

**ОПТИМАЛЬНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ  
ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ РОССИИ И СТЫКОВКА  
УГЛЕРОДНО-НЕЙТРАЛЬНЫХ ЦЕЛЕЙ МЕЖДУ КНР И РФ**

**Аннотация.** Возобновляемая энергетика стали конкурентами традиционных способов производства энергии на основе ископаемого топлива. Россия в последние годы постоянно внедряла политику и меры, направленные на развитие новой энергетической отрасли. С точки зрения современного состояния развития, структура развития возобновляемых источников энергии в России явно несбалансирована, стратегия использования возобновляемых источников энергии чрезмерно зависит от гидроэнергетик и водорода, другие возобновляемые источники энергии развиваются с отставанием. В настоящее время сотрудничество между Китаем и Россией в области возобновляемых источников энергии сосредоточено в области ветроэнергетики, сотрудничество между двумя странами в основном сталкивается с такими проблемами, как различия в технических стандартах, требования к отечественному производству оборудования, государственная субсидиарная политика и т.д. Энергетическое сотрудничество между ДВ России и северо-восточным регионом Китая может стать прорывом в будущем российско-китайского сотрудничества в области возобновляемых

*источников энергии.*

**Ключевые слова.** углеродный нейтральность Энергетическое сотрудничество, Китай, Россия

Будучи крупным производителем и экспортером традиционных энергоресурсов, в последние годы российское правительство на высоком уровне достигло консенсуса в отношении необходимости скорейшего развития возобновляемых источников энергии. Постановление Правительства РФ от 28 мая 2013 г. N449 "О механизме стимулирования использования возобновляемых источников энергии на оптовом рынке электрической энергии и мощности" заложил правовую основу для российской системы производства электроэнергии из возобновляемых источников, заложив основы для устойчивого развития возобновляемых источников энергии. Постановление устанавливает условия участия в российском рынке возобновляемой энергетики и направлено на стимулирование развития возобновляемых источников энергии, особенно ветровой и фотоэлектрической энергетики. В 2020 году, несмотря на пандемию коронавируса и ограничительные меры, в России уже введено более 1 ГВт мощностей ВИЭ, что почти на 70% больше, чем в 2019 году. За последние четыре года эта цифра продолжала расти.

В 2021 г. РФ утвердил стратегию социально-экономического развития России с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года. В соответствии с этой стратегией и для достижения этой стратегической цели Россия в некоторых регионах будет на экспериментальной основе осуществлять регулирование выбросов углерода, начнут реализацию "зеленых" проектов с возможностью привлечения специального финансирования, внедряя сертификаты происхождения электроэнергии и систему публичной нефинансовой отчетности. Правительство также определило планы по нейтрализации выбросов углерода в различных секторах, особенно в электроэнергетике, и планирует изменить структуру производства и переход к низкоуглеродной энергетике, использование возобновляемых источников энергии для производства электроэнергии и

сокращения использования угля для производства электроэнергии. При этом эти изменения ожидаются в 2031-2050 годы.

Согласно стратегии развития, на долю новых инвестиций в энергетику в 2022 - 2030 годах будет приходиться около 1 процента ВВП, а в 2031 - 2050 годах - около 1,5 - 2 процента ВВП. Ожидается, что к 2050 году ежегодные темпы роста российской экономики останутся выше среднего мирового уровня и составят около 3 процентов. После реализации в полном объеме стратегии с низким уровнем выбросов углерода Экспорт энергоносителей в России будет расти более высокими темпами, чем ожидалось (более 4,4%), После реализации в полном объеме стратегии с низким уровнем выбросов углерода темпы роста неэнергетического экспорта России превысят ожидаемые (более 4,4%), темпы роста основных инвестиций (3,7% в год) и реальный располагаемый доход (2,5% в год) внесут вклад в устойчивый экономический рост. Ожидается, что начиная с 2030 года развитие энергетики в России в целом будет идти к лучшему, продукция с высокой добавленной стоимостью и меры с низким уровнем выбросов углерода повысят конкурентоспособность энергоносителей России на мировом рынке. По данным «Системного оператора ЕЭС», на начало 2022 года общая мощность ветроэлектростанций и солнечных станций в России составляла около 4 ГВт, или 1,6% от всей установленной мощности электростанций [1].

С точки зрения доли от общей установленной мощности, возобновляемая энергетика в России представлена в основном гидроэнергетикой, а другие виды возобновляемой энергии, такие как ветровая энергия и фотоэлектрическая энергетика, практически незначительны в общей установленной мощности. Следует отметить, что, согласно плановым показателям действующих объектов генерации ВИЭ, общая выработка электроэнергии сектора ВИЭ к 2025 году может превысить 12 млрд кВтч, но это составляет лишь 1% от баланса

производства и потребления электроэнергии. Таким образом, установленный правительством Российской Федерации в 2009 году целевой показатель в 4,5 процента к 2024 году не будет достигнут. С этой целью в июне 2021 года президент России Владимир Путин утвердил последнюю редакцию «Об основных направлениях государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2035 года», в новой версии «Руководства» сделаны соответствующие положения о новых плановых показателях установленной мощности различных видов ВИЭ (Таблица1), эксплуатационных затратах, масштабах инвестиций и строительстве энергетической инфраструктуры.

Таблица1. Цель емкости генератора на основе возобновляемых источников энергии, МВт

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
ВЭС	200	400	500	500	500	500	500	214.7
СЭС	250	270	270	270	162.6	162.6	240	238.6
МГЭС (<25 МВт)	20.7	-	49.8	16	24.9	33	23.8	41.8
	470.7	670	819.8	786	687.5	695.6	763.8	495.1

<https://minenergo.gov.ru/node/489>

Ветроэнергетика, солнечная энергия и малые гидроэлектростанции являются приоритетными областями поддержки правительства России. В соответствии с последними договоренностями этот план предусматривает вложение в российскую возобновляемую энергетику порядка 400 млрд руб. с 2025 по 2035 гг. При этом в ВЭС будут инвестированы 222 млрд руб., в СЭС – 148 млрд руб., а оставшиеся 30 млрд руб. будут вложены в МГЭС.

Этих средств будет достаточно, чтобы построить 2,7 ГВт ВЭС, 1,2 ГВт СЭС и 170 МВт МГЭС (итого 4,07 ГВт в дополнение к 5,4 ГВт, которые будут построены до конца 2024 г.)[2]. Ожидается, что эти средства будут использованы для создания мощностей по производству электроэнергии на основе возобновляемых источников энергии в размере примерно 6,7 ГВт. После 2035 г. общая установленная мощность ВИЭ в России (с учетом объектов, построенных до 2025 г.) достигнет 9,47 ГВт, а ее доля в общей установленной мощности увеличится до 4%, а доля выработки электроэнергии достигнет около 1,5%.

Альтернативная энергетика развивается в регионах России с наибольшим природным потенциалом возобновляемых источников энергии. С точки зрения распределения инвестиций в проекты возобновляемой энергетики в России, ветроэнергетические проекты в основном сосредоточены в южном регионе, а гидроэнергетические проекты в основном сосредоточены в бассейне реки Волги, на Северном Кавказе и Дальнем Востоке России.

Значительная часть «чистой» электроэнергии вырабатывается именно гидроэлектростанциям. По обеспеченности гидроэнергетическими ресурсами Россия занимает второе место в мире после Китая и опережает США, Бразилию и Канаду. С 2014 по 2020 годы введено в эксплуатацию более 100 новых и современных гидроагрегатов на крупных ГЭС (мощностью более 10 МВт), из них 15 были введены в эксплуатацию в 2020 году. эти гидрогенераторы были введены в эксплуатацию из

Республики Кабардино - Балкарская (гидроэлектростанция верхней Балкарии мощностью 10 МВт) в Иркутский район на Дальнем Востоке (иркутская гидроэлектростанция заменила новый гидрогенератор № 2).

Использование гидроэнергетического потенциала России и увеличение доли гидроэнергетики в общей энергетике страны является одной из ключевых задач Российской гидроэнергетической корпорации.

В части перспективных проектов, с учетом паводковой ситуации в ДФО РусГидро прорабатывает возможность строительства четырех гидроэлектростанций в бассейне Амура — Нижне-Зейской, Нижне-Ниманской, Селемджинской и Гилюйской ГЭС — суммарной мощностью 1,6 ГВт [3]. Эти четыре перспективных проекта ГЭС будут иметь не только противопаводковое значение. В сегодняшних условиях роста потребления на Дальнем Востоке мощность и электроэнергия этих ГЭС будут востребованы потребителями.

Гидроэнергетик России как Возобновляемая энергия имеет широкие перспективы для экспорта. Развитие Гидроэнергетика в регионах Сибири и Дальнего Востока темпами, опережающими собственные потребности, и обеспечивает основу для сотрудничества энергетического сектора с соседними странами в области возобновляемых источников энергии. Россия готова предложить своим партнерам в Азиатско - Тихоокеанском регионе конкурентоспособные цены на электроэнергию и создать долгосрочную стабильную сеть поставок. Россия надеется создать проекта энергетического суперкольца о совместном продвижении взаимосвязанной

электрической энергосистемы, охватывающей Северо-Восточную Азию.

Благодаря межстрановым сетевым соединениям страны Азиатско-Тихоокеанского региона разделяют риск перебоев в подаче электроэнергии, а также способствуют более широкому потреблению возобновляемой энергии. С экономической точки зрения такой проект должен быть прибыльным, так как потребует инвестиций со стороны частных компаний и поможет развитию бизнеса. В то же время он имеет и геополитическую составляющую, и реализация этого проекта проложит путь к укреплению политических отношений между Китаем, Россией и Монгoliей в будущем.

На Дальнем Востоке Россия, основные ресурсы Дальнего Востока, представляющие интерес для экспорта в сопредельные страны, сосредоточены в Республике Саха (Якутия), в южной ее части на притоках реки Алдан – реках Учур, Тимптон, Мая. В состав Южно-Якутского гидроэнергетического комплекса (ЮЯГЭК) и две ГЭС на реке Тимптон – Иджекская и Нижнетимптонская (контррегулятор). Общая мощность комплекса 5 ГВт, а годовая энергоотдача 23,5 ТВт·ч. Кроме того, для экспорта электроэнергии в страны АТР предлагаются Усть-Юдомская ГЭС и Нижнемайская (контррегулятор) ГЭС. В Сибири основные неиспользованные гидроэнергетические ресурсы региона для экспорта электроэнергии сосредоточены на реке Енисей и его притоке Нижняя Тунгуска, реках Ангара, Витим, Мамакан, Шилка. Объектами, ориентированными на экспорт электроэнергии в Китай и Монголию по

линиям постоянного тока, рассматриваются Эвенкийская ГЭС с контррегулятором (вторая очередь), Тувинская, Шивелигская, Шуйская, Бурейская, Нижне-Бурейская ГЭС суммарной мощностью более 10,8 ГВт и выработкой электроэнергии около 45 ТВт·ч.[4]

Сотрудничество в области гидроэнергетики способствует углублению китайско-российского энергетического сотрудничества. В последние годы китайско-российское сотрудничество в области гидроэнергетики продолжает развиваться. Группа «Русская гидроэнергетика» подписала соглашения о сотрудничестве с Китайской корпорацией «Три ущелья» и Китайской энергетической строительной корпорацией по строительству гидроэлектростанций. Общая стоимость соглашения составляет около 370 млрд рублей (около 7,9 млрд долларов США). В соответствии с соглашением, подписанным с корпорацией «Три ущелья», стороны совместно построят четыре противопаводковые гидроэлектростанции в Амурской области и Хабаровском крае общей установленной мощностью 2000 МВт. Предполагаемый объем инвестиций в проект составляет 230 миллиардов рублей. Соглашение, подписанное с Power Construction Corporation of China, подтверждает совместное строительство Ленинградской ГАЭС установленной мощностью 1560 МВт. Инвестиции в проект составляют около 138 миллиардов рублей.

Согласно плану развития энергетики Минэнерго России, Россия планирует экспортствовать в Китай 60 млрд кВтч электроэнергии ежегодно после 2020 года. В настоящее время избыточной мощности на Дальнем

Востоке России недостаточно для удовлетворения потребностей Китая в закупке электроэнергии, и если мы хотим экспорттировать электроэнергию в Китай в больших масштабах, мы должны ускорить темпы строительства электростанций и линий электропередач. Россия - страна с большими гидроэнергетическими ресурсами, но 80% ее гидроэнергетических ресурсов не используются. Превращение обильных водных ресурсов в доступные возобновляемые источники энергии и экспорт этих источников энергии через торговлю электроэнергией имеет большое значение для экономического развития и geopolитики России. В то же время для Китая из-за необходимости защиты окружающей среды стало практическим выбором сократить выработку электроэнергии за счет сжигания угля и природного газа и импортировать готовую электроэнергию из-за рубежа. Российские ученые считают, что подписание этих соглашений послужит образцом для сотрудничества между Россией и Китаем в других областях энергетики, поможет Китаю участвовать в проектах вверх и вниз по течению и интегрироваться в экономическое развитие России. Ли Цзяньминь, научный сотрудник Института России, Восточной Европы и Центральной Азии Китайской академии общественных наук, считает, что в условиях новых изменений и серьезных корректировок глобального энергетического ландшафта Китай и Россия должны стремиться выйти за рамки чистой модель торговли энергией в области энергетики и осуществлять интеграцию вверх и вниз по течению полное сотрудничество. В целом, развитие сотрудничества в области гидроэнергетики поможет

оптимизировать структуру китайско-российского энергетического сотрудничества, расширить области энергетического сотрудничества и способствовать сотрудничеству в области оборудования, технологий, управления и других аспектов двух сторон, а также вывести энергетическое сотрудничество на более высокий уровень.

Кроме того, при поддержке политики использования возобновляемых источников энергии в последние годы ветроэнергетика и солнечная энергетика в России получили быстрое развитие. По данным Ассоциации развития возобновляемой энергетики, в 2021 г. введены в эксплуатацию 13 новых ВЭС мощностью 1009 МВт и 7 СЭС на 203 МВт. Общая мощность ВИЭ в рамках ДПМ составила к концу года 3,6 ГВт, а совокупная мощность ВИЭ -генерации в РФ (с учетом малых ГЭС до 50 МВт) – 5,2 ГВт.[5] Основным полигоном развития возобновляемой энергетики остается южный регион России, при этом основными территориями наибольшую динамику по объемам вводов являются Астраханская область (340,2 МВт), Ставропольский край (320 МВт) и Ростовская область (260 МВт).

Что касается наиболее значимых для отрасли проектов, то в 2021 году впервые в России был обеспечен единовременный совокупный ввод свыше 1 ГВт мощностей ВЭС, осуществленный Фондом развития ветроэнергетики (совместный фонд, который был создан на паритетной основе Группой «РОСНАНО» и ПАО «Фортум»). Запущена в эксплуатацию первая очередь (78 МВт) самого крупного объекта

солнечной генерации в России – Аршанская СЭС в Калмыкии, проектной мощностью в 116 МВт. «Энел Россия» ввела в строй свой первый ветропарк – Азовскую ВЭС в Ростовской области мощностью 90 МВт, а ГК «Хевел» запустила самую мощную в стране автономную гибридную энергоустановку (АГЭУ) в поселке Тура Красноярского края мощностью в 2,5 МВт.[6]

В Калининградской области Unigreen начал строительство крупнейшего в России и Европе комплекса по производству солнечной энергии (ежегодный выпуск кремниевых пластин – 1,3 ГВт ).Итальянская Enel и АО «Роснано» заявили о намерении реализовать первый в России проект по производству «зеленого» водорода на базе Кольской ВЭС (201 МВт) в Мурманской области. Росатом объявил, что на Сахалине будет построен промышленный кластер по производству водорода, который в 2025 году начнет экспорт водорода.

Стремительное развитие отрасли возобновляемой энергетики в России неотделимо от политической поддержки правительства России. Проведение конкурсного отбора инвестиционных проектов в рамках ДПМ ВИЭ 2.0 является важным средством. В ходе наиболее конкурентного отбора проектов стоимость электроэнергии СЭС снизилась более чем на 50%, а ВЭС – на 70% до 1,7 руб./кВтч (по сравнению с заявками, поданными на первом этапе). В целом с 2013 года удельные цены проекта были снижены примерно на 85% с момента реализации всей программы поддержки ВИЭ. Это определяет тенденцию на следующий период – приближает тот самый

ценовой паритет между традиционной энергетикой и возобновляемыми источниками энергии.

Альтернативная энергетика развивается в регионах России с наибольшим природным потенциалом возобновляемых источников энергии. К регионам с лидирующей установленной мощностью объектов возобновляемой энергетики относятся Оренбургская, Астраханская, Республика Алтай, Ульяновская, Самарская, Крымская, Волгоградская, Южные регионы, Ульяновская область, Самарская область и Республика Крым.

В рамках действующего механизма поддержки по объему вводов лидируют Оренбургская, Астраханская, Ростовская, Ульяновская области, Ставропольский край, Республики Адыгея и Алтай. По мере реализации инвестиционных проектов ВИЭ, запланированных в соответствии с результатами конкурсных отборов до 2024 года, к этому списку добавятся Волгоградская, Саратовская, Мурманская, Самарская области, Республика Калмыкия. Из них по региональному инвестиционному рейтингу в секторе возобновляемой энергетики по Республике Чувашия победу одержала номинацию «Самый индустриальный ВИЭ-регион». В настоящее время основными участниками проекта по солнечной энергии на рынке возобновляемых источников энергии Российской Федерации являются ООО «Авелар Солар Технолоджи» (908 МВт), ООО «Солар Системс» (365 МВт), ПАО «Т Плюс» (215 МВт), ООО «Вершина Девелопмент» (135 МВт) и ПАО «Фортум» (151 МВт). Основными участниками в области

ветроэнергетики являются АО «НоваВинд» (1 000 МВт), ПАО «Энел Россия» (361 МВт), Фонд развития ветроэнергетики (совместный фонд АО «РОСНАНО», ПАО «Фортум») (1 823 МВт) и ПАО «Фортум» (35 МВт).

Китайско-российское энергетическое сотрудничество всегда было важным краеугольным камнем китайско-российских отношений стратегического сотрудничества и важной сферой китайско-российской торговли. По мере активизации международной энергетической игры темпы Китая в области углеродной нейтральности постепенно ускорились, и китайско-российское сотрудничество в области экологически чистой энергии также стало более тесным. В области развития отрасли возобновляемой энергетики Китай продемонстрировал беспрецедентную способность действовать , соответствующие комитеты энергетического сектора Китая разработали стратегию нейтрализации выбросов углерода, и во всех провинциях и городах стратегии нейтрализации углерода были включены в свой 14-й пятилетний план (2021-25). По официальным данным, к концу 2020 года объем зеленого финансирования составил почти 12 трлн юаней (1,86 трлн долларов США), а объем зеленых облигаций достиг в общей сложности 813,2 млрд юаней[7].

В связи с более широким использованием неустойчивых возобновляемых источников энергии, в первую очередь солнечных и ветряных электростанций, гидроэнергетика стала основным источником устойчивого электричества, опередив выработку угля и природного газа. Эта тенденция сохраняется и сегодня и вряд ли изменится в ближайшем

будущем. Поэтому неудивительно, что многие страны делают ставку на развитие гидроэлектростанций, вкладывая значительные средства в строительство и реконструкцию. В 2020 году на китайской гидроэлектростанции Байхэтань, построенной китайской корпорацией «Три ущелья», была установлена самая большая в мире турбина мощностью 1000 мегаватт.

По данным Национального управления энергетики Китая, К концу октября 2021 года, установленная мощность КНР по производству электроэнергии из возобновляемых источников превысила 1 миллиард киловатт. Возобновляемые источники энергии приходится 43,5% от общей установленной мощности производства электроэнергии в Китае, что на 10,2 процента выше показателя 2015 года. В частности, общая установленная мощность гидроэлектростанций, ветряных, солнечных электростанций и электростанций на биомассе в Китае составили соответственно 385 миллионов киловатт, 299 миллионов киловатт, 282 миллионов киловатт и 35,34 миллиона киловатт. По всем этим показателям Китай занимает первое место в мире. Согласно прогнозу Китайской энергетической комиссии, установленная мощность неископаемых источниках энергии превзойдут ТЭС к 2022 году. Предполагается, что установленная мощность неископаемых источниках энергии достигнет 1,12 миллиарда киловатт, а установленная мощность тепловых электростанций составит 1,08 миллиарда киловатт. В течение периода 14-й пятилетки (2021-2025 годы) Китай планирует возрасти долю

возобновляемых энергоресурсов должна еще на 20%. Из приведенных выше данных следует, что промышленность Китая по возобновляемым источникам энергии развивается ускоренными темпами. спрос на энергию, получаемую из возобновляемых источников, наряду с низкими финансовыми издержками, является главной причиной того, что китайская национальная энергетическая группа ускорила размещение возобновляемых источников энергии (Таблица2).

Таблица2. План установленной мощности возобновляемой энергии энергетической группы Китая в течение периода 14-й пятилетки (2021-2025 годы)

План установленной мощности	
China Energy	Новые установленные мощности возобновляемых источников энергии от 70 до 80 миллионов киловатт
China huaneng	Новые установленные мощности возобновляемых источников энергии 80 миллионов киловатт. Интенсивность выбросов углерода снизилась на 20% по сравнению с периодом «13-й пятилетки».
China Three Gorges Corporation	Новые установленные мощности возобновляемых источников энергии 15 миллионов киловатт за года
China Resources Power	Новые установленные мощности возобновляемых источников энергии 40 ГВт.

Данные формируются на основе общедоступной информации Госсетей

У Китая и России огромные различия не только в обеспеченности энергией, но и разные интересы и стратегические направления с точки зрения углеродной нейтральности. В целом, Россия готова сосредоточиться на развитии водородной и водной энергии на основе имеющихся энергетических преимуществ, Китай предлагает реализовать комплексное развитие чистой энергетики, такой как атомная энергия, энергия ветра, солнечная энергия и энергия воды. Что касается стратегической ориентации, то Россия планирует укрепить существующее энергетическое

положение, например, в будущем на долю водородной энергетики будет приходиться 20% рынка. Для Китая углеродная нейтральность не только необходима для выполнения международных обязательств по сокращению выбросов, связанных с энергосбережением, но и является предпосылкой для будущего национального развития на основе преобразования энергетики.

Что касается направленности китайско-российского сотрудничества в области возобновляемых источников энергии, китайские и российские ученые внесли свои собственные предложения. Во-первых, низкоуглеродные концепции и стратегии развития возобновляемых источников энергии Китая и России могут быть связаны друг с другом, совместно усилить исследования и суждения о тенденции развития глобальной углеродной нейтральности. Хотя скорость развития зеленой энергии высока, рентабельность невелика. Пока она попрежнему нуждается в субсидиях и не дает гарантий по обеспечению бесперебойности. Мир стоит на распутье перед стратегической проблемой межтопливной конкуренции. Невозможно было представить, как скоро и откуда появится очередной “черный лебедь” с такими тяжелыми последствиями[8]. В процессе углеродной нейтральности любая неверная оценка приведет к фатальным последствиям, ослабляя голос Китая и России в глобальной структуре спроса и предложения энергии.

Во-вторых, пока еще существуют недостатки в применении технологий возобновляемой энергии между Китаем и Россией. Китай и

Россия должны осуществлять сотрудничество в области низкоуглеродных технологий, включая взаимное внедрение и поддержку низкоуглеродных или безуглеродных технологий. Любая технология, способная сократить выбросы углерода, будет способствовать дальнейшему совершенствованию китайско-российского стратегического сотрудничества в области энергетики.

В-третьих, китайско-российскому сотрудничеству в области новой энергетики необходимо обойти традиционных партнеров и найти новые мотивы и направления сотрудничества. Судя по имеющейся информации из Китая, ни одна из трех традиционных крупных нефтегазовых компаний Китая не трансформировалась в новую энергетическую компанию. В 2021 году 214 китайских компаний вошли в число 500 крупнейших мировых компаний, занимающихся новой энергетикой, но ни одна из них не принадлежит «трем основным нефтяным группам». Исходя из огромного объема прибыли, получаемой традиционными энергетическими отраслями, нельзя ожидать, что традиционные компании по ископаемым источникам энергии могут быстро превратиться в новые Энергетические компании. Аналогичные трудности существуют и в России. Китайско-российскому сотрудничеству в области новой энергетики необходимо найти новый импульс и направление сотрудничества.

В-четвертых, На данном этапе китайско - российское сотрудничество по природному газу и гидроэнергетическим проектам является одной из приоритетных областей сотрудничества в области чистой энергетики.

Сотрудничество низкоуглеродной технологии играет роль моста и опоры в переходе от сотрудничества в области ископаемого к сотрудничеству в области экологически чистой энергетики. Укрепление сотрудничества в рамках гидроэнергетических проектов должно также учитывать инвестиционные риски, связанные с сотрудничеством. В России возможности для ввода новых ГЭС часто искусственно ограничены, как правило, из-за экономических причин. При строительстве ГЭС обращают внимание на два ключевых показателя. Прежде всего капитальные затраты и срок их окупаемости, и еще операционные расходы, грубо говоря, себестоимость электроэнергии.

#### **Использованные источники:**

1. Инвесторы рынка ВИЭ оценивают риски. <https://www.eprussia.ru/news/base/2022/6497004.htm>
2. Александра Шнипова Альтернативная, энергетика: перспективы развития рынка ВИЭ в России. <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/alternativnaya-energetika-perspektivy-razvitiya-rynka-vie-v-rossii/>
3. Гидроэнергетика: нарастить долю в общем энергобалансе - Энергетика и промышленность России - № 19 (423) октябрь 2021 года. <https://www.eprussia.ru/epr/423/3940417.htm>
4. Гидроэнергетический комплекс России: Новые возможности и перспективы развития - Энергетическая политика <https://energopolicy.ru/d-a-solovev-gidroenergeticheskij-kom/bez-rubriki/2020/11/10/>
5. Инвесторы рынка ВИЭ оценивают риски. <https://www.eprussia.ru/news>

s/base/2022/6497004.htm

6. ВИЭ сохранят тренд динамичного развития - Рынок и аналитика - Энергетика и промышленность России. <https://www.eprussia.ru/market-and-analytics/6479986.htm>

7. Китай станет лидером по углеродной нейтральности. <https://prc.today/kitaj-stanet-liderom-po-uglerodnoj-nejtralnosti/>

8. Мир рискует столкнуться с острым дефицитом нефти и газа. <https://kam.business-gazeta.ru/article/511873>