

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ
НА БЛИЖНЕМ ВОСТОКЕ:
ИНТЕРЕСЫ РОССИИ**

Доклад грантополучателей
Международного дискуссионного
клуба «Валдай»

АВТОРСКИЙ КОЛЛЕКТИВ:

Сами Абул-Энейн, доцент Американского университета (Каир, Египет)

Тайсир Аль-Хунаизи, директор Аль-Андалусского Центра исследований Персидского Залива (Даммам, Саудовская Аравия)

Дмитрий Конухов, научный сотрудник Центра энергетики и безопасности (Москва, Россия)

Айман Халил, директор Арабского института стратегических исследований (Амман, Иордания)

Антон Хлопков, директор Центра энергетики и безопасности (Москва, Россия)

Валерия Чекина, научный сотрудник Центра энергетики и безопасности (Москва, Россия)

Сердар Эрдурмаз, директор Института разоружения при Турецком Центре международных отношений и стратегического анализа (Анкара, Турция)

Редактор и руководитель авторского коллектива:

Антон Хлопков, директор Центра энергетики и безопасности (Москва, Россия)

Доклад подготовлен в рамках Программы исследовательских грантов Фонда развития и поддержки Международного дискуссионного клуба «Валдай».

Изложенные в публикации мнения, оценки и выводы не являются консенсусными, отражают в первую очередь взгляд редактора и не обязательно согласуются с позициями всех членов авторского коллектива, организаций, которые они представляют, а также Фонда развития и поддержки международного дискуссионного клуба «Валдай».

В докладе были использованы фотографии ТАСС.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ НА БЛИЖНЕМ ВОСТОКЕ: ИНТЕРЕСЫ РОССИИ

Доклад грантополучателей
Международного
дискуссионного
клуба «Валдай»

Москва, 2016

СПИСОК ОСНОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АО — акционерное общество

АРЯД — Агентство по регулированию ядерной деятельности Египта

АЭС — атомная электростанция

ВАО АЭС — Всемирная ассоциация организаций, эксплуатирующих атомные электростанции

ВВС — военно-воздушные силы

ВВЭР — водо-водяной энергетический реактор

ВВЭР ТОИ — оптимизированный по технико-экономическим показателям проект реакторной установки технологии ВВЭР поколения III+, разработанный в современной информационно-технологической среде проектирования

ВОУ — высокообогащенный уран

ГК — государственная корпорация

ДНЯО — Договор о нераспространении ядерного оружия

ЕААЭ — Агентство атомных электростанций Египта

ЗАО — закрытое акционерное общество

ЗСОМУ — зона, свободная от оружия массового уничтожения

ИКАР — Комиссия по атомному регулированию Иордании

ИКАЭ — Комиссия по атомной энергии Иордании

ИРИ — Исламская Республика Иран

КАМС — Корейское агентство международного сотрудничества

КАЭ ОАЭ — Корпорация по атомной энергии Объединенных Арабских Эмиратов

КИИАЭ — Корейский исследовательский институт атомной энергии

КНР — Китайская Народная Республика

КПРАЭ — Компания по производству и развитию атомной энергии Ирана

КСА — Королевство Саудовская Аравия

МАГАТЭ — Международное агентство по атомной энергии

МИД — Министерство иностранных дел

МИФИ — Московский инженерно-физический институт

МПС — межправительственное соглашение

МТИ — Массачусетский технологический институт

МЦОУ — Международный центр по обогащению урана

НААЭ — Национальное агентство по атомной энергии Египта

ОАЭ — Объединенные Арабские Эмираты

ОАЭИ — Организация по атомной энергии Ирана

ОМУ — оружие массового уничтожения

ООН — Организация Объединенных Наций

ОЯТ — облученное ядерное топливо

РФ — Российская Федерация

СБ ООН — Совет Безопасности ООН

СВПД — Совместный всеобъемлющий план действий (по урегулированию ситуации вокруг иранской ядерной программы)

СМИ — средства массовой информации

ССАГПЗ — Совет сотрудничества арабских государств Персидского залива

СССР — Союз Советских Социалистических Республик

США — Соединенные Штаты Америки

СЭВ — Совет экономической взаимопомощи

ТЭС — тепловая электростанция

УНТИ — Иорданский университет науки и технологий

ФАРАЭ — Федеральное агентство по регулированию атомной энергетики ОАЭ

ФИД — Партия «Фронт исламского действия» (Иордания)

ФНБ — Фонд национального благосостояния России

ЮНЕСКО — Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры

ЮНИДИП — Институт Организации Объединенных Наций по исследованию проблем разоружения

ABWR — улучшенный кипящий водяной реактор

APR — модернизированный водяной реактор под давлением

AWACS — авиационная система раннего предупреждения и управления

ВОО — контрактная схема «строй-владей-эксплуатируй»

KEPCO — Корейская корпорация по электро-энергии

KNF — Топливная компания Корейской корпорации по электроэнергии

SESAME — проект по созданию синхротрона для экспериментальной и прикладной науки на Ближнем Востоке

ТАЕК — Турецкое агентство по атомной энергии

TEPCO — Токийская энергетическая компания

СОДЕРЖАНИЕ

5	Предисловие
7	1. Перспективы развития атомной энергетики в регионе Ближнего Востока
7	1.1. Рост интереса к атомной энергетике на Ближнем Востоке: 2005–2010 гг.
7	Цифры и факты
8	Стимулы и предпосылки
14	1.2. Факторы влияния: 2010–2015 гг.
16	Авария на АЭС «Фукусима»
18	«Арабская весна»
20	1.3. Перспективы развития атомной энергетики в регионе Ближнего Востока до 2030 г.
23	2. Особенности и потенциал развития атомной энергетики в странах Ближнего Востока
23	2.1. Арабская Республика Египет
28	2.2. Иорданское Хашимитское Королевство
35	2.3. Исламская Республика Иран
43	2.4. Королевство Саудовская Аравия
47	2.5. Объединенные Арабские Эмираты
51	2.6. Турецкая Республика
56	3. Роль России на мировом рынке ядерных технологий и потенциал сотрудничества со странами Ближнего Востока
56	3.1. Планы России по строительству АЭС за рубежом
57	3.2. Место Ближнего Востока в экспортных планах российской атомной промышленности
59	3.3. Правовая основа для сотрудничества России со странами Ближнего Востока в области мирного использования атомной энергии
60	3.4. Перспективы ядерного экспорта из России в страны Ближнего Востока до 2030 г.
67	Заключение
72	Примечания

Пустыня Вади Рам, Иордания



ПРЕДИСЛОВИЕ

Сегодня Ближний Восток представляет собой регион с наиболее динамичными темпами развития атомной энергетики среди «стран-новичков», т.е. только приступающих к созданию атомной генерации. В сентябре 2011 г. Иран стал первым за 15 лет государством в мире, где был введен в эксплуатацию первый атомный энергоблок¹. В июле 2012 г. Объединенные Арабские Эмираты стали первым за 27 лет государством, где начались строительные работы по сооружению «первенца» атомной энергетики. Прделана масштабная работа по подготовке к началу строительства первого энергетического реактора в Турции в рамках проекта «Аккую». Завершена процедура выбора поставщика технологии для строительства первой АЭС в Иордании; в сентябре 2014 г. подписано соглашение на реализацию первого этапа проекта по сооружению в центре Хашимитского королевства в провинции Зарка АЭС с двумя энергоблоками. Начаты работы по созданию национальной ядерной инфраструктуры, необходимой для эффективного и безопасного использования мирного атома, в Саудовской Аравии. Несмотря на череду смен правительства

Наиболее амбициозные планы в области атомной энергетики среди «новичков» принадлежат странам ближневосточного региона

и сохраняющуюся в стране сложную ситуацию в области безопасности не оставляет своих планов развития атомной энергетики Египет.

Наиболее амбициозные планы в области атомной энергетики среди «новичков» (оставляя за скобками их практическую реализуемость в декларируемые сроки) также принадлежат странам региона: Иран, Турция и Саудовская Аравия заявляют о планах построить от 16 до 23 энергетических реакторов менее чем за 20 лет.

В рамках предлагаемого доклада рассматриваются потенциал и особенности развития атомной энергетики в странах Ближнего Востока, влияние современных процессов и преобразований в регионе, начавшихся в конце 2010 г. — начале 2011 г. (которые принято собирательно называть «арабской весной»), и аварии на АЭС «Фукусима»² на планы и перспективы развития атомной энергетики в регионе, а также возможное место Российской Федерации в их реализации.

В документах Организации Объединенных Наций и резолюциях Генеральной Ассамблеи ООН отсутствует официальное определение понятия «Ближний Восток». В докладах МАГАТЭ под Ближним Востоком понимается территория, простирающаяся от Ливии на Западе до Ирана на Востоке и от Сирии на Севере до Йемена на Юге, но не охватывающая Турцию³.

В экспертной среде также нет единого общепринятого понимания границ региона Ближнего Востока. Известный российский востоковед, академик Е. М. Примаков в своей книге «Конфиденциально: Ближний Восток на сцене и за кулисами» к региону

Ближнего Востока относит арабский мир, в том числе арабские страны Северной Африки, а также Израиль и Иран⁴.

Некоторые ближневосточные эксперты сегодня считают, что с учетом современных процессов в регионе, характеризующихся размыванием государственных границ, тенденцией к появлению новых государств и росту влияния негосударственных образований, использование понятия «Ближний Восток» в его традиционном смысле вообще теряет свою актуальность.

Для целей предлагаемого исследования под Ближним Востоком понимается регион,

охватывающий страны Персидского залива (Бахрейн, Ирак, Иран, Катар, Кувейт, ОАЭ, Оман, Саудовскую Аравию), а также Израиль, Иорданию, Йемен, Египет, Ливан, Палестину, Сирию и Турцию.

**В 2005–2010 гг. 13 государств Ближнего Востока
объявили о планах строительства
на перспективу до 2030 г. на 26 площадках
около 90 атомных энергоблоков**

Доклад подготовлен коллективом исследователей из России и стран Ближнего Востока. Значительный вклад в работу внесли рецензенты и консультанты из России и стран региона, взявшие на себя труд проверки достоверности приводимых данных и прочтения рукописи на различных этапах ее подготовки. Важную роль в сборе первичной информации сыграли интервью представителей авторского коллектива с учеными и официальными лицами из Бахрейна, Израиля, Иордании, Ирака, Ирана, Катара, Кувейта, ОАЭ, Саудовской Аравии и других стран Ближнего Востока.

Промежуточные результаты доклада были представлены для широкого обсуждения в рамках ряда международных конференций, семинаров и круглых столов, которые

состоялись в ноябре 2012 — декабре 2015 гг., в том числе на площадках Института ООН по исследованию проблем разоружения (ЮНИДИР) и Московской Конференции по нераспространению⁵.

Авторский коллектив выражает благодарность Фонду развития и поддержки Международного дискуссионного клуба «Валдай», чье содействие сделало возможным подготовку данного доклада.

Изложенные в публикации мнения, оценки и выводы не являются консенсусными, отражают в первую очередь взгляд редактора и не обязательно согласуются с позициями всех членов авторского коллектива, организаций, которые они представляют, а также Фонда развития и поддержки Международного дискуссионного клуба «Валдай».

Основная работа над докладом была завершена редактором в сентябре 2015 г.; последние уточнения и незначительные обновления были внесены в текст в январе 2016 г.

*Мечеть Аль-Харам
во время хаджа,
Мекка, Саудовская Аравия*



1.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РЕГИОНЕ БЛИЖНЕГО ВОСТОКА

1.1. РОСТ ИНТЕРЕСА К АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ НА БЛИЖНЕМ ВОСТОКЕ: 2005–2010 ГГ.

Цифры и факты

По состоянию на сентябрь 2010 г., по данным МАГАТЭ, в эксплуатации в 29 странах мира находился 441 атомный энергоблок. Наибольшая доля производства электроэнергии приходилась на атомную энергетику в Западной Европе — почти 27 %, наименьшая — в Юго-Восточной Азии и Ближнем Востоке — 0 %⁶. В то же время в документах МАГАТЭ отмечалось, что 65 новых стран объявили о своем интересе к развитию атомной энергетики, из которых около 20 % расположены в регионе Ближнего Востока.

К концу 2010 г. на волне возрождения масштабного интереса к атомной энергетике в мире о своих планах использования ядерных технологий для удовлетворения нацио-

монстрировавшие предметного интереса к «мирному атому», такие как Бахрейн, Иордания, Йемен, Кувейт, ОАЭ и Саудовская Аравия.

В декабре 2007 г. государства-члены Совета сотрудничества арабских государств Персидского залива (ССАГПЗ) провели встречу, посвященную обсуждению планов реализации совместной программы развития атомной энергетики. Однако на практике каждая из этих стран приступила к разработке национальной программы без глубокой координации с другими государствами региона, зачастую конкурируя с соседями по ССАГПЗ.

Если суммировать заявления руководителей и высокопоставленных чиновников стран Ближнего Востока, сделанных в первое десятилетие XXI века (главным образом, в 2005–2010 гг.), то за 20 лет, т.е. к 2030 г., в 13 государствах региона на 26 площадках (АЭС) планировалось построить около 90 атомных энергоблоков. Шесть стран (Бахрейн, Египет, Иордания, Иран, Йемен, ОАЭ) планировали ввести в эксплуатацию первые для себя энергетические реакторы уже к 2017 г. В период с 2018 по 2030 гг. в среднем планировалось ежегодно вводить на Ближнем Востоке в строй по шесть энергоблоков (см. Рис. 1. «Планы стран Ближнего Востока в области развития атомной энергетики накануне «арабской весны» и аварии на АЭС «Фукусима»»)⁷.

Для сравнения, в период наивысшего расцвета атомной энергетики, который пришелся на вторую половину 1970-х гг. —

Развивающиеся в большинстве стран Ближнего Востока альтернативные источники энергии не могут составить конкуренцию ядерным технологиям, исходя из критериев масштаба, надежности и бесперебойности производства электроэнергии

нальных энергетических потребностей заявили практически все страны Ближнего Востока. Исключение составили Ливан и Палестина. При этом к ядерным технологиям примерялись не только страны, всерьез рассматривавшие этот вид энергетики десятилетиями ранее, накопившие с того времени научно-технический опыт и имеющие определенный кадровый задел, как Египет, Иран и Турция, но и страны, до этого не де-

начало 1980-х гг., ежегодно в мире в среднем вводилось в промышленную эксплуатацию по 22 атомных энергоблока, а максимальное значение составило 34 новых энергетических реактора (1984 г.). Таким образом, совокупные намерения стран Ближнего Востока в конце 2010 г., накануне «арабской весны» и аварии на АЭС «Фукусима», учитывая их общую долю в глобальных планах по строительству АЭС на тот момент (около 20 %), соответствовали амбициям ведущих промышленно-развитых стран мира

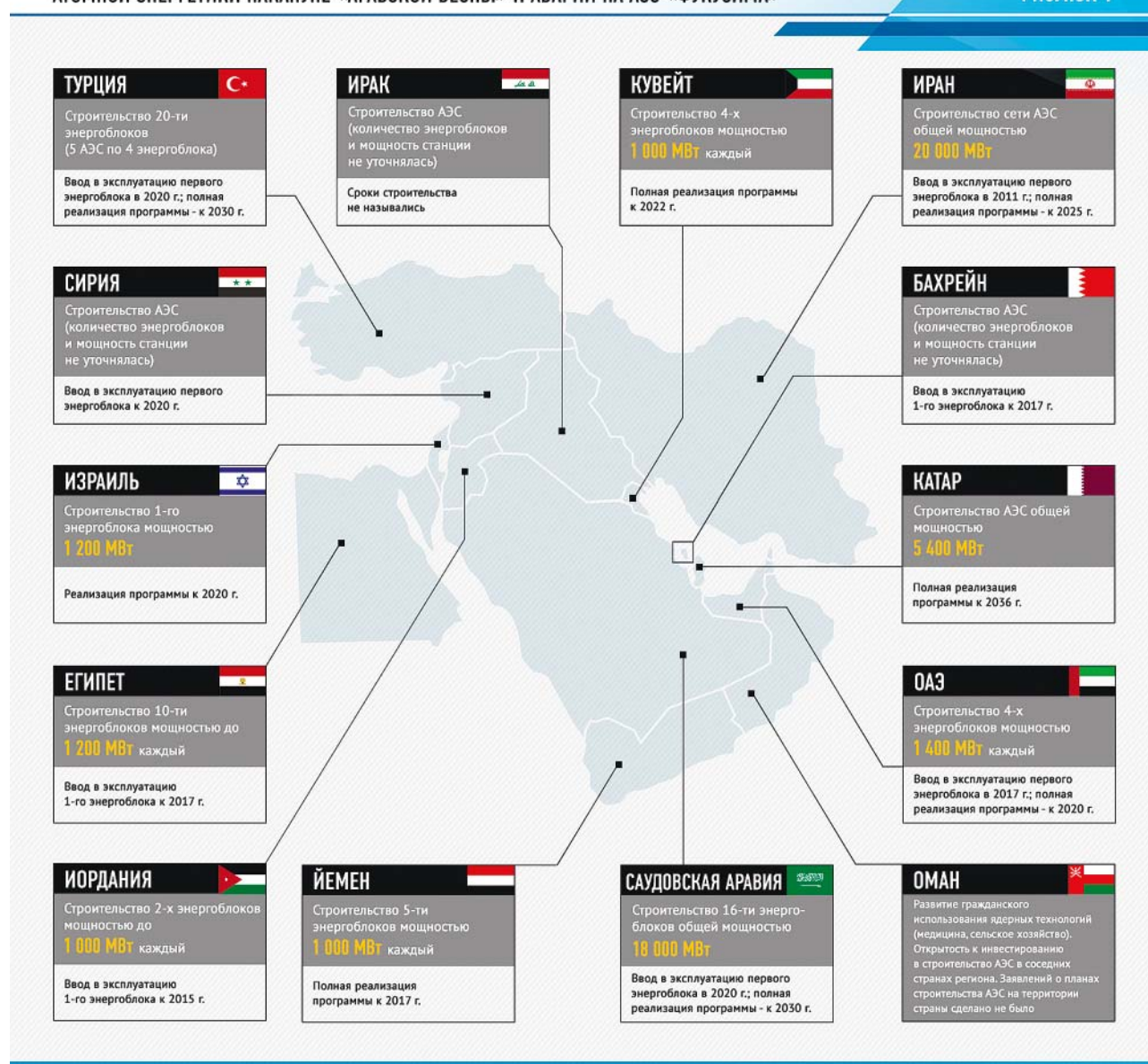
в «золотую» пору атомной энергетики 1970–1980-х гг.⁸

Стимулы и предпосылки

К числу наиболее «универсальных» среди стран Ближнего Востока предпосылок для учреждения программ развития атомной энергетики в 2005–2010 гг. можно отнести рост потребления электроэнергии, стремление к диверсификации энергетической корзины и повышение уровня общественной приемлемости атомной энергетики.

ПЛАНЫ СТРАН БЛИЖНЕГО ВОСТОКА В ОБЛАСТИ РАЗВИТИЯ
АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ НАКАНУНЕ «АРАБСКОЙ ВЕСНЫ» И АВАРИИ НА АЭС «ФУКУСИМА»

РИСУНОК 1



Рост потребления электроэнергии

Вследствие экономического развития и роста численности населения спрос на первичные энергоресурсы в странах Ближнего Востока с 1980-х гг. вырос более чем в пять раз. Ежегодные темпы роста их потребления в регионе в первом десятилетии XXI века (2000–2010 гг.) в среднем составили около 2 % и превысили показатели других регионов мира⁹. При этом потребление электроэнергии среди крупнейших ресурсодобывающих стран Ближнего Востока

По прогнозу Всемирного энергетического совета, в то время как глобальное потребление электроэнергии в 2010–2050 гг. вырастет на 27–61 %, этот показатель на Ближнем Востоке увеличится на 81–114 %

растет значительно быстрее. В Иране рост в последние годы в среднем составлял около 4 %, в Кувейте и Египте — 5 %, Саудовской Аравии — 8 %, ОАЭ — 9 %¹⁰.

Согласно имеющимся оценкам, эта тенденция сохранится на ближайшие десятилетия. Так, по прогнозу Всемирного энергетического совета, в то время как глобальное потребление электроэнергии в 2010–2050 гг. вырастет на 27–61 %, этот показатель на Ближнем Востоке, согласно различным сценариям развития региона, увеличится на 81–114 %¹¹. Исследование, подготовленное экспертами британской компании British Petroleum, прогнозирует рост уровня энергопотребления в регионе на 77 % уже к 2035 г.¹².

Это заставляет ближневосточные правительства искать способы удовлетворения растущих энергетических потребностей экономики и населения, рассматривая строительство АЭС в качестве одного из вариантов.

Стремление к диверсификации энергетической корзины

На Ближнем Востоке надежный доступ к электроэнергии дает не только возможность иметь свет и использовать электроприборы, но, что не менее важно, дает возможность кондиционирования помещений и доступа к пресной воде, которая во многих странах производится в результате энергоемкого процесса опреснения. Так, например, в Саудовской Аравии более половины всей вырабатываемой электроэнергии идет на кондиционирование, при этом в летние месяцы с учетом того, что температура достигает отметки 50 °С, этот показатель значительно выше¹³. В регионе проживает около 4 % населения Земли, которое

имеет доступ к 1 % мировых ресурсов пресной воды¹⁴. Как следствие — около 50 % всех мировых мощностей по опреснению находится в странах Ближнего Востока¹⁵. В этих условиях перебои с электроэнергией грозят параличом как промышленным предприятиям, так и всей системе жизнеобеспечения населения, что накладывает свой отпечаток на восприятие странами региона проблемы энергетической безопасности и путей ее решения.

Крупнейшие нефте- и газодобывающие страны Ближнего Востока в производстве электроэнергии практически полностью зависят от углеводородного сырья. В Саудовской Аравии около 43 % электроэнергии вырабатывается за счет природного газа, остальное — на основе нефти и ее производных¹⁶. В ОАЭ около 97 % электроэнергии производится за счет сжигания газа, остальная — путем использования нефтепродуктов. В Египте: 70 % — газ, 20 % — нефть, 10 % — гидроэнергетика и другие возобновляемые источники¹⁷. В Иране,



*Деловой центр
«Бурж Аль Халифа»,
Дубай, ОАЭ*

обладающем крупнейшими в регионе установленными мощностями по производству электроэнергии, 67 % приходится на газ, 27 % — на нефть, 6 % — на прочие источники, включая гидро- и атомную энергетику¹⁸.

Этой группой стран ставится задача диверсификации энергетической корзины с целью повышения надежности и устойчивости национальных энергосистем, а также сокращения выбросов углекислого газа в атмосферу. Альтернативные источники энергетики развиваются в большинстве стран региона, однако они не могут стать заменой атомной энергетике, исходя из критериев масштаба, надежности и бесперебойности производства электроэнергии. При этом в крупнейших нефтедобывающих странах региона, очевидно, стоимость электроэнергии, производимая АЭС, будет значительно превышать аналогичный показатель тепловых электростанций, по некоторым оценкам, вдвое¹⁹.

В ОАЭ план развития энергетической системы предусматривает, что к 2030 г. доля

природного газа в удовлетворении спроса на электроэнергию в эмирате Дубай сократится до 71 %, в то время как вклад атомной энергетики и ТЭС на основе угля составит по 12 %, солнечной энергетики — оставшиеся 5 %²⁰. Еще одним декларируемым стимулом для диверсификации национальных энергетических систем (Египтом, Ираном и др.) является необходимость ограничения внутреннего потребления энергоресурсов для поддержания

объема экспортных поставок нефти и газа, которые являются ключевым источником дохода бюджета для большинства стран региона. В Катаре и Саудовской Аравии выручка от продажи нефти и газа составляет около 85 % экспортных доходов, в Иране — 60 %.

Страны нетто-импортеры энергетических ресурсов, такие как Иордания и Турция, ставят задачу диверсификации национальных энергосистем, чтобы сократить чрезмерную зависимость от импорта, как правило, одного из видов углеводородного сырья. Это газ в случае Анкары и до недавнего времени — Аммана. Турция почти половину своей электроэнергии получает за счет российского и иранского газа и в недавнем прошлом сталкивалась с проблемой надежности поставок из Ирана, которые составляют треть от общего объема газового импорта. Иордания производила до 90 % потребляемой электроэнергии на основе «голубого топлива», поступавшего по газопроводу из Египта, который после смещения правительства Хосни Мубарака неоднократно полностью останавливал поставки энергоресурсов из-за вооруженных атак на инфраструктуру проекта. При этом Хашимитское государство более чем на 95 % зависит от импорта первичных энергоресурсов.

Повышение уровня общественной приемлемости атомной энергетики

В атомной энергетике больше чем в других отраслях при формировании государственной политики и планов развития важно общественное мнение. Аварии на АЭС «Три-Майл-Айланд» и Чернобыльской АЭС наглядно продемонстрировали способность населения разворачивать вектор развития ядерной отрасли.

Пик негативного отношения к атомной энергетике второй половины 1980-х и 1990-х гг. сменился ростом позитивного настроения в первое десятилетие XXI века в связи с ростом внимания к проблемам глобального потепления и энергетической безопасности. В большинстве стран Западной Европы уровень поддержки развития атомной энергетике за указанный период вырос на 15 % и более, достигнув, например, в Швеции 50 %, а в Венгрии 75 %²¹. В США рост составил 20 %, а уровень поддержки в 2007 г. достиг 62 %.

Аргумент о нейтральности АЭС к проблеме глобального потепления, согласно проведенным соцопросам, увеличил общественную поддержку атомной энергетики в Саудовской Аравии почти на 10 %

Важный позитивный сигнал отрасль получила в апреле 2005 г. из США, обладающих крупнейшим парком АЭС, когда президент Джордж Буш-мл. выступил за пересмотр долгосрочной энергетической стратегии США и увеличение доли атомной энергетики в выработке электроэнергии²². До этого последний энергоблок в США был заложен в 1977 г.

Указанные тенденции создали предпосылки для пересмотра многими странами, в том числе ранее отказавшимися от развития атомной энергетики, как, например Италия, от своей политики в области использования «мирного атома». Практический

эффект от повышения уровня приемлемости атомной энергетики стал наглядно заметен в мировых масштабах в 2006–2010 гг., когда количество вновь закладываемых блоков АЭС выросло с 4 до 16 в год, а среднее за «пятилетку» значение составило 10 единиц, в то время как в 2001–2005 гг. этот показатель составлял 2,6 реактора. Последний раз более 15 энергоблоков было заложено в 1985 г., т. е. накануне аварии на Чернобыльской АЭС²³.

Позитивные тенденции в отношении населения к атомной энергетике нашли свое отражение и в странах Ближнего Востока. Так, например, аргумент о нейтральности АЭС к проблеме глобального потепления, согласно проведенным соцопросам, увеличил общественную поддержку мирного атома в Саудовской Аравии почти на 10 %²⁴. Сформировавшийся высокий уровень поддержки атомной энергетики в ОАЭ (85 %) сохранялся даже несколько недель после аварии на АЭС «Фукусима»²⁵, а в Египте был самым высоким среди стран-потенциальных новичков в ядерной сфере²⁶. При этом тремя десятилетиями ранее, именно позиция населения стала одной из причин того, что в Египте после Чернобыльской аварии были отложены планы по строительству АЭС.

Переходя к более индивидуальным предпосылкам для создания в странах Ближнего Востока атомной генерации, т. е. характерным лишь для отдельных стран, выделим наличие избыточного инвестиционного потенциала, региональную конкуренцию и эффект престижности обладания АЭС, стремление к приобретению научно-технического и промышленного потенциала в ядерной сфере, который в случае необходимости может быть использован для создания ядерного оружия.

Наличие избыточного инвестиционного потенциала

Быстрый рост нефтяных доходов (в пять раз только в 1973–1974 гг.)²⁷ поставил в середине 1970-х гг. перед Ираном задачу эффективного использования значительного инвестиционного потенциала. Была начата работа по определению перспективных проектов в стране и за рубежом. Организация по вопросам планирования и бюджета Ирана поставила задачу в течение пяти лет осуществить инвестиции за рубежом в размере 21 млрд долл. США. Среди приоритетных областей инвестиций рассматривалось высокотехнологичное производство: от покупки акций автомобильного гиганта Mercedes и производителя бытовой техники Kgrupp до приобретения акций комбинатов

ведущих промышленников страны к атомной энергетике, стремясь вовлечь богатое нефтедолларами государство в развитие отрасли.

Представляется, что в результате высоких мировых цен на «черное золото» во многом схожая ситуация сложилась в конце первого десятилетия XXI века в Саудовской Аравии, которая объявила о готовности потратить порядка 100 млрд долл. на строительство 16 атомных энергоблоков. Другим примером финансово-емкого инфраструктурного проекта в Королевстве является строительство метро в Эр-Рияде, на проектировку и строительство первой очереди которого планируется потратить более 20 млрд долл. США. Ожидается, что этот проект послужит катализатором экономического роста, стабилизирует ситуацию с занятостью в Саудовской Аравии, а также поможет разрешить транспортную проблему и улучшить экологическую обстановку²⁹.

В условиях малой территории и населения страны задача поиска внутренних финансово-емких инфраструктурных проектов может стать своего рода катализатором для реализации планов развития атомной энергетики в Катаре

по обогащению урана в Европе и США²⁸. Некоторые из намерений, в конечном счете, были реализованы до Исламской революции 1979 г., как, например, покупка доли в международном консорциуме по обогащению урана Eurodif.

Одновременно велся поиск внутренних финансово-емких инфраструктурных проектов, одним из результатов которого стало решение использовать благоприятный исторический момент для диверсификации энергетики страны и учреждения в Иране крупномасштабной программы развития атомной энергетики. Свою роль в принятии решения сыграли иностранные советники и консультанты, стимулировавшие интерес шаха Ирана и его окружения, а также

В будущем нельзя исключать, что в условиях малой территории и населения страны задача поиска внутренних финансово-емких инфраструктурных проектов может стать своего рода катализатором для реализации планов развития атомной энергетики в Катаре, который уже заявил о намерении построить одну АЭС к 2036 г. Только в первой половине 2014 г. в зарубежные активы Катаром были вложены 10 млрд долл., а общий уровень инвестиций Дохи в Великобритании, Германии, Франции и США превысил 120 млрд долл.³⁰ Впрочем, малая территория одновременно может стать естественным природным ограничителем для развития Дохой атомной генерации.

Престиж

Еще одной движущей силой развития атомной энергетики на Ближнем Востоке является фактор престижа. В середине 1970-х гг. шах Ирана стремился обладать самыми передовыми технологиями, существующими в мире: от пассажирских сверхзвуковых самолетов Concorde и системы дальнего радиолокационного обнаружения AWACS³¹ до ядерных реакторов, обогатительных технологий и атомных подводных лодок. За счет доходов от продажи нефти и вложения средств в развитие высокотехнологичного производства, планировалось, что Иран превратится в пятую индустриальную державу мира и станет «Японией Западной Азии»³². Атомная энергетика в Иране рассматривалась как фактор технологического превосходства над арабскими странами. По словам являвшегося тогда заместителем министра иностранных дел Ирана Джафара Надима, атомная энергетика «поможет нам получить уважение, которое мы заслуживаем. Мы, персы, имеем очень древнюю, очень развитую культуру, хотя в прошлом мы много

раз становились жертвой атак и военных вторжений. А сейчас пришло время подниматься с колен»³³.

Ввод в промышленную эксплуатацию первого энергоблока Бушерской АЭС в сентябре 2011 г. в условиях острой региональной конкуренции стимулирует другие крупные страны Ближнего Востока к оценке своих возможностей по развитию атомной отрасли. Строительство в Иране первого для региона энергетического реактора, скорее всего, сыграло определенную роль в принятии решения о создании АЭС в ОАЭ, Турции, Египте и Саудовской Аравии (в двух последних работы пока не перешли в фазу практической реализации).

Наличие АЭС или планов по развитию атомной энергетики стали для ряда стран Ближнего Востока «пропуском» для включения в 2010–2016 гг. в число участников Саммита по ядерной безопасности на уровне глав государств, который последовательно прошел в США, Южной Корее, Нидерландах и снова в США, своего рода закрытый «элитный клуб». Данная ситуация поставила в некоторых странах, неприглашенных к участию, в том числе на Ближнем Востоке, вопрос о целесообразности создания элементов ядерной инфраструктуры.

*Панорама дневного Тегерана,
Иран*



Стремление к созданию научно-технического и промышленного потенциала

Еще один стимул для развития атомной энергетики, который нельзя исключать, присутствует во внутренних дискуссиях стран региона при обсуждении целесообразности развития атомной энергетики — стремление применить к созданию сначала научно-технического, а в долгосрочной перспективе —

промышленного потенциала в ядерной области, который может быть использован для производства ядерного оружия в случае принятия соответствующего политического решения³⁴.

Вероятно, что стратегическая линия Ирана, начиная с середины 1970-х гг., заключается в параллельном с развитием атомной энергетики создании «ядерного потенциала», т. е. приобретении научно-технических и материальных ресурсов, необходимых для создания ядерного оружия. По словам бывшего министра иностранных дел Ирана Ардешира Захеда, до Исламской революции считалось, что Иран должен обладать всем необходимым для создания ядерного оружия в течение 18 месяцев в случае принятия политического решения.

Вмешательство во внутренние дела суверенных государств под тем или иным предлогом и вольное обращение с ключевыми принципами международного права в 1990–2000-х гг., как в случаях с Югославией, Ира-

ядерного оружия в СМИ, научных публикациях и официальных заявлениях) может являться для стран региона катализатором для принятия решения о развитии ядерных технологий. Вывод, к которому приходят некоторые исследователи на Ближнем Востоке, неутешителен для режима нераспространения: странам «третьего мира» для сохранения государственного суверенитета необходимо обзаводиться ядерным оружием. По их мнению, наличие ядерного оружия — единственное, что может послужить гарантией невмешательства иностранных держав во внутренние дела этих стран³⁵. Свержение Муаммара Каддафи вскоре после его отказа от программ разработки ОМУ рассматривается многими экспертами на Ближнем Востоке как звенья одной цепи, а не случайное совпадение.

1.2. ФАКТОРЫ ВЛИЯНИЯ: 2010–2015 ГГ.

В то же время большинство из планов стран Ближнего Востока периода 2005–2010 гг. следует рассматривать как завышенно амбициозные, учитывая их ограниченный научно-технический потенциал, в том числе отсутствие кадров. Так, на конец 2010 г., только четыре государства региона (Египет, Израиль, Иран, и Турция) обладали исследовательскими ядерными реакторами. В Сирии для экспериментальной работы находился миниатюрный источник нейтронов (см. Рис. 2. «Исследовательские ядерные реакторы и установки в странах Ближнего Востока»).

Помимо перечисленных стран, ранее исследовательскими реакторами обладал Ирак. В Центре ядерных исследований в Багдаде располагались два реактора бассейнового типа IRT-5000 (поставщик — СССР) и Тамуз-2 (поставщик — Франция). В 1991 г. в результате проведения военной операции «Буря в пустыне» была раскрыта незадекларированная перед МАГАТЭ деятельность Ирака в ядерной области. В соответствии

Некоторые исследователи на Ближнем Востоке считают, что странам «третьего мира», чтобы не повторить судьбу Югославии, Ирака и Ливии, необходимо обзаводиться ядерным оружием

ком и Ливией, поставили с новой силой перед рядом стран, в первую очередь имеющих высокий конфликтный потенциал в отношениях с США, вопрос о необходимости обладания достаточным потенциалом самообороны.

Эта ситуация наряду с наличием ядерного оружия у Израиля, который остается вне Договора о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО), продолжающимися международными усилиями по урегулированию кризиса вокруг иранской ядерной программы (в условиях значительного завышения потенциала Ирана в области создания

с Резолюцией Совета Безопасности ООН 687 (1991) от 3 апреля 1991 г., все материалы, оборудование и установки в стране были уничтожены³⁶.

Те немногие ученые из региона, кто получил за рубежом образование в области

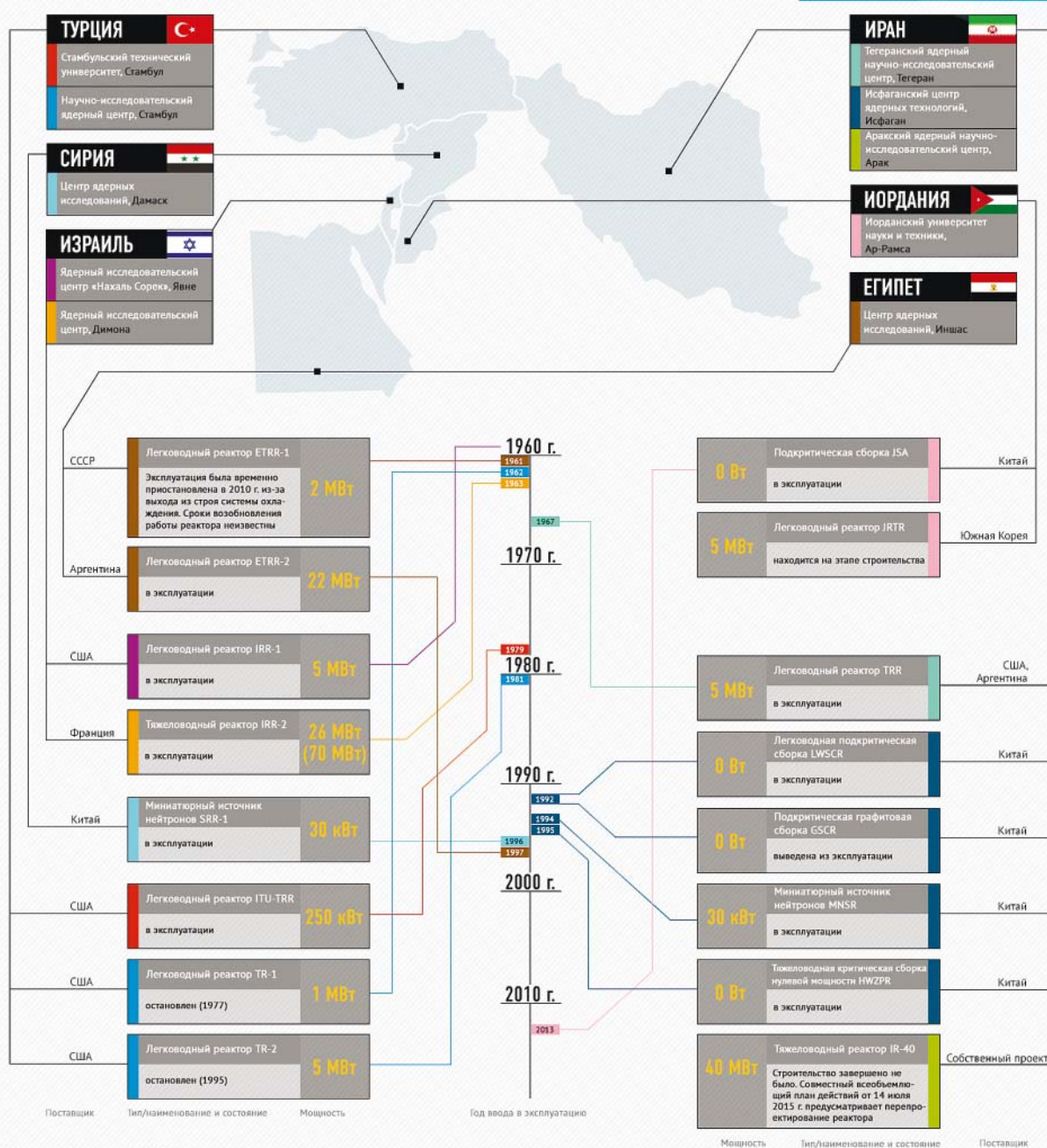
ядерной физики или смежных областях, в случае возвращения, как правило, были вынуждены менять свой род деятельности из-за отсутствия спроса на их знания.

Отдельные заявления руководителей стран Ближнего Востока о планах развития

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ЯДЕРНЫЕ РЕАКТОРЫ И УСТАНОВКИ В СТРАНАХ БЛИЖНЕГО ВОСТОКА

РИСУНОК 2

Здесь и далее данные приводятся по состоянию на 1 января 2016 г., если не оговорено иное



атомной энергетики, очевидно, имели политический подтекст и не были в достаточной мере проработаны и подготовлены. Так, некоторые из них предусматривали строительство на новой площадке первого энергоблока в течение 7–8 лет с момента объявления о намерениях в условиях отсутствия национальной ядерной инфраструктуры, включая нормативно-правовую базу, систему регулирования ядерной деятельности, квалифицированные кадры, а также нерешенности вопросов финансирования, в то время как рекомендации МАГАТЭ отводят на эти работы 10–15 лет³⁷. Также ряд заявлений игнорировал ситуацию в области безопасности в стране и регионе. Достаточно сказать, что некоторые представители правительства Ирака в начале 2010-х гг. заявляли о возможности строительства АЭС, несмотря на отсутствие прогресса в деле стабилизации ситуации, сохраняющийся вакуум власти и глубокий внутривластный кризис в стране. В некоторых заявлениях наблюдалась путаница между понятиями «атомный энергоблок» и «атомная электростанция».

Свое влияние на планы развития атомной энергетики оказали авария на АЭС «Фукусима» в марте 2011 г. и трансформационные процессы в регионе, получившие собирательное название «арабская весна», «арабское пробуждение» или «исламское пробуждение» (далее для простоты будем использовать только первый термин), которые, начиная с конца 2010 г., последовательно охватили практически весь Ближний Восток и продолжают до сих пор.

Авария на АЭС «Фукусима»

11 марта 2011 г. у восточного побережья острова Хонсю произошло сильнейшее в современной истории Японии землетрясение, позднее названное Великим восточно-японским землетрясением. Магнитуда толчков в эпицентре составила 9 баллов. На момент

землетрясения в зоне стихии в эксплуатации на пяти АЭС находилось 11 энергетических реакторов³⁸, которые вскоре после начала подземных толчков в соответствии с предусмотренным в таких случаях регламентом были остановлены и перешли на резервную систему отвода остаточного тепла³⁹. В результате последовавшего за землетрясением менее чем через час цунами на 8 из 11 работающих блоков электропитание систем охлаждения было сохранено за счет высоковольтной магистральной энергосети и резервных дизель-генераторов. Однако на АЭС «Фукусима-1» (префектура Фукусима)⁴⁰ на энергоблоках №№ 1–3 из-за воздействия цунами, высота волны которого составляла около 14 метров (при проектной — 5,7 метров)⁴¹, резервные дизель-генераторы вышли из строя и энергоснабжение было потеряно⁴² (энергоблоки №№ 4–6 АЭС «Фукусима-1» на момент землетрясения были остановлены, на них проводились плановые профилактические работы)⁴³.

В результате выхода из строя резервной системы электропитания и отсутствия съема тепла в должном объеме активные зоны первых трех энергоблоков АЭС «Фукусима-1» подверглись перегреву и значительному расплавлению, кроме того, из-за отсутствия электроэнергии пострадало хранилище облученного ядерного топлива на энергоблоке № 4. В атмосферу были выброшены значительные количества радиоактивных веществ, по оценкам МАГАТЭ — до 10 % от уровня выбросов во время аварии на Чернобыльской АЭС⁴⁴.

Более 185 тыс. жителей, проживающих в 20-ти км зоне от атомной электростанции, были эвакуированы⁴⁵. По оценкам японских экспертов, ущерб от событий на АЭС «Фукусима-1» к осени 2013 г. составил 80 млрд долл.⁴⁶ (всего, по данным Всемирного банка, общий экономический ущерб от землетрясения и цунами может достиг-

нуть 235 млрд долл.)⁴⁷ Непосредственно в результате аварии на АЭС не погибло ни одного человека. Два служащих АЭС «Фукусима-1» (операторы турбинного зала) погибли во время цунами. Согласно выводам специальной комиссии МАГАТЭ, ни одного тяжелого случая проявления луче-

События на японской АЭС привели к отказу от своих планов в области атомной энергетики самых маленьких стран Ближнего Востока — Бахрейна, Омана, а также Кувейта

вой болезни из-за аварии зафиксировано не было⁴⁸. Всего, по официальным данным полиции Японии, в результате землетрясения и цунами погибли около 16 тыс. человек (из них 1599 человек — непосредственно в префектуре Фукусима⁴⁹), более 8 тыс. числятся пропавшими без вести.

20 мая 2011 г. оператор АЭС «Фукусима-1» компания ТЕРСО объявила, что энергоблоки №№ 1–4 будут выведены из эксплуатации, а планы строительства 7-го и 8-го блоков отменены⁵⁰. В декабре 2013 г. было принято решение о выводе из эксплуатации энергоблоков №№ 5–6, которые практически не пострадали в результате стихии. По состоянию на 1 января 2016 г. только 2 энергоблока из 54, которые находились в эксплуатации в Японии до Великого восточно-японского землетрясения, вновь приступили к производству электроэнергии⁵¹.

В 2011 г. в результате инцидента на АЭС «Фукусима» в Японии и других странах мира были навсегда остановлены 12 энергоблоков. Совокупная установленная мощность АЭС в мире снизилась с 375 ГВт до 368 ГВт, а количество эксплуатируемых энергоблоков к сентябрю 2012 г. сократилось до 435⁵². В то же время, по прогнозам МАГАТЭ, ожидается, что инцидент в Японии не обратит развитие атомной энергетики вспять, а лишь замедлит его⁵³. В докладе генерального ди-

ректора Юкия Аmano на Генеральной конференции МАГАТЭ в сентябре 2012 г. было сделано заключение, что «атомная энергетика останется важным источником электроэнергии для многих стран. [...] Количество атомных энергоблоков, находящихся в эксплуатации, будет последовательно расти в последующие 20 лет»⁵⁴.

По данным Агентства, большинство «новичков» в области атомной энергетики, т. е. стран, рассматривающих возможность строительства

своего первого энергоблока, планирует продолжить реализацию своих программ.

Можно выделить три основные формы влияния событий на АЭС «Фукусима» на планы стран Ближнего Востока в области атомной энергетики.

1. От своих планов отказались самые маленькие страны региона — Бахрейн и Оман, а также Кувейт (официальная формулировка в Бахрейне — отложены на неопределенный срок). В Кувейте был расформирован национальный орган, отвечавший за соответствующие работы — Национальный комитет по атомной энергии. Главные причины принятых решений — опасения, связанные с компактностью территорий этих стран, и неспособность реализовать должную защиту населения в случае аварии на построенной АЭС. Площадь Бахрейна составляет 765 кв. км, в то время как территория отселения в результате аварии на АЭС «Фукусима» составила свыше 1200 кв. км.

2. Ряд стран региона скорректировали свои планы в области атомной энергетики, сделав их более реалистичными, отказавшись от завышенных ожиданий в отношении планируемых АЭС. Так, например, Иордания на начальном этапе изучения возможности строительства АЭС в условиях отсутствия научно-технической экспертизы и кадров в ядерной сфере рассматривала

энергетические реакторы одновременно как источник производства электроэнергии, энергии для опреснения морской воды и источник производства водорода (для использования в качестве топлива в автомобилях с водородным двигателем), что в теории возможно, однако до настоящего вре-

невосточном рынке в качестве возможного конкурента традиционным ядерным экспортерам, оказался за пределами списка перспективных поставщиков на ближайшие 5–10 лет. Наиболее активные в регионе ядерные поставщики — Россия, Франция, Южная Корея, Япония — пред-

лагают реакторные установки поколения III и III+. Россия в контексте повышения безопасности мировой атомной энергетики после аварии на АЭС «Фукусима-1» выступает

Турбулентные процессы на Ближнем Востоке, начавшиеся в 2010–2011 гг., еще больше увеличили опасения энергозависимых стран в отношении надежности поставок углеводородов, усилив аргументы в пользу развития атомной энергетики

мени ни на одной АЭС нигде в мире реализовано не было. Сегодня официальный Амман ограничивает свои планы использования АЭС только производством электроэнергии.

3. События в Японии повысили требования к ядерной безопасности и, следовательно, технологиям, предлагаемым на мировом рынке, подняв нижнюю технологическую планку до реакторов третьего поколения. Китай, который обладает технологией строительства реакторов второго поколения еще в 2010 г. и рассматривается на ближ-

на международном уровне, включая площадку МАГАТЭ, за принятие поколения III+ в качестве минимального стандарта при реализации новых проектов АЭС.

«Арабская весна»

Также можно выделить три основные формы влияния турбулентных процессов на Ближнем Востоке на планы стран региона в области атомной энергетики.

1. Последние события в регионе по объективным причинам — из-за смены высших руководителей стран, правительств, негативных тенденций в экономике, роста угроз в области безопасности и т. п. — ото-

двинули принятие решения о реализации мегапроектов, к которым относится строительство АЭС. Так, в августе 2010 г. в Египте была завершена подготовка тендера по выбору поставщика реакторной технологии для первой в стране АЭС. Однако в результате волны протестов и последовавшей за ними смены руководства страны в 2011 г. тендер был отложен, а работы по проекту заморожены из-за массовых волнений. В Иордании не исключают, что растущая нестабильность

Последствия аварии на АЭС «Фукусима-1»



на границах страны, рост числа беженцев в Иордании из других стран региона могут также отложить реализацию проекта по строительству АЭС.

2. События на Ближнем Востоке, который является крупным экспортером углеводородного сырья, еще больше увеличили опасения в отношении надежности поставок энергоресурсов, в том числе у энергозависимых стран, расположенных в этом же регионе, усилив аргументацию в поддержку развития атомной энергетики. Характерным примером в этой связи является Иордания. После смены руководства страны в Египте, газопровод, по которому «голубое топливо» поступает в Иорданию (по нему же в Израиль), около 20 раз подвергался подрывам. В результате этого, по разным данным, Иордания получила только от 10 до 25 % законтрактованного газа, на основе которого производится до 90 % электроэнергии в стране. Вдобавок к этому новое руководство Египта пересмотрело финансовые условия поставок, что значительно увеличило цену на египетский газ. Убытки, по оценкам иорданских властей, составили более 5 млрд долл. США⁵⁵. Все это усилило в стране позиции сторонников строительства АЭС, особенно в условиях, когда Хашимитское королевство, закупающее более 95 % первичных энергоресурсов за рубежом, обладает национальными запасами ядерного сырья — урана.

Другой пример — Турция. События в Сирии обострили отношения Анкары с Москвой и Тегераном, ключевыми поставщиками «голубого топлива». В условиях, когда Турция около половины своих энергетических потребностей удовлетворяет за счет импорта газа, треть из которого поступает из Ирана, а оставшаяся часть — из России, такое развитие событий вновь остро поставило вопрос о надежности поставок и энергетической безопасности. Ранее, в январе

2008 г., Турция уже сталкивалась с тяжелыми последствиями зависимости от импорта газа, когда поставки «голубого топлива» из Ирана сначала упали значительно ниже законтрактованных объемов, а затем на время были полностью остановлены из-за запрета в Иране на экспорт газа. Таким образом, это усиливает стремление Турции к диверсификации своей энергетической базы и к форсированному развитию атомной энергетики.

3. Происходит рост влияния общественного мнения на планы правительств стран региона в области развития атомной энергетики. В некоторых случаях — это объективный процесс, реальные озабоченности населения становятся более слышимыми, в некоторых случаях он придает дополнительную политизированность вопросу — отдельные политические силы стремятся использовать ядерную тематику, чтобы заработать себе дополнительные дивиденды среди населения. Например, в Иордании становится популярным критиковать планы строительства АЭС, потому что их поддерживает король.

В Египте после смены руководства страны местное население в местечке Эль-Дабаа заняло территорию, отведенную еще в 1980-х гг. под строительство первой АЭС в Египте и одобренную специалистами МАГАТЭ. Ранее считалось, что вопрос с местным населением, чьи дома и частные земли попадут в зону отчуждения при строительстве АЭС, был урегулирован, и была достигнута договоренность о порядке соответствующей компенсации. В случае если потребуется выбор альтернативной площадки, то, по мнению египетских специалистов, это может дополнительно задержать реализацию планов по строительству АЭС на 4–5 лет.



Солдаты йеменской армии, присоединившиеся к протестантам во время массовых выступлений против действующего президента, Йемен, 2 июня 2011 г.

1.3. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РЕГИОНЕ БЛИЖНЕГО ВОСТОКА ДО 2030 Г.

События на АЭС «Фукусима» в целом оказали положительное, «оздоравливающее» воздействие на планы стран Ближнего Востока в области атомной энергетики, не повлияв на фундаментальные причины внимания «новичков» из региона к развитию атомной энергетики: рост энергопотребления, нестабильность цен на углеводородное сырье, вызовы в области экологии и озабоченность энергетической безопасностью. В то же время количественные и временные показатели долгосрочных планов стран региона еще предстоит привести в согласие с их технологическими возможностями и потребностями их экономик в атомной энергетике (Иран, Саудовская Аравия, Турция).

«Арабская весна» не имеет такого однозначного влияния на планы стран региона в ядерной сфере. Для энергозависимых стран происходящие в регионе процессы укрепляют аргументы в пользу необходимости повышения энергобезопасности и развития атомной энергетики; в ряде стран — в первую очередь, где уже произошла смена руководства — современные центробежные процессы могут привести к переносу сроков реализации имеющихся

планов из-за внутренней нестабильности и негативных тенденций в экономике, возрастающих вызовов в области безопасности.

Еще одним фактором влияния на перспективы развития атомной энергетики на Ближнем Востоке может стать значитель-

Акция протеста по случаю третьей годовщины аварии на АЭС «Фукусима», Манила, Филиппины



ное снижение мировых цен на углеводородное сырье, начавшееся в середине 2014 г. и продолжавшееся на протяжении 2015 г. Это, с одной стороны, снижает пополняемость бюджета большинства стран региона, а с другой — усложняет задачу конкурентоспособности атомной энергетики в сравнении с тепловой.

Статус программ стран Ближнего Востока в области развития атомной энергетики по состоянию на 1 января 2016 г. (см. Рис. 3. «Статус программ развития атомной энергетики в странах Ближнего Востока»).

Детальная информация о реализуемых проектах строительства АЭС на Ближнем Востоке приведена на Рис. 4. «Реализуемые проекты строительства АЭС на Ближнем Востоке».

В следующей главе будут рассмотрены история, особенности и потенциал развития атомной энергетики в отдельных странах Ближнего Востока, которые в обозримой перспективе являются наиболее вероятными

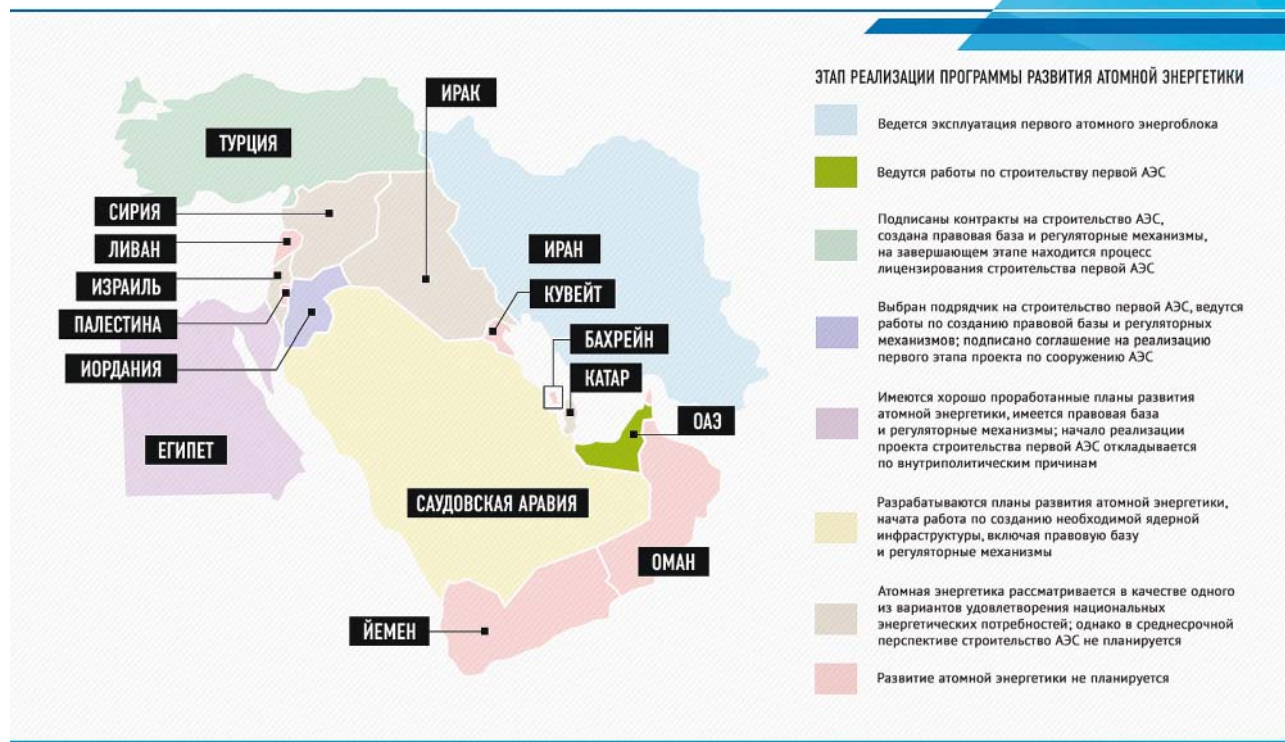
в регионе кандидатами на строительство АЭС и относятся к первым шести категориям, перечисленным на Рис. 3 — Египет, Иордания, Иран, ОАЭ, Саудовская Аравия, Турция.

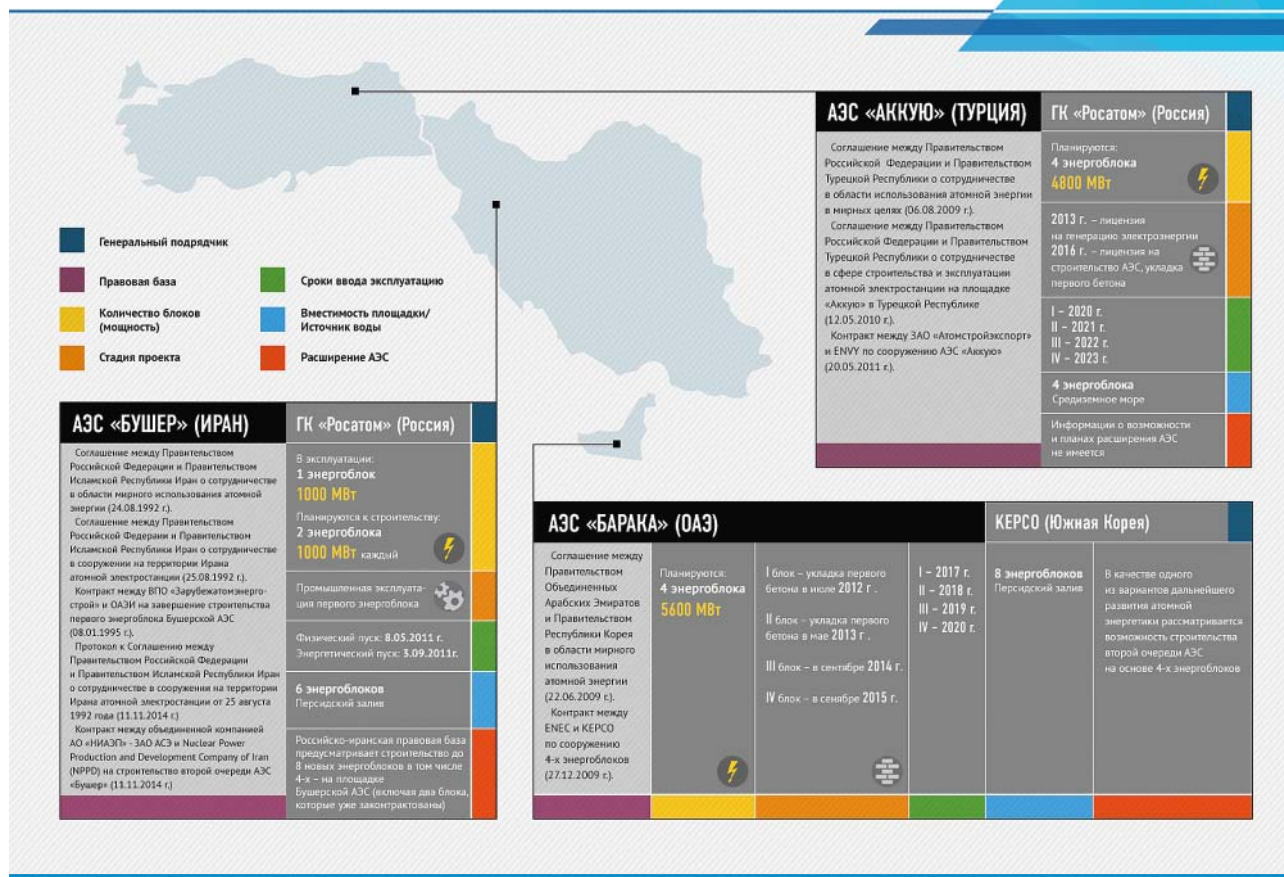
С высокой вероятностью в течение 10 лет вслед за Ираном, ОАЭ и Турция приступят к эксплуатации своих первых атомных электростанций (по 4 энергетических реактора каждая). Последняя, однако, сможет это сделать в указанные сроки при условии нормализации российско-турецких отношений, которые значительно обострились после того, как ВВС Турции в ноябре 2015 г. в районе сирийско-турецкой границы сбили бомбардировщик Су-24 Воздушно-космических сил ВС РФ.

Египет, Иордания и Саудовская Аравия, которые также проявляют заметный интерес к созданию АЭС на своей территории, вряд ли смогут присоединиться к этому списку ранее 2025 г. В Иране в этот же период могут быть построены еще два энергоблока на площадке Бушерской АЭС. При реализации

СТАТУС ПРОГРАММ РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В СТРАНАХ БЛИЖНЕГО ВОСТОКА

РИСУНОК 3





При оптимистичном сценарии развития атомной энергетики в регионе в 6 странах Ближнего Востока до 2030 г. могут быть построены 9 АЭС с 33 реакторами

благоприятного прогноза развития атомной энергетики в мире и сохранении внутривосточной стабильности в соответствующих странах к 2030 г. вторые АЭС (по 4 реактора каждая) могут появиться в Иране, ОАЭ и Турции.

Таким образом, при оптимистичном сценарии развития атомной энергетики в регионе на перспективу до 2030 г. в 6 странах Ближнего Востока могут быть построены 9 АЭС с 33 реакторами.

При негативном сценарии в этот же срок лишь Иран, ОАЭ и Турция будут иметь по одной АЭС, а в эксплуатации будут находиться 11 энергетических реакторов. На практике может быть реализован

и более консервативный сценарий, если в результате событий ноября 2015 г. проект строительства АЭС «Аккую» не будет осуществлен в запланированном объеме.

С учетом того, что на этапе 2005–2010 гг. 13 странами региона заявлялось о планах построить к 2030 г. 26 АЭС на основе примерно 90 атомных энергоблоков, можно говорить, что при благоприятном сценарии они будут реализованы на треть, при негативном — на 10 %.

2.

ОСОБЕННОСТИ И ПОТЕНЦИАЛ РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В СТРАНАХ БЛИЖНЕГО ВОСТОКА

2.1. АРАБСКАЯ РЕСПУБЛИКА ЕГИПЕТ

В Египте неуклонно растет потребление электроэнергии при ограниченности собственных энергоресурсов. Практически полностью исчерпан потенциал дальнейшего развития гидроэнергетики. Сохраняется высокая зависимость энергетического комплекса страны от нефти и газа. Египетские специалисты делают заключение, что потенциала возобновляемых энергоресурсов, которыми богата страна, в том числе энергии солнца и ветра, недостаточно для удовлетворения в необходимой степени потребностей экономики и населения страны. Все это в условиях, когда важным приоритетом является обеспечение устойчивого и долгосрочного развития, способствует росту поддержки программы развития атомной энергетики.

История программы развития атомной энергетики в Египте

На протяжении 60 лет Египет ведет исследования и разработки в области мирного использования атомной энергии. Он стал одной из первых развивающихся стран, учредивших программу использования энергии ядра для производства электроэнергии и опреснения воды. Правительство Египта стало проявлять интерес к атомной энергетике вскоре после того, как 8 декабря 1953 г. на заседании Генеральной Ассамблеи ООН Президент США Дуайт Эйзенхауэр объявил об учреждении программы «Атом для мира». В 1955 г. Президент Египта Гамаль Абдель Насер отдал распоряжение о создании Египетской комиссии по атомной энергии, которая стала прародителем современного Национального агентства

по атомной энергии (НААЭ)⁵⁶. Основной задачей Агентства является содействие мирному использованию ядерных технологий, в первую очередь — для производства электроэнергии⁵⁷.

Благодаря тесным отношениям Египта с Советским Союзом при президенте Насере, в Иншасе (провинция Шаркия) был построен Центр ядерных исследований. В Центре был введен в эксплуатацию небольшой легководный исследовательский реактор (ETRR-1) мощностью 2 МВт. В 1964 г. Египет опубликовал технические требования к проекту двухцелевой АЭС — для производства электроэнергии и пресной воды — которую предполагалось построить в Борг-эль-Арабе, на берегу Средиземного моря, в 30 км к западу от Александрии. Предполагалось, что АЭС будет иметь мощность 150 МВт и ежедневно опреснять 20 тыс. кубометров воды. Однако в связи с «шестидневной войной» в июне 1967 г. планы были заморожены. Это событие, а также смерть президента Насера в 1970 г. и приход к власти Анвара Садата, который без особого энтузиазма относился к атомной энергетике, привели к отъезду из страны многих ученых-ядерщиков⁵⁸.

В 1974 г. Египет предпринял попытку заключения межправительственного соглашения о сотрудничестве в области мирного использования атомной энергии с США (так называемого Соглашения 123), которое, ожидалось, станет правовой основой для строительства в стране до восьми энергетических реакторов американского проекта. Однако условия соглашения, предложенные Вашингтоном, были восприняты

в Египте как несправедливые, и переговоры удалось завершить только спустя 7 лет⁵⁹.

Ядерные планы Египта получили новое развитие с приходом к власти Хосни Мубарака в 1981 г.⁶⁰. Были возобновлены переговоры сразу с несколькими ядерными поставщиками. Практический интерес к развитию ядерных технологий и строительству АЭС был значительно скорректирован после аварии на Чернобыльской АЭС. Многие проекты были приостановлены. Главным исключением стало подписание в 1992 г. соглашения с Аргентиной о строительстве



Каур, Егунет

Египет стал одной из первых развивающихся стран, учредивших программу использования ядерных технологий для производства электроэнергии и опреснения воды

в Центре ядерных исследований в Иншасе легководного исследовательского реактора (ETRR-2) мощностью 22 МВт⁶¹.

Современный период: возобновление интереса к атомной энергетике

В сентябре 2006 г. Египет объявил о своем намерении возобновить программу развития атомной энергетики. К данному шагу руководство страны подтолкнул рост цен на нефть и газ, положительные перемены в мире с точки зрения восприятия населением рисков, связанных с атомной энергетикой, а также прогнозируемое истощение национальных запасов природного газа. В целях «обеспечения энергетических прав будущих поколений» было принято решение о параллельном развитии атомной энергетики и реализации программы возобновляемой энергетики.

В 2007 г. была принята амбициозная программа строительства АЭС, которая, согласно имеющимся данным, предусматривала строительство 10 атомных энергоблоков, пер-

вый из которых должен быть введен в эксплуатацию в 2017 г. В 2009 г. было подписано консалтинговое соглашение между Агентством атомных электростанций Египта (ЕААЭ)⁶² и австралийской компанией Worley Parsons Ltd., которое предусматривало помощь со стороны последней в выборе ядерных поставщиков на тендерной основе.

В марте 2010 г. в Египте был принят всеобъемлющий закон, регулирующий деятельность в ядерной и радиационной сферах (Закон № 7 от 2010 г.). В 2012 г. было создано независимое Агентство по регулированию ядерной деятельности (АРЯД). На регулирующий орган была возложена ответственность за внедрение национальной системы учета и контроля ядерных материалов. Агентству также отводится роль площадки для взаимодействия между правительством, местными органами власти

и международными организациями.

Египет активно работает над развитием своего человеческого потенциала в рамках сотрудничества с МАГАТЭ и со странами-поставщиками ядерных технологий. В 2010 г. в контексте начала подготовительных работ к строительству АЭС в районе Эль-Дабха Египет направил запрос об оказании помощи в подготовке кадров в ядерной области Корейскому агентству международного сотрудничества (КАМС). Также были начаты консультации с иностранными специалистами о возможности модернизации Центра ядерных исследований в Иншасе, в том числе легководного реактора мощностью 2 МВт.

Оператором всех ядерных установок в Египте в настоящее время является На-



Река Нил в Каире, Египет

- два гамма-облучателя (один из них находится на стадии строительства)⁶³.

Египет участвует в инициативе SESAME под эгидой ЮНЕСКО по созданию на территории Иордании регионального научного центра на основе синхротрона, ввод в эксплуатацию которого запланирован на 2016 г. Одной из задач проекта, учрежденного в 2003 г., является укрепление доверия в ядерной сфере между

Авария на АЭС «Фукусима» вновь спровоцировала в Египте дискуссию в отношении целесообразности развития в стране атомной энергетики

циональное агентство по атомной энергии (НААЭ). В их число входят:

- исследовательский реактор ETRR-1 мощностью 2 МВт, построенный при содействии СССР;
- исследовательский реактор ETRR-2 мощностью 22 МВт, построенный при содействии Аргентины;
- пилотный завод по производству ядерного топлива;
- лаборатория по исследованию ядерного топлива;
- центр гидрометаллургических исследований;
- лаборатория исследований в области ядерной химии;

странами региона путем осуществления совместных исследований. Участниками (членами) проекта являются Бахрейн, Египет, Израиль, Иордания, Иран, Кипр, Палестина, Пакистан и Турция. Статус наблюдателей имеют Великобритания, Германия, Греция, Италия, Кувейт, Португалия, Россия, США, Франция, Швейцария, Швеция и Япония.

В конце первого десятилетия XXI века национальные проекты и планы Египта оказались под влиянием радикальных перемен в политической и социально-экономической жизни страны, а также в сфере безопасности. Темпы реализации программы строительства первой египетской АЭС вынужденно замедлились.

Влияние аварии на АЭС «Фукусима» и «арабской весны»

Активизация усилий Египта в области атомной энергетики во второй половине 2000-х гг. вызвала в стране всплеск активности противников «атома», выражающих озабоченность безопасностью отрасли. Впервые серьезные антиядерные настроения стали появляться после Чернобыльской аварии, что привело к решению отложить реализацию проектов по строительству АЭС. Однако к концу 1990-х гг. общественная активность в этой сфере значительно сократилась. Отчасти это стало результатом общенациональной информационной кампании в поддержку программы развития атомной энергетики⁶⁴.

Авария на АЭС «Фукусима» в марте 2011 г., произошедшая в период серьезных политических преобразований в Египте, вновь усилила опасения среди населения страны в отношении безопасности атомной энергетики⁶⁵. С новой силой вспыхнула дискуссия в отношении целесообразности развития атомной генерации. Некоторые из противников АЭС предлагают в качестве альтерна-

тивы солнечную и другие виды возобновляемой энергетики.

К настоящему моменту сложная ситуация в области безопасности, ограниченные финансовые ресурсы Египта и протестные настроения со стороны населения в районе Эль-Дабаа, где ранее была выбрана площадка под строительство АЭС, остаются ключевыми препятствиями для форсированной реализации данного проекта.

Сроки открытия тендера на строительство первой АЭС в Египте неоднократно переносились, и по состоянию на 1 января 2016 г. прием заявок на участие в тендере объявлен не был. Планируется, что после того, как это произойдет, первый энергоблок будет введен в строй в десятилетний срок, с последующим началом эксплуатации второго через два года. При этом египетская сторона планирует придерживаться следующего графика:

*Демонстранты кидают
камни в полицию,
Каир, Египет, 25 января 2011 г.*



- 6–9 месяцев — подготовка конкурсных заявок потенциальными генеральными подрядчиками;
- 12–14 месяцев — техническая и финансовая оценка заявок;
- 3–6 месяцев — переговоры и подписание контракта с генеральным подрядчиком;
- 5–7 лет — строительство АЭС, загрузка топлива, физический пуск и ввод в коммерческую эксплуатацию.



После аварии на АЭС «Фукусима» в целях повышения безопасности будущих объектов Египетское агентство атомных электростанций на основании рекомендаций МАГАТЭ пересмотрело технические требования к проектам планируемых АЭС. Каир проявляет большой интерес к развитию совместных с Агентством проектов технического сотрудничества с акцентом на проблематику строительства АЭС, укрепления потенциала Агентства по регулированию ядерной деятельности Египта (АРЯД), развития работ в области ядерной медицины, а также укрепления системы реагирования на чрезвычайные ситуации и развития человеческого потенциала.

В 2011 г. египетские официальные лица рассчитывали, что первый атомный энерго-

*Встреча Президента России
Владимира Путина и
Президента Египта
Абделя Фаттаха ас-Сиси,
Ново-Огарево, Россия,
13 февраля 2014 г.*

атомной энергетики Египта будет основана на технологии водо-водяных реакторов под давлением, которую предлагают целый ряд поставщиков из России, США, Франции, Южной Кореи и Японии. Указанные страны проявляли интерес к работе на египетском рынке до того, как было отложено объявление тендера на сооружение АЭС.

Избрание Абделя Фаттаха ас-Сиси новым президентом Египта в мае 2014 г. не повлияло на намерения Египта продолжить реализацию программы строительства АЭС. Политическое руководство рассматривает атомные электростанции в качестве важного и необходимого источника электроэнергии, призванного обеспечить устойчивое развитие экономики Египта. В подтверждение этого 10 февраля 2015 г. в рамках визита Президента РФ В. В. Путина в Каир АО «Русатом Оверсиз» и Агентством атомных электростанций

Сложная ситуация в области безопасности, ограниченные финансовые ресурсы и высокий уровень протестного настроения среди населения Египта остаются ключевыми препятствиями для форсированной реализации проекта строительства АЭС «Эль-Дабба»

блок будет введен в эксплуатацию к 2021 г. Однако сейчас можно говорить о том, что планы будут сдвинуты как минимум на 5 лет. Предусматривается, что программа

Египта (ЕААЭ) было подписано Соглашение о разработке проекта по строительству АЭС, которое определяет ключевые параметры потенциального взаимодействия двух стран в ядерной сфере. Документ предусматривает возможность совместного строительства АЭС на территории Египта на основе двух атомных энергоблоков мощностью 1200 МВт каждый с возможностью последующего расширения станции до четырех блоков. Стороны также договорились в рамках АЭС реализовать проект создания мощностей по опреснению воды.

19 ноября 2015 г. в Каире было подписано межправительственное российско-египетское Соглашение о сотрудничестве в сооружении и эксплуатации на территории Египта АЭС на основе энергоблоков мощностью 1200 МВт. В качестве следующего шага предполагается, что Москва и Каир заключат межправительственное соглашение о кредитовании проекта строительства АЭС в Египте.

Влияние общественного мнения в арабских странах неуклонно растет и, в связи с этим, оно будет иметь большое значение при формировании энергетической политики государств Ближнего Востока. В Египте ожидается, что парламент страны, в том числе парламентские комитеты по иностранным делам, делам арабских стран и национальной безопасности будут играть более значимую роль во внешней политике страны, чем до недавнего времени. Логично предположить, что существенное внимание будет уделено ядерным вопросам, в том числе касающимся мирного использования атомной энергии.

Взгляд в будущее

Египет имеет одну из наиболее развитых нормативно-правовых баз в ядерной сфере на Ближнем Востоке, обладает, по меркам региона, высоким кадровым потенциалом и в этом контексте является одним из наи-

более вероятных кандидатов из числа стран региона на строительство АЭС.

Успех в реализации планов по строительству АЭС в Египте будет зависеть от нормализации ситуации в области безопасности, способности привлечения инвестиционного ресурса руководством страны и получения поддержки со стороны населения. Нестабильная ситуация как в самой стране, так и в регионе в целом, способна внести заметные коррективы в сроки реализации проекта строительства первой АЭС в Египте. Террористический акт на борту пассажирского самолета авиакомпании «Кога-лымавиа», вылетевшего 31 октября 2015 г. из аэропорта Шарм-эль-Шейха, поставил серьезный вопрос в отношении способности официального Каира в современных условиях обеспечить должный уровень безопасности объектов критической инфраструктуры. Первый атомный энергоблок при оптимистическом сценарии вряд ли может быть введен в эксплуатацию в Египте ранее 2026 г.

2.2. ИОРДАНСКОЕ ХАШИМИТСКОЕ КОРОЛЕВСТВО

Одним из наиболее серьезных вызовов, стоящих перед современной Иорданией, претендующей на роль влиятельного игрока на ближневосточной арене, является острый дефицит доступных и надежных источников электроэнергии, который накладывает свой отпечаток на характер внутренней и внешней политики страны. Не обладая достаточным объемом собственных энергетических ресурсов, Иордания зависит от импорта нефти и газа. Острота энергетического кризиса возрастает с учетом ежегодного роста экономики Иордании в период с 1993 по 2014 г. в среднем на 5 %.

Помимо этого, Иордания занимает четвертое место в мировом списке стран, наименее обеспеченных водными ресурсами. Наличие устойчивого источника энергии

способно внести значительный вклад в решение проблемы водного обеспечения.

В рамках исследования преимуществ и недостатков традиционной, возобновляемой и альтернативной энергетики в Иордании,

Одним из наиболее серьезных вызовов, стоящих перед современной Иорданией, является острый дефицит доступных и надежных источников электроэнергии

в числе прочего, рассматривались возможности, которые открывают солнечная, ветряная и геотермальная энергетика, а также добыча сланцевой нефти. Однако наиболее реалистичным вариантом выхода из энергетического кризиса официальные лица страны в 2009 г. сочли использование ядерных технологий.

Свою роль в принятии решения в пользу атомной энергетики сыграл негативный опыт зависимости энергетики от экспортных поставок углеводородных ресурсов из других стран региона. Во времена Саддама Хусейна Иордания служила воротами для экспорта иракской нефти, что позволяло Амману получать «черное золото» по символической цене. После падения режима Саддама Иордания переключилась на еги-

петский газ, однако после регулярных подрывов газопровода появились проблемы с надежностью поставок «голубого топлива». Доля египетского газа в производстве электроэнергии упала с 90 % до 16 %, а затем поставки прекратились вовсе.

Иордания вынуждена была обратиться к закупке нефти на открытом рынке (главным образом — из Кувейта), что привело к быстрому росту стоимости электроэнергии в стране и росту дефицита бюджета в условиях субсидирования стоимости электроэнергии для населения на 60 %. При этом частичный отказ правительства Иордания от субсидирования цен на нефтепродукты и газ в сентябре 2012 г. вызвал массовые протесты в Аммане и других городах. Через два дня после соответствующего указа король вынужден был отменить свое решение. Остро встал вопрос сохранения политической и социальной стабильности в стране при растущем уровне безработицы и росте беженцев из зон вооруженных конфликтов на Ближнем Востоке.

К настоящему времени правительством Иордания принято решение о строитель-

Амман, Иордания



стве первой национальной АЭС. В октябре 2013 г. была выбрана площадка «Амра» в 70 км к востоку от столицы страны Аммана, а также российская технология для строительства АЭС⁶⁶. Планируется построить два энергоблока мощностью 1000 МВт каждый. Ожидается, что первый энергоблок будет введен в эксплуатацию в 2023 г., а второй — в 2025 г. Ставится амбициозная задача начать строительные работы уже в 2017 г.⁶⁷.

Ранее были начаты работы по строительству исследовательского реактора на базе Иорданского университета науки и технологий (УНТИ) в городе Ар-Рамса на северо-западе страны⁶⁸. Создание реактора ведется Корейским исследовательским ин-

регионального научного центра на основе синхротрона, ввод в эксплуатацию которого запланирован на 2016 г. (так называемый проект SESAME, уже упоминавшийся ранее).

Первые шаги

В Иордании уже сделан ряд шагов в рамках реализации программы по развитию атомной энергетики. В соответствии с Законом об атомной энергии и радиационной безопасности, принятым в 2001 г. и обновленным в 2007 г., в стране были созданы две организации:

- Комиссия по атомной энергии Иордании (ИКАЭ);
- Комиссия по атомному регулированию Иордании (ИКАР).

Поправки 2007 г. передали функции нормотворчества в ядерной сфере от ИКАЭ к ИКАР. В соответствии с Законом 43/2007 о радиационной и ядерной безопасности, ИКАР является регулирующим органом, в ведении которого находятся регулирование и надзор за использованием атомной энергии, защитой окружающей среды и соблюдением требований ядерной безопасности⁷¹.

Были начаты работы по изучению урановых ресурсов страны, которые рассматриваются как важный элемент снижения зависимости от импорта нефти и газа и превращения Иордании в экспортера электроэнергии после 2025 г. (Иордания связана энергосетями с Египтом, Ираком и Сирией)⁷².

Тендер на строительство АЭС

В 2011 г. правительство Иордании получило заявки на участие в тендере на строительство реактора электрической мощностью 750–1100 МВт от трех компаний:

- ЗАО «Атомстройэкспорт» (Россия);
- SNC-Lavalin International Inc. (Канада);
- Консорциума компаний Areva (Франция) и Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. (Япония)⁷³.

Выбор Иордании в пользу развития атомной энергетики также определяется наличием в стране урановых месторождений

ституттом атомной энергии (КИИАЭ) и компанией Daewoo. Ввод в эксплуатацию реактора запланирован на середину 2016 г. С французской компанией Areva был подписан контракт на поставку ядерного топлива⁶⁹.

Выбор Иордании в пользу развития атомной энергетики также определяется наличием урановых месторождений. По утверждению официальных представителей Комиссии по атомной энергии Иордании (ИКАЭ), страна обладает богатыми запасами этого ценного металла. Геологоразведка в центральной части страны подтвердила наличие потенциала для производства более 35 тыс. тонн уранового концентрата, что значительно превышает потребности двух энергоблоков мощностью 1000 МВт каждый на весь период их эксплуатации⁷⁰.

Еще одной инициативой с участием Иордании в ядерной сфере, которая заслуживает упоминания, является осуществляемый под эгидой ЮНЕСКО проект создания



*Встреча Президента
России Владимира Путина
и Короля Иордании Абдаллы II,
Ново-Огарево, Россия,
9 апреля 2014 г.*

Также первоначально к проекту строительства АЭС в Иордании большой интерес проявляла Южная Корея, демонстрируя высокую активность в рамках взаимодействия с иорданскими специалистами на двустороннем уровне. Компания КЕРСО рассматривалась в Иордании в качестве серьезного претендента на победу в тендере. Однако после объявления ее победителем тендера на строительство четырех блоков АЭС «Барака» в ОАЭ интерес к иорданскому проекту в Южной Корее заметно упал. В результате компания КЕРСО так и не приняла участие в тендере.

Иордания заключила различные двусторонние соглашения и меморандумы о взаимопонимании и сотрудничестве в области мирного использования атомной энергии с более чем десятком стран, включая Аргентину, Великобританию, Испанию, Италию, Канаду, Китай, Румынию, Турцию, Францию и Японию⁷⁴. Также велись перегово-

воры с США о подписании Межправительственного соглашения о сотрудничестве в области мирного использования атомной энергии (Соглашения 123). В рамках переговорного процесса представители США настаивали, что Иордания в обмен на получение помощи должна отказаться от своего права на обогащение урана⁷⁵. В 2009 г. был подписан меморандум о намерениях, но впоследствии США внесли предложение об изменении отдельных статей соглашения. Согласно имеющимся данным, по состоянию на 1 января 2016 г. предложенные поправки Иордания не согласовала.

К апрелю 2013 г. список претендентов на строительство АЭС сократился до двух

участников — российского ЗАО «Атомстройэкспорт» и франко-японского консорциума Areva-Mitsubishi. Окончательное решение было объявлено в октябре 2013 г.⁷⁶. Для реализации проекта строительства АЭС была выбрана российская технология. Согласно комментариям иорданских специалистов, в пользу российского проекта

В пользу выбора Иорданией российского проекта АЭС сыграл интегрированный характер предложения ГК «Росатом», включающего вывоз ОЯТ и открытость к софинансированию проекта

сыграл тот факт, что было представлено интегрированное предложение, включающее осуществление поставок свежего топлива с вывозом ОЯТ на весь период эксплуатации и открытость к софинансированию проекта⁷⁷.

В результате длительного проведения тендера сроки физического пуска первого в стране энергетического реактора были сдвинуты с 2020 на 2023 г.

Трудности на пути реализации иорданской программы развития атомной энергетики

Реализация иорданской программы развития атомной энергетики сталкивается на своем пути с целым рядом препятствий. Подобно многим другим странам в регионе, Иордания испытывает серьезные экономические трудности вследствие нестабильности на Ближнем Востоке, а также в связи с глобальным экономическим кризисом. Только в 2011 г. страна получила инвестиций на 60 % меньше, чем годом ранее⁷⁸. Поэтому финансовый аспект сыграл важную роль в выборе российского предложения в рамках проводимого тендера.

Еще одной сложной задачей, стоящей перед правительством Иордании, является выбор наиболее подходящей площадки для АЭС. Первоначально предполагалось использовать для этих целей площадку

Пустыня на юге Иордании



возле г. Акаба на побережье Красного моря. Однако, по некоторым данным, давление со стороны Израиля заставило правительство Иордании пересмотреть этот выбор.

В последние годы острота дискуссий вокруг использования ядерных технологий в Иордании нарастает. В мае 2012 г. Комитет по энергетике и природным ресурсам парламента страны рекомендовал прекра-

Недовольство населения Иордании планами правительства использовать ядерные технологии достигло критической точки в июле 2012 г., когда жители Ар-Рамсы атаковали площадку, предназначенную для строительства исследовательского реактора

тить развитие программы атомной энергетики, утверждая, что она «загонит страну в темный туннель и будет иметь необратимые последствия для окружающей среды». Позднее, нижняя палата парламента проголосовала в поддержку этой рекомендации, призвав правительство прекратить всю деятельность, связанную с планируемым сооружением АЭС и строительством уранового рудника, до тех пор, пока не будут завершены исследования экономической целесообразности данных проектов и их последствий для окружающей среды⁷⁹. Вскоре после данного голосования парламента был распущен королевским указом.

В ответ на документ парламента председатель ИКАЭ Халед Тукан заявил, что данное решение не будет иметь последствий для иорданской программы по развитию атомной энергетики. Он раскритиковал парламентскую резолюцию, назвав содержащийся в ней призыв к прекращению всей деятельности по сооружению реактора «преждевременным», поскольку на тот момент Комиссия все еще находилась в процессе выбора поставщика реакторной технологии и площадки для будущей АЭС⁸⁰.

В то же время г-н Тукан признал, что результаты ведущегося исследования экономической целесообразности станут определяющим фактором при принятии решения о строительстве уранового рудника.

Недовольство планами использования ядерных технологий внутри страны достигло критической точки в июле 2012 г., когда жители Ар-Рамсы атаковали площадку, предназначенную для строительства исследовательского реактора. В ходе нападения были выбиты окна и двери, а также сожжена техническая документация. Таким образом, жители выразили свое резкое недовольство планами правительства расположить реактор рядом с местом их проживания. Ряд ученых и экологов, объединивших свои усилия в рамках кампании против строительства в стране ядерно-опасных объектов, призвали южнокорейских подрядчиков выйти из проекта по сооружению исследовательского реактора⁸¹. Заметную роль в публичных дискуссиях вокруг ядерных планов Иордании играет движение «Гринпис». По информации СМИ, его активистами были собраны подписи под антиядерной петицией, которая направлена на рассмотрение премьер-министра⁸².

Крупнейшая оппозиционная политическая сила Иордании — партия «Фронт исламского действия» (ФИД) — изначально также критиковала планы ИКАЭ по строительству реакторов в стране. Так, в частности, в апреле 2012 г. «Фронт исламского действия» сообщил, что заявленные Комиссией цели программы и источники ее финансирования слишком туманны и вводят общественность в заблуждение⁸³. Однако после встречи руководства ФИД с представителями ИКАЭ в феврале 2013 г. «Фронт исламского действия» заявил о пересмотре своей позиции в отношении иорданской программы развития ядерных тех-

нологий. Генеральный секретарь организации Хамза Мансур отметил, что ФИД поддерживает проекты, направленные на развитие национальной энергетики, и признал необходимость более подробного изучения деталей предлагаемой ядерной программы. В дальнейшем ФИД опубликовал заявление, содержащее 12 условий, которые следует выполнить ИКАЭ для обеспечения ее эффективности. В их число вошли меры по защите окружающей среды и безопасному

поколению, отличаясь в лучшую сторону в плане безопасности от «кипящих» реакторов АЭС «Фукусима-1». Г-н Рейкат также заявил, что строительство АЭС «в настоящее время более предпочтительно для Иордании, чем возобновляемая энергетика, в том числе солнечная и ветровая, поскольку такая энергетика все еще остается более дорогой». Тем не менее, в качестве реакции на катастрофу в Японии правительство Иордании провело переоценку требований в области безопасности к будущей АЭС, а также приняло решение о проведении более тщательных геологических и экологических экспертиз⁸⁴.

После аварии на АЭС «Фукусима» правительство Иордании приняло решение о проведении более тщательных геологических и экологических экспертиз

обращению с ядерными отходами, ответственный подход к использованию водных ресурсов, а также прозрачность в процессе выбора поставщика.

После «Фукусимы» и «арабской весны»

Ядерная программа Иордании подвержена влиянию не только внутри-, но и внешнеполитических событий, а также событий природного характера. Авария на АЭС «Фукусима» продемонстрировала уязвимость атомных электростанций перед природными катастрофами и повысила градус ведущихся в Иордании дебатов относительно ядерной программы.

Официальные лица Иордании продолжают настаивать на необходимости создания атомной генерации. Заместитель председателя ИКАЭ Абдель Халим Рейкат заявил, что, несмотря на потенциальный риск природных катастроф, правительство «не собирается отменять свое решение о строительстве АЭС в Иордании в связи с аварией на АЭС в Фукусиме». Он отметил, что реакторы, которые будут построены в Иордании, основаны на технологии охлаждения водой под давлением и относятся к третьему

Официальные лица Иордании также принимают во внимание нестабильность на границах страны как фактор, способный помешать развитию ядерной программы. Учитывая интенсификацию конфликта в Сирии летом 2012 г., Халед Тукан заявил, что строительство реактора может быть отложено, особенно в связи с растущим количеством сирийских беженцев в Иордании⁸⁵.

Взгляд в будущее

Иордания является одной из немногих стран Ближнего Востока, где выбор в пользу развития атомной энергетики, главным образом, обусловлен отсутствием запасов углеводородов и гидроресурсов на территории страны и необходимостью повышения энергетической безопасности. В этой связи вполне оправданным выглядит решение Хашимитского королевства приступить к использованию ядерных технологий. К числу основных препятствий на пути практического воплощения сделанного выбора следует отнести высокий уровень сейсмической активности значительной части территории Иордании, отсутствие достоверных геологических данных по площадке «Амра», где планируется строительство АЭС,

сложность привлечения инвестиционного ресурса для реализации проекта, отсутствие кадрового потенциала и возрастающие проблемы в области безопасности в непосредственной близости от границ страны, что способно оказать негативное влияние на внутривнутриполитическую стабильность в самой Иордании, а также рост антиядерных настроений среди населения страны после аварии на АЭС «Фукусима».

22 сентября 2014 г. «на полях» Генеральной конференции МАГАТЭ в Вене компания «Русатом Оверсиз», дочерняя структура ГК «Росатом» и ИКАЭ подписали Соглашение о развитии проекта сооружения атомной электростанции «Амра». Документ определяет обязательства сторон в отношении реализации первого этапа проекта по сооружению АЭС с двумя энергоблоками общей мощностью 2000 МВт. Результатом начавшегося нового этапа станет контракт на сооружение атомной электростанции. Договоренность предусматривает разработку российской стороной схемы водоохлаждения, технико-экономическое обоснование, надзор за выполнением оценки площадки, исследование потенциального воздействия

Официальные лица Иордании рассматривают нестабильность на границах страны как фактор, способный помешать реализации проекта строительства АЭС «Амра»

на окружающую среду. Эти работы планируется завершить в срок от 24 до 30 месяцев. При реализации проекта российские компании могут войти в него в качестве инвесторов⁸⁶. 24 марта 2015 г. главы ГК «Росатом» С. В. Кириенко и ИКАЭ Халед Тукан поставили подписи под межправительственным соглашением о сотрудничестве в сооружении и эксплуатации АЭС на территории Хашимитского королевства.

2.3. ИСЛАМСКАЯ РЕСПУБЛИКА ИРАН

Интерес Ирана к использованию атомной энергии имеет давний и устойчивый характер. Его практическое воплощение началось в конце 1950-х гг. и на протяжении последних почти шестидесяти лет осуществлялось неравномерно, переживая в зависимости от экономической, внутривнутриполитической и внешнеполитической обстановки этапы форсированного развития (во второй половине 1970-х, 1990-х и первом десятилетии 2000-х гг.) и застоя (например, во время первой половины ирано-иракской войны 1980–1988 гг.). Одновременно с развитием атомной энергетики в Иране были зафиксированы и исследования в ядерной области, имеющие военно-прикладной характер, что, впрочем, не является предметом исследования в рамках данной публикации⁸⁷.

Ключевую роль в развитии ядерных технологий в Иране сыграли 1970-е гг., когда в стране был создан научно-технический и кадровый резерв, потенциал которого широко используется до настоящего времени и во многом определяет лидерство Ирана в атомной энергетике в регионе Ближнего Востока.

В первой половине 1970-х гг. Иран принял программу диверсификации энергетического комплекса, приоритетным направлением которой стало развитие атомной энергетики. В марте 1974 г. шах Ирана Мохаммед Реза Пехлеви обнародовал план строительства 23 атомных реакторов общей мощностью порядка 20 ГВт. Ввод в эксплуатацию первых двух энергоблоков предусматривался в 1980 и 1981 гг. на юго-западе Ирана в 18 км от Бушера на берегу Персидского залива, а на полную реализацию программы отводилось 20 лет (т. е. она должна была быть выполнена до 1994 г.). Планировалось, что доля атомной энергетики в энергобалансе Ирана в результате реализации программы составит

25 %. Во многом целевые показатели шахской программы используются в Иране для артикуляции планов страны в области мирного использования атомной энергии и в настоящее время. Примерно тогда же начаты работы по созданию научно-технического потенциала, который может быть использован для создания ядерного оружия, при наличии соответствующего политического решения.

Для реализации программы развития атомной энергетики в 1974 г. была создана Организация по атомной энергии Ирана (ОАЭИ). Для подготовки иранских ученых и инженеров, развития технологий ядерного топливного цикла в 1974 г. с участием

ОАЭИ и Министерство энергетики США подписали соглашение о подготовке иранских специалистов на базе Окриджской национальной лаборатории.

В самом Иране в кооперации с ведущими западными вузами, в том числе уже упомянутым МТИ, была создана национальная база для подготовки кадров для атомной и других высокотехнологичных отраслей промышленности, которая успешно функционирует в настоящее время, выпуская высококвалифицированных специалистов. Несмотря на многочисленные санкции в отношении Тегерана и отсутствие дипломатических отношений между Ираном и США, учитывая высокий уровень подготовки, иранские студенты до недавнего времени активно принимались в ведущие университеты США, имеющие сильные программы по техническим дисциплинам, включая Гарвардский

Во многом целевые показатели шахской программы используются в Иране для артикуляции планов страны в области мирного использования атомной энергии и в настоящее время

французских специалистов началось строительство Исфаханского центра ядерных технологий. Ранее, в 1967 г. в рамках американской программы «Атомы для мира» при содействии МАГАТЭ США поставили в Тегеранский ядерный научно-исследовательский центр легководный исследовательский реактор мощностью 5 МВт.

Во второй половине 1970-х гг. сотни иранских студентов и молодых специалистов были направлены на обучение и повышение квалификации в области ядерной физики и инженерии в США и Западную Европу — Бельгию, Великобританию, Западную Германию, Италию, Швейцарию и Францию. В одном из ведущих американских технических университетов — Массачусетском технологическом институте (МТИ) была создана специальная программа для подготовки иранских специалистов в области атомной энергетики. В декабре 1977 г.

и Стэнфордский университеты, Калифорнийский технологический институт, МТИ и др. В 2003 г. только в аспирантуру Департамента прикладного электричества Стэнфордского университета было зачислено 15 граждан Ирана, в большинстве своем — выпускники Шарифского технологического университета, учебные программы которого создавались в сотрудничестве с МТИ в 1970-е гг.⁸⁸ В настоящее время ОАЭИ возглавляет Али Акбар Салехи, получивший в 1977 г. степень доктора наук в области ядерной инженерии в МТИ.

Атомный «первенец» Ближнего Востока

Реализация программы развития атомной энергетики была заморожена после Исламской революции 1979 г. Новое руководство Ирана не проявляло интереса к ядерной сфере примерно до середины 1980-х гг.

Когда в июле 1979 г. немецкие специалисты покинули площадку Бушерской АЭС,

строительные работы на первом энергоблоке были завершены на 80–85 %, на втором энергоблоке — на 50–70 %. В ходе ирано-иракской войны (1980–1988 гг.) недостроенная АЭС несколько раз подверглась авиационным бомбардировкам, в результате которых возведенным конструкциям был нанесен ощутимый ущерб, в частности, серьезно пострадала защитная оболочка реакторного отделения⁸⁹.

В 2011 г. Исламская Республика Иран стала первым государством на Ближнем Востоке, где был введен в эксплуатацию энергетический реактор

В начале 1990-х гг. за достройку первого блока Бушерской АЭС взялись российские специалисты. 25 августа 1992 г. в Москве было подписано Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Исламской Республики Иран о сотрудничестве в сооружении на территории Ирана атомной электростанции. 8 января 1995 г. уполномоченные организации двух стран заключили в Тегеране контракт на достройку первого энергоблока Бушерской АЭС на основе реактора ВВЭР-1000. В августе 1995 г. был подписан контракт на поставку ядерного топлива на АЭС сроком на десять лет с момента начала ее эксплуатации. По просьбе иранской стороны в российский проект после их проверки и аттестации были интегрированы технологии и оборудование, поставленные в 1970-х гг. немецкой компанией Siemens.

При реализации работ по строительству первого блока Бушерской АЭС перед российскими специалистами возник целый комплекс трудностей технологического, технического, политического и финансового характера, отягощенных тем, что контракт на завершение строительства Бушерской АЭС

стал для России первым зарубежным заказом с момента распада СССР и прекращения действия Совета экономической взаимопомощи (СЭВ), а Исламская Республика Иран ранее не имела опыта реализации подобных проектов. Здесь же следует упомянуть необоснованно оптимистическое планирование сроков реализации проекта генеральным подрядчиком под давлением со стороны заказчика.

Бушерская АЭС была подключена к национальной энергосети Ирана 3 сентября 2011 г. и стала первой для региона Ближнего Востока. Исламская Республика стала первым за 15 лет государством в мире, где был

введен в эксплуатацию атомный «первенец». В период эксплуатации Бушерской АЭС на полную мощность в 2012 г. доля атомной генерации в энергобалансе Ирана достигала максимального значения в 2,5 %. 23 сентября 2013 г. состоялась предварительная приемка энергоблока иранским заказчиком, за которой начался отсчет двухлетнего этапа гарантийной эксплуатации. Таким образом, строительство первого энергоблока на Ближнем Востоке с момента начала работ на Бушерской площадке немецкими специалистами заняло 37 лет.

Перспективы увеличения атомной генерации в Иране

Представители ОАЭИ заявляют о проведении работ по выбору новых площадок под строительство АЭС. В качестве регионов потенциального размещения АЭС указываются побережье Каспийского моря, Персидского залива, Оманского залива, провинция Хузестан и «северо-западный регион» страны. Согласно имеющимся данным, в первоначальный список наиболее подходящих участков для строительства АЭС включены 16 площадок с учетом Бушерской и Дарховинской.

Впервые масштабная программа поиска районов под строительство АЭС в Иране началась в середине 1970-х гг. К работам были привлечены ведущие западные компании. Однако по факту к Исламской революции 1979 г. были определены лишь две подходящие площадки — в районе г. Бушер (место нынешнего расположения Бушерской АЭС) и в районе г. Ахваз (где, по заявлениям представителей ОАЭИ, планируется строительство Дарховинской АЭС на основе реакторов средней мощности собственного проекта). Еще на одной площадке — в районе г. Исфahan — планировалось в условиях отсутствия необходимых водных ресурсов построить два немецких реактора по перспективному проекту, где предусматривалось воздушное охлаждение. До настоящего времени, однако, данный проект

В рамках следующего этапа развития атомной энергетики Иран планирует построить на площадке Бушерской АЭС еще два атомных энергоблока мощностью 1000 МВт каждый

так и не имеет референтного блока из-за технологической сложности, а современные требования в области безопасности АЭС не позволяют рассчитывать на его реализацию в обозримой перспективе.

Под размещение АЭС в 1970-е гг. также рассматривались площадки в районе Арака (провинция Шазанд), Урмия (провинция Западный Азербайджан) и Саве (провинция Меркези)⁹⁰. Последнюю планировалось передать под строительство немецким компаниям при условии успешной реализации проекта строительства АЭС на основе реакторов с воздушным охлаждением в Исфahане (в Саве также отсутствуют крупные источники воды). Однако решений по указанным площадкам до Исламской революции принято не было. Руководство атомной промышленности Ирана еще в конце

1970-х гг. пришло к заключению, что первоначальные планы строительства АЭС в стране (23 энергетических реактора общей мощностью 20 ГВт) являются чрезмерно амбициозными, а территория Ирана позволяет развитие атомной энергетики общей мощностью до 12 ГВт⁹¹.

Главными «естественными» ограничителями планов Ирана в области атомной энергетики являются:

- высокая сейсмическая активность значительной части территории страны (например, Каспийского побережья);
- нехватка крупных источников воды, которая необходима для системы охлаждения реакторов (исключения — Персидский залив, Каспийское море и р. Карун);
- слабая развитость транспортной инфраструктуры и сложный рельеф местности, что значительно ограничивает возможности доставки основного оборудования при строительстве АЭС.

Представляется, что новая попытка поиска площадок под строительство АЭС в Иране имеет главной целью информационную поддержку декларируемых руководством страны планов (с точки зрения цифр они не изменились со времен шахской программы) в отношении строительства атомных энергоблоков общей мощностью 20 ГВт. С большой вероятностью на период до 2025–2030 гг. работа по строительству энергетических реакторов в Иране не выйдет за пределы площадок Бушерской и Дарховинской АЭС.

К числу первоочередных задач в рамках развития атомной энергетики в Иране в настоящее время относятся:

- строительство двух новых энергоблоков (мощностью 1000 МВт каждый) на площадке Бушерской АЭС на основе реакторов ВВЭР-1000;

- строительство Дарховинской АЭС на основе реакторной установки средней мощности (360 МВт) собственного проекта; разработка в рамках данного направления национального серийного энергоблока и создание промышленной инфраструктуры для его самостоятельного строительства в будущем.

Бушерская АЭС

Иранские специалисты признают ошибочность решения об интеграции немецкого оборудования и конструкций в российский проект строительства первого энергоблока Бушерской АЭС, которое было принято под давлением ОАЭИ. Выбранный подход оказал негативное влияние на сроки строительства, стоимость проекта, а также создал технологические сложности при его реализации.



*Первый энергоблок
Бушерской АЭС,
Иран*

В ноябре 2014 г. было завершено формирование правовой базы для строительства 2-го и 3-го блока Бушерской АЭС на основе российской технологии

В рамках следующего этапа развития атомной энергетики Иран планирует построить на площадке Бушерской АЭС еще два атомных энергоблока мощностью 1000 МВт каждый. Всего площадка способна вместить до 6 энергоблоков, с учетом действующего и второго блока «немецкого проекта», который, как предполагается, достраиваться не будет и останется «музейным экспонатом». Согласно комментариям представителей ОАЭИ, в то время как все ныне реализуемые и перспективные проекты ГК «Росатом» по строительству АЭС за рубежом используют или предусматривают использование государственных кредитных средств, Иран готов платить за новые энергоблоки «живыми» деньгами⁹².

В качестве приоритетного подрядчика на строительство новых энергоблоков на площадке Бушерской АЭС рассматриваются российские специалисты. 11 ноября 2014 г. было подписано Дополнение к Соглашению между Правительством Российской Федерации и Правительством Исламской Республики Иран

о сотрудничестве в сооружении на территории Ирана атомной электростанции от 25 августа 1992 г., которое позволило завершить формирование правовой основы для строительства 2-го и 3-го блоков на площадке Бушерской АЭС (всего документ предусматривает строительство до 8 энергоблоков). В этот же день был подписан контракт на строительство двух энергоблоков на Бушерской АЭС.

Дарховинская АЭС

Площадка «Дарховин» на берегу р. Карун, в районе г. Ахваз в провинции Хузестан, была выбрана под строительство АЭС в середине 1970-х гг. Во второй половине 1970-х гг. на ней приступили к работе фран-

цузские специалисты, были начаты экскавационные работы, а также строительство необходимых вспомогательных сооружений, рабочего городка, инфраструктуры, подъездных дорог. Планировалось строительство двух энергоблоков мощностью 900 МВт каждый. Представители Франции покинули площадку накануне Исламской революции 1979 г.

С большой вероятностью на период до 2025–2030 гг. работа по строительству энергетических реакторов в Иране не выйдет за пределы площадок Бушерской и Дарховинской АЭС

Генеральный директор Компании по производству и развитию атомной энергии Ирана (КПРАЭ), вице-президент Организации по атомной энергии Ирана Мохаммад Ахмадиан и президент ЗАО «Атомстройэкспорт» Александр Глухов на торжественной церемонии в честь энергетического пуска Бушерской АЭС, Бушер, Иран, 12 сентября 2011 г.

В 1990-е гг. на Дарховинской площадке планировалось строительство АЭС на основе реакторной установки мощностью 300 МВт при помощи Китая (аналогичные блоки Китай строит в Пакистане на АЭС «Чашма»). Однако в 1997 г. Пекин отказался от продолжения сотрудничества с Ираном в области мирного использования атомной энергии в рамках «пакетной»

договоренности с США. К моменту прекращения сотрудничества китайская сторона передала часть проектной документации АЭС Организации по атомной энергии Ирана. Иранские политики и официальные лица заявляют о планах самостоятельно по-

строить АЭС на основе реакторов средней мощности (360 МВт) национального проекта. Представляется, что в рамках проекта первого и второго блоков Дарховинской АЭС, перед ОАЭИ стоит задача разработки атомного энергоблока на основе материалов, полученных из Китая в 1990-е гг., и приобретения всех компетен-



ций, необходимых для самостоятельного строительства последующих атомных энергоблоков мощностью 360 МВт, т. е. можно говорить о планах разработки национального серийного энергоблока. Согласно имеющимся данным, соответствующие проектные работы были начаты в Иране в 2008 г.

В то же время иранские специалисты вряд ли обладают достаточным научным и промышленным потенциалом для выполнения более 50 % необходимых работ по проектированию и строительству АЭС. Таким образом, успешная реализация проекта во многом будет зависеть от международной кооперации и способности иранской стороны привлечь для участия в проекте иностранных партнеров. Потенциал Ирана в строительстве Дарховинской АЭС во многом зависит от способности производства или приобретения на рынке крупного оборудования для реакторной установки (корпуса, парогенераторов и т. п.) и ядерного топлива.

Декларируемые Ираном планы строительства сети АЭС общей мощностью 20 ГВт не представляются реализуемыми на обозримую перспективу

Большим подспорьем в разработке и производстве топлива может стать ввод в эксплуатацию исследовательского реактора в Араке. Учитывая высокие нейтронные потоки в этом реакторе, в том числе после его модернизации в рамках выполнения Совместного всеобъемлющего плана действий (СВПД) от 14 июля 2015 г., он создаст возможности для проверки и тестирования ядерного топлива национального производства (реактор, расположенный в Те-



Очередной раунд переговоров Тегерана и международных посредников по иранской ядерной программе, Багдад, Ирак, 23 мая 2012 г.

геранском ядерном центре, для таких целей не подходит из-за малой мощности).

Конвенция о ядерной безопасности

Иран является единственным государством в мире, которое эксплуатирует АЭС, однако не подписало Конвенцию о ядерной безопасности. На протяжении ряда лет иран-

ские эксперты отмечали, что Исламская Республика может стать участником Конвенции в случае окончательного урегулирования кризиса вокруг иранской ядерной программы, а основные сложности лежат в политической

плоскости и связаны с опытом выполнения Ираном своих обязательств по Соглашению о гарантиях МАГАТЭ, когда, по мнению руководства страны, Тегеран столкнулся с предвзятым отношением к своей деятельности, которое привело к глубокому международному кризису вокруг иранской ядерной программы. Один из бывших руководителей ОАЭИ отмечал, что позицию Ирана в отношении Конвенции о ядерной безопасности лучше всего характеризует пословица:

«Однажды укушенный змеей, будет пугаться и белой, и черной веревки»⁹³.

В то же время оператор Бушерской АЭС — Компания по производству и развитию атомной энергетики Ирана (КПРАЭ) — является членом Всемирной ассоциации операторов АЭС (ВАО АЭС) и активно сотрудничает с ней. С 10 по 23 ноября 2011 г. ВАО АЭС провела «предпусковую» партнерскую проверку. В декабре 2011 г., июне, сентябре, октябре 2012 г., январе и марте 2013 г. на Бушерской АЭС были проведены миссии технической поддержки ВАО АЭС.

После принятия странами «Группы 5+1» (Великобританией, Германией, Китаем, Россией, США, Францией) и Ираном 14 июля 2015 г. в Вене СВПД по урегулированию кризиса вокруг иранской ядерной программы в позиции Тегерана по вопросу участия в Конвенции о ядерной безопасности наметились позитивные изменения. В частности, намерение Исламской Республики Иран присоединиться к Конвенции в октябре 2015 г. подчеркивал президент ОАЭИ, вице-президент Ирана Али Акбар Салехи. По состоянию на 1 января 2016 г. Иран Конвенцию по ядерной безопасности не подписал.



Церемония, посвященная началу физического пуска первой иранской АЭС в Бушере, Иран, 21 августа 2010 г.

атомной энергетики из-за неблагоприятных природно-географических условий. Декларируемые планы строительства АЭС мощностью 20 ГВт не представляются реализуемыми. Принятие СВПД должно оказать положительное влияние на темпы реализации в Иране проекта по строительству второго и третьего блоков Бушерской АЭС, однако вряд ли развитие программы строительства АЭС в этой стране в обозримой перспективе (до 2030 гг.) может выйти за пределы двух площадок (Бушерской и Дарховинской), т.е. 5–7 атомных энергоблоков с учетом уже введенного в эксплуатацию первого блока Бушерской АЭС.

Принятие Совместного всеобъемлющего плана действий 14 июля 2015 г. должно оказать позитивное влияние на темпы реализации в Иране проекта по строительству 2-го и 3-го блоков Бушерской АЭС

Взгляд в будущее

Иран стал первой страной в регионе Ближнего Востока, которая ввела в эксплуатацию АЭС. Однако Тегеран не обладает условиями для масштабного развития

По состоянию на 1 января 2016 г. отсутствуют признаки, свидетельствующие о каком-либо влиянии «арабской весны» (которую в Иране называют «исламское пробуждение») на планы

Тегерана в области атомной энергетики. В то же время в результате событий на АЭС «Фукусима» среди населения Ирана, в истории которого были разрушитель-

ные землетрясения, растет озабоченность в отношении безопасности ядерных объектов на территории страны, в первую очередь Бушерской АЭС. Вряд ли на сегодняшний момент это может стать решающим фактором для пересмотра руководством страны планов в области строительства новых атомных энергоблоков, однако в случае игнорирования озабоченности населения со стороны ОАЭИ негативное влияние общественного мнения может возрасти.

2.4. КОРОЛЕВСТВО САУДОВСКАЯ АРАВИЯ

За последнее десятилетие годовой прирост спроса на электроэнергию в Саудовской Аравии достигал 10 %. В 2012 и 2013 гг. этот показатель составил 9 % и 7 % соответственно, и есть основания говорить о сохранении подобных темпов в среднесрочной перспективе⁹⁴. В среднем житель Саудовской Аравии потребляет в 9 раз больше электроэнергии, чем жители таких арабских стран, как Алжир, Египет или Марокко⁹⁵. Прогнозируется, что спрос на электроэнергию в Саудовской Аравии с 46 ГВт в 2010 г. возрастет до 75 ГВт в 2018 г. и превысит 120 ГВт в 2030 г.⁹⁶

1 июня 2011 г. Абдул Аль-Гани Малибари, один из руководителей Центра исследований в области атомной и возобновляемой энергетики им. короля Абдаллы, заявил, что для обеспечения быстро растущего потребления электроэнергии в стране Саудовская Аравия намерена построить до 2030 г. 16 энергетических реакторов стоимостью свыше 100 млрд долл. США. В более поздних заявлениях руководства страны и энергетического сектора Саудовской Аравии сроки были скорректированы на 2032 г., а ожидаемые расходы увеличены до 112 млрд долл. США⁹⁷. Первые два энергоблока на момент объявления указанных планов предполагалось ввести в эксплуатацию уже в начале третьего десятилетия XXI века.

Предпосылки для развития атомной энергетики

В Саудовской Аравии взят курс на диверсификацию источников энергопроизводства⁹⁸. В Королевстве исходят из следующей логики: поскольку саудовская экономика практически полностью зависит от экспорта нефти, то удовлетворение растущего потребления электричества за счет данного вида энергоресурсов приведет к убыткам в виде упущенной выгоды, особенно при высоких мировых ценах на «черное золото». Саудовская пресса регулярно выражает обеспокоенность тем, что увеличение внутреннего потребления нефти приведет к сокращению доходов от экспорта энергоресурсов. Правительственная энергетическая стратегия преследует цель высвобождения дополнительного количества нефти для экспорта в результате развития неуглеводородных видов энергетики. Таким образом, можно говорить о том, что высокие цены на нефть будут способствовать реализации в Саудовской Аравии программы развития атомной энергетики. Саудовский план диверсификации источников электроэнергии, помимо атомной энергетики, включает в себя развитие солнечной и ветровой энергетики.

Важной составляющей национальной энергетической стратегии стало создание в 2010 г. Центра исследований в области атомной и возобновляемой энергетики им. короля Абдаллы⁹⁹. Согласно Уставу Центра, в круг его задач входит развитие атомной и возобновляемой энергетики с целью удовлетворения потребностей растущего населения страны в пресной воде и электроэнергии, а также сохранение нефтяных ресурсов для будущих поколений. В Уставе Центра также поставлена задача обеспечения бесперебойности энергоснабжения населения и экономики страны¹⁰⁰. Еще одной задачей зафиксированной в Уставе, является превращение Саудовской Аравии в регионального экспортера электричества с целью диверсификации источников



Эр-Рияд, Саудовская Аравия

валютных поступлений. К числу основных функций Центра относится осуществление надзора за ядерной деятельностью; также он наделен полномочиями представлять Саудовскую Аравию в МАГАТЭ.

Саудовская Аравия намерена до 2032 г. построить 16 энергетических реакторов стоимостью 112 млрд долл. США

Опора на ядерных экспортеров

Реализация планов по развитию атомной энергетики потребует от Саудовской Аравии, в которой отсутствует какая-либо экспертиза в области ядерных технологий, импорта технологий и ноу-хау из стран — ядерных поставщиков, обладающих опытом в сфере проектирования, строительства,

эксплуатации атомных электростанций, а также подготовки кадров.

В 2008 г. с целью обеспечения возможности импорта необходимых технологий и оборудования Саудовская Аравия подписала с США меморандум о взаимопонимании о сотрудничестве в области мирного использования атомной энергии. Согласно законодательству США, американские компании не могут экспортировать в другую страну ядерные технологии, материалы и оборудование до тех пор, пока в соответствии со статьей 123 американского Закона об атомной энергии 1954 г. не будет подписано двустороннее межправительственное соглашение о сотрудничестве в области мирного использования атомной энергии.

Типовое Соглашение 123 с неядерными (в терминах Договора о нераспространении ядерного оружия) странами должно получить одобрение обеих палат Конгресса США. Например, именно с целью получения поддержки Конгресса США ОАЭ взяли на себя обязательства не развивать чувст-

принято говорить в Вашингтоне, в «золотой стандарт») для переговоров с другими государствами, в том числе Саудовской Аравией¹⁰². По состоянию на 1 января 2016 г. переговоры между Саудовской Аравией и США по Соглашению 123 завершены не были.

В пользу возможного участия России в реализации проектов строительства и эксплуатации АЭС в Саудовской Аравии говорит стремление Эр-Рияда к диверсификации поставщиков

вительные технологии ядерного топливного цикла, в т.ч. обогащение урана¹⁰¹. В тексте данного Соглашения, однако, отдельным пунктом прописано право ОАЭ начать с США переговоры об изменении его условий, если Вашингтон в будущем подпишет подобный документ с другими странами на более либеральных условиях. В связи с этим США стремятся превратить Соглашение 123 с ОАЭ в модель (или, как

В 2013 г. компании Toshiba, Westinghouse и крупнейший оператор АЭС в США Exelon Nuclear Partners подписали меморандум о взаимопонимании, который предусматривает возможность подготовки для правительства Саудовской Аравии совместного предложения о строительстве

Президент России Владимир Путин и Заместитель Председателя Совета министров, Министр обороны и авиации, принц Султан Бен Абдель Азиз Аль Сауд на рабочем заседании глав делегаций государств-участников «Группы двадцати», Брисбен, Австралия, 15 ноября 2014 г.



и эксплуатации АЭС. Поскольку в Саудовской Аравии отсутствует какая-либо экспертиза в ядерной сфере, то руководство

Отсутствуют признаки заметного влияния «арабской весны» на планы Саудовской Аравии в области развития атомной энергетики

страны планирует полностью полагаться на мировой рынок, в том числе в вопросах поставки ядерного топлива¹⁰³.

Излишне жесткие условия поставок технологий и ноу-хау со стороны США формируют более благоприятные условия для выхода на рынок Саудовской Аравии ядерных экспортеров из других стран. В пользу

возможного участия России в строительстве АЭС в Саудовской Аравии говорит богатый опыт реализации экспортных проектов в по-

следние годы, а также стремление Эр-Рияда к диверсификации поставщиков, особенно в контексте ухудшения американо-саудовских отношений.

Интенсификация политических контактов между Москвой и Эр-Риядом в контексте развития взаимодействия по Египту также может способствовать развитию сотрудничества двух стран в ядерной сфере. Межправительственное соглашение о сотрудничестве в области мирного использования атомной энергии между Москвой и Эр-Риядом, парафированное в 2014 г., было подписано 18 июня 2015 г.

*Большая мечеть шейха Зайда,
Абу-Даби, ОАЭ*



Влияние Фукусимы и «арабской весны»

После аварии на японской АЭС Саудовская Аравия подтвердила свои планы по диверсификации энергетики страны. События на АЭС «Фукусима-1» спровоцировали ужесточение требований к безопасности при строительстве и эксплуатации атомных электростанций, в частности, к выбору площадки для строительства. В ходе первоначального скрининга территории, пригодной для строительства будущих АЭС в Саудовской Аравии, были выбраны несколько площадок, расположенных на за-

При самом благоприятном развитии ситуации первый атомный энергоблок может быть введен в эксплуатацию в Саудовской Аравии после 2025 г.

паде страны вдоль побережья Красного моря. Восточное побережье было полностью исключено, поскольку там находится большое количество объектов нефтяной промышленности. Также учитывалась близость восточного побережья к другим странам Персидского залива, которые заинтересованы в минимизации собственных рисков, связанных с эксплуатацией АЭС в Саудовской Аравии.

В свете событий «арабской весны» саудовское правительство попыталось снизить риск политических волнений в стране путем запуска масштабных социальных программ и повышения зарплат государственным служащим, что в перспективе может снизить объемы инвестиционных ресурсов в стране, доступных для развития атомной энергетики. Однако до настоящего момента отсутствуют признаки заметного влияния «арабской весны» на саудовские планы развития атомной энергетики.

Взгляд в будущее

Саудовская Аравия объявила об амбициозной программе строительства 16 энергетических атомных реакторов к 2032 г. сто-

имостью 112 млрд долл. Представляется, что эти планы вряд ли могут быть реализованы в указанные сроки.

Саудовская Аравия не обладает достаточным количеством квалифицированных специалистов, а также должным уровнем научной экспертизы, технологий и нормативно-правовой базы для самостоятельного строительства и эксплуатации АЭС. Этим объясняется необходимость привлечения масштабного содействия со стороны ведущих ядерных экспортеров и большего количества времени для подготовительных к строительству первой АЭС мероприятий. В рамках реализации программы развития атомной энергетики Саудовская

Аравия опирается на рекомендации МАГАТЭ, изложенные в документе NG-G-3.1. «Рубежи развития национальной инфраструктуры ядерной энергетики»¹⁰⁴.

Представляется, что при самом благоприятном развитии ситуации первый атомный энергоблок может быть введен в эксплуатацию в Саудовской Аравии после 2025 г.

2.5. ОБЪЕДИНЕННЫЕ АРАБСКИЕ ЭМИРАТЫ

По результатам 2013 г. производство электроэнергии в ОАЭ составило 10,49 ГВт, потребление — 9,7 ГВт. Доля природного газа в производстве электроэнергии составила 98,5 %, нефти — 1,5 %¹⁰⁵. При этом, в летние месяцы до 50 % всего добываемого в ОАЭ природного газа используется для удовлетворения внутреннего спроса на электроэнергию. Вклад возобновляемых энергоресурсов незначителен в общей энергокорзине: в 2010 г. этот показатель составил около 2 МВт, или 0.02 % от общего производства электроэнергии.

Ожидается, что потребление электроэнергии в стране к 2020 г. достигнет 40 ГВт

в год, таким образом, среднегодовой рост потребления электроэнергии составит 9 %¹⁰⁶. Динамика роста производства и потребления электроэнергии в ОАЭ представлена на Рис. 5. «Производство и потребление электроэнергии в ОАЭ, 1980–2010 гг.»¹⁰⁷.

В этой связи правительством страны было принято решение нарастить электрогенерирующие мощности за счет развития атомной энергетики. ОАЭ стали первым государством за 27 лет, которое начало сооружение атомного «первенца»¹⁰⁸. Решение правительства о развитии атомной энергетики в целом позитивно оценивается широкими слоями населения страны: так, согласно социологическим опросам, 82 % респондентов положительно относятся к использованию атомной энергии для выработки электричества¹⁰⁹.

Правовые рамки, регулирующие документы, международные договоренности

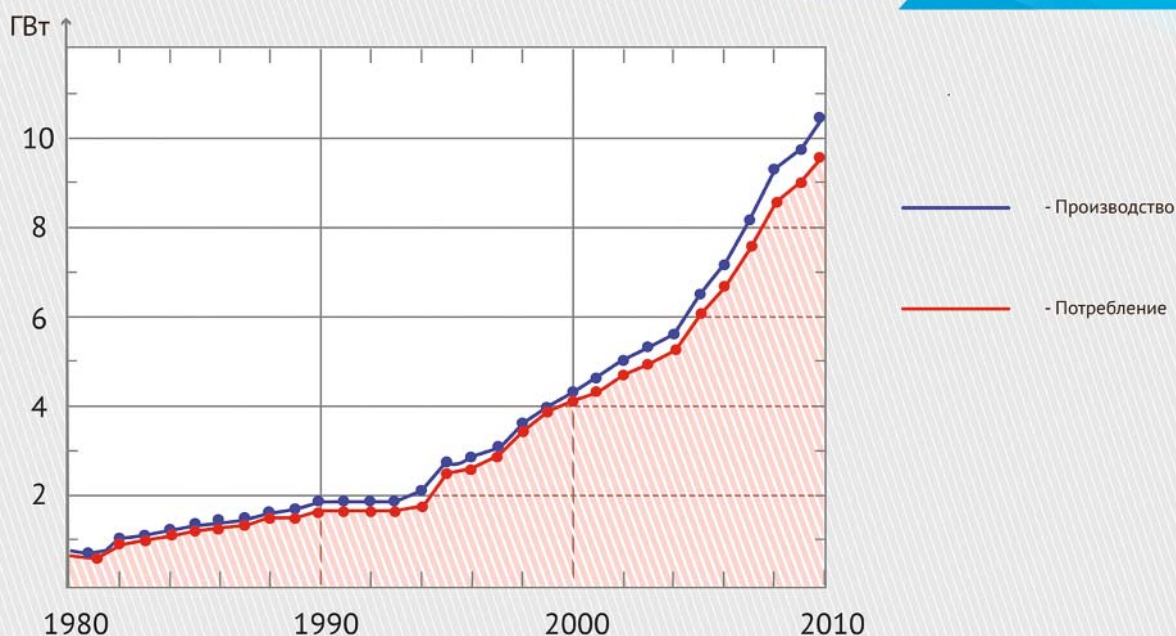
В марте 2008 г. правительство ОАЭ выделило 100 млн долл. на подготовительные

мероприятия в рамках программы развития атомной энергетики. Был разработан меморандум по вопросам развития атомной энергетики¹¹⁰. В документе указывается, что страна будет развивать атомную генерацию в условиях полной прозрачности, при сотрудничестве с МАГАТЭ, соблюдая свои обязательства в области ядерного нераспространения. Для производства электроэнергии будут использованы только легководные реакторы третьего поколения. Предполагается облучать ядерное топливо, получаемое от «пользующихся доверием внешних источников».

В декабре 2009 г. было объявлено об учреждении Корпорации по атомной энергетике ОАЭ (КАЭ ОАЭ), которая призвана отвечать за развитие и использование атомной энергии, контролировать строительство и последующую эксплуатацию АЭС в стране. В соответствии с рекомендациями МАГАТЭ также было создано Федеральное агентство по регулированию атомной энергетики (ФАРАЭ).

ПРОИЗВОДСТВО И ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ОАЭ, 1980–2010 ГГ.

РИСУНОК 5



ОАЭ подписали соглашения о сотрудничестве в области мирного использования атомной энергии с Австралией, Аргентиной, Великобританией, Канадой, Республикой Корея, Российской Федерацией, США, Францией и Японией.

Объединенные Арабские Эмираты обладают наиболее проработанной программой развития атомной энергетики на Ближнем Востоке

АЭС «Барака»

В декабре 2009 г. по результатам международного тендера был подписан контракт с южнокорейским консорциумом во главе с KERSCO на строительство и совместную эксплуатацию первой в стране атомной электростанции стоимостью 20 млрд долл. В рамках проекта планируется построить четыре атомных энергоблока общей мощностью 5,6 ГВт.

Определяющим фактором при выборе победителя стала самая низкая среди предло-

женных цена строительства АЭС. Согласно имеющимся данным, она составила для южнокорейского предложения на основе реакторов APR-1400 2,3 тыс. долл. США/кВт установленной мощности, против французского на основе EPR-1600 (2,9 тыс. долл.

США/кВт) и американского на основе реакторов ABWR (3,6 тыс. долл. США/кВт). По мнению ряда экспертов, южнокорейский консорциум сознательно пошел на значительное занижение стоимо-

сти своего предложения в целях получения контракта и выхода на ближневосточный рынок (АЭС «Барака» стала первым зарубежным проектом для южнокорейской атомной промышленности).

По состоянию на 1 января 2016 г., была начата работа по строительству четырех атомных энергоблоков на АЭС «Барака» (подробнее см. Рис. 6. «Сроки реализации проекта строительства АЭС «Барака»»)¹¹¹.

СРОКИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА АЭС «БАРАКА»

РИСУНОК 6

 Энергоблок	 Тип	 Мощность (в МВт)	 Начало строительства	 Ожидаемый ввод в эксплуатацию
Барака 1	APR-1400	1 400	Июль 2012	Май 2017
Барака 2	APR-1400	1 400	Май 2013	2018
Барака 3	APR-1400	1 400	Сентябрь 2014	2019
Барака 4	APR-1400	1 400	Сентябрь 2015	2020

АЭС строится на площадке в Бараке, которая была выбрана в 2010 г. Ожидается, что первый энергоблок начнет эксплуатироваться в 2017 г., а остальные три реактора будут введены в строй поэтапно к 2020 г., с интервалом в один год¹¹². К 2020 г. атомная энергетика должна обеспечивать в стране до 25 % производства электроэнергии¹¹³.

Эмиратская атомная энергетическая корпорация выбрала на мировом ядерном рынке семь компаний, которые образуют цепочку

К 2020 г. атомная энергетика должна обеспечивать в ОАЭ до 25 % производства электроэнергии

ку по производству ядерного топлива для АЭС «Барака» на первые 15 лет эксплуатации станции. Канадская компания Uranium One Inc. (принадлежит ГК «Росатом») и британская Rio Tinto будут поставлять природный уран, американская компания ConverDyn — услуги по конверсии урана, международный консорциум URENCO — услуги по обогащению, российская компания АО «Техснабэкспорт» и французская AREVA — будут поставлять концентрат урана, услуги по конверсии и обогащению. Низкообогащенный уран будет поставляться на предприятия корейской компании KEPCO Nuclear Fuels (KNF), где будет производиться ядерное топливо. Компания KNF является членом консорциума генеральных подрядчиков КАЭ ОАЭ во главе с KEPCO. Общая стоимость контрактов на производство топлива (без учета стоимости работ KNF) оценивается в 3 млрд долл. США¹¹⁴. В 2012 г. АО «Техснабэкспорт» и КАЭ ОАЭ заключили долгосрочный контракт (на 15 лет) на поставку обогащенного уранового продукта (доля поставок превышает 50 % от общего объема потребностей) для АЭС «Барака»¹¹⁵. В 2014 г. из порта Восточный в Приморском крае в Республику Корея

российской компанией осуществлена отгрузка первой партии обогащенного урана, предназначенного для изготовления топлива АЭС «Барака».

Последствия аварии на АЭС «Фукусима»

Авария на японской АЭС в Фукусиме не внесла существенных корректив в планы ОАЭ. В стране была создана Специальная комиссия по оценке безопасности (составленная из специалистов КАЭ ОАЭ и ФАРАЭ)¹¹⁶, по результатам работы которой были подтверждены выбор места строительства и сроки реализации планов. Одновременно по результатам работы Комиссии с учетом уроков Фукусимы были внесены изменения в технический проект строительства АЭС и процедуры, связанные с ее эксплуатацией, которые призваны повысить безопасность использования ядерных технологий. Одним из главных направлений совершенствования проекта АЭС стала ее большая устойчивость к потере источника электроэнергии¹¹⁷.

События «арабской весны» до настоящего момента серьезно не затронули планы ОАЭ в области атомной энергетике.

Взгляд в будущее

Объединенные Арабские Эмираты обладают наиболее проработанной, включая целевые показатели и нормативно-правовую базу, программой развития атомной энергетике на Ближнем Востоке. Ведется строительство 4-х блочной АЭС «Барака», первый энергоблок которой должен быть введен в эксплуатацию в 2017 г., а к 2020 г. — должны быть завершены строительные и пуско-наладочные работы на всех четырех реакторах.

Согласно имеющимся планам развития энергетического комплекса страны¹¹⁸, доля атомной генерации к 2020 г. составит до 25 %¹¹⁹. В долгосрочной перспективе рас-

считается возможность строительства еще одной АЭС. Приоритетным вариантом является строительство АЭС «Барака-2» на площадке в непосредственной близости от места сооружения атомного «первенца» ОАЭ. В качестве другого варианта называется возможность создания АЭС в пустынной местности в эмирате Фуджейра, где ранее проводились соответствующие инженерно-геологические изыскания. Указанная площадка обеспечивает доступ к большим объемам воды, а также прямой выход к использованию морского грузового транспорта для доставки оборудования и ядерного топлива. Однако окончательного решения о строительстве второй в стране АЭС еще не принято. Учитывая потребности энергетического рынка ОАЭ, вероятность начала реализации проекта строительства в стране второй АЭС до завершения работ на АЭС «Барака» невысока.

Учитывая потребности энергетического рынка ОАЭ, вероятность начала реализации проекта строительства в стране второй АЭС до завершения работ на АЭС «Барака» невысока

2.6. ТУРЕЦКАЯ РЕСПУБЛИКА

По состоянию на 1 июля 2014 г. установленные мощности турецкой энергетической системы составляли почти 67 ГВт. По результатам 2013 г., 44 % электричества в стране производилось за счет сжигания природного газа, 25,4 % — на основе угля, 24,8 % — за счет потенциала гидроэнергетики, 3,1 % — за счет энергии ветра, 1,6 % — на основе нефти, еще 1,1 % приходилось на прочие источники.

Темпы роста потребления электроэнергии в Турции — одни из наиболее высоких в мире и составляют в среднем 8 % в год¹²⁰. Ожидается, что к 2023 г. потребности Турции в электроэнергии составят 100 ГВт, что потребует инвестиций в раз-

мере около 100 млрд долл., а также ежегодного увеличения генерирующих мощностей на 4–5 ГВт¹²¹.

В настоящее время Турция зависит от импорта природного газа, две трети поставок которого приходятся на Россию и одна треть — на Иран¹²². В этой связи ставится задача сокращения зависимости от импорта углеводородных энергоресурсов. Другая задача — повышение эффективности использования имеющихся энергоресурсов, в том числе за счет более широкого внедрения современных энергосберегающих технологий.

Планы развития атомной энергетики

Основные задачи энергетической политики страны нашли свое отражение в Стратегическом плане на период с 2010 по 2014 гг., разработанном Министерством энергетики и природных ресурсов Турции¹²³. Согласно этому документу, «к 2023 году, году столетнего юбилея провозглашения Турецкой Республики, помимо развития угольной промышленности и гидроэнергетики, а также строительства ветряных электростанций, 5 % потребностей страны в электроэнергии должны обеспечиваться за счет АЭС. [...] Турция будет стремиться к сокращению зависимости от импорта энергоресурсов [...] и диверсификации источников энергоресурсов, а также максимально широкому использованию собственных и возобновляемых источников в производстве электроэнергии, в связи с чем запланировано строительство атомных электростанций»¹²⁴.

Таким образом, Турция, которая не располагает достаточными национальными запасами углеводородного топлива, рассматривает развитие атомной энергетики как важное условие обеспечения экономического роста и повышения энергетической безопасности.

В качестве первого этапа реализации программы развития атомной энергетики Анкара ставит перед собой амбициозную задачу ввести в эксплуатацию 8 энергетических реакторов общей мощностью 10 ГВт¹²⁵. Правительство планирует приступить к эксплуатации двух АЭС и начать строительство третьей до 2023 г.¹²⁶. Уже начаты подготовительные работы для строительства первой четырехблочной АЭС «Аккую» мощностью 4,8 ГВт, причем первый из запланированных реакторов должен начать работу к 2020 г. В долгосрочной перспективе на пяти площадках планируется строительство 20 энергоблоков.



Флаг Турецкой Республики

АЭС «Аккую»

Одержав повторную победу на выборах в 2007 г., правящая Партия справедливости и развития заявила, что инвестиции в энергетику станут ключевым элементом ее экономической стратегии. В 2007 г. был принят закон № 5710 «О сооружении и эксплуатации атомных электростанций и продаже электроэнергии»¹²⁷. После ряда отсрочек в выборе генерального подрядчика правительство Турции приняло решение о реализации проекта в Аккую совместно с Россией (тендер на строительство АЭС вблизи г. Аккую был впервые объявлен в 1996 г.)¹²⁸. В мае 2010 г. было подписано межправительственное российско-турецкое соглашение о сотрудничестве в сфере строительства и эксплуатации атомной электростанции на площадке «Аккую» в Турецкой Республике¹²⁹. В июле 2010 г. соглашение было ратифицировано парламентом Турции, а в ноябре — Федеральным Собранием РФ. Вскоре для строительства АЭС в Турции была зарегистрирована проектная компания АЭС «Аккую».

По условиям межправительственного соглашения, строительство и эксплуата-

ция АЭС поручаются ГК «Росатом». Свежее топливо для АЭС будет поставляться из России, а ОЯТ — возвращаться в Россию. Проект предусматривает строительство 4 энергоблоков мощностью 1200 МВт каждый. АЭС «Аккую» — серийный проект атомной электростанции АЭС-2006 на базе проекта Нововоронежской АЭС-2 (Воронежская обл.). Предлагаемая для Турции реакторная установка является одной из последних российских разработок, в 2016 г. планируется завершить строительство и ввод в эксплуатацию референтного энергоблока на ее основе на Нововоронежской АЭС-2.

В ноябре 2011 г. проектная компания, отвечающая за реализацию проекта в Аккую, подала заявки на получение лицензий на строительство и эксплуатацию АЭС. В рамках программы подготовки персонала компании 600 турецких студентов пройдут обучение в Национальном исследовательском ядерном университете «МИФИ». По состоянию на 1 января 2016 г. около 300 из них уже начали обучение. В сентябре

2012 г. площадку будущей АЭС посетили представители МАГАТЭ¹³⁰. Первый реактор должен быть введен в эксплуатацию в 2020 г., остальные три реактора — в 2021–2023 гг.

В 2013 г. властями Турции было принято решение, что вторую АЭС на побережье Черного моря в районе города Синоп построят консорциум, состоящий из японских компаний Mitsubishi Heavy Industries и Itochu и французского энергоконцерна GDF Suez. Строительные работы планируется начать в 2017 г., а ввести в строй первый энергоблок — к 2023 г.

В рамках первого этапа программы развития атомной энергетики Турция ставит амбициозную задачу ввести в эксплуатацию 8 энергоблоков общей мощностью 10 ГВт

Общественное мнение

Еще до аварии на АЭС «Фукусима» ряд турецких ученых выступили с критикой планов руководства страны в области атомной энергетики, а также Закона № 5710 «О сооружении и эксплуатации атомных электростанций и продаже электроэнергии», утверждая, что он не отвечает интересам страны¹³¹.

Возражения, высказывавшиеся представителями научно-исследовательского сообщества Турции и широкой общественностью, главным образом, касались заключенного с Россией соглашения, а не программы развития атомной энергетики в стране в целом. Во-первых, критики ссылались на то, что правительство не проинформировало общественность о деталях заключаемой сделки, к тому же отсутствует информация о том, будут ли передаваться Турции соответствующие технологии, что рассматривается в качестве важного элемента сотрудничества. Во-вторых, они утверждали, что соглашение только усугубляет уже

имеющуюся зависимость Турции от России в энергетической сфере.

Согласно результатам опроса общественного мнения, проведенного агентством A&G Research Company вскоре после аварии на АЭС «Фукусима» в 34 провинциях Турции среди 2469 респондентов, 64 % населения выступало против развития атомной энергетики в стране¹³². После событий в Японии министр энергетики Турции Танер Йылдыз заявил, что вопрос переноса сроков или отмены проекта строительства АЭС в Аккую на повестке дня не стоит¹³³. В целях улучшения отношения к атомной программе среди населения правящая Партия справедливости и развития учредила информационную кампанию, призванную донести до населения преимущества атомной энергетики.

В рамках кампании один из ведущих научно-исследовательских институтов Турции, Центр турецко-азиатских стратегических исследований, подготовил доклад в поддержку позиции премьер-министра Турецкой Республики, под названием «Стратегическое видение Турции до 2023 г.», а в сентябре 2012 г. организовал Международный конгресс по вопросам передаче ядерных технологий¹³⁴. В целях взаимодействия с населением в декабре 2012 г. в провинции Мерсин ГК «Росатом» открыла Информационный центр.

«Арабская весна»

Страны-экспортеры нефти, затронутые «арабской весной», пребывают в состоянии политической и экономической турбулентности. Угроза надежности поставок углеводородного сырья вынуждает страны-импортеры, в том числе на Ближнем Востоке, например, Турцию, искать альтернативные пути энергоснабжения, в частности, за счет строительства атомных электростанций.

На фоне возрастающей нестабильности в регионе можно говорить о резком ухудшении отношений Турции с рядом ее соседей, в частности с Ираном и Россией. Позиция Анкары по «сирийскому вопросу» при-

энергии. Наша решимость в этом вопросе непоколебима»¹³⁵.

Проектная компания АЭС «Аккую» обязалась учесть уроки аварии на Фукусиме и разработать план мероприятий и процедуры на случай чрезвычайных ситуаций с учетом рекомендаций МАГАТЭ и международного опыта.

При реализации проекта АЭС «Аккую» с участием России планируется использовать инновационную для атомной энергетики схему «строй-владей-эксплуатируй»

вела к росту напряженности в отношениях с Москвой и Тегераном, от которых Турция сильно зависит в плане импорта природного газа и нефти.

В то же время необходимо отметить, что турбулентные процессы на Ближнем Востоке пока не оказали сколько-нибудь серьезного влияния на стоимость электроэнергии в Турции. Применяемые до недавнего времени против Ирана экономические санкции, в том числе односторонние ограничения со стороны США и ЕС, создали более серьезные сложности для закупок углеводородного сырья Турцией. Это является еще одним фактором, стимулирующим Анкару к развитию атомной энергетики и сокращению своей зависимости от импорта углеводородов.

«Постфукусимский» синдром

Руководство Турции реализует последовательную информационную политику, призванную продемонстрировать неизменность планов страны по строительству АЭС. В июне 2012 г. на Петербургском международном экономическом форуме Министерство энергетики и природных ресурсов Турции подтвердило свое намерение развивать атомную энергетику, заявив, что «отказ от атомной энергетики в настоящее время невозможен. Нам нужна атомная энергетика для обеспечения стабильности и бесперебойности поставок электро-

В рамках сотрудничества с ЕС 23 июня 2011 г. была проведена встреча представителей ЕС, Армении, Беларуси, России, Турции, Хорватии и Швейцарии. В ходе встречи было достигнуто соглашение о том, что Турецкое агентство по атомной энергии (ТАЕК) подпишет совместную декларацию о проведении стресс-тестов в рамках соответствующей программы ЕС¹³⁶.

Взгляд в будущее

Авария на АЭС «Фукусима» в Японии не оказала заметного влияния на планы правительства Турции по развитию атомной энергетики. Анкара продолжает придерживаться твердой линии в отношении необходимости строительства АЭС на территории страны¹³⁷. Прделана масштабная работа по подготовке к началу строительства АЭС «Аккую». Выбран генеральный подрядчик на строительство второй АЭС.

При реализации проекта АЭС «Аккую» планируется использовать инновационную для атомной энергетики схему «строй-владей-эксплуатируй» (ВОО), предусматривающую также поставки свежего ядерного топлива и вывоз облученного ядерного топлива обратно в Россию в течение всего срока эксплуатации АЭС.

События «арабской весны», которые стали источником политической и экономической нестабильности в целом ряде стран Ближнего Востока, только усилили аргументы в Турции в поддержку разви-

тия атомной энергетики в рамках внутри-политической дискуссии. Увеличение использования возобновляемых источников энергии и развитие атомной генерации в настоящее время продолжают относиться к числу центральных направлений турецкой энергетической политики¹³⁸.

Среди факторов, усложняющих реализацию проекта создания в стране первой АЭС, следует выделить противоречие между выбором России в качестве генерального подрядчика и общим курсом Турции на диверсификацию поставщиков энергоресурсов

Среди факторов, усложняющих реализацию проекта создания в Турции первой АЭС, следует выделить противоречие между выбором России в качестве генерального подрядчика и общим курсом Анкары на диверсификацию поставщиков энергоресурсов

Министр энергетики РФ Александр Новак и Министр энергетики и природных ресурсов Турции Танер Йылдыз во время церемонии подписания совместных документов по итогам заседания Совета сотрудничества высшего уровня между Российской Федерацией и Турецкой Республикой, Анкара, Турция, 1 декабря 2014 г.

сов, отсутствие необходимого количества турецких специалистов для эксплуатации станции, а также необходимость повышения уровня поддержки проекта среди населения страны.

Новым фактором влияния на перспективы развития атомной энергетики в Турции может стать углубляющийся кризис в российско-турецких отношениях. Причиной эскалации напряженности между Анкарой и Москвой стала атака турецких ВВС на бомбардировщик Су-24 Воздушно-космических сил ВС РФ в районе сирийско-турецкой границы в ноябре 2015 г., следствием которой стала гибель двух российских военнослужащих. 28 ноября 2015 г. Президентом РФ был принят указ о введении ограничительных мер на экономическое сотрудниче-

ство с компаниями, находящимися под турецкой юрисдикцией. По состоянию на 1 января 2016 г. введенные экономические санкции напрямую не затрагивают проект строительства АЭС «Аккую». Однако, представляется, что эффективная реализация российскими специалистами проекта создания первой турецкой АЭС вряд ли возможна без прогресса в отношениях России и Турции.



3.

РОЛЬ РОССИИ НА МИРОВОМ РЫНКЕ ЯДЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПОТЕНЦИАЛ СОТРУДНИЧЕСТВА СО СТРАНАМИ БЛИЖНЕГО ВОСТОКА

Россия является одним из крупнейших мировых ядерных экспортеров. Продукция российской атомной промышленности занимает около 40 % мирового рынка обогащения урана, 17 % рынка фабрикация ядерного топлива, 25 % рынка АЭС¹³⁹. В настоящее время в 10 зарубежных странах в эксплуатации находится 38 энергетических реакторов, построенных по россий-

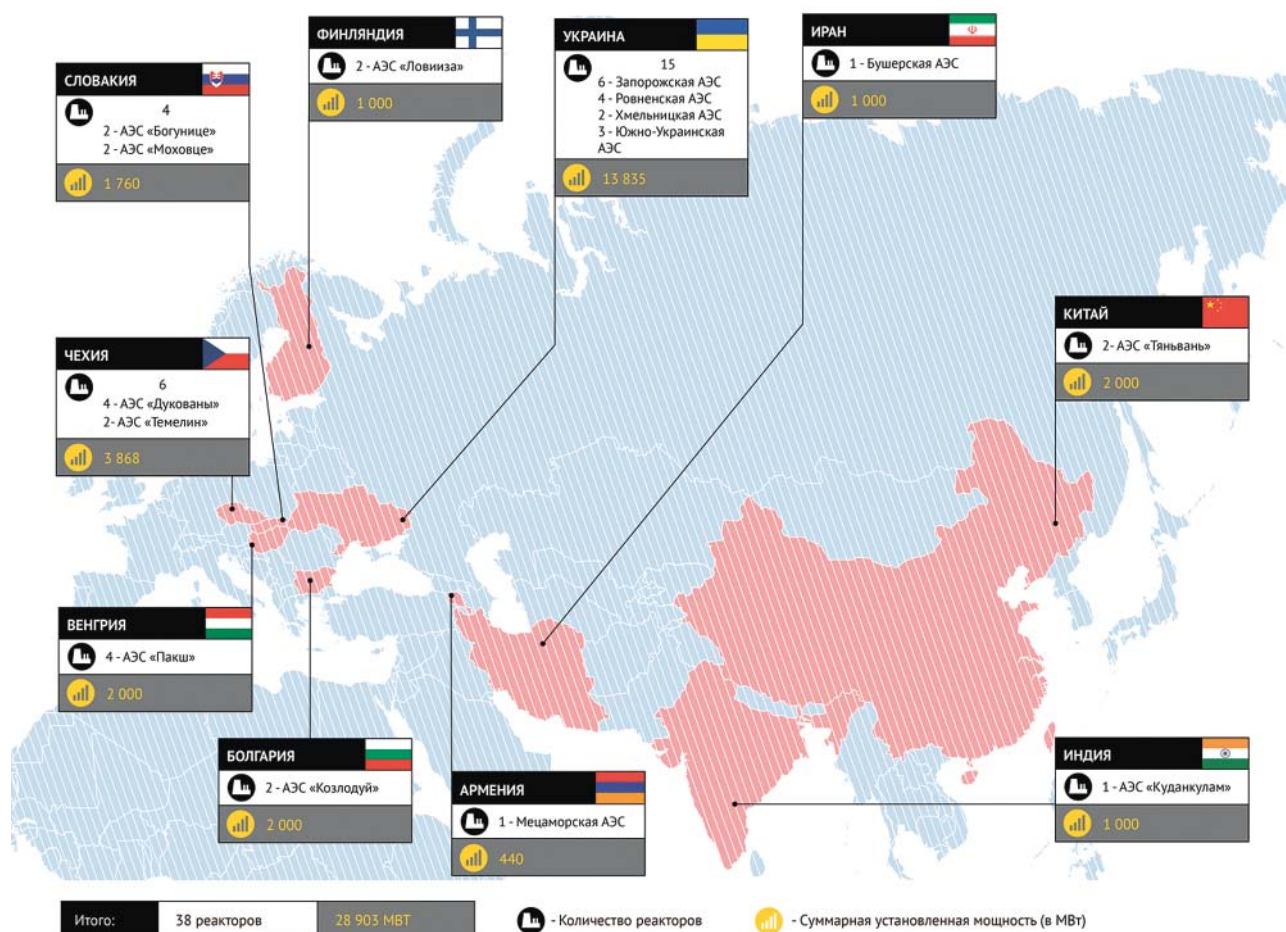
ским проектам¹⁴⁰ (см. Рис. 7. «Энергетические реакторы, построенные по российским проектам за рубежом, находящиеся в эксплуатации».

3.1. ПЛАНЫ РОССИИ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ АЭС ЗА РУБЕЖОМ

Зарубежные операции составляют около трети от общей выручки ГК «Росатом».

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕАКТОРЫ, ПОСТРОЕННЫЕ ПО РОССИЙСКИМ ПРОЕКТАМ ЗА РУБЕЖОМ, НАХОДЯЩИЕСЯ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

РИСУНОК 7



В 2011–2014 гг. совокупная экспортная выручка российской атомной промышленности составила более 18 млрд долл. США. Ежегодный объем реализованных контрактов в 2013 и 2014 гг. составил около 5 млрд долл. США¹⁴¹. Планировалось, что по результатам 2015 г. годовая выручка от зарубежных заказов составит 8,5 млрд долл. США¹⁴². Общий портфель долгосрочных зарубежных заказов ГК «Росатом» по результатам 2014 г. составляет более 100 млрд долл. США¹⁴³.

В настоящее время около 85 % экспортных доходов приходится на поставки урановой продукции (включая услуги по конверсии и обогащению урана, а также на поставки обогащенного уранового продукта и ядерного топлива), на проекты сооруже-



Открытие Генеральной конференции МАГАТЭ, Вена, Австрия, 22 сентября 2014 г.

В 2011–2014 гг. совокупная экспортная выручка российской атомной промышленности составила более 18 млрд долл. США

ния АЭС за рубежом — 14 %¹⁴⁴. Однако уже к 2022 г., согласно имеющимся планам, более 40 % экспортной выручки должны быть получены от реализации проектов строительства АЭС за рубежом¹⁴⁵.

3.2. МЕСТО БЛИЖНЕГО ВОСТОКА В ЭКСПОРТНЫХ ПЛАНАХ РОССИЙСКОЙ АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В рамках стратегического планирования до 2030 г. ГК «Росатом» ставит задачу по сооружению и запуску в эксплуатацию до 30 энергоблоков за рубежом. Ведется работа по наращиванию экспортного портфеля заказов по сооружению АЭС. В декабре 2013 г. ГК «Росатом» подписан контракт на сооружение одного энергоблока

АЭС «Ханхикиви» (Финляндия) с финской компанией Fennovoima. В 2014 г. подписаны контракты на строительство двух энергоблоков на АЭС «Пакш» (Венгрия) и двух новых блоков на площадке АЭС «Бушер» в Иране, в 2015 г. заключены межправительственные соглашения о сотрудничестве в сооружении АЭС «Амра» в Иордании (с двумя энергоблоками) и АЭС «Эль-Дабаа» в Египте (до четырех энергоблоков).

По состоянию на 1 января 2016 г. портфель заказов ГК «Росатом» на строительство АЭС включает 25 атомных энергоблоков. Подробнее см. Рис. 8. «Портфель заказов ГК «Росатом» на строительство АЭС за рубежом». Около трети заказов в долгосрочном портфеле ГК «Росатом» на строительство энергетических реакторов приходится на регион Ближнего Востока (см. Рис. 9. «Статус проектов ГК «Росатом» по строительству АЭС за рубежом».).

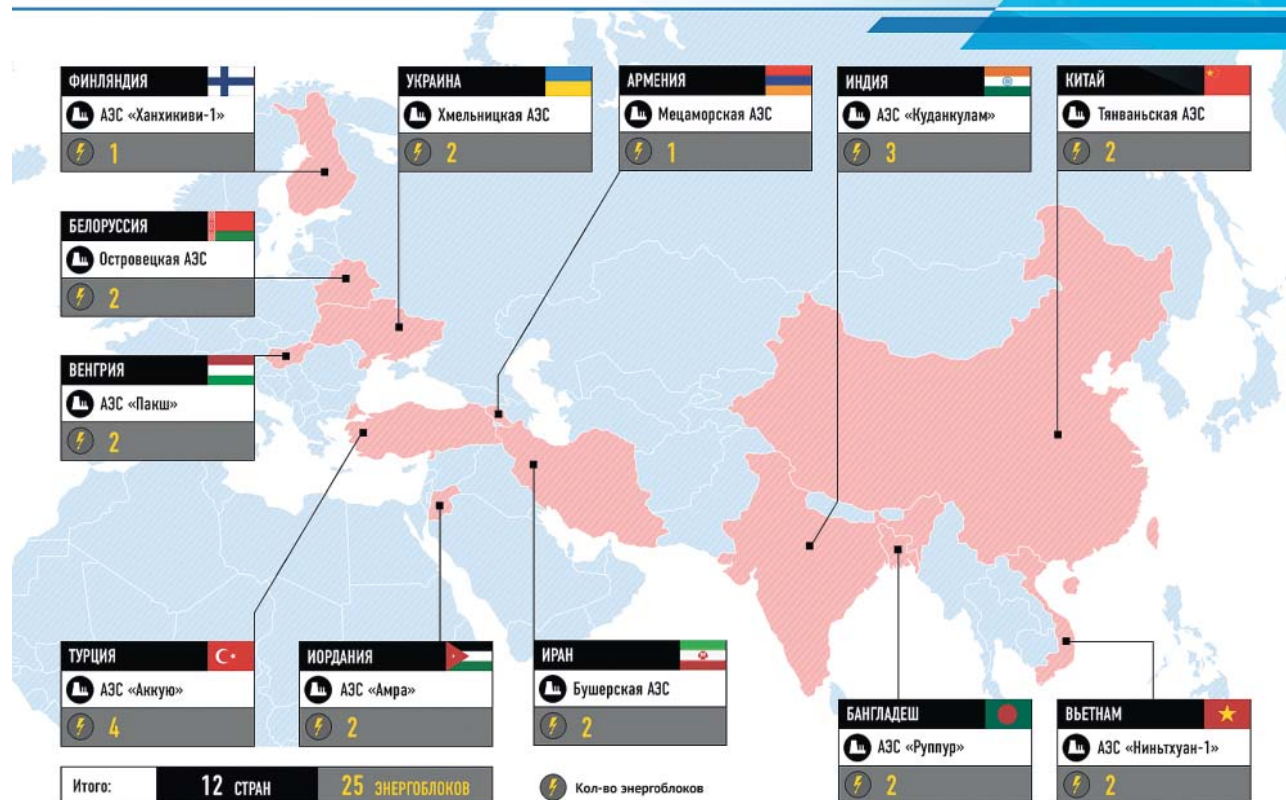
Помимо этого в 2015 г. ГК «Росатом» принимала участие в переговорах или

тендерных процедурах на реализацию проектов сооружения еще 25 энергоблоков, а также в предварительных консультациях по 34 блокам. Последние включали проекты строительства 8 энергоблоков в странах Ближнего Востока (2 — в Египте, 2 — в Саудовской Аравии, 4 — в Турции). Таким

образом, Россия проявляет предметный интерес к строительству на Ближнем Востоке 16 энергоблоков, из которых по 8 блокам уже имеется решение в пользу российской технологии. Более подробная информация о статусе проектов российской атомной промышленности в странах Ближнего Востока

ПОРТФЕЛЬ ЗАКАЗОВ ГК «РОСАТОМ» НА СТРОИТЕЛЬСТВО АЭС ЗА РУБЕЖОМ

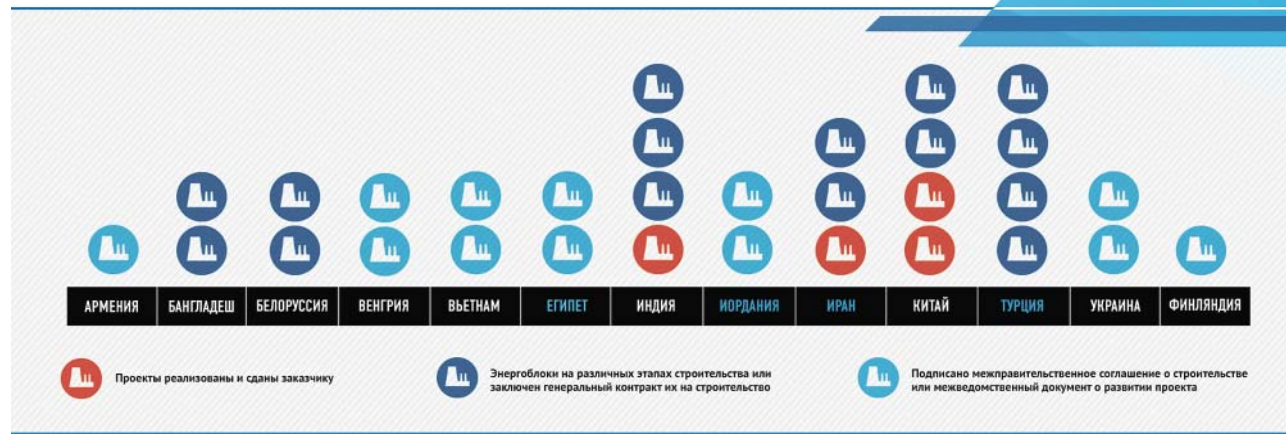
РИСУНОК 8



Примечание: В сентябре 2015 г. Верховная рада Украины денонсировала Соглашение между Правительством Российской Федерации и Кабинетом министров Украины о сотрудничестве по строительству энергоблоков №3 и №4 Хмельницкой АЭС, подписанное 9 июня 2010 г. Несмотря на это, представляется, что ГК «Росатом» и ее дочерние компании остаются наиболее вероятными подрядчиками на завершение сооружения указанных энергоблоков. Готовность энергоблока №3 Хмельницкой АЭС составляет 75%, блока №4 – 25%. Оценочная стоимость завершения работ – 3,5 млрд. евро, в то время как оценочная стоимость строительства двух аналогичных блоков «с нуля» – более 10 млрд. евро.

СТАТУС ПРОЕКТОВ ГК «РОСАТОМ» ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ АЭС ЗА РУБЕЖОМ

РИСУНОК 9



представлена на Рис. 10. «Статус проектов ГК «Росатом» по строительству АЭС на Ближнем Востоке».

3.3. ПРАВОВАЯ ОСНОВА ДЛЯ СОТРУДНИЧЕСТВА РОССИИ СО СТРАНАМИ БЛИЖНЕГО ВОСТОКА В ОБЛАСТИ МИРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

Согласно сложившейся в России практике, для реализации проекта по строительству АЭС за рубежом требуется создание трехуровневой международно-правовой системы. Во-первых, необходимо заключение межправительственного соглашения о сотрудничестве в области мирного использования ядерной энергии. Далее, необходимо подписание межправительственного соглашения о строительстве АЭС. И, наконец, заключение контракта на строительство АЭС между исполнительными организациями двух стран. См. Рис. 11. «Структура международно-правовой базы, необходимой для реализации проекта ГК «Росатом» по строительству АЭС за рубежом»¹⁴⁶.

К 1 января 2016 г. Российская Федерация подписала 8 межправительственных соглашений (МПС) о сотрудничестве в области использования атомной энергии в мирных целях со странами региона (Египет, Иордания,

Ирак, Иран, ОАЭ, Саудовская Аравия, Сирия, Турция). Интерес к сотрудничеству по «медицинской тематике» (связанной с использованием изотопной продукции) проявлял Израиль, однако такое взаимодействие представляется маловероятным из-за того, что Тель-Авив остается вне Договора о нераспространении ядерного оружия, что накладывает ограничения на сотрудничество между двумя странами в соответствии с законодательством Российской Федерации и обязательствами России в рамках Группы ядерных поставщиков.

С уполномоченными организациями еще четырех стран (Бахрейна, Катар, Кувейта, Омана) у ГК «Росатом» подписаны меморандумы о взаимопонимании о сотрудничестве в области мирного использования атомной энергии. 1 июля 2011 г. в развитие Меморандума о взаимопонимании между ГК «Росатом» и Национальным комитетом по атомной энергии Кувейта о сотрудничестве в области использования атомной энергии в мирных целях Правительство РФ утвердило Распоряжение № 1136-р «О подписании Соглашения между Правительством Российской Федерации и Правительством Государства Кувейт о сотрудничестве в области использования атомной энергии в мирных целях». Однако подписи под

СТАТУС ПРОЕКТОВ ГК «РОСАТОМ» ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ АЭС НА БЛИЖНЕМ ВОСТОКЕ

РИСУНОК 10

 Название АЭС	 Кол-во энергоблоков	 Статус выполнения работ
АЭС «БУШЕР-1» (ИРАН)	1 БЛОК	Промышленная эксплуатация АЭС
АЭС «АККУЮ» (ТУРЦИЯ)	4 БЛОКА	Получение необходимых разрешительных документов на строительство АЭС
АЭС «БУШЕР-2» (ИРАН)	2 БЛОКА	Подготовка к началу работ по реализации проекта
АЭС «АМРА» (ИОРДАНИЯ)	2 БЛОКА	Заключено межправительственное соглашение о сотрудничестве в сооружении АЭС с двумя энергоблоками; ожидается подписание генерального контракта на строительство АЭС
АЭС «ЭЛЬ-ДАБАА» (ЕГИПЕТ)	2 БЛОКА	Заключено межправительственное соглашение о сотрудничестве в сооружении АЭС с четырьмя энергоблоками. Первая очередь АЭС предусматривает строительство двух энергоблоков
АЭС «САУДОВСКАЯ АРАВИЯ»	2 БЛОКА	Предварительные консультации
АЭС «ТУРЦИЯ-3»	4 БЛОКА	Предварительные консультации
Итого на разных стадиях подготовки к строительству и переговоров находятся проекты 16 энергоблоков : один энергоблок находится в эксплуатации		

документом так и не были поставлены из-за отказа правительства Кувейта от планов развития атомной энергетики вследствие аварии на АЭС «Фукусима»¹⁴⁷.

Также Российской Федерацией заключены соглашения с Египтом, Иорданией, Ираном и Турцией о сотрудничестве в сооружении АЭС на территории этих стран. 11 ноября 2014 г. подписан Протокол к Соглашению между Правительством Российской Федерации и Правительством Исламской Республики Иран о сотрудничестве в сооружении на территории Ирана атомной электростанции от 25 августа 1992 г., который вместе с самим соглашением сформировал правовую основу для сооружения до восьми энергоблоков с реакторами ВВЭР «под ключ» на территории Исламской Республики Иран (четыре энергоблока на площадке АЭС «Бушер» и четыре энергоблока на другой пло-

щадке)¹⁴⁸. Более подробно правовая база для сотрудничества России в области мирного использования атомной энергии со странами Ближнего Востока представлена на Рис. 12. «Правовая база для сотрудничества Российской Федерации со странами Ближнего Востока в области использования атомной энергии в мирных целях».

3.4. ПЕРСПЕКТИВЫ ЯДЕРНОГО ЭКСПОРТА ИЗ РОССИИ В СТРАНЫ БЛИЖНЕГО ВОСТОКА ДО 2030 Г.

В условиях динамичного развития атомной энергетики и сооружения АЭС в регионе, а также наличия в ряде стран инвестиционного капитала для реализации крупномасштабных проектов, Ближний Восток представляется перспективным рынком для продукции ГК «Росатом», которая в настоящее время является крупнейшим ядерным экспортером АЭС в мире.

Как было указано выше, единственная ныне эксплуатируемая АЭС в регионе — Бушерская АЭС — была построена силами российских специалистов, ГК «Росатом» ведет подготовительные работы для сооружения 4-х блочной АЭС «Аккую» в Турции, АО «Техснабэкспорт» подписало долгосрочный контракт на поставку услуг по конверсии и обогащению урана, а также уранового концентрата для АЭС «Барака»

в ОАЭ. Подписан контракт на строительство второго и третьего энергоблоков на площадке Бушерской АЭС. Заключено межправительственное соглашение о сотрудничестве в сооружении и эксплуатации двухблочной АЭС «Амра» в Иордании. Планируется, что в 2016–2017 гг. может быть подписан генеральный контракт на реализацию проекта строительства АЭС.

Вице-президент Исламской Республики Иран, президент Организации по атомной энергии Ирана Али Акбар Салехи и генеральный директор ГК «Росатом» Сергей Кириенко во время подписания пакета соглашений, расширяющих сотрудничество двух стран в области мирного использования атомной энергии, Москва, Россия, 11 ноября 2014 г.



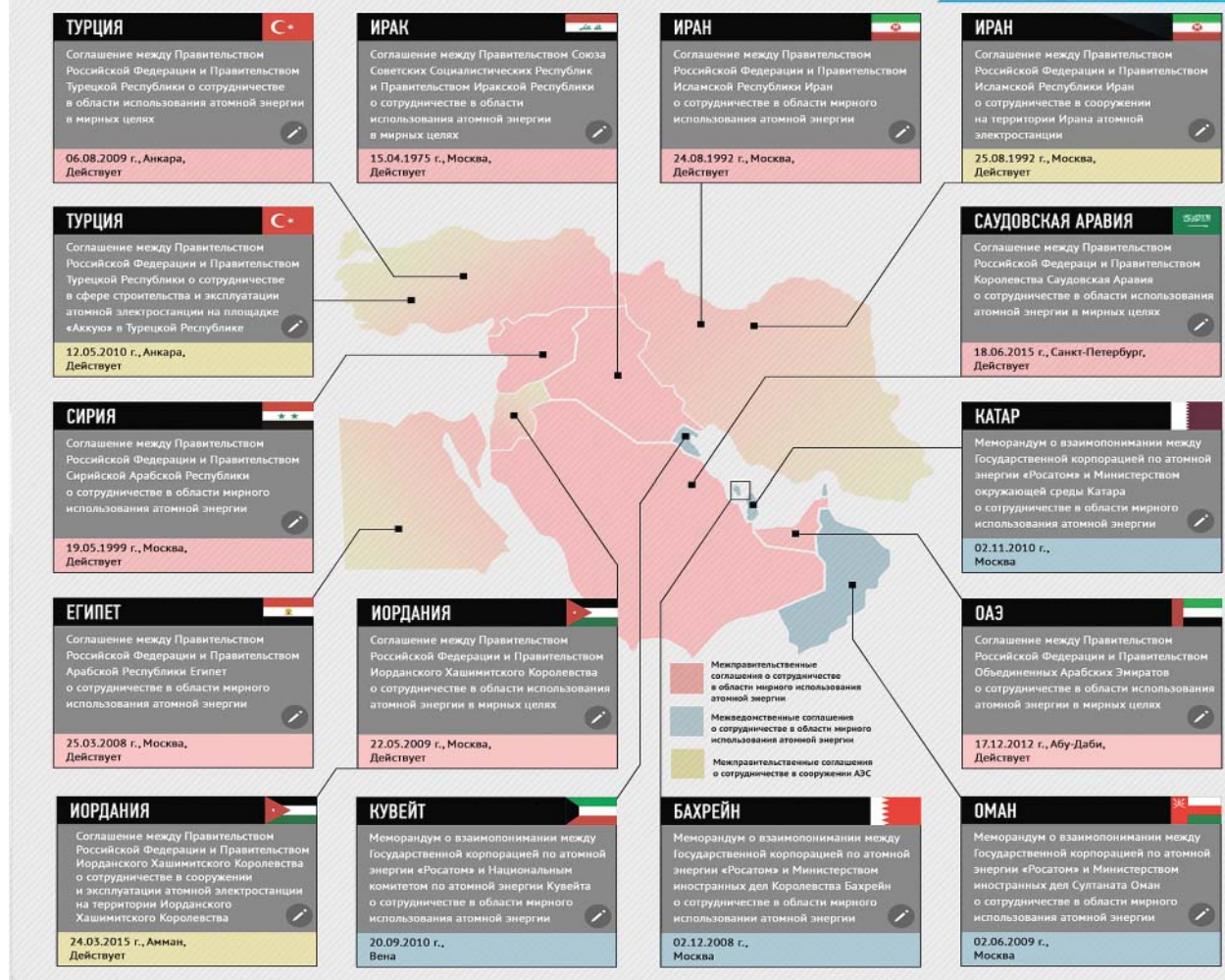
СТРУКТУРА МЕЖДУНАРОДНО-ПРАВОВОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА ГК «РОСАТОМ» ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ АЭС ЗА РУБЕЖОМ

РИСУНОК 11



ПРАВОВАЯ БАЗА ДЛЯ СОТРУДНИЧЕСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ СО СТРАНАМИ БЛИЖНЕГО ВОСТОКА В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ В МИРНЫХ ЦЕЛЯХ

РИСУНОК 12



Примечание: На Рисунке не отражены Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Арабской Республики Египет о сотрудничестве в сооружении и эксплуатации атомной электростанции на территории Египта (подписано 19 ноября 2015 г.) и Протокол к Соглашению между Правительством Российской Федерации и Правительством Исламской Республики Иран о сотрудничестве в сооружении на территории Ирана атомной электростанции от 25 августа 1992 г. (Протокол подписан 11 ноября 2014 г.).

Представители ГК «Росатом» ведут предварительные консультации о строительстве еще до 8 энергоблоков в странах Ближнего Востока. Высока вероятность участия российской атомной промышленности в создании АЭС «Эль-Дабаа» после нормализации политической и экономической ситуации, а также решения вопросов безопасности в Египте, соответствующее межправительственное соглашение было заключено в ноябре 2015 г. Что касается Саудовской Аравии, представляется, что

Россия может принять участие в поставке урановой продукции для производства ядерного топлива, аналогично проекту в ОАЭ.

Таким образом, в случае реализации на перспективу до 2030 г. оптимистического сценария развития атомной энергетики на Ближнем Востоке (6 стран — 9 АЭС — 33 реактора), представляется, что Россия в четырех странах (Египет, Иордания, Иран, Турция) может принять участие в осуществлении проектов строительства АЭС своими реакторными технологиями, последующими поставками свежего топлива и вывозом ОЯТ, а в двух странах (ОАЭ, Саудовская Аравия) — в форме поставок урановой продукции и услуг в области ядерного топливного цикла.

За последние 8 лет в 4 странах введены в эксплуатацию 7 энергоблоков на основе реакторных установок, спроектированных в России

Доставка по Финскому заливу оборудования реакторной установки, изготовленного на «Ижорских заводах», 24 ноября 2012 г.

В случае реализации негативного сценария, который фактически предусматривает работы по трем проектам строительства АЭС, где работы уже начаты, вклад России будет включать предоставление реакторной тех-



нологии, поставки свежего топлива и вывоз ОЯТ на двух площадках (Бушерская АЭС и АЭС «Аккую»), а также поставки урановой продукции для АЭС «Барака». Важным условием реализации проекта в Турции является прогресс в российско-турецких отношениях на политическом уровне

Рассмотрим, каковы факторы «за» и «против» расширения присутствия российской атомной промышленности на рынке Ближнего Востока, в том числе каковы естественные ограничители развития атомной энергетики в регионе.

ЗА

1. Серия успешно реализованных проектов за последние 10 лет.

В 2006–2007 гг. в Китае были введены в промышленную эксплуатацию два блока АЭС «Тяньвань», построенных на основе реакторной установки ВВЭР-1000. В сентябре 2011 г. к энергосети Ирана был подключен первый энергоблок Бушерской АЭС.

Российская атомная промышленность доказала свою способность к реализации сложных в политическом, финансовом и технологическом плане проектов на примере строительства первого блока Бушерской АЭС

В октябре 2013 г. состоялось первое подключение к сети блока № 1 АЭС «Куданкулам» (Индия)¹⁴⁹. Кроме того, в 2010–2014 гг. три новых энергоблока введены на территории России (2-й и 3-й блоки Ростовской АЭС и 4-й блок Калининской АЭС). Таким образом, за последние 8 лет в 4 странах введены в эксплуатацию 7 энергоблоков на основе реакторных установок, спроектированных в России, чем не может похвастаться ни один из других ядерных экспортеров. Российская атомная промышленность доказала свою способность к реализации сложных проектов,

и с технологической, и с политической, и с финансовой точек зрения на примере строительства первого блока Бушерской АЭС.

2. Политическая поддержка экспортных проектов ГК «Росатом» высшим руководством России.

Экспортный потенциал России в ядерной области стал в последние годы одной из обязательных тем для обсуждения в ходе внешнеполитических визитов высшего российского руководства — Президента РФ В.В. Путина и Председателя правительства РФ Д.А. Медведева, что позволяет ГК «Росатом» более активно и эффективно продвигать свою продукцию на внешние рынки. Только в 2015 г. вопросы сотрудничества в области атомной энергетики поднимались в ходе визитов Президента России в Венгрию, Египет, Китай.

Необходимо отметить, что ситуация в этой связи изменилась с конца 1990-х — начала 2000-х гг. Председатель правительства РФ М.М. Касьянов, например, в то время избегал включения ядерной тематики в программу своих визитов, считая, что Россия имеет ограниченный экспортный потенциал в этой области, а строительство АЭС за рубежом в кредит относится к числу высокорисковых проектов¹⁵⁰.

3. Широкий спектр предлагаемых финансовых моделей для реализации проектов строительства АЭС за рубежом.

В зависимости от экономической ситуации в стране заказчика и финансового состояния компании-заказчика ГК «Росатом» и ее дочерние компании предлагают как минимум четыре различных формы финансирования проектов строительства атомных энергоблоков, что повышает конкурентные шансы российских проектов по строительству АЭС в рамках конкурсных процедур. Так, при реализации проектов в Республике

Бангладеш, Белоруссии и Вьетнаме, Российской Федерацией предоставляется льготный долгосрочный государственный кредит. В рамках проекта АЭС «Ханхикиви-1» (Финляндия) планируется использовать схему финансово-инвестиционного участия, т. е. российская сторона станет генеральным подрядчиком и миноритарным совладельцем АЭС. Здесь необходимо отметить, что ГК «Росатом» получила возможность использовать на собственные проекты до 10 % средств Фонда национального благосостояния (ФНБ). Так, на реализацию проекта АЭС «Ханхикиви-1» из средств ФНБ будет выделено 100 млрд руб. на срок до 20 лет. При реализации проекта АЭС «Аккую» планируется использовать контрактную схему «строй-владей-эксплуатируй» (ВОО), когда российские компании являются мажоритарными владельцами АЭС. Кроме того, проект строительства АЭС может осуществляться за счет инвестиционного капитала страны-заказчика. К таким проектам относятся строительство новых блоков на Бушерской АЭС, а также потенциальные работы в Саудовской Аравии.

4. Высококонкурентная технология.

Российская атомная промышленность предлагает на экспорт различные реакторные установки ВВЭР, которые относятся к поколению III и III+. Так, для АЭС «Аккую» и АЭС «Эль-Дабба» предлагается реакторная установка ВВЭР-1200 (проект АЭС-2006) поколения III+. Ведется работа над реакторной установкой ВВЭР ТОИ, имеющей улучшенные технико-экономические показатели. При этом Китай, заинтересованный в развитии экспортных проектов строительства АЭС, в настоящее время не может предложить на внешний рынок реакторы старше поколения II.

5. Замкнутый ядерный топливный цикл в рамках предприятий ГК «Росатом».

ГК «Росатом» способен реализовать в регионе интегрированное предложение,

включающее строительство АЭС «под ключ», осуществление поставок свежего топлива с вывозом ОЯТ на весь период эксплуатации. Данная схема представлена в рамках межправительственного российско-иранского соглашения о строительстве АЭС в Иране. Аналогичная схема предусматривается при реализации проектов «Аккую» в Турции, «Амра» в Иордании и «Эль-Дабба» в Египте. Это дает российским компаниям конкурентные преимущества на рынке, особенно среди стран, только приступающих к развитию атомной энергетики и не имеющих национальной экспертизы и инфраструктуры для производства ядерного топлива и обращения с ОЯТ, к которым относятся все без исключения государства Ближнего Востока (например, южнокорейская компания КЕРСО не имеет собственной базы по обогащению урана и химической переработке ОЯТ).

ПРОТИВ

1. Относительно слабые торгово-экономические связи в регионе.

У США и других западных стран, а также Китая, Южной Кореи и Японии выстроены прочные экономические и политические отношения с арабскими монархиями Персидского залива, что дает им преимущество в плане ведения бизнеса. Крупные корпорации Китая, Южной Кореи и Японии реализуют серию масштабных инфраструктурных проектов на Ближнем Востоке и поэтому значительно лучше знают и понимают бизнес-среду региона и его отдельных стран. Лишь в Сирии и Турции российский торговый оборот сравним с другими странами-ядерными экспортерами. Также в отличие от других стран-ядерных поставщиков Россия практически не имеет опыта реализации крупных проектов в странах Ближнего Востока за последние десятилетия. Подробнее показатели торгово-экономического сотрудничества ключевых стран-ядерных экспортеров на Ближнем Востоке пред-

ставлены на Рис. 13. «Показатели торгово-экономического сотрудничества ключевых государств — ядерных поставщиков со странами Ближнего Востока».

2. Нестабильная политическая ситуация в ряде стран региона, рост активности и влияния негосударственных образований.

Следствием этих тенденций является ухудшение экономической ситуации в некоторых странах Ближнего Востока, появление новых вызовов в области безопасности, которые не позволяют приступить к реализации проектов строительства АЭС. Новым негативным для развития атомной энергетики на Ближнем Востоке фактором стало появление в 2013 г. на части территорий Сирии и Ирака экстремистского «квазигосударства», созданного группировкой ИГИЛ, которое стремится к распространению своего влияния по всему региону и за его пределами. Если в случае с Сирией и Ираком в этой связи вопрос строительства АЭС снят с повестки дня на обозримую перспективу, то в Египте сохраняющаяся внутренняя нестабильность и проблемы в области безопасности не позволяют приступить к практической реализации проекта по строительству первой в стране АЭС.

3. Высокая сейсмичность и дефицит водных ресурсов.

Особенности рельефа и геологии региона значительно ограничивают страны Ближнего Востока в развитии атомной энергетики. Так, высокая сейсмическая активность значительной части Ирана и ограниченный выбор крупных водных источников накладывают естественные ограничения на потенциал строительства АЭС в Исламской Республике. По схожим причинам в Иордании уже неоднократно менялась площадка предполагаемого размещения первой в стране АЭС.

4. Отсутствие необходимой инфраструктуры, кадров и нормативно-правовой базы.

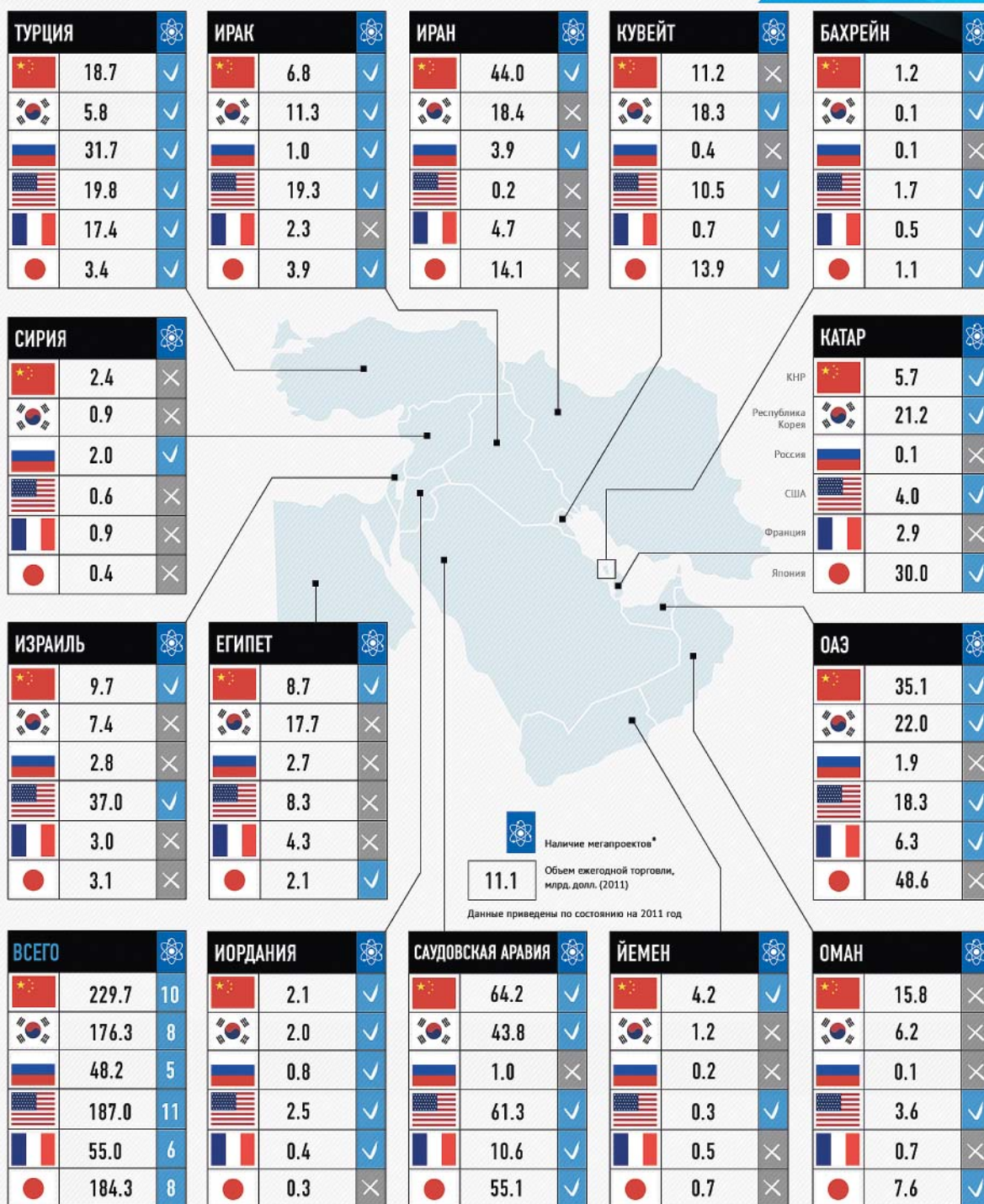
Большинство государств Ближнего Востока не имеют необходимой ядерной инфраструктуры, в том числе опыта эксплуатации исследовательских реакторов, а также законодательной основы для строительства АЭС, что требует более длительного подготовительного периода при реализации проектов в ядерной сфере.

Поисково-спасательные работы на месте жилого дома, разрушенного в результате землетрясения, Ван, Турция, 23 октября 2013 г.



ПОКАЗАТЕЛИ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА
КЛЮЧЕВЫХ ГОСУДАРСТВ - ЯДЕРНЫХ ПОСТАВЩИКОВ СО СТРАНАМИ БЛИЖНЕГО ВОСТОКА

РИСУНОК 13



* Под термином «мегапроекты» подразумеваются значительные в рамках экономических отношений проекты, реализуемые компаниями стран - ядерных поставщиков в государствах Ближнего Востока (в первую очередь, строительство крупных объектов инфраструктуры). В случае их отсутствия также учитывается интенсивное сотрудничество в конкретной области (например, финансовая помощь США в рамках военно-технического сотрудничества) стоимостью сотни млн. долл. и выше, а также наличие военных баз на территории страны. Данные приводятся по результатам 2011 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. На волне глобального роста интереса к атомной энергетике в 2005–2010 гг. странами Ближнего Востока были продекларированы планы строительства к 2030 г. на 26 площадках около 90 атомных энергоблоков. Шесть стран (Бахрейн, Египет, Иордания, Иран, ОАЭ, Йемен) планировали ввести в эксплуатацию первые для себя энергетические реакторы уже к 2017 г. В период с 2018 по 2030 гг. в среднем планировалось ежегодно вводить в строй по шесть энергоблоков, что, учитывая совокупную долю стран региона в глобальных планах по строительству АЭС на тот момент (около 20 %), соответствовало амбициям ведущих промышленно-развитых стран мира в «золотую» пору атомной энергетики второй половины 1970 — начала 1980-х гг.

Согласно заявлениям руководства стран Ближнего Востока, в период с 2018 по 2030 гг. в регионе в среднем планировалось ежегодно вводить в строй по шесть атомных энергоблоков

2. К числу наиболее «универсальных» среди стран Ближнего Востока предпосылок для объявления о планах учреждения программ развития атомной энергетики можно отнести рост потребления электроэнергии, стремление к диверсификации энергетической корзины и повышение уровня общественной приемлемости атомной энергетики. Среди индивидуальных предпосылок, т. е. характерных лишь для отдельных стран, можно выделить наличие избыточного инвестиционного потенциала, региональную конкуренцию и престижность обладания АЭС, а также, возможно, стремление к созданию потенциала сдерживания после свержения правящих ре-

жимов в Ираке и Ливии и, как следствие, — интерес к приобретению научно-технического и промышленного потенциала в ядерной сфере, который в случае необходимости может быть использован для создания ядерного оружия.

3. Учитывая ограниченную ядерную инфраструктуру, в том числе отсутствие кадров и нормативно-правовой базы, в большинстве случаев планы стран Ближнего Востока периода 2005–2010 гг. относятся к числу чрезмерно амбициозных, не подлежащих реализации в заявленные сроки в продекларированных объемах. Достаточно сказать, что на момент объявления планов только четыре государства региона (Египет, Израиль, Иран и Турция) обладали исследовательскими ядерными реакторами.

4. События на АЭС «Фукусима», спровоцировавшие новый кризис доверия к атомной энергетике, в целом оказали положительное воздействие на планы стран Ближнего Востока в области атомной энергетики, сделав их более реалистичными. При этом авария на АЭС в Японии не повлияла на фундаментальные причины внимания «новичков» из региона к развитию атомной энергетики: рост энергопотребления, вызовы в области экологии, озабоченность энергетической безопасностью и стремление к диверсификации энергетической базы. Так, от своих планов отказались самые «компактные» страны региона — Бахрейн и Оман (площадь первого примерно в два раза меньше, чем зона отселения в результате аварии на АЭС «Фукусима»), где отсутствуют условия для строительства АЭС, а также Кувейт,



*Установка купола
реакторного здания вто-
рого энергоблока Нововоро-
нежской АЭС-2,
ноябрь 2014 г.*

где более других среди стран Ближнего Востока сильны антиядерные настроения.

5. «Арабская весна» имеет разнонаправленное влияние на планы стран Ближнего Востока в ядерной сфере. Для энергозависимых стран (Иордания, Турция) происходящие в регионе процессы усиливают аргументы в пользу необходимости повышения энергобезопасности и развития атомной энергетики. В ряде стран (например, в Египте) современные центробежные процессы приводят к переносу сроков реализации имеющихся планов из-за внутренней нестабильности и негативных тенденций в экономике, возрастающих вызо-

вов в области безопасности. Рост внутреннего кризисного потенциала может в значительной степени осложнить эффективную реализацию проекта строительства АЭС в Иордании.

6. В настоящее время на Ближнем Востоке в активной фазе находятся три проекта строительства АЭС. В сентябре 2011 г. подключен к энергосети первый энергоблок в регионе — на Бушерской АЭС; в 2014 г. подписан контракт на строительство на этой же площадке еще двух реакторов. В 2012–2015 гг. заложены четыре блока АЭС «Барака» в ОАЭ, первый из которых должен дать электричество в сеть в 2017 г. После получения необходимых разрешительных документов в 2016 г. планируется начать строительные работы на АЭС «Аккую» в Турции. Впрочем, эти планы могут быть скорректированы в результате резкого ухудшения отношений Москвы

и Анкары и введения Россией, которая, ожидается, станет поставщиком технологий и мажоритарным владельцем первой турецкой АЭС, экономических санкций в отношении Турции в ноябре-декабре 2015 г.

7. При реализации оптимистического сценария развития атомной энергетики в регионе, на перспективу до 2030 г. в 6 странах Ближнего Востока (Египет, Иордания, Иран, ОАЭ, Саудовская Аравия, Турция) могут быть построены 9 АЭС с 33 реакторами. При негативном сценарии в этот же срок лишь Иран, ОАЭ и Турция будут иметь по одной

При реализации благоприятного сценария развития атомной энергетики в регионе декларации руководителей стран Ближнего Востока 2005–2010 гг. в отношении перспектив «ядерной генерации» будут реализованы примерно на треть

АЭС (которые перечислены выше) с общим количеством в 11 энергетических реакторов. Т. е. при благоприятном сценарии декларации 2005–2010 гг. будут реализованы примерно на треть, при негативном — на 10 %. При этом возможна реализация и более консервативного сценария в случае длительного отсутствия положительной динамики в российско-турецких отношениях.

8. Российская атомная промышленность, которая в настоящее время с большим отрывом лидирует по числу экспортных контрактов на строительство АЭС, на протяжении многих лет демонстрирует готовность играть центральную роль в реализации планов стран Ближнего Востока по развитию атомной энергетики. При участии российских специалистов был введен в эксплуатацию ядерный «первенец» региона — первый блок Бушерской АЭС. В долгосрочном портфеле Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» почти треть зака-

зов на строительство энергетических реакторов (8 из 25) приходится на регион Ближнего Востока (Иордания, Иран, Турция). Дочерние компании ГК «Росатом» также участвуют в предварительных консультациях еще по 8 блокам в странах региона (Египте, Саудовской Аравии и Турции).

9. ГК «Росатом» ведется активная работа по формированию международно-правовой основы для развития сотрудничества в ядерной сфере со странами Ближнего Востока. Заключено 8 межправительственных соглашений (МПС) о сотрудничестве в области использования атомной энергии в мирных целях (с Египтом, Иорданией, Ираком, Ираном, ОАЭ, Саудовской Аравией, Сирией, Турцией). С уполномоченными организациями еще 4 стран (Бахрейна, Катар, Кувейт, Омана) подписаны меморандумы о взаимопонимании о сотрудничестве в области мирного использования атомной энергии.

Заключены межправительственные соглашения с Египтом, Иорданией, Ираном и Турцией о сотрудничестве в сооружении на территории этих стран АЭС. Подписан Протокол к Соглашению между Правительством Российской Федерации и Правительством Исламской Республики Иран о сотрудничестве в сооружении на территории Ирана атомной электростанции от 25 августа 1992 г., который вместе с самим соглашением сформировал правовую основу для сооружения дополнительных энергоблоков на территории Ирана.

10. К числу конкурентных преимуществ ГК «Росатом» на ближневосточном рынке АЭС можно отнести способность представления комплексных предложений, включающих в себя современные финансовые, технологические и организационные решения. Так, при реализации проекта по созданию

АЭС «Аккую» впервые для атомной энергетики планируется использовать модель «строй-владей-эксплуатируй» (BOO), когда проектная компания берет на себя заботу по строительству и эксплуатации атомной электростанции, при этом являясь ее владельцем. Также дочерние компании ГК «Росатом» могут войти в число инвес-

В долгосрочном портфеле Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» почти треть заказов на строительство энергетических реакторов приходится на регион Ближнего Востока

торов проекта строительства АЭС «Амра» в Иордании, которую планируется создавать на основе российских реакторов ВВЭР. Предполагается, что для строительства в Египте по российскому проекту АЭС «Эль-Дабаа» Российской Федерацией будет выделен государственный кредит.

В рамках строительства первых турецкой и египетской АЭС российская атомная промышленность предлагает для реализации наиболее современный проект АЭС-2006, физический пуск референтного блока для которого планируется начать в 2016 г. на Нововоронежской АЭС-2. В рамках проектов в Иордании, Иране и Турции ГК «Росатом» берет на себя строительство АЭС «под ключ», поставку свежего топлива на весь срок эксплуатации станции и вывоз ОЯТ. Эта же схема предлагается для проекта в Египте. Таким образом, снижаются риски в области ядерного нераспространения. С учетом ограниченного опыта стран региона в ядерной сфере, российская сторона готова взять на себя работу по подготовке кадров, а также на начальном этапе — эксплуатацию станции, что способно оказывать положительный эффект на культуру безопасности на вновь создаваемых АЭС.

11. При выходе со своими проектами на ближневосточный рынок ГК «Росатом» и ее дочерние компании сталкиваются с рядом серьезных трудностей: относительно высокая сейсмичность и дефицит водных ресурсов, которые естественным образом ограничивают потенциал развития отрасли в регионе, нестабильная политическая ситуация в ряде стран Ближнего Востока, рост активности и влияния негосударственных образований, а также появление экстремистских «квазигосударств», таких как созданное на значительной территории Ирака и Сирии группировкой

ИГИЛ (запрещенная в России радикальная организация). Основные ограничения с российской стороны вызваны слабыми торгово-экономическими связями в регионе и отсутствием опыта реализации крупных инфраструктурных проектов в большинстве стран Ближнего Востока, что потенциально снижает конкурентоспособность российских компаний в тендерах на строительство АЭС.

12. В настоящее время Россия принимает участие во всех трех проектах АЭС на Ближнем Востоке, которые перешли в стадию практической реализации. На Бушерской АЭС и АЭС «Аккую» предусмотрено использование российской реакторной технологии. На АЭС «Барака», согласно подписанным документам, до половины обогащенного уранового продукта для производства ядерного топлива на первые 15 лет эксплуатации будет поступать из России. Первая поставка уранового сырья была осуществлена в 2014 г.

При успешном выполнении соглашения на реализацию первого этапа проекта по сооружению АЭС «Амра» в 2016–2017 гг. может быть подписан контракт на строительство на основе российской технологии

двух атомных энергоблоков в Иордании. Высока вероятность участия российской атомной промышленности в создании АЭС «Эль-Дабаа» после нормализации политической и экономической ситуации, а также решения проблем в области безопасности в Египте. Представляется, что в Саудовской

сценария развития атомной энергетики на Ближнем Востоке (6 стран — 9 АЭС), описанного выше, представляется, что Россия в четырех странах (Египет, Иордания, Иран, Турция) может стать поставщиком реакторной технологии и получить контракты на поставку ядерного топлива и вывоз ОЯТ, а в двух странах (ОАЭ, Саудовская Аравия) — принять участие в жизненном цикле АЭС в форме поставок урановой продукции и услуг в области ядерного топливного цикла.

В случае реализации на перспективу до 2030 г. оптимистического сценария развития атомной энергетики на Ближнем Востоке, Россия в четырех странах (Египет, Иордания, Иран, Турция) может стать поставщиком реакторной технологии и ядерного топлива, а в двух странах (ОАЭ, Саудовская Аравия) — принять участие в проектах в форме поставок урановой продукции

Аравии Россия может по примеру проекта в ОАЭ принять участие в поставке урановой продукции для производства ядерного топлива.

Таким образом, в случае реализации на перспективу до 2030 г. оптимистического

В случае воплощения негативного сценария, который фактически предусматривает реализацию трех проектов строительства АЭС, где работы уже начаты, вклад России может составить предоставление реакторной технологии, поставки/вывоз свежего/облученного топлива на двух площадках (Бушерская АЭС и АЭС «Аккую») и поставки урановой продукции для АЭС «Барака».

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Румыния ввела в промышленную эксплуатацию свой первый энергоблок на АЭС «Чернавода» 2 декабря 1996 г.
2. Здесь и далее в докладе под аварией на АЭС «Фукусима» понимаются события на японской атомной электростанции «Фукусима-1», которые стали следствием землетрясения у восточного побережья острова Хонсю 11 марта 2011 г. и последовавшего за ним цунами.
3. Согласно документам МАГАТЭ, под Ближним Востоком понимается регион, охватывающий следующие страны: Алжир, Бахрейн, Джибути, Египет, Израиль, Иордания, Ирак, Иран, Йемен, Катар, Коморские Острова, Кувейт, Ливан, Ливия, Мавритания, Марокко, Объединенные Арабские Эмираты, Оман, Саудовская Аравия, Сирия, Сомали, Судан и Тунис. См., например, Техническое исследование различных возможностей применения гарантий на Ближнем Востоке. GC(XXXIII)/887 (документ МАГАТЭ). 18 сентября 1989 г. Официальный сайт МАГАТЭ. http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC33/GC33Documents/English/gc33-887_en.pdf (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.); Применение гарантий МАГАТЭ на Ближнем Востоке. GOV/2012/38-GC(56)/17. 5 сентября 2012 г. Официальный сайт МАГАТЭ. http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC56/GC56Documents/Russian/gc56-17_rus.pdf (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
4. Примаков Е. М. Конфиденциально: Ближний Восток на сцене и за кулисами. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Российская газета, 2012. С. 5, 359.
5. Документы семинара «Мирное использование атомной энергии: ядерная безопасность, физическая безопасность и нераспространение», организованного в Женеве (Швейцария) 28 ноября 2012 г. Институтом ООН по исследованию проблем разоружения (ЮНИДИП), можно посмотреть по адресу: <http://unidir.org/en/programmes/weapons-of-mass-destruction/npt-action-plan-discussion-series/peaceful-uses-of-nuclear-energy-safety-security-and-non-proliferation> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.). Материалы пленарного заседания «Роль ядерной безопасности в ядерном экспорте после Фукусимы», состоявшегося в рамках Московской Конференции по нераспространению — 2014, доступны по ссылке: <http://ceness-russia.org/rus/conf2014/materials/1421/> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
6. International Status and Prospects of Nuclear Power, 2010 Edition, Vienna: International Atomic Energy Agency, 2011. P. 4.
7. По состоянию на 31 декабря 2010 г., на Ближнем Востоке только планы Катара в области развития атомной энергетики охватывали период после 2030 г.
8. Данные приведены на основании 'Char N.L., Csik B.J. Nuclear Power Development: History and Outlook. IAEA Bulletin. 1987, № 3. P. 20'.
9. Laura El-Katiri. A Roadmap for Renewable Energy in the Middle East and North Africa. Oxford Institute for Energy Studies (OIES) Paper: MEP 6. January 2014. P. 3.
10. Dalga Khatinoglu. Iran's Runaway Energy Consumption. Trend. September 1, 2014. <http://en.trend.az/iran/2306930.html> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.); Wasting Energy Costs Kuwait's Local Economy Millions Annually. Albawaba Business. August 28, 2014. <http://www.albawaba.com/business/kuwait-energy-waste-599746> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.); Ayesha Daya, Dana El Baltaji. Saudi Arabia May Become Oil Importer by 2030, Citigroup Says. Bloomberg. September 4, 2012. <http://www.bloomberg.com/news/2012-09-04/saudi-arabia-may-become-oil-importer-by-2030-citigroup-says-1.html> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.); LeAnne Graves. UAE Powers Up with Energy Growth. Nation. November 29, 2014. <http://www.thenational.ae/business/energy/uae-powers-up-with-energy-growth> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
11. John Everington. Middle East Energy Consumption Could Rise 114 % by 2050. Nation. October 14, 2013. <http://www.thenational.ae/business/energy/middle-east-energy-consumption-could-rise-114-by-2050> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
12. BP Energy Outlook 2035. Middle East. http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/Energy-economics/Energy-Outlook/Regional_insights_Middle_East_2035.pdf (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
13. Segar Christopher. Saudi Energy Mix. Energy. The Journal of the International Energy Agency. Issue 7–4th quarter 2014. P. 40. http://www.iea.org/media/ieajournal/Issue7_WEB.pdf (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
14. Faisal Wali. The Future of Desalination Research in the Middle East. November 26, 2014. <http://www.natureasia.com/en/nmiddleeast/article/10.1038/nmiddleeast.2014.273> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).

15. World Bank. 2012. Renewable Energy Desalination: An Emerging Solution to Close the Water Gap in the Middle East and North Africa. Washington, DC: World Bank, 2012. P. 9.
16. Segar Christopher. Saudi Energy Mix. Energy. The Journal of the International Energy Agency. Issue 7–4th quarter 2014. P. 40.
http://www.iea.org/media/ieajournal/Issue7_WEB.pdf (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
17. Egypt. U.S. Energy Administration Data. Revised on November 7, 2014.
<http://www.eia.gov/countries/cab.cfm?fips=eg> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
18. Nuclear Power in Iran. Updated December 2014.
<http://www.world-nuclear.org/info/Country-Profiles/Countries-G-N/Iran/> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
19. Ali Ahmad, M.V. Ramana. Does Middle East Really Need Nuclear Power? Al-Monitor. September 25, 2014.
<http://www.al-monitor.com/pulse/ru/originals/2014/09/nuclear-solar-middle-east.html#>
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
20. Lamia Al Qalab. 1 billion dollars in Revenues Expected from Renewable Energy Projects in GCC States by 2030. Zawya. July 27, 2014.
21. Исключение составила Франция, где изменений практически не наблюдалось.
22. Andrew Ward. Bush to Support Expansion of Nuclear Energy. Financial Times. April 27, 2005.
23. Данные приводятся на основании публикации МАГАТЭ 'Nuclear Power Reactors In The World IAEA, Vienna, 2013. P. 20. Table 7. Annual Construction Starts And Connections To The Grid, 1954 to 2012.'
www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/rds2-33_web.pdf
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
24. Public Attitudes to Nuclear Power. Table 5: Support for Expansion of Nuclear Power before and after the Benefits of Nuclear to Combat Climate Change Have Been Explained. Nuclear Energy Agency, Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD), 2010. P. 36. <https://www.oecd-neo.org/ndd/reports/2010/nea6859-public-attitudes.pdf>
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
25. UAE Poll Shows Continued Support for Peaceful Nuclear Energy Program. July 17, 2011.
<http://enec.gov.ae/media-centre/news/content/uae-poll-shows-continued-support-for-peaceful-nuclear-energy-program>
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
26. Opposition to Nuclear Energy Grows: Global Poll. A Global Scan Poll for the BBC. November 25, 2011.
<http://www.globescan.com/news-and-analysis/press-releases/press-releases-2011/94-press-releases-2011/127-opposition-to-nuclear-energy-grows-global-poll.html> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
27. International Monetary Fund. Приводится по 'Mossavar-Rahmani Bijan. Energy Policy in Iran: Domestic Choices and International Implications. N.Y.: Pergamon Press Inc., 1981. P. 27.'
28. Ali Ansari. Confronting Iran. The Failure of American Foreign Policy and the Next Great Crisis in the Middle East. N.Y.: Basic Books, 2006. P. 63.
29. Рождественская Яна. В Эр-Рияде построят метро. Коммерсант-Online. 30 июля 2014 г.
30. Mohamad Shams. Qatar's 2014 Overseas Investments. July 2, 2014.
<http://www.bqdooha.com/2014/07/qatars-2014-overseas-investments> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
31. Gary Sick. All Fall Down. America's Tragic Encounter with Iran. iUniverse, Incorporated. November 2001. P. 29.
32. С. Л. Агаев. Иран между прошлым и будущим. М.: Политиздат, 1987. С. 6.; David Holden. Shah of Shahs, Shah of Dreams. New York Times. May 26, 1974.
33. Selig Harrison. The Forgotten Bargain: Nonproliferation and Nuclear Disarmament. World Policy Journal. 2006, Fall. P. 3.
34. Антон Хлопков. Иранская проблема. В кн. Ядерная перезагрузка: сокращение и нераспространение вооружений. Под ред. А. Г. Арбатова, В. З. Дворкина. М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2011. С. 90.
35. Андрей Демидов. «Арабская весна»: последствия для режима ядерного нераспространения. 27 января 2012 г.
<http://ceness-russia.org/data/doc/Demidov.pdf> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
36. Резолюция 687. Совет Безопасности ООН. 3 апреля 1991 г.
<http://daccess-dds-ny.un.org/doc/RESOLUTION/GEN/NR0/597/07/IMG/NR059707.pdf?OpenElement>
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
37. Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power. IAEA Nuclear Energy Series No. NG-G-3.1. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2007. P. 7.

38. 1 энергоблок — на АЭС «Токаи», 4 энергоблока — на АЭС «Фукусима Дайини» («Фукусима-2»), 3 энергоблока — на АЭС «Фукусима-Даичи» («Фукусима-1»), 3 энергоблока — на АЭС «Онагава». Единственный блок АЭС «Хигасидори» находился на ремонтно-профилактических работах, когда случилось землетрясение.
39. После остановки реактора даже в отсутствие цепной реакции продолжается выделение тепла за счет радиоактивного распада накопленных актиноидов и других продуктов деления. В первые минуты после остановки остаточное энерговыделение составляет 6–7 % от уровня мощности реактора до остановки, через час — около 1,5 %, через год — около 0,02 %. По этой причине существует необходимость при любых условиях обеспечить теплоотвод от реактора. На случай остановки реактора включаются различные системы аварийного охлаждения активной зоны с электроснабжением от резервных дизельных электростанций, которые и были повреждены на АЭС «Фукусима-1» в результате цунами.
40. Здесь и далее под АЭС «Фукусима-1» понимается АЭС «Фукусима-Даичи».
41. Авария на АЭС Фукусима. Краткий обзор. Всемирная ядерная ассоциация. Июнь 2011 г.
42. АЭС «Фукусима-1» состояла из 6 энергоблоков, еще два находились в стадии строительства. Энергоблоки №№ 5–6 в момент землетрясения находились на планово-профилактическом ремонте, а на блоке № 4 — осуществлялась перегрузка ядерного топлива.
43. В результате цунами продолжил работу лишь 1 из 13 резервных дизель-генераторов, который поддерживал в период кризиса работоспособность необходимых систем на энергоблоках № 5 и № 6 АЭС «Фукусима-1».
44. Fukushima Nuclear Accident Update Log. IAEA Official Website. June 2, 2011.
<http://www.iaea.org/newscenter/news/tsunamiupdate01.html> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
45. Данные МАГАТЭ. Цит. по: 'Steph Oliver, Connolly David. Harmful Radiation Leak after Japan Explosion. Sky News Online. March 15, 2011.' <http://news.sky.com/story/842789/harmful-radiation-leak-after-japan-explosion> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
46. Fukushima Residents May Never Go Home, Say Japanese Officials. Guardian. November 12, 2013.
<http://www.theguardian.com/environment/2013/nov/12/fukushima-daiichu-residents-radiation-japan-nuclear-power> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
47. Kim Victoria. Japan Damage Could Reach 235 billion dollars, World Bank Estimates. Los Angeles Times. March 21, 2011.
<http://articles.latimes.com/2011/mar/21/world/la-fgw-japan-quake-world-bank-20110322> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
48. Авария на АЭС Фукусима. Краткий обзор. Всемирная ядерная ассоциация. Июнь 2011 г.
49. Smith Alexander. Fukushima evacuation has killed more than earthquake and tsunami, survey says. NBC News. September 10, 2013. <http://www.nbcnews.com/news/other/fukushima-evacuation-has-killed-more-earthquake-tsunami-survey-says-f8c11120007> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
50. Decommissioning of Fukushima Daiichi Nuclear Power Station Units 1 to 4 and Abolishment of Construction Plans for Units 7 and 8. TEPCO News. Press Release. May 20, 2011.
<http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/11052004-e.html> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
51. Nuclear Power in Japan. World Nuclear Association. December 2015.
<http://www.world-nuclear.org/info/Country-Profiles/Countries-G-N/Japan/> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
52. International Status and Prospects of Nuclear Power 2012, IAEA, GOV/INF/2012/12-GC(56)/INF/6, August 2012. P. 1.
http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC56/GC56InfDocuments/English/gc56inf-6_en.pdf (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
53. Ibid.
54. Statement to Fifty-Sixth Regular Session of IAEA General Conference 2012 by IAEA Director General Yukiya Amano, September 17, 2012. <http://www.iaea.org/newscenter/statements/2012/amsp2012n012.html> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
55. Jordan's Losses More than 5.2 billion dollars from Interrupted Egyptian Gas Supply. Middle East Monitor. September 26, 2013.
<https://www.middleeastmonitor.com/news/middle-east/7546-jordans-losses-more-than-52-billion-from-interrupted-egyptian-gas-supply> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
56. The Egyptian Atomic Energy Authority (EAEA).

57. Egypt: The Usual Suspect. Nuclear Programmes in the Middle East: In the Shadow of Iran. London: International Institute of Strategic Studies, 2008. P. 17.
58. Вопросы поддержки идеи приобретения ядерного оружия со стороны общественного мнения, а также военных и политических лидеров Египта освещены в: 'Rost Rublee Maria. Egypt's Nuclear Weapons Program. Nonproliferation Review. 2006, November, P. 55; факторы, которые играют против приобретения Египтом ядерного оружия, освещены в: Walsh Jim. Will Egypt Seek Nuclear Weapons? An Assessment of Motivations, Constraints, Consequences and Policy Options. Forecasting Nuclear Proliferation in the 21st Century. Vol. 2: A Comparative Perspective. Stanford University Press, 2010. P. 13–41.'
59. Pike John. Nuclear Weapons Program — Egypt. March 30, 2012.
<http://www.fas.org/nuke/guide/egypt/nuke/> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
60. Fahmy Nabil. Mindful of the Middle East. Nonproliferation Review. March 2011. P. 165–181.
61. Обсуждение причин поддержки Анваром Садатом ратификации ДНЯО приведено в источниках: Einhorn Robert J. Egypt: Frustrated but Still on a Non-Nuclear Course. The Nuclear Tipping Point. Ed. Kurt M. Campbell, Robert J. Einhorn, and Mitchell B. Reiss. Washington DC: Brookings Institution Press, 2004. P. 50.
62. Nuclear Power Plants Authority (NPPA).
63. Zidan W.I. Nuclear Security Implementation in Egypt: Achievements and Future Perspective. IAEA Sub-Regional Meeting on Nuclear Security Information Exchange and Coordination, Cairo, Egypt, July 2012.
64. Zidan W. I. and El-Gammal W. Study on State Systems of Accounting and Control of Nuclear Materials in Some Countries. Isotope and Radiation Research Bulletin. 2008, 40. P. 255–275.
65. Saunders A. Japan's Pro-Nuclear Cabinet Fights Future Disaster with Reformed Policies. International. January 7, 2013.
<http://www.theinternational.org/articles/294-japans-pro-nuclear-cabinet-fight-future>
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
66. Jordan Selects its Nuclear Technology. World Nuclear News. October 28, 2013. <http://www.world-nuclear-news.org/NN-Jordan-selects-its-nuclear-technology-2910134.html> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
67. Salih Alkhafaji, 'Utilization of Nuclear Power Plant Simulators', IAEA Technical Meeting on Effective Utilization of Nuclear Power Plant Simulators as Introductory Educational Tools, Slide 4, Vienna, Austria, May 19–22, 2014.
<http://slideplayer.com/slide/3598640/> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
68. King Opens Jordan Nuclear Research Center. Ammon News. November 23, 2010.
<http://en.ammonnews.net/article.aspx?articleNO=10933#.UY4dwLXI350> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
69. AREVA to Supply Nuclear Fuel for a Jordan Research Reactor [Press Release]. Wall Street Journal. April 17, 2013.
<http://online.wsj.com/article/PR-CO-20130417-911159.html> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
70. Ghazal Mohammad. Jordan to Build JD100m Uranium Extraction Plant — Official. Jordan Times. May 21, 2014.
<http://jordantimes.com/jordan-to-build-jd100m-uranium-extraction-plant-official> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.); Taylor Luck. Uranium Reserves 'Larger than Previously Believed'. Jordan Times. May 24, 2012.
<http://jordantimes.com/uranium-reserves-larger-than-previously-believed> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
71. Araj K. Jordan Country Profile 2011: Sect 3.2. http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/CNPP2011_CD/countryprofiles/Jordan/Jordan2011.htm (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
72. Head of JAEC Speech at ACSIS in June 2009. Pakistan Defence. 2013, February 15.
<http://www.defence.pk/forums/middle-east-africa/235117-red-dead-canal.html>
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
73. Nuclear Builders Place their Bids. World Nuclear News. July 4, 2011. http://www.world-nuclear-news.org/NN-Nuclear-builders_place_their_bids-0407117.html (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
74. Jordan and China Sign Nuclear Agreement. World Nuclear News. August 20, 2008. http://www.world-nuclear-news.org/NP-Jordan_and_China_sign_nuclear_agreement-2008085.html (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
75. Grossman Elaine M. U.S. Nuclear Trade Talks with Vietnam, Jordan Moving Forward. Global Security Newswire. January 12, 2012, .
<http://www.nti.org/gsn/article/us-nuclear-trade-talks-vietnam-jordan-moving-forward/>
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
76. Jordan Selects its Nuclear Technology. World Nuclear News. October 28, 2013.
<http://www.world-nuclear-news.org/NN-Jordan-selects-its-nuclear-technology-2910134.html>
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).

77. Salih Alkhafaji, 'Utilization of Nuclear Power Plant Simulators', IAEA Technical Meeting on Effective Utilization of Nuclear Power Plant Simulators as Introductory Educational Tools, Slide 4, Austria, Vienna, May 19–22, 2014.
<http://slideplayer.com/slide/3598640/>
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
78. Alsarras Nader. A Small Kingdom with Big Problems.
<http://en.qantara.de/content/protests-in-jordan-a-small-kingdom-with-big-problems>
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
79. Raed Omari. Deputies Vote to Suspend Nuclear Project. Jordan Times. May 30, 2012.
<http://jordantimes.com/Deputies+vote+to+suspend+nuclear+project-48497>
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
80. Taylor Luck. Atomic Energy Programme to 'Go Ahead as Planned'. Jordan Times. May 30, 2012.
<http://jordantimes.com/atomic-energy-programme-to-go-ahead-as-planned>
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
81. Ramtha Residents Trash Nuclear Reactor Building, Destroy Documents. Jordan Times. July 12, 2012.
<http://jordantimes.com/ramtha-residents-trash-nuclear-reactor-building-destroy-documents>
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
82. Namrouqa Hana. Greenpeace Collecting Signatures against Projected Nuclear Plant. Jordan Times. April 27, 2013.
<http://jordantimes.com/Greenpeace+collecting+signatures+against+projected+nuclear+plant-59855>
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
83. Namrouqa Hana. Islamists Call for a Halt to Nuclear Programme. Jordan Times. April 4, 2012.
<http://jordantimes.com/article/islamists-call-for-halt-to-nuclear-programme>
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
84. The Nuclear Power Plans that Have Survived Fukushima. SciDev.net. September 28, 2011.
<http://www.scidev.net/en/climate-change-and-energy/nuclear-power-after-fukushima/features/the-nuclear-power-plans-that-have-survived-fukushima-1.html> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
85. Ishiai Tsutomu. Jordan's First Nuclear Reactor Could be Delayed by Syrian Conflict. Asahi Shimbun. May 16, 2012.
http://ajw.asahi.com/article/behind_news/AJ201205160022
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
86. Россия и Иордания подписали Соглашение о развитии проекта сооружения атомной станции. Департамент коммуникаций Госкорпорации «Росатом». 22 сентября 2014 г.
<http://www.rosatom.ru/journalist/news/b2fe748045910eae9002f93e3990b085>
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
87. При подготовке данного раздела использованы материалы публикаций 'Антон Хлопков. Ядерная программа Ирана — незаконченная история. В кн. У ядерного порога: уроки ядерных кризисов Северной Кореи и Ирана для режима нераспространения. Под ред. А. Г. Арбатова. М.: РОССПЭН, 2007. С. 34' и 'Антон Хлопков. Иранская проблема. В кн. Ядерная перезагрузка: сокращение и нераспространение вооружений. Под ред. А. Г. Арбатова, В. З. Дворкина. М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2011. С. 87'.
88. Хлопков Антон. Всем сестрам по серьгам: ученые для Ирана, плутоний для КНДР, обогащение для Израиля. Индекс безопасности. 2008, № 4. С. 154.
89. Хлопков Антон, Луткова Анна. Почему так долго строилась Бушерская АЭС? Ядерный клуб. 2010, №1. С. 10.
90. Ali Akbari Bayegi. West-Pahlavi Regime Nuclear Cooperation. Iranian Journal of International Affairs. 2008, Summer. P. 164.
91. Daniel Poneman. Nuclear Power in the Developing World. London: George Allen & Unwin, 1982. P. 90.
92. По имеющейся информации, контракт от 8 января 1995 г. предусматривал оплату работ на первом энергоблоке Бушерской АЭС на 80 % «живыми» деньгами, на 20 % — по бартерной схеме.
93. Беседа А.В. Хлопкова с одним из руководителей Организации по атомной энергии Ирана (ОАЭИ), Тегеран, 12 июня 2013 г.
94. Electric Consumption Grew by 6.8 % to 256.7 m MW. Arab News. June 4, 2014.
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).

95. Saudis Use Nine Times More Electricity Than Fellow Arabs. Arab News. February 19, 2014.
<http://www.arabnews.com/news/527936> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
96. Renewable energy in Saudi Arabia. January 2012. <http://www.nortonrosefulbright.com/knowledge/publications/61454/renewable-energy-in-saudi-arabia> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.); Yarman Dan. Saudi Arabia's Nuclear Energy Ambitions. August 23, 2011. <http://theenergycollective.com/ansorg/63481/saudi-arabia-s-nuclear-energy-ambitions> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
97. Nuclear Power in Saudi Arabia. June 2012. <http://www.world-nuclear.org/info/Country-Profiles/Countries-O-S/Saudi-Arabia/> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
98. На современном этапе энергопотребление Саудовской Аравии основывается преимущественно на нефти и газе.
99. The King Abdullah City for Atomic and Renewable Energy (K.A.CARE).
100. Более подробная информация приведена в источнике: Saudi Sets out Plan for Major Renewables Scheme. Arabian Business. 2013, February 25. <http://www.arabianbusiness.com/saudi-sets-out-plan-for-major-renewables-scheme-490779.html> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
101. Hibbs Mark. Saudi Arabia's Nuclear Ambitions. July 20, 2010.
<http://carnegieendowment.org/2010/07/20/saudi-arabia-s-nuclear-ambitions/2fq6>
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
102. Ibid.
103. Yarman Dan. Saudi Arabia's Nuclear Energy Ambitions. August 23, 2011.
<http://theenergycollective.com/ansorg/63481/saudi-arabia-s-nuclear-energy-ambitions>
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
104. Беседа А. В. Хлопкова с бывшим высокопоставленным представителем Правительства Саудовской Аравии.
Рим, Италия, 11 июня 2014 г.
105. По данным World Bank Data Store.
<http://search.worldbank.org/data?qterm=electricity%20generation%20uae&language=EN>
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
106. Policy of the United Arab Emirates on the Evaluation and Potential Development of Peaceful Nuclear Energy. Whitepaper. P. 2–3.
<http://www.enec.gov.ae/uploads/media/uae-peaceful-nuclear-energy-policy.pdf>
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
107. По данным World Bank Data Store.
<http://search.worldbank.org/data?qterm=electricity%20generation%20uae&language=EN>
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
108. Выступление генерального директора МАГАТЭ Юкия Аmano. Йоханнесбург, ЮАР. 8 февраля 2013 г.
109. Alkaabi Hamad. UAE Nuclear Power Programme: Embarking on the Development of Nuclear Energy. IAEA Ministerial conference on Nuclear Power in 21th Century. Saint-Petersburg, Russia. June 28, 2013. P. 15.
<http://www-pub.iaea.org/iaea meetings/cn206p/Panel3-Alkaabi.pdf> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
110. Policy of the United Arab Emirates on the Evaluation and Potential Development of Peaceful Nuclear Energy.
<http://www.enec.gov.ae/uploads/media/uae-peaceful-nuclear-energy-policy.pdf>
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
111. Al Mazroui Sukhail. Official Statement of the UAE at the IAEA Ministerial Conference on Nuclear Power in 21th Century. Saint-Petersburg, Russia. June 27–29, 2013. <http://www-pub.iaea.org/iaea meetings/cn206p/UAE-English.pdf> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.); Alkaabi Hamad. UAE Nuclear Power Programme: Embarking on the Development of Nuclear Energy. IAEA Ministerial Conference on Nuclear Power in 21th Century. Saint-Petersburg, Russia. June 28, 2013.
<http://www-pub.iaea.org/iaea meetings/cn206p/Panel3-Alkaabi.pdf> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
112. Nuclear Power in the United Arab Emirates. May 2013.
<http://www.world-nuclear.org/info/Country-Profiles/Countries-T-Z/United-Arab-Emirates/#.UfFDtkDE18I>
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
113. ОАЭ: проект атомной станции и площадка ее строительства могут быть пересмотрены. Nuclear.ru. 2011, 17 июня.
<http://www.nuclear.ru/rus/press/nuclearenergy/2121374/> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).

114. Техснабэкспорт заключил долгосрочный контракт на поставку обогащенного уранового продукта в ОАЭ. Страна Росатом. 2012, сентябрь. С. 3.
http://rosatom.ru/wps/wcm/connect/tenex/site/resources/ec6f5c004ca1e8a1aeddef60560ed14a/Strana_Rosatom_09.2012.pdf (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
115. Доля «Техснабэкспорта» по поставкам ОУП ОАЭ превысит 50 %. Сайт Российского атомного сообщества. 14 сентября 2012.
<http://www.atomic-energy.ru/news/2012/09/14/36028> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
116. Выступление представителя ОАЭ в рамках 55-ой Генеральной конференции МАГАТЭ, состоявшейся 19–22 сентября 2011 г. <http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC55/Statements/uae.pdf> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
117. PRA Insights Used for SBO Mitigation in Barakah Nuclear Power Plant Lessons Learned from the Fukushima, IAEA Technical Meeting on Evaluation of Nuclear Power Plant Design Safety in the Aftermath of the Fukushima Daiichi Accident, August 26–29, 2103. <http://nucleus.iaea.org/sites/gsan/act/tmonaftermathfukushima/Shared%20Documents/27%20UAE%20Group-%20PRA%20insights%20SBO%20in%20Brakah.pdf> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
118. Dubai Integrated Energy Strategy 2030.
119. Dubai's energy growth set to be 4–5 % by 2030. October 24, 2012. <http://www.emirates247.com/business/economy-finance/dubai-s-energy-growth-set-to-be-4-5-by-2030-2012-10-24-1.480330> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
120. Electricity Generation Capacity Increases. Daily Sabah. July 5, 2014.
<http://www.dailysabah.com/energy/2014/07/05/electricity-generation-capacity-increases> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
121. Nuclear Power Plants and Information Pertaining to the Nuclear Power Plant Which Will Be Built in Turkey. Minister of Energy and Natural Resources. Issue 1. P. 28 (in Turkish).
122. Nuclear Power in Turkey. November 2012. www.world-nuclear.org/info/info128-nuclear_power_in_turkey.html (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
123. The Republic of Turkey Ministry of Energy and Natural Resources Strategic Plan (2010–2014). http://www.enerji.gov.tr/yayinlar_raporlar_EN/ETKB_2010_2014_Stratejik_Planı_EN.pdf (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
124. Ibid.
125. AKP'nin Nükleer Macerasına Hayır. CHP. Enerji Komisyonu. November 2012 (in Turkish).
<http://www.enerjitir.com/akpnin-nukleer-macerasina-hayir-1> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
126. 2013 Yılı Bütçe Sunumu Enerji Ve Tabii Kaynaklar Bakanı Sayın Taner Yıldız'ın, Bakanlığın 2013 Yılı Bütçesini TBMM Plân Ve Bütçe Komisyonuna Sunuş Metni. 2012. P. 27 (in Turkish).
http://www.enerji.gov.tr/yayinlar_raporlar/2013_Plan_ve_Butce_Komisyonu_Konusmasi.pdf (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
127. Turkish Law № 5710 Concerning the Construction and Operation of Nuclear Power Plants (Unofficial translation). 2007.
<http://www.oecd-neo.org/law/legislation/turkey.html> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
128. Sahin Umit. Country Perspective: Turkey. The End of Nuclear Energy. Op. cit.
129. Sarı Salih. A Review of Akkuyu NPP Project in Turkey After Fukushima Daiichi Accident. The Technical Meeting on Evaluation Methodology of the Status of National Nuclear Infrastructure Development and Integrated Nuclear Infrastructure Review (INIR), June 18–20, 2012, Vienna, Austria. http://www.iaea.org/NuclearPower/Downloads/Infrastructure/meetings/2012-06-18-20-TM-Vienna/11.Review_of_Akkuyu_NPP_after_Fukushima.pdf (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
130. Nuclear: IAEA Experts Visit Turkey's 1st Power Station Site. ANSA. September 5, 2012. http://www.ansa.it/ansamed/en/news/sections/environment/2012/09/05/Nuclear-IAEA-experts-visit-Turkey-1st-power-station-site_7427337.html2012 (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
131. Özemre Ahmed Yüksel. Yeni Nükleer Enerji Kanunu, Hatalar, Sorunlar. Ne Mutlu "İnsan'ım" Diyene! September 21, 2008 (in Turkish).
<http://www.derindusunce.org/2008/09/21/yeni-nukleer-enerji-kanunu-hatalar-sorunlar/> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).

132. A&G Araştırma Şirketi. April 10, 2011 (in Turkish).
<http://www.agarastirma.com.tr/arastirmalarimiz.php> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
133. The Republic of Turkey Ministry of Energy and Natural Resources Strategic Plan (2010–2014).
http://www.enerji.gov.tr/yayinlar_raporlar_EN/ETKB_2010_2014_Stratejik_Planı_EN.pdf
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
134. Nükleer Enerji Programı 2023 (in Turkish).
http://www.tasam.org/tr-TR/Icerik/4884/nukleer_enerji_programi_-_2023 (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
135. Nuclear Power: One Year after Fukushima, The St. Petersburg International Economic Forum 2012.
<http://www.forumspb.com/en/2012/sections/9/materials/118/sessions/3#!>
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
136. Nuclear Power Plants and Information Pertaining to the Nuclear Power Plant Which Will Be Built in Turkey. Minister of Energy and Natural Resources. Issue 1. P. 28 (in Turkish).
137. AKP'nin Nükleer Macerasına Hayır. CHP. Enerji Komisyonu. November 2012 (in Turkish).
<http://www.enerjitir.com/akpnin-nukleer-macerasina-hayir-1> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
138. The Republic of Turkey Ministry of Energy and Natural Resources Strategic Plan (2010–2014).
http://www.enerji.gov.tr/yayinlar_raporlar_EN/ETKB_2010_2014_Stratejik_Planı_EN.pdf
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
139. Годовой отчет Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» за 2012 г. М.: 2013. С. 18.
<http://www.rosatom.ru/resources/1dd17b804fe7f604b58abdc97ccc3c4c/annualreport2012.pdf>
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
140. Здесь и далее под «АЭС, построенных на основе российских проектов»,
подразумевается атомные электростанции, построенные на основе реакторов ВВЭР до или после 1991 г.
141. Комаров Кирилл. Растущий портфель Росатома. Вестник Атомпрома. 2014, № 4. С. 9;
Портфель зарубежных заказов «Росатома» на 10 лет превышает 100 млрд долларов. Интерфакс. 2014, 12 декабря.
142. Комаров Кирилл. Растущий портфель Росатома. Вестник Атомпрома. 2014, № 4. С. 11
143. Росатом-2014: активное развитие на фоне новых вызовов. РИА Новости. 31 декабря 2014 г.
<http://www.rosatom.ru/journalist/atomicsphere/89a12e0046c36e2ca14bb770849e7ae6>
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
144. К. Б. Комаров, заместитель генерального директора ГК «Росатом». Росатом — курс на глобальное развитие.
Круглый стол «Финансирование проектов сооружения АЭС». Форум «Атомэкспо-2014», Москва, 10 июня 2014 г.
145. Годовой отчет Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» за 2012 г. М.: 2013.
<http://ar2012.rosatom.ru/#/ru/1605> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
146. К. Б. Комаров, заместитель генерального директора ГК «Росатом». Росатом — курс на глобальное развитие.
Круглый стол «Финансирование проектов сооружения АЭС». Форум «Атомэкспо-2014», Москва, 10 июня 2014 г.
147. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 1 июля 2011 г. № 1136-р
«О подписании Соглашения между Правительством Российской Федерации и Правительством Государства Кувейт
о сотрудничестве в области использования атомной энергии в мирных целях».
<http://open.lexpro.ru/document/20970227#1> (последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
148. Россия и Иран расширяют сотрудничество в области мирного использования атомной энергии.
Департамент коммуникаций Госкорпорации «Росатом».
<http://www.rosatom.ru/journalist/main/67ec0e80462a2044aeeded490c073ed>
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
149. Годовой отчет Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» за 2013 г. М.: 2014. С. 11.
http://www.rosatom.ru/resources/37117a004494c2369041b0e920d36ab1/rosatom_anrep_2013.pdf
(последнее посещение — 30 декабря 2015 г.).
150. Беседа А.В. Хлопкова с одним из бывших руководителей российской атомной промышленности,
Москва, Россия, 21 ноября 2012 г.

ISBN 978-5-906757-14-2



9 785906 757142