

Экспорт ядерно-энергетических технологий КНР: между политикой и экономикой

Екатерина Олеговна Заклязьминская,

кандидат экономических наук, научный сотрудник Сектора экономики и политики Китая Центра азиатско-тихоокеанских исследований Института мировой экономики и международных отношений РАН, Москва.

E-mail: ekaterina.zakl@gmail.com

Василий Андреевич Сычёв,

студент магистратуры, Институт международного права, Вологда.

E-mail: maznik.kristina@mail.ru

В 2021 г. Китай празднует столетие со дня основания Коммунистической партии. Успешная реализация первой столетней цели — завершения строительства общества малого благоденствия (*сяокан*) — продемонстрировала всему миру успехи страны во многих областях. В данной статье рассмотрены достижения КНР в сфере ядерной энергетики. Авторы анализируют динамику и структуру экспорта ядерно-энергетических технологий Китая в период 1990—2020 гг. во взаимосвязи с мировой геополитической архитектурой. Дана оценка позиции страны на мировом рынке атомной энергетики, охарактеризованы действующие правовые ограничения развития ядерных технологий, проанализированы товарная структура китайского экспорта чувствительных технологий и технологический потенциал КНР в области разработок «мирного» атома. Подробно рассмотрена страновая структура текущего и потенциального экспорта ядерно-энергетических технологий, представлены кратко-, средне- и долгосрочные прогнозы развития отрасли.

Авторы приходят к заключению, что в экспорте чувствительных технологий ведущая роль отводится не экономической выгоде, а геополитическим интересам Пекина: успешные примеры сотрудничества со странами, участвующими в инициативе «Один пояс, один путь», и сложности при реализации проектов с государствами Запада связаны преимущественно не с острой конкуренцией или же недостаточной развитостью технологий КНР, а с желанием других полюсов силы, в первую очередь США,

сдержат стремительное возвышение Китая в высокотехнологичных отраслях и в производстве товаров двойного назначения. Обозначены факторы, которые подтверждают выводы авторов о том, что «ядерный ренессанс» в КНР не окажется свёрнут в связи с пандемией, а будет продолжен, даже расширен на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу, и включён в задачи реализации второй столетней цели.

Ключевые слова: Китай, атомная энергетика, экспорт, геополитика, ядерный ренессанс, внешняя политика, инициатива «Один пояс, один путь», две столетние цели.

Export of China's Nuclear Power Technologies: Between Politics and Economy.

Ekaterina Zakliazminskaia, Primakov National Research Institute of World Economy and International Relations, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia.
E-mail: ekaterina.zakl@gmail.com.

Vasily Sychev, Institute of International Law, Vologda, Russia.
E-mail: maznik.kristina@mail.ru.

In 2021, China celebrates the centenary of the founding of the Communist Party of China. The successful implementation of the first centenary goal of completing the construction of the moderately prosperous society *xiaokang* has demonstrated the success of China in many areas to the world. This paper examines the achievements of China in the field of nuclear power. The authors analyze the dynamics and structure of China's nuclear power technology exports from 1990 to 2020 in relation to the world geopolitical architecture. The authors evaluate China's position in the global nuclear energy market, describe the current legal restrictions on the development of nuclear technologies, assess the commodity structure of Chinese exports of sensitive technologies and China's technological potential in the development of the "peaceful atom". The country structure of the current and potential exports of nuclear power technologies is analyzed in detail as well as short-, medium- and long-term forecasts for the development of the industry are presented.

The authors come to the conclusion that the leading role in the export of sensitive technologies is assigned not to economic benefits but to the geopolitical interests of Beijing: successful examples of cooperation with the countries of the Belt and Road Initiative and difficulties in the implementation of projects with Western countries are not mainly associated with the intense competition or the underdevelopment of Chinese technologies but with the desire of other poles of power, primarily the United States, to restrain the rapid rise of China in high-tech industries and "dual-use" goods. The emphasized factors confirm the conclusions of the authors that the "nuclear renaissance" in China will not be phased out due to the pandemic but will be continued, even expanded in the short-, medium- and long-term prospects and included in the tasks of the second centenary goal.

Keywords: China, atomic energy, export, geopolitics, nuclear renaissance, foreign policy, Belt and Road Initiative, Two Centenaries.

КИТАЙ НА МИРОВОМ РЫНКЕ АТОМНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В 2021 г. Китай празднует столетие со дня основания Коммунистической партии. Маленькая «Красная лодка», которая уже превратилась в гигантский корабль [33], твёрдо и непоколебимо ведёт страну по пути к великому возрождению китайской нации. Корабль идёт верным курсом: успешно завершилось строительство общества малого благоденствия (*сяокан*), новые амбициозные цели уже обозначены — к 2035 г. полностью осуществить социалистическую модернизацию, а к столетию КНР, в 2049 г., стать богатым, сильным, демократическим, цивилизованным, гармоничным и модернизированным социалистическим государством. В ходе реализации вышеназванных планов власти сделают особый упор на развитие энергетической отрасли.

Высокая потребность Китая в экологически чистых энергоресурсах обусловлена стремительным развитием его промышленности в последние 40 лет и высоким уровнем загрязнения воздуха из-за широкомасштабного использования низкосортного угля в качестве основного топлива. КНР — мировой антилидер по объёмам вредных выбросов в атмосферу: на Поднебесную приходится 28,8% всей эмиссии углекислого газа [27]. Стремление снизить зависимость от угля в общем энергобалансе страны и сократить объёмы выбросов углекислого газа обусловило понимание Пекином необходимости проведения структурной трансформации энергетики государства с упором на развитие альтернативных источников энергии, не приводящих к увеличению углеродного следа человечества, среди них особая роль в Китае уделяется атомной энергетике.

КНР занимает третье место в мире, после США и Франции, по количеству энергоблоков в эксплуатации, по их общей мощности и по выработке электроэнергии [22]. С 2000 г. в юго-восточных провинциях страны, наиболее развитых в промышленном отношении, стремительно строятся многочисленные атомные электростанции (далее — АЭС). Но темпы строительства пока недостаточны: ситуация осложняется массовым закрытием угольных шахт в связи с экологической политикой властей и введённой с 2017 г. импортной квотой на уголь в размере 300 млн т, которой промышленности КНР последние годы не хватает.

По состоянию на 1 ноября 2020 г., по данным Китайской ядерно-энергетической ассоциации, в государстве в эксплуатации находятся 49 энергоблоков общей мощностью 48,75 ГВт [37]. В 2019 г. доля атомной энергетики составила 2,42% от общей установленной мощности электроэнергии КНР и 4,88% от общей выработки электроэнергии в стране [30]. Но, несмотря на высокую позицию Китая в мировом рейтинге, доля атомной энергетики в общей выработке электроэнергии по-прежнему невелика. К сравнению, в Венгрии, Бельгии, Болгарии, Словении, Чехии, Финляндии и Швеции её доля в общем энергобалансе превышает 30%, на Украине и в Словакии составляет более 50%, а во Франции достигает рекордных

70% [22]. Небольшая доля в совокупном энергобалансе объясняется эффектом масштаба: 24,3% мирового потребления первичной энергии приходится на КНР, и, конечно, её АЭС пока не могут конкурировать по своей выработке с тепловыми электростанциями (далее — ТЭС) и гидроэлектростанциями (далее — ГЭС) страны [27]. Но с учётом того, что Китай показывает высокие темпы прироста суммарной мощности и выработки электроэнергии на АЭС на протяжении последнего десятилетия (см. гистограммы 1 и 2), вполне закономерен вывод, что удельный вес атомной энергетики в энергобалансе КНР будет расти.

Китай строит амбициозные планы по формированию разветвлённой сети АЭС по стране: согласно показателям, заложенным на 14-й пятилетний план (2016—2020 гг.) и в специально разработанной отраслевой «Программе стратегии развития энергоресурсов на 2014—2020 гг.», КНР следует построить и ввести в эксплуатацию АЭС общей мощностью в 58 ГВт, а на стадии строительства должен находиться ещё ряд энергоблоков

Гистограмма 1

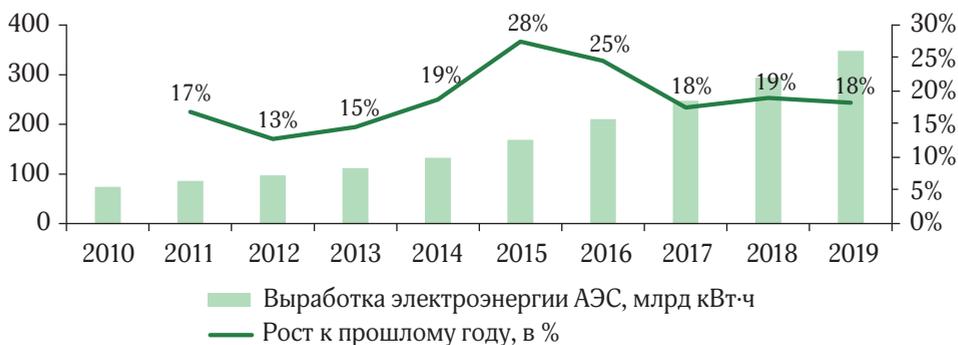
Динамика прироста суммарной мощности китайских АЭС, 2010—2019 гг.



Рассчит. и сост. авт. по: [37].

Гистограмма 2

Динамика прироста суммарной выработки электроэнергии китайских АЭС, 2010—2019 гг.



Рассчит. и сост. авт. по: [37].

общей мощностью в 30 ГВт [34]. Но уже не первую пятилетку правительство наблюдает срывы выполнения запланированных показателей: по предварительным оценкам, к концу 2020 г. в стране будет функционировать всего 51 реактор общей мощностью 52 ГВт.

Китай стремится получить передовые технологии на всех стадиях ядерно-топливного цикла, а также самостоятельно освоить создание как реакторов большой мощности третьего поколения, так и инновационных реакторных систем четвёртого поколения (высокотемпературные газоохлаждаемые реакторы (далее — ВТГР), жидкосолевые реакторы на быстрых нейтронах, реакторы на быстрых нейтронах с тяжёлометаллическим теплоносителем). Однако, помимо этого, в рамках озвученной ещё в мае 2020 г. Си Цзиньпином стратегии «двойного циркулирования» (для которой характерны стремление к уменьшению зависимости страны от внешних рынков и циркулирование экономики в двух измерениях: внутри Китая и на внешних рынках) предполагается продвигать разработанные в КНР атомно-энергетические технологии и осуществлять их широкий экспорт.

ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ И ОГРАНИЧЕНИЯ АТОМНОГО ЭКСПОРТА В КИТАЕ

Для того, чтобы разобраться в линии, проводимой КНР в отношении ядерного экспорта, необходимо сперва затронуть вопрос о существующих режимах контроля соответствующей деятельности и ограничений на неё. Некоторые из них связывают экспортёрам руки, а некоторые, наоборот, дают отдельным игрокам преимущество.

Основной документ, регламентирующий дальнейшую позицию страны на мировом рынке ядерных технологий, — Договор о нераспространении ядерного оружия от 1 июля 1968 г. (далее — ДНЯО). КНР присоединилась к этому соглашению 9 марта 1992 г. Документ запрещает владеть ядерным оружием и создавать его всем странам-участникам, кроме пяти государств, уже испытавших ядерные взрывные устройства на момент подписания договора (Россия, Китай, США, Франция, Великобритания).

Другим механизмом в области контроля над оборотом чувствительных технологий является Группа ядерных поставщиков (далее — ГЯП). Руководящие принципы ГЯП направлены на недопущение того, чтобы ядерная торговля в мирных целях использовалась для содействия распространению ядерного оружия или содействия производству других ядерных взрывных устройств. Китай присоединился к ГЯП 27 мая 2014 г.

Кроме того, в области нераспространения существует ещё Комитет Цангера, который, как и ГЯП, осуществляет контроль за экспортом ядерных технологий, но требует постановки под контроль Международного агентства по атомной энергии (далее — МАГАТЭ) только конкретных объектов и отслеживает лишь экспорт ядерных материалов прямого назначения. Китай присоединился к работе комитета 16 октября 1997 г.

Помимо этих механизмов контроля существуют также и другие режимы учёта оборота чувствительных или двойных технологий, но применительно к описанию взаимодействия КНР с её иностранными партнёрами в сфере атомной энергетики достаточно иметь в виду три вышеупомянутых.

СТРУКТУРА ЯДЕРНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ЭКСПОРТА КИТАЯ

На сегодняшний день КНР стремится к наращиванию своего присутствия в атомной энергетике стран мира. Она вкладывает существенные средства в разработку собственных реакторов и в настоящий момент предлагает на экспорт два типа продукта:

- Реакторы третьего поколения типа «Хуалун», или HPR1000, прообразом для которых стали французский реактор M310 и китайский реактор CNP. По решению Государственного энергетического управления КНР в 2013 г., Китайская государственная корпорация ядерной промышленности, продвигавшая технологию реактора АСП-1000 (как модификацию реактора CNP), и Китайская гуандунская ядерно-энергетическая корпорация, продвигавшая реактор АСПР-1000 (как модификацию реактора M310), объединили усилия по созданию единого продукта, которым в итоге стал реактор «Хуалун» [20].
- Реакторы третьего поколения типа CAP-1400, которые также являются модификацией иностранных разработок: в данном случае — американской Westinghouse и её реактора типа AP-1000. AP-1000 установлены на энергоблоках АЭС Саньмэнь и АЭС Хайъян — их строительство заняло фактически 10 лет (с 2009 по 2018 г.). Но особенно примечателен тот факт, что за пределами КНР нет ни одной введённой в эксплуатацию АЭС с энергоблоками данного типа. По мере сооружения блоков с реакторами AP-1000 Китайская государственная энергетическая инвестиционная корпорация (SPIC) вела совместно с Westinghouse работу по созданию американо-китайского реактора CAP-1000 и затем — CAP-1400, который, с точки зрения прав на интеллектуальную собственность, уже стал бы полностью китайским [3]. В сентябре 2020 г. было объявлено об официальном запуске проекта CAP-1400, также известного как Guohe One [10].

Для развития атомной энергетики в стране Пекин пользуется знакомыми со времён начала политики реформ и открытости механизмами: сперва приглашает иностранные компании для сотрудничества в проектах на китайском рынке. В дальнейшем перенимает технологии, максимально локализует, выстраивая цепочки полного цикла на своей территории или же скупая месторождения за рубежом, если внутри страны нет необходимого сырья (уран Китай закупает у соседнего Казахстана, обладающего богатыми разведанными запасами). На следующем этапе развития сектора КНР начинает осуществлять агрессивную экспансию, захватывая внешние рынки.

Экспорт ядерно-энергетических технологий в Китае начал развиваться сравнительно недавно. Проекты «мирного» атома ввиду сложности разработок, высокой стоимости, длительного периода запуска в эксплуатацию отличаются от реализации проектов по производству товаров народного потребления, не требующей крупномасштабных вложений и длительных разработок. Поэтому КНР по-прежнему сталкивается со сложностями с налаживанием поступательного развития сектора.

Основные конкуренты-экспортёры технологий в области «мирного» атома, к которым стоит отнести РФ, Францию, США, Южную Корею и Японию, по ряду аспектов опережают Китай. Более того, КНР по-прежнему значительно отстаёт в технологическом отношении [31]. Она не является традиционным игроком на этом рынке, как, например, Россия, которая предоставляет полный спектр услуг.

СТРАНОВАЯ СТРУКТУРА ЯДЕРНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ЭКСПОРТА КНР

Ещё до начала крупномасштабной политики по экспорту ядерно-энергетических технологий Китай реализовал ряд важных с точки зрения геополитики проектов.

В соответствии с межправительственным соглашением от 28 февраля 1992 г. КНР поставила в *Сирию* миниатюрный источник нейтронов мощностью 30 кВт и партию высокообогащённого урана для него. Такие же поставки были осуществлены в *Нигерию* в рамках соглашения от 29 августа 1996 г. и *Гану* по соглашению от 14 октября 1994 г. [16; 17]. Кроме того, по имеющейся информации, в 1985 г. (предположительно) и 10 сентября 1995 г. Китай заключил два соглашения межправительственного уровня с *Ираном*. По этим договорённостям в Исламскую республику были поставлены исследовательский реактор нулевой мощности на тяжёлой воде, миниатюрный источник нейтронов мощностью 27 кВт, две подкритические сборки, электромагнитный сепаратор для разделения изотопов, лабораторная установка по производству закиси-окиси урана из урановой руды [29]. Китай также построил две очереди Центра ядерных исследований с реактором на тяжёлой воде мощностью 15 МВт в *Алжире*, соответствующее соглашение было заключено 28 февраля 1983 г.

Наиболее специфическим с точки зрения контроля над оборотом ядерных технологий является взаимодействие КНР с *Пакистаном*, страной, не являющейся подписантом ДНЯО и, де-факто, обладающей ядерным оружием. Именно данные факты препятствуют возможному взаимодействию Пакистана с какими-либо экспортёрами атомно-энергетических технологий, ведь подобное сотрудничество стало бы прямым нарушением руководящих принципов ГЯП. Однако именно эти ограничения создали для Китая возможность стать монополистом на пакистанском рынке. КНР ссылается на то, что все двусторонние китайско-пакистанские проекты

в области мирной ядерной энергетики реализуются на основе соответствующего межправительственного соглашения от 15 сентября 1986 г., т.е. заключённого ещё до взятия Китаем на себя обязательств в рамках ГЯП в 2014 г. Таким образом, стороны не только ведут сотрудничество по проектам, начатым ранее, но и продвигают новые договорённости в рамках всё того же соглашения от 1986 г. Более того, периодически возникает подогреваемая Китаем дискуссия о возможности вступления Пакистана в ГЯП или выведения невоенной составляющей его программы из-под действующих ограничений. Главным для этого аргументом, разумеется, является ситуация Индии, которая, не будучи участницей ДНЯО, получила определённый доступ к иностранным атомно-энергетическим технологиям по итогам соответствующей сделки, заключённой с США в 2008 г. [18]. В КНР под аналогичным углом рассматривают и возможность будущего взаимодействия с Пакистаном [28]. На сегодняшний день Китай успешно поставил туда миниатюрный источник нейтронов мощностью 27 кВт и четыре энергоблока АЭС «Чашма» с реакторами второго поколения собственного дизайна типа CNP-300 (см. табл. 1) [15].

Таблица 1

Китайские энергоблоки на АЭС «Чашма»

АЭС	Тип реактора	Мощность, МВт	Начало сооружения	Ввод в эксплуатацию
Чашма-1	CNP-300	300	08/1993	09/2000
Чашма-2	CNP-300	300	12/2005	05/2011
Чашма-3	CNP-300	313	05/2011	12/2016
Чашма-4	CNP-300	315	12/2011	09/2017
Всего: 4				

Источник: [23].

На современном этапе после анонсирования инициативы «Один пояс, один путь» (далее — ОПОП) в 2013 г. Китай продолжил сотрудничество со своими прежними партнёрами и активизировал поиски новых рынков сбыта для находящихся на стадии разработок и первого запуска собственных реакторов третьего поколения.

Сотрудничество в области ядерных технологий с Пакистаном, который одним из первых примкнул к ОПОП, вышло на новый уровень. В настоящее время китайские компании ведут там работы по сооружению двух энергоблоков с инновационными реакторами типа «Хуалун». Также продолжают контакты сторон по вопросу сооружения ещё и пятого энергоблока на АЭС «Чашма» (см. табл. 2).

Пакистан является самым ярким примером смешения политики и экономики при развитии ядерной энергетики. Треугольник Китай-Пакистан-Индия даже без учёта пограничного конфликта между Китаем и Индией,

Таблица 2

Китайские энергоблоки на АЭС «Карачи»

Блок	Тип реактора	Мощность, МВт	Начало сооружения	Ввод в эксплуатацию
Карачи-2	«Хуалун»	1150	08/2015	2021
Карачи-3	«Хуалун»	1150	05/2016	2022
Всего: 2				

Источник: [21].

произошедшего в июне 2020 г., является очень хрупкой схемой сдержек и противовесов. Один из ключевых элементов этого механизма — ядерная энергия, причём используемая как в мирных, так и в военных целях (всё-таки речь идёт о странах, де-факто обладающих ядерным оружием). В таких условиях сотрудничество Китая и Пакистана в сфере ядерной энергетики вопреки существующему запрету ГЯП на подобную деятельность имеет значительный политический окрас и выравнивает расстановку сил в соперничестве Пакистана с Индией, также получившей доступ к мирным атомным технологиям, но в рамках соответствующего исключения из правил.

Продолжающееся взаимодействие КНР и Пакистана, несмотря на возможную безальтернативность для импортёра, иллюстрирует механизм привязки, который возникает при сотрудничестве стран в сфере мирного использования атомной энергии, особенно в случаях с крупными проектами. Сооружение такого высокотехнологичного объекта предполагает создание соответствующей многоуровневой нормативно-правовой базы, которая предусматривает подготовку персонала и инфраструктуры (вплоть до сооружения транспортных путей и прокладки линий электропередач), привлечение местных подрядчиков для выполнения неядерной части работ, локализацию производства части оборудования, дальнейшую долгосрочную поставку комплектов запасных частей и принадлежностей, сервисных услуг и, разумеется, топлива, не говоря уже о финальной стадии вывода объекта из эксплуатации. Исходя из этих соображений, страны, реализующие сотрудничество в атомной энергетике, как правило, рассматривают его в качестве части комплексного двустороннего взаимодействия и придают ему стратегическую направленность и значимость. В таком случае политическая составляющая зачастую не уступает экономической подоплёке. Атомная энергетика, в отличие от других проектов, которые могут быть просто реализованы под ключ, предполагает долгосрочную привязку к поставщику технологии.

В качестве примера стоит отметить, что иные заказы, помимо пакистанских проектов, которые на данный момент уже успешно реализованы китайскими компаниями, также заложили основу для долгосрочного поддержания между странами контактов в научно-исследовательской области. Так, в 2017 и 2018 гг. миниатюрные источники нейтронов,

поставленные КНР в *Гану* и *Нигерию*, были модифицированы китайскими специалистами для работы на низкообогащённом урановом топливе. Проект исследовательского центра в *Алжире* также служит одной из ключевых тем переговоров между китайским и алжирским руководством. В рамках двустороннего взаимодействия специалисты из КНР оказывают алжирской стороне техническую помощь и помогают готовить соответствующий персонал. Более того, с целью расширения дальнейшего сотрудничества 29 декабря 2014 г. Китай и Алжир заключили соглашение о модернизации двух очередей исследовательского центра. Также стороны ведут обсуждение участия специалистов из КНР в возможном сооружении в Алжире энергоблоков с реакторами большой и малой мощности. Так, 29 апреля 2015 г. страны подписали соглашение о всеобъемлющем стратегическом сотрудничестве в сфере мирного использования атомной энергии [38]. Подобное развитие взаимоотношений, среди прочего, наглядно иллюстрирует привлекательность КНР как партнёра в области атомных исследований для целого ряда развивающихся стран. Несмотря на то, что собственные китайские технологии ещё только в начале пути становления, набора референций и накопления эксплуатационного опыта, многие государства как в Африке, так и в Юго-Восточной Азии уверенно тянутся к КНР.

Первой очевидной причиной является, разумеется, сильный механизм кредитования и финансирования, который способны предложить китайские компании. Помимо непосредственно государственного кредита существует несколько финансовых структур, которые могут быть вовлечены в любого рода инфраструктурные или же энергетические проекты. Наиболее актуальным примером в настоящее время, вероятно, является ОПОП, участие в которой открывает путь к кредитной линии КНР. *Алжир, Гана, Нигерия, Пакистан, Иран* — все участники данной инициативы. Китайские официальные лица, в том числе из руководства Китайской государственной корпорации ядерной промышленности и Китайской ядерной ассоциации, неоднократно заявляли, что рассматривают ОПОП в том числе как механизм реализации стратегии по выходу своих технологий за рубеж. Участие стран в этом масштабном проекте КНР создаёт ещё большее количество платформ для взаимодействия и продвижения взаимовыгодных экономических проектов, в том числе тех, которые требуют значительного политического доверия. Сооружение АЭС или поставка ядерных технологий как раз являются такими «чувствительными» направлениями. К примеру, иранские власти неоднократно упоминали свою готовность пригласить китайские компании для работ по сооружению новой АЭС в стране. 23 января 2016 г. стороны заключили соответствующее соглашение [5]. Однако практического продвижения вопрос пока не получил. В существующих геополитических условиях даже столь притягательный для китайской атомной промышленности проект, как сооружение зарубежной АЭС, становится рискованным мероприятием и требует решительной политической воли.

Вторым преимуществом, которым обладает КНР с точки зрения потенциального экспорта ядерных технологий, являются большие возможности промышленности как в плане объёмов, масштабов, так и в плане гибкости. Уже сейчас китайский атомпром способен производить по 8—10 комплектов ключевого оборудования для блоков с реакторами мощностью 1000 МВт. Нынешние возможности промышленности позволяют одновременно вести работы по сооружению 30 блоков, что покрывает как внутренние нужды, так и потенциальные экспортные контракты [39].

Третьим механизмом выхода технологий КНР на зарубежные рынки и привлечения заказчиков является партнёрство с крупными игроками для реализации сотрудничества в третьих странах. Такой подход помогает за счёт имиджа и репутации уже крупного экспортёра получить собственную нишу на рынке и значительно укрепить свою репутацию в глазах потенциальных партнёров. Любая новость о высокой оценке китайских ядерных технологий за рубежом получает широкую огласку в СМИ КНР и служит отражением уровня, на который вышла китайская атомная промышленность, получив признание со стороны, например, европейских партнёров. В частности, участие страны в проекте сооружения международного экспериментального термоядерного реактора (далее — ИТЭР) значительно повышает престиж атомных технологий КНР на мировом рынке¹. Как правило, в случае с вхождением китайских компаний в зарубежный проект, реализуемый третьей стороной, КНР берёт на себя значительные финансовые обязательства по реализации проекта (акционерное участие, выделение государственного кредита или обеспечение доступа к средствам из китайских банков развития), но при этом также получает возможность поставлять отдельное неключевое оборудование, или так называемое оборудование неядерного острова. В качестве одного из похожих примеров можно привести ситуацию в несколько затянувшихся, но продолжающихся переговорах КНР с *Аргентиной*. Китайские компании стремятся принять участие в проектах сооружения там двух энергоблоков АЭС «Атуча». Одного с реактором на тяжёлой воде канадского дизайна типа Sandu мощностью 700 МВт и одного с реактором китайского дизайна типа «Хуалун» мощностью 1000 МВт [19]. Несмотря на подписание соответствующей контрактной документации проекты до сих пор не реализуются. Сообщается, что в настоящее время стороны ведут поиск взаимоприемлемой схемы финансирования проектов. Переговорный процесс за последние несколько лет не привёл к значительному прогрессу, что помимо исключительно финансовых расхождений во взглядах связано также и с политической (смена власти) и экономической (падение курса валюты) ситуацией в Аргентине. Но в случае успешного продвижения проекта он, безусловно, станет прорывным для китайской атомной промышленности,

¹ Китай участвует в проекте ИТЭР с 2003 г. На его долю приходится около 9% финансирования, часть из которого осуществляется в виде поставок оборудования. В производстве последнего задействованы более 20 предприятий из КНР. В настоящее время на площадке трудятся 46 китайских специалистов.

которая, с одной стороны, сможет использовать свой финансовый аппарат для выхода на латиноамериканский рынок, а с другой — углубит партнёрские отношения с канадскими компаниями.

На дальнейших конкретных примерах взаимодействия КНР с Румынией, Болгарией, Великобританией будут проиллюстрированы схожие варианты реализации описанной схемы партнёрства в третьих странах.

Четвёртым фактором, повышающим очки Китая как экспортёра ядерных технологий, можно отметить всё-таки достаточно широкую продуктовую линейку. При отсутствии достаточного эксплуатационного опыта компании из КНР способны предложить иностранным заказчикам широкий спектр услуг. Как было отмечено выше, Китай не только обрабатывает технологии реакторов на тепловых нейтронах (типа «Хуалун»), но также ведёт изучение реакторов четвёртого поколения и проводит перспективные фундаментальные исследования (например, термоядерный синтез). Более наглядно преимущества данного многоуровневого подхода можно пояснить на конкретных примерах экспорта китайских услуг и технологий за рубеж в такие страны, как Таиланд, Камбоджа, Индонезия и Саудовская Аравия.

С каждым из четырёх вышеназванных государств компаниям из КНР удалось найти точки соприкосновения за счёт комбинации основных преимуществ: финансирования и технологической вариативности. Так, 12 сентября 2017 г. в ходе выставки Китай-АСЕАН в г. Наньнин КНР и Камбоджа подписали меморандум о взаимопонимании и сотрудничестве в сфере мирного использования атомной энергии [9]. В рамках этого документа они начали взаимодействие по таким направлениям, как подготовка кадров и создание инфраструктуры. На практике Китайская государственная корпорация ядерной промышленности на безвозмездной основе уже успешно реализовала в Камбодже проект по поиску и обеспечению доступа к грунтовым водам [40].

15 февраля 2020 г. китайские компании успешно осуществили экспорт радиоактивного изотопа кобальт-60, который применяется в медицинских целях, общей активностью в 500 тыс. кюри в Таиланд [41]. Более того, правительство Таиланда благодаря тесному региональному взаимодействию с КНР рассматривает её и в качестве ключевого партнёра на случай возможного принятия решения о начале полномасштабного развития ядерной энергетики в стране.

Помимо поставки изотопов и поиска грунтовых вод китайские компании смогли предложить международному рынку ещё одну технологию, которая привлекла внимание потенциальных партнёров, — ВТГР. В настоящее время в КНР на площадке Шидаовань в пров. Шаньдун завершается сооружение демонстрационной версии такого реактора мощностью 200 МВт [4]. Его физический пуск ожидается уже в 2021 г. На этой основе Пекин выстраивает взаимодействие с Индонезией, которая в течение многих лет рассматривает возможность строительства на своей территории АЭС большой мощности. Китай оказывает её специалистам содействие

в работах над экспериментальным высокотемпературным газоохлаждаемым реактором мощностью 10 МВт в г. Серпонг [7]. Хотя проект до сих пор не получил значительного продвижения, такое взаимодействие помогает Китаю сохранять своё присутствие на рынке этой страны и ставит его компании в привилегированное положение на случай объявления Индонезией тендера на сооружение АЭС большой мощности или иных крупных атомно-энергетических проектов.

Помимо Индонезии ВТГР интересует и *Саудовскую Аравию*, которая 16 января 2012 г. подписала с КНР межправительственное соглашение о сотрудничестве в сфере мирного использования атомной энергии [26]. На основе этого документа Китай не только ведёт обсуждение вопросов сотрудничества в области использования ВТГР, но и участвует в тендере на сооружение на территории Саудовской Аравии АЭС большой мощности, помогает проводить геологическую разведку запасов урана и тория.

Можно отметить, что география поиска потенциальных заказчиков китайских атомных технологий не исчерпывается только близлежащими регионами. КНР, используя политическую платформу и мощный инвестиционный аппарат, налаживает контакты даже там, где конкуренция особо острая. Наиболее привлекательными рынками, и не только для Китая, являются страны *Европы*, которые совершенно по-разному воспринимают атомную энергетику.

В настоящее время наибольших успехов КНР добилась в диалоге с *Великобританией*. Хотя в практической плоскости каких-либо значимых побед ещё не достигнуто, сам факт установления в нынешней геополитической ситуации партнёрских отношений с таким крупным союзником США может свидетельствовать о серьёзности намерений китайских компаний и наличии сильного механизма по продвижению их интересов. Главную роль здесь опять же сыграла финансовая составляющая партнёрства. В соответствии с имеющимися договорённостями компании из КНР войдут в капитал сооружаемой в Великобритании АЭС «Хинкли Поинт» с долей в 33,5% и в капитал планируемой АЭС «Сайзвелл» с долей в 20% [25]. Британцы также согласились рассмотреть возможность сооружения на АЭС «Брадуэлл» энергоблока с китайским реактором типа «Хуалун» при условии, что он пройдёт процедуру лицензирования британским регулятором и будет иметь два референтных блока в самой КНР [24].

Потенциально большой проект планируется у китайских компаний в партнёрстве с Россией в *Болгарии*, где в настоящее время проводится тендерная процедура на право сооружения двух блоков АЭС «Белене». Ранее проект, начатый РФ, был приостановлен, однако недавно он получил такую новую жизнь. Одной из стран, проявивших к нему интерес, является КНР [42]. По имеющейся информации, тесные взаимоотношения Китая и Болгарии в торгово-экономической сфере делают фаворитом проходящего тендера именно китайские компании, которые, скорее всего, будут в дальнейшем искать значительную технологическую поддержку у России как основного поставщика этого проекта в его предыдущей итерации.

На европейском пространстве, помимо двух названных стран, необходимо также упомянуть и *Турцию*, которая несколько лет назад приняла принципиальное решение о масштабном развитии у себя атомной энергетики. Первую турецкую АЭС, как известно, успешно сооружает Россия. Однако по будущим станциям до сих пор нет конкретного решения. Имевшиеся ранее контакты между турецкими и японскими компаниями, как сообщается, в практическую плоскость не перешли [14]. В настоящее время одним из претендентов на участие в будущих работах является именно КНР [8]. Однако помимо заявлений официальных лиц и рамочного межправительственного соглашения от 9 апреля 2012 г. это направление пока не может похвастаться какой-либо конкретикой [13].

Наиболее показательным примером смешения политики и экономики или даже острой конкурентной борьбы на мировом рынке ядерных технологий может считаться стремление *Чехии* и *Румынии* к развитию атомной энергетики и углублению соответствующего взаимодействия с КНР. 25 ноября 2013 г. Китай и Румыния подписали меморандум о взаимопонимании и сотрудничестве в сфере атомно-энергетических проектов, который предусматривал инвестиционное участие Китайской гуандунской ядерно-энергетической корпорации в сооружении блоков 3 и 4 АЭС «Чернавода» с тяжёловодными реакторами канадского дизайна типа Candu в Румынии [2]. Предполагалось, что китайская сторона вложит в проект около 6 млрд евро, получив возможность поставки определённого набора оборудования для станции. В рамках развития первоначальных договорённостей между странами были заключены ещё несколько меморандумов о взаимопонимании, однако практической реализации проекта так и не произошло. Более того, многолетние усилия китайских компаний оказались окончательно перечёркнуты в июне 2020 г., когда румынская государственная компания Nuclearelectrica официально объявила об аннулировании ранее подписанных с КНР соглашений о сотрудничестве [12]. Казалось бы, выгодный инвестиционный энергетический проект, прошедший десятилетнее обсуждение, должен был бы в полной мере отвечать национальным интересам Румынии, однако в случае с атомной энергетикой геополитические факторы зачастую играют ключевую роль в принятии решений о возможности привлечения иностранного инвестирования. Ситуация, когда китайские компании приобретают активы различных европейских автомобильных или промышленных предприятий, не вызывает особого международного ажиотажа, но участие КНР в атомных проектах привлекает значительное внимание её главного геополитического соперника — США. В случае с Румынией именно американское давление на европейского партнёра вынудило Бухарест изменить ранее казавшуюся твёрдой линией поведения — политический окрас экономического проекта сооружения АЭС стал главным препятствием на пути его реализации.

Не менее яркая ситуация с политизацией атомно-энергетических проектов складывается в *Чехии*, где планируется сооружение пятого энергоблока АЭС «Дукованы». К 2024 г. посредством тендерной процедуры

должен быть выбран соответствующий иностранный поставщик ключевых технологий для АЭС. О намерении принять участие в тендере заявили российская компания «Росатом», американская Westinghouse, Китайская гуандунская ядерно-энергетическая корпорация, французская EDF, южнокорейская KHNP, а также совместное французско-японское предприятие Mitsubishi Atmea [11]. Согласно официальной информации, общими ключевыми критериями для выбора победителя тендерной процедуры являются стоимость, безопасность, референтность технологий. Однако впоследствии стало очевидно, что геополитика, без сомнений, внесёт свой вклад в расстановку приоритетов. Так, в апреле 2020 г. появилась информация, что на закрытом совещании правительства Чехии были утверждены положения, согласно которым к достройке АЭС не могут быть допущены компании, представляющие, по мнению чешской стороны, стратегическую угрозу для национальной безопасности, — в число таких попали российские и китайские корпорации. Официальных комментариев по обнародованной позиции так и не последовало, и фактическое распределение приоритетов станет ясным уже исходя из дальнейших раундов рассмотрения тендерных предложений и формирования шорт-листа потенциальных экспортёров. Но с учётом нынешней ситуации с продолжающимся обострением геополитических противоречий США с РФ и КНР подобные действия ещё одного американского союзника в Европе выглядят вполне закономерными.

Несмотря на широкую географию проведённых переговоров о поставках ядерных реакторов, только в Пакистане Китаю удалось достичь осязаемых результатов, но вполне вероятно, что успешный запуск ядерного реактора типа «Хуалун» укрепит позиции КНР на мировом рынке ядерных технологий.

ПРОГНОЗЫ ПО РАЗВИТИЮ СОТРУДНИЧЕСТВА В ОБЛАСТИ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Помимо изложенного, для оценки перспектив расширения экспортных возможностей атомно-энергетических технологий необходимо также учитывать и трансформацию международных торгово-экономических отношений, вызванную эпидемией коронавируса. Значительный спад мировой экономики, который может затянуться и на 2021 г., оказывает существенное влияние на принятие многими странами решений по реализации крупных проектов и усилению своего кредитного бремени. Более того, замедление производства во многих отраслях привело к изменению экономического вектора с открытости на протекционизм.

Китайское правительство в мае 2020 г. в связи с новыми угрозами поставило задачу по усилению энергетической безопасности КНР. Причинами стали выход эпидемии коронавируса в мире на пик первой волны и всё

более вероятный сценарий значительного роста нестабильности в мире на ближайший период. Среди конкретных целей, которые преследуются властями, в частности, упоминается создание стратегических запасов энергоресурсов, усиление динамики по разработке месторождений внутри страны и добыче полезных ископаемых на заграничных активах, преобразование структуры национальной энергетической системы и уменьшение зависимости от традиционных энергоносителей — нефти и газа.

На фоне затянувшейся эпидемии высокая степень зависимости от импорта углеводородов ставит китайскую энергетику в уязвимое положение. Руководство КНР начинает проводить более решительную политику в отношении изменения структуры национального топливно-энергетического баланса, чтобы в значительной степени повысить экономическую безопасность страны. Ключевая роль в этом процессе отводится атомной энергетике. Ожидается, что уже в рамках реализации 14-го пятилетнего плана развития энергетики Китай начнёт строить на территории по 6—8 энергоблоков в год. Общая мощность введённых в эксплуатацию энергоблоков к 2030 г. достигнет 130 ГВт, к 2035 г. — 170 ГВт, а к 2050 г. — 340 ГВт. Их доля от общей установленной мощности всех станций в стране соответственно составит 4,5, 5,1 и 6,7%. При этом доля в общей выработке электроэнергии также возрастёт: к 2030 г. достигнет 10%, к 2035 г. — 13,5%, а к 2050 г. — 22,1% [32].

Наиболее далёкая озвученная руководством Китая цель развития энергетики в стране — к 2060 г. добиться углеродной нейтральности, причём роль атомной энергетики в этом процессе значительна [35]. Её развитие полностью отвечает стратегии «двойной циркуляции», позволяет загрузить производственные мощности в стране на работу как на внутренние, так и на зарубежные рынки, повысить престиж КНР на международной арене в качестве высокотехнологичной сверхдержавы.

Несмотря на существенную независимость китайских технологий от внешних рынков, стране важно осуществить технологический прорыв, успешно завершить запуск реактора типа «Хуалун» на пятом блоке АЭС «Фуцин» в пров. Фуцзянь. Пока КНР удаётся выполнить намеченное: реактор был подключён к сети 27 ноября 2020 г., и на первой неделе его функционирования все системы работали в штатном режиме и в рамках установленных параметров [1]. В случае успеха новый энергоблок типа «Хуалун» станет основой экспорта ядерных технологий из Китая. В дальнейшем при успешном запуске реактора типа CAP-1400, сооружение которого началось в 2019 г., КНР ещё дальше продвинется в формировании конкурентоспособной ядерной отрасли, а атомные технологии будут готовы к широкомасштабному экспорту.

Геополитическая обстановка и ход развития противостояния между Пекином и Вашингтоном однозначно будут определять сотрудничество в области ядерно-энергетических технологий на кратко- и среднесрочную перспективу. Будущая политика администрации Байдена

в отношении КНР несёт в себе существенную неопределённость, как и динамика развития пандемии. Давление со стороны США на высокотехнологичные отрасли китайской промышленности не повлияло на своевременный запуск китайского реактора третьего поколения, а пандемия снова подняла вопросы о необходимости скоординированной работы в области экологии. Мировому сообществу стоит задуматься о том, как защитить «отдохнувшую» от масштабных выбросов углекислого газа планету от нового экологического кризиса, в который она может быть погружена в ходе восстановления промышленности и прежней динамики авиасообщения.

АЭС в посткоронавирусную эру способны стать долгосрочным источником «зелёной» энергии. На наш взгляд, так называемый ядерный ренессанс в Китае будет продолжен, несмотря на бушующую во всём мире пандемию, а противники возвышения КНР окажутся не в силах сдержать неотвратимый процесс становления Поднебесной в качестве нового полюса силы.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. В Китае осуществлён энергопуск реактора третьего поколения «Хуалун» 1 на АЭС в Фуцине. URL: <http://www.atominfo.ru/newsz02/a0653.htm> (дата обращения: 02.12.2020).
2. Вторую очередь румынской АЭС «Чернавода» может построить Китай. URL: <https://www.atomic-energy.ru/news/2013/11/26/45277> (дата обращения: 02.12.2020).
3. Гончарук А.В. Атомная стройка в КНР: безопасность и надёжность против скорости // Безопасность энергетики. 2012. № 6. С. 7—9.
4. Гончарук А.В. Высокотемпературный газоохлаждаемый реактор в КНР // Энергетик. 2012. № 6. С. 15—17.
5. Иран и Китай договорились о строительстве двух АЭС. URL: <https://www.atomic-energy.ru/news/2016/01/26/62789> (дата обращения: 02.12.2020).
6. Китай ввёл ограничение для экспорта технологий оборудования и материалов для реакторов III и IV поколений. URL: <https://www.atomic-energy.ru/news/2020/09/29/107353> (дата обращения: 27.11.2020).
7. Китай и Индонезия официально приступили к совместным работам по межгосударственному проекту «Совместная китайско-индонезийская лаборатория для ВТТР». URL: <https://www.atomic-energy.ru/news/2019/03/26/93532> (дата обращения: 02.12.2020).
8. Китай может построить третью АЭС в Турции. URL: <https://www.atomic-energy.ru/news/2016/03/16/64207> (дата обращения: 02.12.2020).
9. Китай поможет Камбодже в создании атомной индустрии. URL: <https://www.atomic-energy.ru/news/2017/09/14/79291> (дата обращения: 02.12.2020).
10. Китайский проект реактора CAP1400 получил коммерческий статус. URL: <https://www.atomic-energy.ru/news/2020/09/30/107409> (дата обращения: 28.11.2020).
11. Решение о строительстве нового блока АЭС «Дукованы» будет принято до конца года. URL: <https://www.atomic-energy.ru/news/2018/09/04/88580> (дата обращения: 02.12.2020).

12. Румыния намерена прекратить сотрудничество с китайской компанией по ядерным реакторам. URL: <https://www.atomic-energy.ru/news/2020/05/28/104081> (дата обращения: 02.12.2020).
13. Соглашение между Турцией и Китаем о «мирном атоме» вступило в силу. URL: <https://www.atomic-energy.ru/news/2016/09/05/68773> (дата обращения: 02.12.2020).
14. Японо-французский консорциум выходит из проекта по строительству АЭС в Турции. URL: <https://www.atomic-energy.ru/news/2018/12/05/90959> (дата обращения: 02.12.2020).
15. Agreement of 10 September 1991 Between the International Atomic Energy Agency and the Government of the Islamic Republic of Pakistan for the Application of Safeguards in Connection with the Supply of a Miniature Neutron Source Reactor from the People's Republic of China. Official Text. URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/publications/documents/infcircs/1991/infcirc393.pdf> (дата обращения: 02.12.2020).
16. Agreement of 28 February 1992 Between the International Atomic Energy Agency and the Governments of the Syrian Arab Republic and the People's Republic of China Concerning the Transfer of a Miniature Neutron Source Reactor and Enriched Uranium. Official Text. URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/publications/documents/infcircs/1992/infcirc408.pdf> (дата обращения: 01.12.2020).
17. Agreement of 29 August among the International Atomic Energy Agency and the Governments of the Republic of Nigeria and the People's Republic of China concerning the Transfer of a Miniature Neutron Research Reactor and Enriched Uranium. Official Text. URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/infcirc526.pdf> (дата обращения: 01.12.2020).
18. Murad M. Nuclear Suppliers Group Membership: The Case of India and Pakistan // *Global Political Review*. 2018. No. 3. P. 31–32.
19. Nogarin M. The Forth Nuclear Power Plant in Argentina // *Kernkraftwerke in Deutschland*. 2017. No. 64. P. 62–65.
20. Nuclear Energy Information Library — China. World Nuclear Association Database. URL: <https://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/china-nuclear-power.aspx> (дата обращения: 01.12.2020).
21. Nuclear Energy Information Library — Pakistan. World Nuclear Association Database. URL: <https://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-o-s/pakistan.aspx> (дата обращения: 02.12.2020).
22. Nuclear Share of Electricity Generation in 2019. URL: <https://pris.iaea.org/PRIS/WorldStatistics/NuclearShareofElectricityGeneration.aspx> (дата обращения: 05.11.2020).
23. Power Reactor System Information — Pakistan. International Atomic Energy Agency Database. URL: <https://pris.iaea.org/PRIS/CountryStatistics/ReactorDetails.aspx?current=1044> (дата обращения: 02.12.2020).
24. Press Release: Agreement for Construction of HPC Nuclear Power Station. URL: <https://www.edfenergy.com/energy/nuclear-new-build-projects/hinkley-point-c/news-views/agreements-in-place> (дата обращения: 02.12.2020).
25. Roulstone T. Hinkley Point C and the UK Nuclear Renaissance // *Nuclear Engineering International*. 2015. No. 60. P. 18.
26. Saudi Arabia, China Sign Nuclear Cooperation Pact. URL: <https://www.wsj.com/articles/SB10001424052970204468004577164742025285500> (дата обращения: 02.12.2020).
27. Statistical Review of World Energy 2020. URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2020-full-report.pdf> (дата обращения: 01.11.2020).

28. Tellis A. The China-Pakistan Nuclear Deal // Carnegie Policy Outlook. 2010. July 16.
29. Timmerman K. Iran's Nuclear Program: Myth and Reality. Middle East Data Project Press, 1995. 121 p.
30. 2019年我国核能发电量同比增加18.09% = В 2019 г. выработка электроэнергии китайских АЭС увеличилась на 18,09% к аналогичному периоду прошлого года. URL: <https://www.china5e.com/news/news-1092469-1.html> (дата обращения: 27.11.2020).
31. “一带一路”核电出口国际竞争力分析 = Анализ международной конкурентоспособности ядерного экспорта вдоль «Одного пояса, одного пути». URL: <https://www.china5e.com/news/news-1096704-1.html> (дата обращения: 04.11.2020).
32. 我国核电发展规划研究 = Исследование планов развития атомной энергетики в нашей стране. URL: <http://www.china-nea.cn/site/content/36732.html> (дата обращения: 24.11.2020).
33. 国家主席习近平发表二〇二一年新年贺词 = Председатель КНР Си Цзиньпин выступил с обращением по случаю наступления 2021 года. URL: http://www.xinhuanet.com/politics/leaders/2020-12/31/c_1126934359.htm (дата обращения: 29.01.2021).
34. 国务院办公厅关于印发能源发展战略行动计划 = Извещение канцелярии Госсовета о выпуске Программы стратегии развития энергоресурсов. URL: http://www.gov.cn/zhengce/content/2014-11/19/content_9222.htm (дата обращения: 19.11.2020).
35. 中国国家主席习近平联大致辞: 中国积极投身国际抗疫合作 争取2060年前实现碳中和 = Председатель КНР Си Цзиньпин выступил с речью на Генеральной ассамблее ООН: Китай принимает активное участие в международной борьбе с эпидемией, будет бороться за то, чтобы до 2060 г. достичь углеродной нейтральности. URL: <https://news.un.org/zh/story/2020/09/1067222> (дата обращения: 26.11.2020).
36. 中国煤炭资源调查报告 = Отчёт по итогам обследования угольных ресурсов Китая. URL: <https://www.cgs.gov.cn/ddztt/cgs100/bxgc/fwgj/201611/P020161128348837573676.pdf> (дата обращения: 11.11.2020).
37. 中国核能发展报告 (2020) = Доклад о развитии атомной энергетики в Китае в 2020 г. URL: <http://www.china-nea.cn/site/content/37359.html> (дата обращения: 29.11.2020).
38. 中核集团与阿尔及利亚原子能署签署全面合作协议 = Китайская государственная корпорация ядерной промышленности подписала с Алжиром соглашение о всестороннем сотрудничестве. URL: http://heneng.net.cn/index.php?mod=news&action=article_show&category_id=7&article_id=34886# (дата обращения: 02.12.2020).
39. 关于加强我国核电“走出去”顶层协调及政策支持的建议 = Усиление поддержки политики по выходу китайских атомных технологий за рубеж. URL: <http://news.bjx.com.cn/html/20200716/1089574.shtml> (дата обращения: 02.12.2020).
40. 中核集团援柬乡村供水项目让柬埔寨村民喝上放心水 = Китайская государственная корпорация ядерной промышленности помогает камбоджийской деревне с доступом к воде. URL: <http://www.sasac.gov.cn/n2588025/n2588124/c7780873/content.html> (дата обращения: 02.12.2020).
41. 我国国产钆60再次规模出海 为世界核技术应用发展贡献中国力量 = Произведённые Китаем изотопы кобальта-60 вновь направлены за границу. URL: http://heneng.net.cn/index.php?mod=news&action=article_show&category_id=9&article_id=58248 (дата обращения: 02.12.2020).
42. 中保签署部门间和平利用核能合作谅解备忘录 = Китай и Болгария подписали межведомственный меморандум о взаимопонимании по сотрудничеству в области атомной энергии. URL: http://heneng.net.cn/index.php?mod=news&action=article_show&category_id=9&article_id=52038 (дата обращения: 02.12.2020).

REFERENCES

1. *V Kitae osushchestvlen energopusk reaktora tret'ego pokoleniya "Khualun" 1 na AES v Futsine* [In China, the Third-Generation Reactor Hualong One Was Put into Operation at the Nuclear Power Plant in Fuqing]. Available at: <http://www.atominform.ru/news/02/a0653.htm> (accessed 02.12.2020). (In Russ.)
2. *Vtoruyu ochered' rumynskoy AES "Chernavoda" mozhet postroit' Kitay* [The Second Stage of the Romanian Nuclear Power Plant "Cernavoda" Can Be Built by China]. Available at: <https://www.atomic-energy.ru/news/2013/11/26/45277> (accessed 02.12.2020). (In Russ.)
3. Goncharuk A.V. Atomnaya stroyka v KNR: bezopasnost' i nadezhnost' protiv skorosti [Nuclear Construction in China: Safety and Reliability Versus Speed]. *Bezopasnost' energetiki*, 2012, no. 6, pp. 7–9. (In Russ.)
4. Goncharuk A.V. Vysokotemperaturnyy gazoohlazhdaemyy reaktor v KNR [High-Temperature Gas-Cooled Reactor in China]. *Energetik*, 2012, no. 6, pp. 15–17. (In Russ.)
5. *Iran i Kitay dogovorilis' o stroitel'stve dvukh AES* [Iran and China Have Agreed to Build Two Nuclear Power Plants]. Available at: <https://www.atomic-energy.ru/news/2016/01/26/62789> (accessed 02.12.2020). (In Russ.)
6. *Kitay vvel ogranichenie dlya eksporta tekhnologiy oborudovaniya i materialov dlya reaktorov III i IV pokoleniy* [China Has Introduced a Restriction on the Export of Technology, Equipment and Materials for Generations III and IV Reactors]. Available at: <https://www.atomic-energy.ru/news/2020/09/29/107353> (accessed 27.11.2020). (In Russ.)
7. *Kitay i Indoneziya ofitsial'no pristupili k sovместnym rabotam po mezhgosudarstvennomu projektu "Sovместnaya kitaysko-indoneziyskaya laboratoriya dlya VTGR"* [China and Indonesia Have Officially Started Joint Work on the Interstate Project "Joint Sino-Indonesian Laboratory for HTGR"]. Available at: <https://www.atomic-energy.ru/news/2019/03/26/93532> (accessed 02.12.2020). (In Russ.)
8. *Kitay mozhet postroit' tret'yu AES v Turtsii* [China May Build a Third Nuclear Power Plant in Turkey]. Available at: <https://www.atomic-energy.ru/news/2016/03/16/64207> (accessed 02.12.2020). (In Russ.)
9. *Kitay pomozhet Kambodzhe v sozdanii atomnoy industrii* [China Will Help Cambodia to Create Nuclear Industry]. Available at: <https://www.atomic-energy.ru/news/2017/09/14/79291> (accessed 02.12.2020). (In Russ.)
10. *Kitayskiy projekt reaktora CAP1400 poluchil kommercheskiy status* [China's CAP1400 Reactor Project Has Achieved Commercial Status]. Available at: <https://www.atomic-energy.ru/news/2020/09/30/107409> (accessed 28.11.2020). (In Russ.)
11. *Reshenie o stroitel'stve novogo bloka AES "Dukovany" budet prinyato do kontsa goda* [The Decision to Build a New Unit at the "Dukovany" NPP Will Be Made by the End of the Year]. Available at: <https://www.atomic-energy.ru/news/2018/09/04/88580> (accessed 02.12.2020). (In Russ.)
12. *Rumyniya namerena prekratit' sotrudnichestvo s kitayskoy kompaniy po yadernym reaktoram* [Romania Intends to End Cooperation with a Chinese Company for Nuclear Reactors]. Available at: <https://www.atomic-energy.ru/news/2020/05/28/104081> (accessed 02.12.2020). (In Russ.)
13. *Soglasenie mezhdru Turtsiy i Kitaem o "mirnom atome" vstupilo v silu* [The Agreement between Turkey and China on the "Peaceful Atom" Entered into Force]. Available at: <https://www.atomic-energy.ru/news/2016/09/05/68773> (accessed 02.12.2020). (In Russ.)

14. *Yapono-frantsuzskiy konsortsium vykhodit iz proekta po stroitel'stvu AES v Turtsii* [The Japanese-French Consortium Leaves the Project for the Construction of a Nuclear Power Plant in Turkey]. Available at: <https://www.atomic-energy.ru/news/2018/12/05/90959> (accessed 02.12.2020). (In Russ.)
15. *Agreement of 10 September 1991 Between the International Atomic Energy Agency and the Government of the Islamic Republic of Pakistan for the Application of Safeguards in Connection with the Supply of a Miniature Neutron Source Reactor from the People's Republic of China*. Official Text. Available at: <https://www.iaea.org/sites/default/files/publications/documents/infircs/1991/infirc393.pdf> (accessed 02.12.2020). (In Eng.)
16. *Agreement of 28 February 1992 Between the International Atomic Energy Agency and the Governments of the Syrian Arab Republic and the People's Republic of China Concerning the Transfer of a Miniature Neutron Source Reactor and Enriched Uranium*. Official Text. Available at: <https://www.iaea.org/sites/default/files/publications/documents/infircs/1992/infirc408.pdf> (accessed 01.12.2020). (In Eng.)
17. *Agreement of 29 August among the International Atomic Energy Agency and the Governments of the Republic of Nigeria and the People's Republic of China Concerning the Transfer of a Miniature Neutron Research Reactor and Enriched Uranium*. Official Text. Available at: <https://www.iaea.org/sites/default/files/infirc526.pdf> (accessed 01.12.2020). (In Eng.)
18. Murad M. Nuclear Suppliers Group Membership: The Case of India and Pakistan. *Global Political Review*, 2018, no. 3, pp. 31–32. (In Eng.)
19. Nogarin M. The Forth Nuclear Power Plant in Argentina. *Kernkraftwerke in Deutschland*, 2017, no. 64, pp. 62–65. (In Eng.)
20. *Nuclear Energy Information Library – China*. World Nuclear Association Database. Available at: <https://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/china-nuclear-power.aspx> (accessed 01.12.2020). (In Eng.)
21. *Nuclear Energy Information Library – Pakistan*. World Nuclear Association Database. Available at: <https://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-o-s/pakistan.aspx> (accessed 02.12.2020). (In Eng.)
22. *Nuclear Share of Electricity Generation in 2019*. Available at: <https://pris.iaea.org/PRIS/WorldStatistics/NuclearShareofElectricityGeneration.aspx> (accessed 05.11.2020). (In Eng.)
23. *Power Reactor System Information – Pakistan*. International Atomic Energy Agency Database. Available at: <https://pris.iaea.org/PRIS/CountryStatistics/ReactorDetails.aspx?current=1044> (accessed 02.12.2020). (In Eng.)
24. *Press Release: Agreement for Construction of HPC Nuclear Power Station*. Available at: <https://www.edfenergy.com/energy/nuclear-new-build-projects/hinkley-point-c/news-views/agreements-in-place> (accessed 02.12.2020). (In Eng.)
25. Roulstone T. Hinkley Point C and the UK Nuclear Renaissance. *Nuclear Engineering International*, 2015, no. 60, p. 18. (In Eng.)
26. *Saudi Arabia, China Sign Nuclear Cooperation Pact*. Available at: <https://www.wsj.com/articles/SB10001424052970204468004577164742025285500> (accessed 02.12.2020). (In Eng.)
27. *Statistical Review of World Energy 2020*. Available at: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2020-full-report.pdf> (accessed 01.11.2020). (In Eng.)
28. Tellis A. The China-Pakistan Nuclear Deal. *Carnegie Policy Outlook*, 2010, July 16. (In Eng.)
29. Timmerman K. *Iran's Nuclear Program: Myth and Reality*. Middle East Data Project Press Publ., 1995, 121 p. (In Eng.)

30. 2019年我国核能发电量同比增加18.09% [In 2019, Power Generation of Chinese Nuclear Power Plants Increased by 18.09% Compared with the Same Period Last Year]. Available at: <https://www.china5e.com/news/news-1092469-1.html> (accessed 27.11.2020). (In Chin.)
31. “一带一路”核电出口国际竞争力分析 [“One Belt One Road” Nuclear Power Export International Competitiveness Analysis]. Available at: <https://www.china5e.com/news/news-1096704-1.html> (accessed 04.11.2020). (In Chin.)
32. 我国核电发展规划研究 [Research on the Country's Nuclear Power Development Planning]. Available at: <http://www.china-nea.cn/site/content/36732.html> (accessed 24.11.2020). (In Chin.)
33. 国家主席习近平发表二〇二一年新年贺词 [Xi Jinping Delivers a New Year's Message for 2021]. Available at: http://www.xinhuanet.com/politics/leaders/2020-12/31/c_1126934359.htm (accessed 29.01.2021). (In Chin.)
34. 国务院办公厅关于印发能源发展战略行动计划 [The General Office of the State Council on Issuing Energy Development Strategy Action Plan]. Available at: http://www.gov.cn/zhengce/content/2014-11/19/content_9222.htm (accessed 19.11.2020). (In Chin.)
35. 中国国家主席习近平联大致辞: 中国积极投身国际抗疫合作 争取2060年前实现碳中和 [Chairman Xi Jinping Made a Speech during the UN General Assembly: China Takes an Active Part in the International Struggle against the Pandemic and Will Strive for Reaching Carbon Neutrality by 2060]. Available at: <https://news.un.org/zh/story/2020/09/1067222> (accessed 26.11.2020). (In Chin.)
36. 中国煤炭资源调查报告 [Report on Exploration of Coal Reserves in China]. Available at: <https://www.cgs.gov.cn/ddzt/cgs100/bxcg/fwgi/201611/P020161128348837573676.pdf> (accessed 11.11.2020). (In Chin.)
37. 中国核能发展报告 (2020) [Report on Nuclear Energy Development in China in 2020]. Available at: <http://www.china-nea.cn/site/content/37359.html> (accessed 29.11.2020). (In Chin.)
38. 中核集团与阿尔及利亚原子能署签署全面合作协议 [China National Nuclear Corporation Has Signed an Agreement on Comprehensive Cooperation with Algeria]. Available at: http://heneng.net.cn/index.php?mod=news&action=article_show&category_id=7&article_id=34886# (accessed 02.12.2020). (In Chin.)
39. 关于加强我国核电“走出去”顶层协调及政策支持的建议 [Strengthening of Support for Chinese Policy on Nuclear Technologies Going Abroad]. Available at: <http://news.bjx.com.cn/html/20200716/1089574.shtml> (accessed 02.12.2020). (In Chin.)
40. 中核集团援柬乡村供水项目让柬埔寨村民喝上放心水 [China National Nuclear Corporation Is Helping the Cambodian Villages with Water Sources Exploration]. Available at: <http://www.sasac.gov.cn/n2588025/n2588124/c7780873/content.html> (accessed 02.12.2020). (In Chin.)
41. 我国国产钴60再次规模出海 为世界核技术应用发展贡献中国力量 [Cobalt-60 Isotopes Produced by China Are Sent Abroad Again]. Available at: http://heneng.net.cn/index.php?mod=news&action=article_show&category_id=9&article_id=58248 (accessed 02.12.2020). (In Chin.)
42. 中保签署部门间和平利用核能合作谅解备忘录 [China and Bulgaria Have Signed an Interagency Memorandum of Understanding on Cooperation in the Sphere of Nuclear Energy]. Available at: http://heneng.net.cn/index.php?mod=news&action=article_show&category_id=9&article_id=52038 (accessed 02.12.2020). (In Chin.)

Дата поступления в редакцию 15.02.2021