлическим каналом связи (микроконтроллеры, аналого-цифровые преобразователи, энергонезависимые микросхемы памяти, мультиплексоры передачи аналоговых сигналов, немагнитные аустенитные хромо-марганцовистые стали, машины для наплавки износостойких покрытий), гидравлических ключей для буровых труб (гидромоторы, гидронасосы, опорно-поворотные кольца), оборудования для гидроразрыва пластов (мощные автоматические гидропередачи, плунжерные насосы высокого давления, двигатели внутреннего сгорания, системы управления, комплектующие), электрических верхних приводов (гидравлические компоненты, кабель-шланги, электроника, программное обеспечение), многофункциональных установок для наклонного бурения (верхние силовые приводы, гидравлические компоненты).

Россия заинтересована в реализации проектов в области строительства, реконструкции и модернизации объектов тепло- и гидроэнергетики, организации поставок нефти и нефтепродуктов, разведки и добычи нефти, строительства угольных электростанций, строительства объектов распределенной энергетики, проведения реконструкции устаревшего энергетического оборудования с заменой его на новое на базе газотурбинных приводов, поставок оборудования для тепловых и гидроэлектростанций, разработки и экспорта основного и вспомогательного оборудования для гидроэлектростанций (турбины с самоходными установками, генераторы с системами возбуждения, турбозатворы, комплектное электромеханическое и гидромеханическое оборудование) и тепловых электростанций (паровые и газовые турбины, турбогенераторы, котельное оборудование, в том числе подогреватели, паровые котлы и котлы-утилизаторы), разработки, производства и экспорта электродвигателей и турбогенераторов среднего напряжения мощностью до 120 МВт, экспорта газотурбинных электростанций единичной мощностью до 25 МВт, парогазовых установок общей мощностью до 30 МВт и газоперекачивающих агрегатов единичной мощностью до 25 МВт на базе газотурбинных двигателей.

[1.3]

ИНДИЯ

Экономика Индии является одной из самых быстрорастущих в мире. Страна занимает третье место в мире по объему ВВП (ППС), уступая только Китаю и США. Индия входит в десятку стран мира по объему промышленного производства.

В Индии создана мощная промышленная база и накоплен значительный научно-технический потенциал. Основные отрасли промышленности страны включают в себя автомобильную, химическую, фармацевтическую, цементную, электронную и электрическую, легкую и пищевую промышленность, горнодобывающую отрасль (в том числе нефтяную), нефтепереработку, черную и цветную металлургию. Индия является одним из крупнейших производителей программного обеспечения, в стране активно развивается сектор финансовых и технологических услуг.

Топливно-энергетический сектор Индии всё больше ориентируется на биоэнергетику и нуждается в технологиях обработки сырья с использованием соломы и лигноцеллюлозной биомассы, топлива и сырья с использованием маниоки и незерновой биомассы, технологиях высокоэффективной гидротермальной деполимеризации биомассы и химии водных фаз, каталитического синтеза биологического авиационного топлива (позволяющих получать из 10 тонн сырья 1 тонну биологического авиационного топлива), создания котельных и паротурбинных станций на биотопливе. Развивается перспективное международное научно-техническое сотрудничество БРИКС в области производства сырья для биодизельного топлива из селекционных сортов рапса, фисташек, ятрофы, хлопковых жмыхов и стеблей, рисовой шелухи, кокосовой скорлупы, соевой ше-

ИНДИЯ

лухи, отходов кофе, отходов джути, арахисовой шелухи, древесных опилок, желтого жира, равно как и в области производства этанола из сладкого картофеля, а также когенерации энергии за счет сжигания жома сахарного тростника.

В области биотоплива ТЭК Индии нуждается в проведении совместных исследований с партнерами из стран БРИКС по направлениям перспективных технологий торреификации биомассы, выращивания бактерий *Methylococcus capsulatus*, производства топлива из спирулины, производства биопропана из отработанных растительных масел и животных жиров, получения газа из древесины или синтез-газа посредством газификации биомассы, с последующим преобразованием полученного газа для замещения природного газа за счет метанирования, разработка водородных двигателей для транспортных средств, запуск водородных электростанций суммарной мощностью 1000 МВт, производство этанола второго поколения, внедрение гибридных транспортных средств, работающих как на дизельном топливе, так и на этаноле.

В нефтегазовой отрасли стране требуются инвестиции в предприятия по переработке тяжелых и сверхтяжелых сортов нефти, строительство заводов по производству полипропилена, расширение сети автозаправочных станций для грузовых автомобилей, работающих на СПГ, модернизация существующих НПЗ, прокладка новых газопроводов, проведение морской сейсморазведки на западном шельфе, изучение газогидратов в Бенгальском заливе, на Андаманских островах и в нефтегазовом бассейне Кришна-Годавари, проведение геологических разработок по технологиям глубокого бурения, расширение импорта СПГ в качестве газомоторного топлива, совместные инвестиции в строительство терминалов СПГ, создание новых объектов регазификации СПГ в Индии (в том числе строительство приемного терминала СПГ в Дахедже).

В электроэнергетическом секторе Индия заинтересована в модернизации объектов электроэнергетики, теплоэлектростанций с ультра-сверхкритическими параметрами, реконструкции и модернизации существующих станций, в инженерных услугах, модернизации и повышении номинала энергоблоков мощностью 200 МВт, проектировании новых электростанций, промышленном производстве вводов высокого напряжения, внедрении и тиражировании системы прогностического анализа и удаленного мониторинга.

На нетрадиционные источники энергии в Индии приходится около 23,6% от общего объема установленной генерирующей мощности страны, т.е. 371 ГВт (по состоянию на 30.06.2020). Индия занимает пятое место в мире по общей уст-

новленной мощности возобновляемых источников энергии – в объеме около 133,36 ГВт. В секторе ветроэнергетики индийские компании обладают глубокой экспертизой в производстве редукторов для ветровых турбин, создании ветро-парков, в том числе морских, технологий строительства гибридных опор для оффшорной ветроэнергетики, производстве ветрогенераторов, консалтинге и оценке ветроэнергетических ресурсов, развитии соответствующей инфраструктуры, монтаже, пуско-наладке и долгосрочном обслуживании ветроэнергетических проектов, электронном управлении ветроэлектростанциями. Индия производит около 50 моделей эргономичных ветряных турбин, которые будут по-прежнему востребованы в Бразилии и Китае.

Альтернативная энергетика в стране демонстрирует устойчивый рост в течение последних нескольких лет. По состоянию на июнь 2020 года, установленная мощность объектов на базе ВИЭ составляет 133,36 ГВт (87,67 ГВт за счет солнечной и ветровой энергии и 45,69 ГВт от гидроэнергетики) из суммарной установленной мощности 371 ГВт, причем основная доля приходится на солнечную и ветровую энергетику (87,67 ГВт, солнечная – 35,12, ветровая – 37,82).

Правительство Индии поставило задачу увеличить мощность объектов альтернативной энергетики до 175 ГВт к 2022 году. Объекты генерации на базе ВИЭ сконцентрированы в нескольких штатах, и в предстоящие годы будет наблюдаться существенный рост доли использования возобновляемых источников энергии в процентном отношении. По мере внедрения возобновляемых источников энергии возникают определенные проблемы, связанные с сезонными и суточными колебаниями и прерывистым характером генерации. Данные проблемы требуют соответствующего решения.

Балансировка мощности может быть обеспечена за счет развития новых гидроаккумулирующих систем, что позволит оборудовать тепловые электростанции необходимыми средствами управления (для обеспечения гибкого режима работы ТЭС) с возможностью быстрого набора мощности. Кроме того, сектор ВИЭ Индии отметил важную веху своего развития: на недавнем аукционе по распределению контрактов для обеспечения круглосуточного энергоснабжения мощностью 400 МВт с использованием инновационных технологий аккумулирования энергии удалось получить предложение по тарифу на первый год в размере 2,90 рупий за кВт•ч.

Поскольку страна продолжает свое стремительное развитие, существуют значительные возможности для постановки более амбициозных целей политики

и программ в области энергоэффективности. Энергоэффективность может также играть ключевую роль не только в повышении экономической эффективности и конкурентоспособности, но и в достижении целей по ограничению роста выбросов парниковых газов, поставленных Индией.

Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы являются приоритетным направлением в электроэнергетическом секторе. При общей установленной мощности в объеме более 371 ГВт (по состоянию на 30.06.2020 г.) для обеспечения доступного и качественного электроснабжения всех слоев населения необходимо гарантировать реализацию соответствующей современной технологии с ее последующим развитием с учетом реальных социальных условий, существующих в стране, а также с учетом необходимости установления соответствующего экономического надзора в данном капиталоемком секторе.

Индия уделяет приоритетное внимание определенным областям исследований в сфере энергоэффективности и энергосбережения, которые могут помочь в достижении целей Индии по ограничению роста выбросов парниковых газов (ПГ). Такие области включают в себя:

- Изучение возможностей и обмен знаниями, касающимися методов улавливания и утилизации углерода.
- Настройка средств тестирования для широко распространенного оборудования и устройств (трансформаторы переменного тока, светодиодные лампы) в целях обеспечения качества и предотвращения возможности реализации низкокачественных изделий.
- Повышение операционной эффективности за счет внедрения новых технологий в области нефтепереработки, установок по разведке и добыче и др.
- Повышение эффективности благодаря минимизации потерь при распределении.

В связи с расширением использования фотоэлектрических технологий в Индии требуется проведение оптимизации сетевой системы, решение вопросов обеспечения качества электроэнергии, оптимизации электроснабжения на основе возобновляемых источников энергии (в основном солнечной энергии) в децентрализованных районах и систем аккумулирования энергии.

Внедрение энергосберегающего оборудования и технологий, проекты по использованию светодиодного освещения, обязательный энергетический аудит для снижения энергопотребления, технологии интеллектуальных сетей – всё это в значительной степени уже реализовано или реализуется в Индии. Страна готова поделиться своими собственными наработками, а также использовать опыт других стран БРИКС.

Кроме того, для организации сотрудничества стран БРИКС в области энергетики могут быть рассмотрены следующие области и технологии:

- Сотрудничество в области интеграции ВИЭ переменной мощности в Индии. Возможна организация обмена передовым опытом в области других энергетических технологий и их конечного использования.
- Инфраструктура для зарядки электромобилей (использование электротранспорта).
- Технология топливных элементов: производство, поиск сырья и внедрение топливных элементов в различных областях применения, в том числе на транспорте и в электросетях.
- Хранение и транспортировка водорода: технологии и аспекты безопасности. Анализ экономической целесообразности и долгосрочные прикладные исследования в области водородной экономики.
- Декарбонизация за счет инициатив, включающих широкое использование электротранспорта, технологий хранения энергии, перевод угольных тепловых станций на гибкий график работы, использование газовых установок с возможностью быстрого набора мощности, технологий утилизации тепла промышленных отходов, утилизации биомедицинских отходов и их преобразования в энергию, технологий преобразования отходов в энергию и др.
- Технологии интеллектуальных сетей, морской ветроэнергетики, НИОКР для чистых и инновационных технологий, таких как топливные элементы, технология улавливания, утилизации и хранения углерода (CCUS).

- Аккумуляторные батареи: производство, применение, утилизация, повторное использование утилизированных материалов и их переработка.
- Первоочередное внимание также следует уделять проблеме кибербезопасности в рамках обмена передовым опытом и информацией об инцидентах в киберпространстве, а также за счет развития соответствующего институционального механизма. Кроме того, необходимо наладить сотрудничество с целью создания собственного испытательного комплекса по вопросам кибербезопасности.

В дополнение к вышеизложенному необходимо отметить следующее:

- Индия может внести свой вклад в укрепление сотрудничества в области предоставления инженерных и консалтинговых услуг странам БРИКС по проектированию и разработке объектов тепловой и гидроэнергетики, проектов по использованию солнечной энергии, проектов по использованию энергии ветра и т.д. Также Индия может поделиться со странами БРИКС своими наработками в области технологий малых гидроэлектростанций.
- Международный солнечный альянс (MCA) – первая совместная межправительственная организация со штаб-квартирой в Индии. Она будет представлять собой специальную платформу для организации сотрудничества между странами, обладающими обширным солнечными ресурсами, а также другими странами мирового сообщества. MCA определил в качестве цели обеспечение генерации к 2030 году 1000 ГВт за счет солнечной энергии, для реализации данной цели потребуется привлечь 1 триллион долларов США. Страны БРИКС могут присоединиться к MCA, что, в свою очередь, будет способствовать укреплению сотрудничества в области солнечной энергетики.

[1.4]

КИТАЙ

Китайская экономика демонстрирует высокие темпы роста, которые в значительной мере определяют ситуацию в мировой экономике. На конец 2019 года ВВП Китая продолжал расти темпами на уровне 6,1%.

Ведущую роль в экономике Китая играет промышленность (доля в ВВП – 39%). Специализация страны в мировой системе разделения труда определяется трудоемкими отраслями в связи с наличием относительно дешевой рабочей силы на внутреннем рынке. Китай является одним из крупнейших в мире производителей продукции машиностроения, химической, легкой и текстильной промышленности. Активно развивается автомобильная промышленность. Наиболее развитые в промышленном отношении провинции расположены на востоке и юго-востоке Китая. В агломерациях Шанхая и Гуанчжоу сформировались мировые промышленные кластеры.

В период мирового экономического кризиса возросла роль Китая как крупного банковского и финансового центра. Увеличился объем кредитов, выданных государственными китайскими банками иностранным коммерческим организациям. Растет количество первичных публичных размещений акций на Гонконгской фондовой бирже, которая наряду с Шанхайской фондовой биржей является одной из крупнейших бирж в мире.

Среди наиболее перспективных направлений, в которых компании стран БРИКС могут оказать влияние на электроэнергетику КНР, все еще можно отметить следующие области: внедрение современного энергоэффективного

КИТАЙ

оборудования и технологий, проекты организации светодиодного освещения с повышением энергоэффективности, методы для снижения энергопотребления, технологии интеллектуальных сетей, утилизация и переработка отходов сырья, оптимизация энергосистем, увеличение поставок электроэнергии в Китай, производство электроэнергии на основе газа, поставки рабочих колес, лопаток, элементов гидравлических турбин, газотурбинных двигателей для гидроэлектростанций.

В нефтегазовом секторе топливно-энергетическому комплексу КНР может потребоваться локализация передовых технологий каротажа во время бурения, переработки прямогонного бензина в высокотехнологичные полимерные и ароматические продукты, повышения нефтеотдачи на месторождениях, инжиниринге в области подводных добычных комплексов, внедрении нового оборудования для нефтехимических предприятий и создании нефтеперерабатывающих заводов, совместных проектах по добыче, переработке, хранению и транспортировке нефти. Китай открыт для сотрудничества в области подводной и подледной разведки морских месторождений углеводородов с использованием подводных автономных устройств с наведением на цель.

В нефтегазовом секторе стране требуется внедрение ключевых технологий для проведения разведки и разработки нетрадиционных и трудноразрабатываемых месторождений нефти и газа, в том числе континентального газа в плотных породах, высокосортного угольного метана, морского сланцевого газа, трудноизвлекаемой и сланцевой нефти, способствующих развитию добычи нефти и газа на основе интеллектуальных технологий. Страна также нуждается в проведении НИОКР и применении технологий переработки тяжелой и бедной сырой нефти для решения проблемы чистой технологии добычи нефти в целях модернизации нефтяной отрасли.

В энергетическом комплексе стране требуются угольные электростанции с ультра-сверхкритическими параметрами, технологии комплексного комбинированного цикла газификации угля, улавливания и хранения углерода, комплексного удаления загрязняющих веществ и другие технологии, требуется обеспечить повышение гибкости эксплуатации и регулирования мощности угольных установок, а также повышение эффективности производства и общего уровня энергоэффективности угольных электростанций, необходимы ключевые технологии возобновляемой энергетики, включая энергию солнца, ветра и воды, а также экспериментальная демонстрация использования морской и геотермальной энергии, содействие крупномасштабным, экономичным

и эффективным разработкам и использованию возобновляемых источников энергии, технологии по распределенному подключению к сетям с большим количеством возобновляемых источников энергии, распределенное энергоснабжение, интеллектуальные распределительные сети и микросистемы, среди которых ключевую роль играют передовые энергетические электронные устройства для выработки электроэнергии из возобновляемых источников, технология гибкой передачи постоянного тока большой мощности, технология сетей постоянного тока, организация широкого взаимодействия между рынками спроса и предложения, технология комплексного использования различных источников энергии, дополняющих друг друга, для обеспечения крупномасштабного экспорта возобновляемой энергии, а также повышение технического уровня ключевого оборудования и систем электрических сетей.

С учетом своих энергетических характеристик уголь всегда играл основную роль в энергопотреблении Китая, поэтому страна потенциально нуждается в организации обмена современными технологиями для снижения зольности, химической очистки угля, повышения эффективности добычи, ресурсосбережения и бездымной добычи угля, разработки комплексной системы подземных коммуникаций, мониторинга пожарной безопасности и безопасности горных работ, перекачки воды под высоким давлением, сейсмического анализа и безопасности горных работ. Потенциально важным этапом для Китая станет реализация к 2035 году технологии гидрогенизации угля в дизельное топливо и бензин (что представляется достижимой целью при условии организации возможного сотрудничества с ЮАР). Страна открыта для предложений по поставкам высококачественной угольной продукции: коксующегося угля, антрацита, угольной пыли, паровичного угля. В угольном секторе страна также нуждается в ключевых технологиях по преобразованию и повышению качества низкосортного угля, мультигенерации, газификации угля, применения угля для производства чистого топлива и химикатов, а также в продвижении экологичной и эффективной добычи и использованию угля.

[1.5]

ЮАР

ЮАР – крупная развивающаяся страна с самой мощной и диверсифицированной экономикой в Африке. Доля промышленности в ВВП ЮАР составляет 29,7%. Наиболее развиты добывающие отрасли промышленности. ЮАР играет важную роль в мире в области добычи металлов платиновой группы, золота, алмазов, марганца, урановых руд и ванадия.

Страна является крупным производителем угля и бесспорным лидером в производстве синтетического жидкого топлива из угля. В стране хорошо развита черная и цветная металлургия. Большое значение имеет производство горно-шахтного оборудования, транспортное и сельскохозяйственное машиностроение. Локомотиво- и вагоностроение покрывает потребности железнодорожной сети всего региона. Хорошо развита автомобильная промышленность. Южно-Африканская Республика занимает 6-е место в мире по добыче угля, но при этом в качестве одной из стратегических задач развития топливно-энергетического комплекса на период до 2035 года страна определила привлечение иностранных инвестиций в экологически чистые энергетические технологии, солнечную и ветровую энергетику.

ЮАР продолжает диверсифицировать структуру энергетики, что позволит снизить зависимость от одного или нескольких первичных энергоносителей. Темпы вывода из эксплуатации существующего угольного оборудования в связи с окончанием его проектного срока службы могут обеспечить возможность для построения совершенно иной структуры энергетики по сравнению с тем, что мы наблюдаем сегодня.

Южноафриканская электроэнергетическая система представлена следующими



видами генерации: 38 ГВт установленной мощности на основе угля, 1,8 ГВт – атомная энергия, 2,7 ГВт – ГАЭС, 1,7 ГВт – ГЭС, 3,8 ГВт – на дизельном топливе и 3,7 ГВт из возобновляемых источников энергии. Страна также поставляет электроэнергию нескольким международным потребителям, в том числе электроэнергетическим предприятиям в регионе Сообщества развития юга Африки (SADC).

В обозримом будущем уголь будет продолжать играть значительную роль в производстве электроэнергии в ЮАР, поскольку на его долю приходится крупнейшая база установленных генерирующих мощностей и наибольший объем выработки энергии. Учитывая проектный срок службы существующих угольных станций и большие запасы угля, необходимы новые инвестиции в более эффективные угольные технологии, позволяющие обеспечить соблюдение экологических требований, а также требований по охране климата. С учетом значительных инвестиций, необходимых для реализации технологии CCS, ЮАР могла бы извлечь выгоду из установления стратегических партнерских отношений с международными организациями и странами, которые добились успехов в развитии технологий CCS, CCUS, а также других высокоеффективных и более экологичных технологий.

Срок эксплуатации электростанции Коберг заканчивается в 2024 году. Для того чтобы избежать снижения доли атомной отрасли в общей структуре энергетики, ЮАР приняла решение о продлении проектного срока службы станции и расширении программы в области атомной энергетики в будущем.

В соответствии с требованиями энергосистем, дополнительная мощность от развертывания любой технологии должна производиться в таких масштабах и такими темпами, которые обеспечивают возможность гибкого реагирования на события в экономике и обусловленные ими изменения спроса на электроэнергию. В этом отношении небольшие атомные энергоблоки будут представлять собой лучшую альтернативу в качестве эффективно управляемых объектов для инвестиций по сравнению с общим подходом к организации парка энергообъектов.

Природный газ: Дефицит снабжения природным газом связан с ограничением импорта из региона и ограниченной транспортной инфраструктурой, а также отсутствием регазификации импортируемого сжиженного природного газа (СПГ).

ЮАР изучает инвестиционные возможности для внедрения различных источников природного газа, которые могли бы рационально использоваться в течение 25-летнего периода планирования до 2040 года. Переработка газа в энергию станет важным якорным направлением для привлечения инвестиций. Техноло-

ЮАР

гии переработки газа в энергию на основе парогазовых установок (ПГУ) обеспечивают гибкость, необходимую для поддержания качества энергоснабжения в сетях с использованием возобновляемых источников энергии. В то время как в краткосрочной перспективе существует возможность поиска вариантов импорта газа, существующие местные и региональные газовые ресурсы позволяют расширить соответствующий масштаб, не выходя за пределы управляемых уровней риска. Продолжаются и должны быть интенсифицированы геологоразведочные работы по оценке объемов местных извлекаемых сланцев и прибрежного газа.

В данной области существует огромный потенциал. Общие разведанные газовые ресурсы в бассейне Утениква в ЮАР, трубопроводный природный газ из Мозамбика, газ из местных источников, в том числе угольный метан и, наконец, сланцевый газ, могут стать центральным элементом стратегии региональной экономической интеграции страны в рамках SADC.

Продолжается сотрудничество с соседними странами, развивается партнерство в целях совместной эксплуатации месторождений и обогащения природного газа в регионе SADC.

Возобновляемая энергия: Солнечные фотоэлектрические, ветровые и гелиотермальные станции с аккумуляторами обеспечивают возможность диверсифицировать структуру мощностей, производить распределенную генерацию и обеспечивать автономное электроснабжение. Возобновляемые технологии также заключают в себе огромный потенциал для формирования новых отраслей, создания рабочих мест и проведения локализации по всей цепочке создания стоимости.

Распределенная генерация с использованием биомассы, биогаза и коммунальных отходов обладает большим потенциалом с точки зрения повышения доходов местных муниципалитетов. Во всех муниципалитетах имеются площадки для переработки отходов, а также площадки для сброса канализационных стоков. Существуют технологии, позволяющие добавлять такие ресурсы в структуру генерирующих мощностей на уровне коммунальных организаций. Большинство технологий малой генерации имеют низкие коэффициенты мощности, ввиду чего, как правило, энергия не вырабатывается в круглосуточном режиме. Для обеспечения устойчивой работы сбалансированной и безопасной объединенной энергосистемы необходимо интегрировать и контролировать генераторы, эксплуатируемые в прерывистом режиме, с помощью интеллектуальных технологий.

Программы по биомассе и биотопливу, поддерживаемые правительством, мог-



ли бы улучшить экономические показатели данных инициатив и создать возможности для обеспечения рабочих мест в сельских и городских центрах.

Гидроэнергетика: Реки ЮАР заключают потенциал для реализации проектов по строительству речных гидроузлов, что было доказано на примере ряда объектов, эксплуатируемых фермерскими общинами. В контексте импорта гидроэнергии ЮАР заключила договор о разработке проекта «Гранд-Инга» в Демократической Республике Конго (ДРК), часть объемов энергии которого предназначена для передачи в ЮАР через ДРК, Замбию, Зимбабве и Ботсвану.

В дополнение к этому варианту генерации, обеспечивающему экологически чистую энергию, приобретают актуальность факторы локального развития, в первую очередь, с учетом того, что в настоящее время из-за отсутствия инфраструктуры между данными странами торговля энергоресурсами осуществляется в очень ограниченных масштабах. Потенциал для торговли внутри SADC огромен, поскольку это позволит установить экономически эффективные торговые отношения.

Хранение энергии: В Комплексном плане использования ресурсов, который был разработан недавно, предусматривается широкое внедрение возобновляемых источников энергии и хранилищ, для которых требуются высококачественные ресурсы ЮАР как минимум в шести сырьевых категориях - ванадий, платина, никель, марганец, редкоземельные элементы, медь и кобальт, что имеет решающее значение для глобального сектора хранения энергии.

ЮАР участвует в торговле электроэнергией через Южноафриканский энергетический пул (SAPP). В настоящее время существует потребность в создании инфраструктуры передачи энергии для дальнейшего разблокирования возможностей региональной торговли энергоресурсами и создания условий для развития генерирующих проектов. Расширение сотрудничества и согласование действий на региональном уровне является ключом к разблокированию уже обозначенных проектов по созданию инфраструктуры генерации и передачи энергии.

ЮАР в значительной степени зависит от импорта жидкого топлива в связи с тем, что существующие производственные мощности не удовлетворяют национальный и экспортный спрос. Нефтеперерабатывающая инфраструктура страны нуждается в модернизации для производства намного более чистых нефтепродуктов, чем те, которые производятся в соответствии с текущими спецификациями.

ЮАР



ГЛАВА

2

ВЗАЙМНЫЕ ИНТЕРЕСЫ

На самом раннем этапе партнерства БРИКС была поставлена цель повышения энергоэффективности за счет разработки новых экологически чистых технологий и возобновляемых источников энергии. Кроме того, предполагалось компенсировать потребление ископаемых видов топлива за счет расширения международного научно-технического сотрудничества в области энергетических исследований и разработок. В этой связи следует подчеркнуть важность механизма международного сотрудничества для анализа долгосрочных последствий развития энергетики на базе биомассы, продвижения так называемого «четвертого энергетического перехода», разработки соответствующих директив в национальных юрисдикциях.



Вопросы энергетического взаимодействия неизменно включались в рабочую повестку дня каждого саммита БРИКС. Акцент в них постепенно смешался в сторону таких направлений международного научно-технического сотрудничества в топливно-энергетическом комплексе, как специализированная подготовка энергетиков, НИОКР, консалтинговые услуги, трансферт передовых энергетических технологий.

Удовлетворение растущих потребностей национальных экономик стран БРИКС и решение экологических и климатических проблем напрямую зависит от дальнейшего развития и обмена энергосберегающими технологиями. В области международного научно-технического сотрудничества стороны договорились о расширении поставок экологически чистой энергии и возобновляемых источников, обеспечении доступа к ноу-хау, передовым технологиям и ключевым компетенциям в топливно-энергетическом комплексе.

В рамках БРИКС была отмечена высокая актуальность вопроса продолжения международного научно-технического сотрудничества, направленного на внедрение возобновляемых источников энергии и экологически чистых технологий без отхода от принципов национальной политики, приоритетов и ресурсной базы, имеющейся в распоряжении каждой из стран.

Также в рамках БРИКС ведется подготовка соглашений об обмене опытом в области планирования, производства и потребления энергии, энергетического сотрудничества, взаимной поддержки в целях диверсификации поставок энергоресурсов. Международное научно-техническое сотрудничество направлено на совместные разработки и обмен экологически чистыми технологиями и оборудованием для производства, хранения и потребления энергии, широкое использование возобновляемых источников энергии и оптимизацию потребления природного газа. Страны БРИКС принимают на себя соответствующие обязательства с точки зрения содействия эффективному и экологически безопасному использованию ископаемого топлива, проведения совместной разведки и разработки новых технологий добычи трудноизвлекаемых ресурсов, активизации международного научно-технического сотрудничества в области экологически чистых угольных технологий, природного газа и нетрадиционных газов.

С 2016 года расширение использования низкоуглеродных видов топлива стало новым вектором энергетической политики БРИКС, а с 2017 года страны БРИКС объявили о своей готовности работать над созданием открытых, гибких и прозрачных рынков сбыта энергетических продуктов и технологий. Совместные

усилия направлены на обеспечение эффективного потребления ископаемых видов топлива, широкое использование газа и гидроэнергии. По инициативе Платформы энергетических исследований БРИКС, объединяющей экспертов из энергетических компаний и представителей научно-исследовательских институтов, проводящих информационную, аналитическую и исследовательскую работу в интересах БРИКС в области развития энергетики, разрабатываются соответствующие предложения по координации мер в области энергетической политики. Платформа предполагает формирование консолидированного и независимого представления об основных тенденциях и факторах неопределенности в энергетическом секторе, растущих рынках, новых энергетических технологиях, перспективных направлениях НИОКР в соответствии с приоритетами БРИКС без какой-либо привязки к внешним институтам (банкам, исследовательским институтам, международным организациям).

В 2020 году Платформа энергетических исследований БРИКС начала проведение исследования с целью выявления технологических потребностей и взаимных интересов пяти стран.

В опросе приняли участие более 60 компаний топливно-энергетического сектора стран БРИКС.

Компаниям было предложено заполнить три анкеты (отдельно для нефтегазовой, электроэнергетической и угольной отраслей).

Анкета для нефтегазовой отрасли включала семь разделов:

- Разведка
- Бурение и оборудование скважин
- Разработка и производство
- Морские проекты
- Подготовка, транспортировка и хранение
- Нефтепереработка
- Нефтегазохимия

Анкета для электроэнергетической отрасли состояла из трех разделов:

- Генерация
- Сети
- Потребители

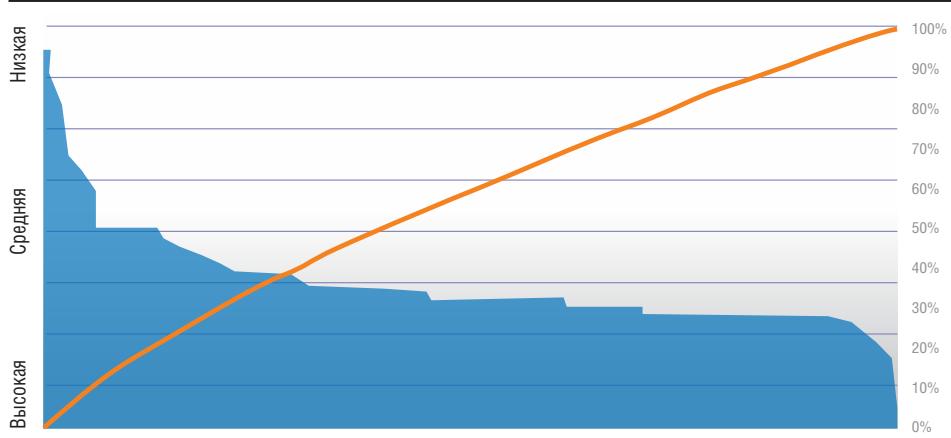
Анкета для угольной промышленности состояла из трех разделов:

- Разведка
- Строительство объектов и добыча угля
- Обработка, обогащение и транспортировка

В окончательный список было включено 547 технологий.

Из представленных в опросе технологий большинство было оценено как крайне важные (с коммерческой точки зрения в краткосрочной и среднесрочной перспективе).

Рис. 1 Распределение результатов опроса по степеням важности (диаграмма Парето)



Согласно результатам опроса, наиболее актуальными (с коммерческой точки зрения) оказались технологии, связанные с цифровизацией (которые будут внедряться в среднесрочной и долгосрочной перспективе, но необходимы уже сегодня), а также экологически чистые энергетические технологии.

В ходе анализа были определены технологии, являющиеся, по мнению респондентов, наиболее перспективными:

Системы автономной обработки и интерпретации сейсмических данных в потоковом режиме являются предметом обсуждения в нефтегазовой отрасли уже в течение довольно длительного периода времени, как и сейчас, когда развитие технологий анализа данных позволило создать системы, отвечающие отраслевым требованиям. Благодаря потоковой обработке и интерпретации данных, специалисты-геологи смогут в кратчайшие сроки определять

потенциальные ловушки углеводородов или расположение угольных пластов. Технология позволит снизить затраты в случае раннего обнаружения продуктивных пластов и будет способствовать снижению экологических рисков в связи с сокращением длины сейсмических профилей.

Технологии мониторинга сетей позволяют сетевым операторам быстро выявлять и отслеживать пострадавшие районы в удаленном режиме без привлечения местного персонала, а защита от коротких замыканий снизит ущерб, наносимый компаниям и потребителям. Внедрение таких технологий потребует проведения практически полной цифровизации системы электросетей.

Конверсия на месте залегания – направление технологий, позволяющих перерабатывать минеральные ресурсы, залегающие в пластах, в высокодоходные продукты (по фракциям). В настоящее время проводятся успешные эксперименты по преобразованию угля в газ различных фракций с целью адаптировать технологию к нуждам нефтегазовой промышленности и отказаться от некоторых процессов на нефтеперерабатывающих и газоперерабатывающих заводах.

Геофизическое оборудование для мониторинга межскважинного пространства: в настоящее время геофизическое оборудование может определять характеристики пластов только в непосредственной близости от ствола скважины. Корреляция геологических разрезов и разработка комплексных моделей месторождений осуществляется в основном вручную, интерпретация зачастую не является достоверной. Западные компании уже разработали ряд технологий по расширению номенклатуры геофизических приборов для получения разрезов между соседними скважинами. Данная технология поможет лучше понять геологию месторождений и лучше спрогнозировать будущую добычу.

Виртуальные макеты применимы в любой отрасли топливно-энергетического комплекса. Они представляют собой цифровую копию физических объектов, которая используется для симуляции определенных процессов. Сейчас есть несколько проектов, которые эксперты классифицируют как «цифровые тени», поскольку в них не учитываются все параметры, описывающие реальные процессы. В будущем виртуальные макеты помогут напрямую контролировать производство, снижая таким образом операционные издержки.

Интеллектуальная сеть – современная электросеть, которая использует информационно-коммуникационные платформы и технологии для сбора данных о производстве и потреблении энергии и позволяет автоматически повышать

эффективность, надежность, экономические выгоды, а также устойчивость производства и распределения электроэнергии.

Ледостойкие ППБУ: добыча нефти на арктическом шельфе невозможна без использования современной полупогружной буровой установки (ППБУ) 11-го (ледового) класса. Среди основных различий между ледостойкими и обычными ППБУ можно отметить следующие различия:

- использование опорных кронштейнов ППБУ, которые пересекают ватерлинию и увеличивают воздействие льда на платформу;
- ледовый (усиленный) пояс и конические ледокольные элементы на частях, которые подвержены воздействию льда;
- защита стояка или специальной центральной колонны, внутри которой расположен стояк.

Геоинформационные системы – системы, предназначенные для сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных данных и связанный с ними информации. Они используются уже довольно давно, тем не менее, как методы пространственного анализа, так и подход к сбору и обработке данных для них постоянно развиваются. В целом, они помогают организациям принимать лучшие решения в условиях ограниченного времени.

Технология телеметрии (удаленная передача больших объемов данных) – еще одна технология, которая требует значительных улучшений. По мере увеличения длины скважин быстрая передача большого объема данных приобретает для компаний все большую актуальность. В среднем требуется увеличение скорости с 20 до 30 000 бит в секунду.

Внутрискважинные многофазные насосы: использование многофазных насосов исключает разделение многофазных систем и помогает в транспортировке многофазной смеси на центральную перерабатывающую установку. Данная технология широко применяется и является наиболее перспективными при разработке морских нефтяных месторождений.

Судовые системы откачки в арктических условиях.

Технологии виртуальной реальности для обучения персонала уже используются некоторыми компаниями ТЭК БРИКС, но поскольку для разработки

обучающих программ по каждому объекту требуются значительные временные затраты, такие технологии пока еще не являются коммерчески выгодными.

Технологии повышения нефтеотдачи обычно представляют собой третичные методы повышения нефтеотдачи, эффективность которых в будущем должна повышаться.

Анализ неисправностей оборудования в потоковом режиме может увеличивать межремонтный период и, соответственно, операционные и капитальные вложения предприятий.

Технологии углехимии: данные методы не нашли своего применения в прошлом, однако в настоящее время они весьма актуальны для отрасли в связи с низкими ценами на сырье. Производство высокомаржинальной продукции может повысить эффективность угольной промышленности страны.

Катализаторы, присадки: новые нефтехимические продукты являются стимулом для развития производства новых катализаторов, при этом наблюдается рост октанового числа с каждым годом, что требует применения новых видов присадок.

Интеллектуальные электрические счетчики представляют основу для цифровизации электрических сетей; точный учет данных с их помощью позволит максимально нарастить производство электроэнергии в стране.

Комплексная система анализа данных является относительно новой областью научных исследований, однако уже доказавшей свою актуальность. Полная автоматизация анализа и исключение участия человека позволит значительно снизить затраты компаний.

[2.1]

ВЗАЙМНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИНТЕРЕСЫ В НЕФТЕГАЗОВОМ СЕКТОРЕ

Сегодня партнерам БРИКС требуются передовые технологии для максимизации притока нефти через высокопродуктивные скважины и оптимизации компоновки подводной добычной сети, а также третичных методов добычи нефти.

В нефтегазовой отрасли Россия может предоставить технологии строительства многоствольных скважин на объектах разработки со сложным геологическим строением, а также технологии бурения многоствольных скважин большой протяженности с полным проходом стволов в пласт, оптимизации системы заvodнения, разработки оборудования для геофизических исследований скважин и систем телеметрии и каротажа во время бурения.

Индия может выступать от имени БРИКС в качестве поставщика схем и технологий для мощнейших солнечных парков типа Кунта мощностью 100 МВт, крупномасштабных объектов, использующих подключение к сети крыш из солнечных батарей, проектов по использованию солнечной энергии для нескольких источников питания, объединения солнечной фотоэлектрической энергии с аккумуляторной батареей и солнечной тепловой энергии с накопителем тепловой энергии (включая сжигание биомассы в качестве дополнительного топлива) и энергии на основе угля для круглогодичного электроснабжения, строительства фотоэлектрических солнечных электростанций мощностью до 11,5 МВт.

России может быть предложена схема разработки технологий, предполагающих использование водной поверхности на каналах, озерах, водохранилищах, сельскохозяйственных прудах и в открытом море для работы крупных солнечных электростанций.

Китай и Россия достигли больших успехов в нефтегазовом сотрудничестве. Китайско-российский нефтепровод является первым каналом импорта нефти в Китай по сухе, а восточный газопровод находится в эксплуатации с декабря 2019 года. Реализован проект «Ямал СПГ» с передачей добываемого природного газа на продажу в Китай. Китай стремится к дальнейшему укреплению сотрудничества с Россией в области интеграции разведки и добычи, переработки и сбыта нефти и газа.

[2.2]

ВЗАЙМНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИНТЕРЕСЫ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ СЕКТОРЕ

Таблица 1. Топ-10 направлений, представляющих взаимный технологический интерес в области электротехники (по цепочке формирования стоимости)

	Генерация	Сети	Потребитель
1	Кибербезопасность Физические системы контроля местоположения персонала	Технология производства электрокартона для трансформаторов	Возможность настройки пользовательских алгоритмов: включение света на полную яркость при пробуждении, настройка мягкого света во время чтения и т.д.
2	Маховиковые системы аккумулирования электротехники	Газонаполненные линии. В газонаполненном кабеле между проводником и изоляцией имеются полости, заполненные азотом под давлением до 3 МПа.	Приглушение света в комнате при включении телевизора или проектора.
3	Предоставление важнейших системных услуг по обеспечению надежности работы электростанций на возобновляемых источниках энергии: регулирование напряжения с реактивной мощностью, частотное регулирование, восстановле- ние частоты на различных стадиях системных отказов, поддержание горячего резерва и др.	Электропривод распределительного устройства высокого напряжения	Имитация присутствия хозяев в доме с помощью включения света для обеспечения безопасности.

4	Использование биомассы для производства на ее основе электрической и тепловой энергии на ТЭЦ и ТЭЦ различной мощности в паросиловом цикле: предварительная газификация биомассы с последующим ее сжиганием в топке котельной установки с получением пары соответствующих параметров.	Управляемые электрические сети переменного тока на базе устройств FACTS (гибкие (управляемые) линии электропередачи переменного тока): создание СТК (статических тиристорных компенсаторов)	Световое извещение о различных событиях.
5	Системы хранения энергии на основе литий-ионных батарей	Высоковольтные открытые распределительные устройства (ОРУ) с оптическими датчиками тока	Управление мебелью и предметами интерьера: карнизы, шторы, автоматические двери, шкафы, абажуры, кресла, кровати и др.
6	Повышение эффективности солнечных батарей за счет создания многослойных панелей	Системы управления мобильными группами и ресурсами – Цифровое управление персоналом	«Сценарии света» – дизайнерские возможности постановки освещения и затенения предметов интерьера.
7	Аккумуляторные системы хранения энергии	Цифровые трансформаторы тока (на поясах Роговского) 110 кВ	Автоматизация систем водоснабжения: например, закрытие клапанов водоснабжения при отсутствии людей в доме.
8	Интеграция солнечных электростанций с накопителями энергии	Коботы для выполнения работ по ремонту электрических сетей в экстремальных для человека условиях	Автоматическая регулировка яркости света в зависимости от освещенности, времени суток и количества людей в помещении.

9	Повышение эффективности солнечных батарей за счет применения наноразмерных алюминиевых игл на гибких поверхностях гибких панелей	Интегрированное регулирование активного напряжения и реактивной мощности	Автоматическая регулировка работы увлажнителей, осушителей и ионизаторов воздуха в зависимости от показаний индикатора влажности.
10	Повышение КПД паровых турбин за счет увеличения параметров острого пара алюминиевых игл на гибких поверхностях гибких панелей	Интеграция и объединение различных ИТ-систем на различных иерархических уровнях (SCADA, ГИС, ОЖУР, OMS, DMS, AMI и др.)	Управление мебелью и предметами интерьера: карнизы, шторы, автоматические двери, шкафы, абажуры, кресла, кровати и др.

В области биоэнергетики Бразилия может предложить другим странам энергетические технологии на базе биоэтанола, создание гибридных автомобилей с многотопливным двигателем, комбинирование бензина с этанолом, производство двигателей, способных работать на этаноле, производство энергии за счет ветра и биомассы, замену топлива из биомассы. В Бразилии весьма востребованы промышленные образцы гибридных грузовиков с водородным двигателем грузоподъемностью до 2 тонн. Кроме того, Бразилия уже приступила к изучению «дорожной карты», предусматривающей создание внутреннего и внешнего рынка «зеленого» водорода. Китайские технологии ввода в эксплуатацию водородных электростанций, строительство водородных АЗС третьего поколения, производство водородных топливных элементов класса PEMFC (с протонообменными мембранными) для автомобильной промышленности, методы инъекции водорода с использованием электропривода. Получение промышленных образцов и их реализация позволят повысить характеристики управляемости водородного транспорта, развитие которого является стратегической задачей Бразилии, и увеличить интенсивность извлечения газа из водородных топливных элементов.

Китай может предложить системы для аккумулирования энергии на объектах электроэнергетики, инновационные технологические модели в системах управления ТБО (сортировка и переработка «отходов в энергию»), технологии передачи сверхвысокого напряжения, в том числе по линиям электропередач

от ветряных электростанций мощностью до 50 ГВт, цифровизацию объектов электроэнергетики и создание цифровых электросетей. Китайская программа ССЕ предусматривает внедрение новых технологических решений, потенциально востребованных странами БРИКС для оптимизации системы добычи нефти и газа, термической регенерации тяжелой нефти, эргономичной системы закачки воды, обратной закачки углекислого газа, герметичного сбора и транспортировки нефти и газа, поддержки комплексных технологий энергосбережения и вентиляции природного газа, конверсии печей крекинга этилена, рекуперации тепла на установках, использующих в качестве сырья природный газ, восстановления адсорбции при дифференциальном давлении, замены традиционных угольных технологий с использованием водоугольной суспензии или передовых технологий газификации угольной пыли.

ЮАР может поставлять технологии использования солнечной энергии (или выступать в качестве партнера по совместным разработкам и управлению проектами в данной области). С привлечением компетенций специалистов из ЮАР в странах БРИКС могут быть реализованы проекты по внедрению высокотехнологичных гетероструктурных фотогальванических элементов, проведена интеграция фотогальванических элементов в архитектурные решения и транспорт, реализовано строительство солнечных электростанций повышенной мощности.

Развитие ветроэнергетики в океанской зоне ЮАР, характеризующейся высокой ветровой активностью, возможно с использованием китайских промышленных двухлопастных турбин, инновационных разработок в области аккумуляторов, протонообменных мембранных топливных элементов класса PEMFC и твердооксидных топливных элементов SOFC мощностью до 10 кВт. Индия может стать поставщиком современных редукторов для ветрогенераторов, технологий для создания промышленных морских ветропарков, гибридных опор для оффшорной ветроэнергетики.

[2.3]

ВЗАЙМНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИНТЕРЕСЫ В УГОЛЬНОМ СЕКТОРЕ

Таблица 2. Топ-10 направлений, представляющих взаимный технологический интерес стран БРИКС в угольном секторе (по цепочке формирования стоимости)

Разведка	Строительство объектов и добыча угля	Обработка и транспортировка
1 Структурная и разведочная добыча и геологическое картирование	Высокотехнологичные решения в области элементов креплений и труб	Использование отходного топливно-энергетического комплекса в производстве пористого заполнителя на основе жидкостекольной композиции
2 Геохимические методы исследования	Технологии геймификации	Приложения для автоматизированных транспортных средств
3 Новые методы анализа пород в скважинных условиях в режиме реального времени	Технологии, позволяющие подготовить проект восстановления окружающей среды еще до стадии разработки	Технологии добычи редкоземельных металлов из угля
4 Разработка геофизических методов исследования скважин с глубиной зондирования в несколько метров	Проекты передвижных средств поддержания кровли для шахтных целиков угля с камерно-столбовой системой разработки пластов	«Интернет вещей», формирование комплексов «Интеллектуальные транспортно-диспетчерские центры»
5 Разработка геофизического оборудования для исследования межскважинных пространств	Технологии защиты жилых помещений	Переработка золы и шлака

6	Разработка новых принципов телеметрии для передачи больших объемов данных в режиме реального времени от скважинного оборудования	Адгезионно-химическая агломерационная технология для угольных шламов и карьеров	Технологии утилизации золы для повышения комплексности использования твердых видов топлива
7	Устройства для автоматизированного отбора проб на стадии геологоразведки	Метод подводной добычи угля	Технология производства угольного песка
8	Системы дополненной реальности для управления бурением и мониторинга пластов	Технологии разработки угольных пластов	Огнезащитные составы для предотвращения самопроизвольного возгорания угольных складов
9	Технологии моделирования свойств горных пород - Цифровое ядро	«Интернет вещей», охватывающий угледобывающие и формаобразующие комплексы «Цифровая шахта/карьер», «Интеллектуальный разрез»	Технологии переработки отработанной угольной обкладки электролизеров алюминия
10	Моделирование бассейнов на основе анализа больших данных и технологий машинного обучения: точная идентификация фациальных зон, определение основных этапов геотектонического развития; тектоническое зонирование;	Технологии кинетического формирования внутренних отвалов (разводка взрывов)	Защита от коррозии и загрязнения поверхностей нагрева котла-utiлизатора, включенного в энергетический комплекс малой мощности на базе бинарного цикла Ренкина

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Странам БРИКС требуется принятие комплексных мер по стимулированию прямых иностранных инвестиций в ТЭК, созданию прозрачной системы доступа партнеров к лицензиям на разведку и разработку нефтяных и газовых месторождений, либерализации в области передачи технологий для топливно-энергетического комплекса, а также в части таможенных, налоговых и тарифных льгот для стран-партнеров. Модель платежей за поставки газового и нефтехимического оборудования, реагентов и химикатов в страны БРИКС на основе выполнения долгосрочных соглашений на экспорт сырой нефти и получаемых нефтепродуктов требует соответствующей юридической проработки. Страны БРИКС потенциально выиграют от разработки взаимовыгодных стратегий в нефтегазовом секторе, которые будут способствовать развитию торговли энергетическими машинами, материалами, оборудованием и комплектующими.

Учитывая зависимость национального топливно-энергетического комплекса от традиционных видов энергии, целесообразно включить в состав отраслевых приоритетов общие проекты по добыче и переработке нефти, рафинированию, хранению и транспортировке нефти, организации торговли нефтью, природным газом, гидрогенизированным углем и другими «чистыми» энергоресурсами, коммерчески целесообразные проекты общего характера по созданию, финансированию и оснащению международных электроэнергетических предприятий с использованием материалов, оборудования и технологий, разработанных в странах БРИКС, общие проекты по производству, импорту и экспорту электроэнергии, расширение сотрудничества научных, исследовательских организаций, технологических центров и учреждений стран-участниц, содействие свободному обмену в рамках БРИКС между образовательными, научными и технологическими центрами, промышленными предприятиями и конструкторскими бюро информацией, относящейся к экологически чистым технологиям, «зеленой» энергетике, эффективному использованию энергоресурсов, возобновляемым источникам энергии.

В отраслевом разрезе векторы энергетического сотрудничества БРИКС обеспечивают соответствующие возможности для реагирования на существующие вызовы, продиктованные потребностью в формировании экологически чистых технологий производства энергии из угля, водородной энергетики, конкуренции моторных топлив, электротранспортной инфраструктуры, кибербезопасности топливно-энергетического комплекса, цифровизации энергетики и интеллектуальных сетей, энергетического интернета, непрерывной газификации, работоспособности электроэнергетических систем, комплексных энергетических систем, систем хранения энергии, прогнозирования энергобалансов и больших объемов данных в энергетическом секторе, разведки и добычи нефти, конкуренции традиционных видов энергии с возобновляемыми источниками энергии, энергии ветра, солнца и биомассы, распределенных энергетических систем.

Пандемия COVID-19 вынудила скорректировать планы преобразования энергетики на ближайшее будущее. Всё большее внимание будет уделяться вопросам защиты специалистов и энергетических комплексов от воздействия экстремальных угроз эпидемиологического происхождения, повышению устойчивости энергоснабжения медицинских учреждений, устойчивости энергосистем к резкому росту заболеваемости обслуживающего персонала, предотвращению перебоев в электроснабжении. В ряде случаев кризис, вызванный распространением коронавирусной инфекции, предсказуемым образом станет дополнительным импульсом в отношении планов стран БРИКС по цифровизации, акцентирует внимание на энергетическом переходе как макроэкономическом инструменте для обеспечения скорейшего выхода национальных экономик из кризиса.

В посткризисный период странам БРИКС необходимо активизировать работу по распространению информации об энергетической политике, правилах и стандартах, учитывающих интересы всех участников энергетического рын-

ка. Повысится потребность в обеспечении физической безопасности энергетической инфраструктуры, многосторонней координации усилий в борьбе с авариями и системными сбоями. При этом, представляется целесообразным, чтобы на базе БРИКС был создан интегрированный технологический оператор, который будет отвечать за ведение единого учета технологий, выработает сбалансированный подход к разработке и внедрению новых стандартов, лицензионных управленческих решений, сформирует базу моделей и лицензий для топливно-энергетического комплекса стран БРИКС с учетом принципов глобального разделения труда, национальных энергетических приоритетов, потенциала стран-доноров и компенсационных потребностей каждой из стран-участниц.

Всё вышесказанное отражает надлежащие меры по поддержанию энергетического развития БРИКС в период до 2035 года в качестве глобального и трансконтинентального субъекта многополярной мировой системы, демонстрирующего активный рост.



ДЛЯ ЗАМЕТОК

BRICS

RUSSIA | 2020



BRICS

ENERGY RESEARCH COOPERATION PLATFORM

ISBN 978-5-6045331-1-6



9 785604 533116