



Джакомо Лучиани

АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА В АРАБСКИХ СТРАНАХ ПЕРСИДСКОГО ЗАЛИВА: В ЧЕМ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ?

В течение последних пяти лет государства — члены Совета сотрудничества арабских государств Персидского залива (ССАГПЗ) демонстрируют растущий интерес к развитию атомного компонента своего энергетического сектора. Первоначально велись обсуждения относительно совместного регионального проекта с участием всех государств ССАГПЗ. Однако вскоре некоторые страны начали предпринимать собственные шаги к ускоренному развитию атомной энергетики на национальном уровне.

ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ НА БЛИЖНЕМ ВОСТОКЕ

Абу-Даби начал стремительно создавать необходимую юридическую и регуляторную инфраструктуру, а также выбрал корейскую компанию *KEPCO* в качестве поставщика первой партии из четырех атомных реакторов. *KEPCO* будет также заниматься эксплуатацией и обслуживанием этих реакторов. Ввод в строй первого реактора намечен на 2017 г.¹ Необходимо отметить, что хотя официально данная атомная программа является федеральной и внедряется всеми Объединенными Арабскими Эмиратами, на практике основные усилия предпринимаются эмиратом Абу-Даби. При этом эмират Дубаи, перед которым тоже стоит проблема наращивания генерирующих мощностей, рассматривает возможность строительства крупной ТЭС, работающей на угле и имеющей мощность до 3000 МВт².

Саудовская Аравия тоже ведет развитие энергетической ядерной программы. В стране создана организация под названием *Город атомной и возобновляемой энергетики короля Абдуллы* (King Abdullah City for Atomic and Renewable Energy, K.A. CARE). Перед этой организацией поставлен целый комплекс задач, в том числе проведение исследований, внедрение проектов в области атомной и возобновляемой энергетики и инвестирование в соответствующие проекты и компании по всему миру. В рамках разработанной организацией стратегии в период с 2020 по 2030 г. в стране может быть введено в строй от 40 до 60 атомных реакторов общей мощностью 60 ГВт для покрытия базовой нагрузки. В соответствии с этой стратегией еще 50 ГВт будет вырабатываться неядерными электростанциями для покрытия пиковой нагрузки на уровне 110 ГВт³.

Кувейт тоже рассматривал возможность развития национальной программы атомной энергетики, однако на сегодняшний день, похоже, принятие соответствующего решения отложено на неопределенный срок⁴. Катар является единственной страной ССАГПЗ, имеющей богатые запасы природного газа, поэтому это государство намного менее заинтересовано в развитии атомной энергетики. Бахрейн — маленькая страна с ограниченным потреблением электроэнергии; кроме того, у Бахрейна были бы серьезные проблемы с выбором площадки для строительства



А
Н
А
Л
И
З

АЭС и с утилизацией ядерных отходов. Для Омана развитие ядерной программы было бы затруднительным в финансовом плане; эта страна более заинтересована в возобновляемых источниках, особенно в солнечной энергетике.

Таким образом, на данный момент лишь две из шести стран — членов ССАГПЗ активно занимаются развитием атомной энергетики. ОАЭ уже подписали несколько соглашений о сотрудничестве со странами, которые обладают ядерными технологиями. Саудовская Аравия находится в процессе подписания таких соглашений. Стоит отметить, что ОАЭ подписали соглашение с США, содержащее обязательство отказаться от самостоятельного обогащения урана и производства ядерного топлива⁵. Целью ОАЭ было продемонстрировать, что начать производство атомной электроэнергии можно относительно легко и быстро, и для этого не обязательно связываться с обогащением и производством топлива. Такой подход прямо противоположен стратегии, избранной Ираном⁶. Саудовская Аравия соглашение с США пока не подписала. Если такое соглашение будет подписано, оно вряд ли будет содержать какие-либо ограничения на обогащение и, возможно, на переработку ядерного топлива. Для Саудовской Аравии это скорее дело принципа, чем каких-то конкретных планов в данном направлении.

Комментаторы (особенно специалисты в области безопасности) часто высказывают мнение, что такая позиция Саудовской Аравии может объясняться стремлением создать условия для потенциального развития военной ядерной программы на тот случай, если Иран все-таки создаст ядерное оружие⁷. При этом угроза распространения в регионе описывается в самых мрачных тонах. Однако не стоит забывать, что ядерное оружие в данном регионе уже присутствует. Оно имеется у Израиля и у Пакистана. С регионом граничит еще одна ядерная держава, Россия, а в Персидском заливе сохраняет присутствие вооруженный ядерным оружием Пятый флот США.

Обсуждать чужие мотивы — занятие неблагодарное. Мы можем наблюдать лишь реализацию уже принятых решений и анализировать официальные комментарии. Невозможно доказать наличие или отсутствие у любой из сторон каких-то скрытых или двойственных намерений. Неблаговидные намерения очень легко заподозрить, но такие подозрения нечасто оправдываются. Сложные решения почти всегда являются результатом совпадения мнений и интересов самых разных персон, институтов, корпораций и лоббистских групп. Представляется вполне вероятным, что угроза приобретения Ираном ядерного оружия сыграла свою роль в формировании определенных взглядов по вопросу развития атомной энергии в странах ССАГПЗ. Однако в этой статье я постараюсь доказать, что желание данных стран развивать атомную энергетику может объясняться абсолютно резонными экономическими причинами, и что этих экономических причин вполне достаточно для объяснения такой политики.

НАГРУЗКА НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Чтобы понять причины заинтересованности нефтедобывающих стран в развитии атомной энергетики, необходимо принять во внимание их стремление к экономическому развитию и диверсификации, которые обеспечат этим странам процветание после окончания нефтяной эры (даже если это окончание — дело далекого будущего). Нефтедобывающие страны не хотят мириться с перспективой, согласно которой им предстоит просто распродать все свои полезные ископаемые, а затем жить за счет средств, вырученных от этой распродажи.

Последние три десятилетия страны Персидского залива проводят стратегию экономической диверсификации, интегрируясь в мировую экономику и в процессы глобализации. Они смогли добиться определенных успехов, используя имеющиеся у них конкурентные преимущества (как те немногие преимущества, что у них были изначально, так и те, которые они сами создали за счет проведения смелой и рассчитанной на перспективу инвестиционной политики).

Большинство отраслей промышленности, в которых страны Персидского залива добились значительного присутствия, являются очень энергозатратными. Нефтепереработка и особенно нефтехимическая промышленность являются передовыми высокотехнологичными отраслями, в которых страны залива стремительно занимают позиции мирового лидерства⁸ — как через собственные компании, так и путем привлечения в регион крупнейших мировых нефтехимических корпораций. Еще одной подобной отраслью является производство алюминия, которое требует огромного количества электроэнергии⁹. Наконец, в регионе развивается производство цемента, стали и других строительных материалов, которое тоже требует значительных тепловых и/или электрических мощностей.

Помимо специализации региона на энергоинтенсивных отраслях промышленности, необходимо также учитывать быстрый процесс урбанизации. Он является еще одним ключевым элементом политики диверсификации, направленной на развитие, помимо промышленности, отраслей услуг с высокой добавленной стоимостью. В рамках этой политики стимулируется создание городских центров торговли и обслуживания, которые глубоко интегрированы в мировую экономику и тесно связаны друг с другом. Знаменитая *дубайская модель* заключается в создании крупного международного мегаполиса на том самом месте, где всего 50 лет назад находилась лишь ничем не примечательная деревня.

То же самое относится и ко всем остальным крупным городам региона, таким как Абу-Даби, Доха и Манама, которые уже сейчас конкурируют друг с другом. В будущем транспортные связи между этими городами станут еще теснее, как за счет воздушного сообщения, так и благодаря запуску скоростных поездов. Дорога из одного города или аэропорта в другой будет занимать всего около часа. В результате отдельные крупные города превратятся в единый интегрированный мегаполис, не знающий государственных границ. Это позволит еще больше повысить привлекательность и международную конкурентоспособность стран Персидского залива.

Однако современные мегаполисы и высокотехнологичные услуги тоже являются крупными потребителями энергии, особенно электрической. От наличия надежных источников дешевой электроэнергии в достаточных количествах будет зависеть успех любого крупного города и любой передовой отрасли в сфере услуг, в том числе в области информационных технологий и глобальных телекоммуникаций.

Наконец, еще одним важным фактором является вода. Практически вся пресная вода, которую потребляют миллионы жителей этих городов, производится путем опреснения морской воды. Этот процесс тоже тесно связан с производством электроэнергии. Некоторые технологии опреснения являются чистыми потребителями электроэнергии. Другие позволяют производить электричество и пресную воду в ходе сопряженных и параллельных процессов. Но, так или иначе, вода и электричество тесно связаны, поэтому производство энергии является важным условием наличия относительно дешевых и надежных источников пресной воды.

РАБОТА ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА НЕФТИ И ГАЗЕ

В настоящее время электростанции арабских стран Персидского залива работают исключительно на нефти и газе. До начала 2000-х гг. экспорт нефти из этих стран был ограничен квотами ОПЕК, а цена этих энергоресурсов была относительно низкой. Наличие невостребованного остатка нефти и газа из уже разработанных месторождений означало, что их прямая и косвенная цена была очень низка; условно их можно было считать едва ли не бесплатными. Кроме того, в регионе работало несколько нефтеперерабатывающих заводов, использующих устаревшие технологии и поэтому производящих большое количество остаточного мазута. Применяться этот мазут мог лишь в качестве топлива для судовых двигателей и тепловых электростанций.

К настоящему моменту ситуация полностью изменилась. Мировые цены на нефть и газ сильно выросли, а сохранение производства этих ресурсов даже на преж-



нем уровне требует миллиардных инвестиций. Поэтому альтернативная стоимость (в виде упущенной прибыли) сжигаемой тепловыми электростанциями нефти весьма высока¹⁰. Более того, при сохранении текущих тенденций роста внутреннего потребления электричества через 20 лет даже у Саудовской Аравии может не остаться возможностей для экспорта нефти, если все электричество в этой стране будет производиться только за счет сжигания нефти и газа¹¹.

Ситуация с наличием природного газа также ухудшилась во всех странах ССАГПЗ, не считая Катара. Большая часть газа, производимого в регионе, является попутным, то есть добываемым в качестве побочного продукта добычи нефти. Поэтому производство газа связано с производством нефти, и увеличить добычу газа без увеличения добычи нефти невозможно. Кроме того, часть добываемого попутного газа приходится закачивать обратно в скважины, чтобы поддержать давление в скважине и таким образом увеличить процент извлекаемой нефти. Таким образом, далеко не весь добываемый попутный газ можно использовать за пределами самого нефтяного месторождения.

В прошлом *свободного* газа было достаточно много. Некоторые страны (Абу-Даби и Оман) даже построили заводы по производству сжиженного газа для экспорта. Поэтому в настоящее время газа для удовлетворения внутренних потребностей оказывается не достаточно. Более того, собственного производства уже не хватает для покрытия внутреннего спроса. ОАЭ и Оман начали импорт газа из Катара через трубопровод *Dolphin*. Однако объемов импорта недостаточно, а Катар не заинтересован в наращивании экспорта газа в соседние страны Персидского залива, поскольку клиенты в Европе или на Дальнем Востоке готовы платить за этот газ намного дороже. Поэтому и Дубаи, и Кувейт вкладывают средства в строительство терминалов по регазификации для импорта сжиженного газа, что является довольно парадоксальной ситуацией. Абу-Даби недавно заявил о намерении построить плавучий терминал регазификации возле Фуджейры (на побережье Индийского океана). Такая ситуация вдвойне парадоксальна; она означает, что Абу-Даби будет одновременно сжигать и экспортировать собственный газ, импортируя при этом сжиженный газ из других источников¹². С прицелом на более отдаленную перспективу Абу-Даби, совместно с компанией *Occidental*, начал разработку глубокого газового месторождения Шах. Ожидается, что стоимость производства этого высокосернистого газа высокого давления будет значительно выше, чем на уже существующих месторождениях. Таким образом, продолжать использование газа для производства электроэнергии становится все менее выгодным.

При этом промышленное потребление природного газа (особенно в нефтехимической отрасли) значительно выросло во всех странах ССАГПЗ. Дефицит гарантированных источников газа тормозит процесс диверсификации, которая является основным элементом экономической стратегии всех этих стран. В Саудовской Аравии метан добывается в основном на востоке страны (вдоль побережья Персидского залива), а также в некоторых центральных регионах. В западном регионе (вдоль побережья Красного моря) практически все электростанции работают на нефти. Очередным парадоксом является недавнее решение правительства страны о том, что все новые тепловые электростанции будут работать на нефти, а не на газе. Такое решение было принято несмотря на то, что нефть является намного более ценным ресурсом, и что со временем, если не будет начато развитие альтернативных источников энергии, стране придется сжигать практически всю добываемую нефть для удовлетворения внутреннего спроса на электричество.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

Стратегия по сокращению потребления углеводородов для производства электроэнергии должна включать в себя все возможные инструменты, а не только какой-то один. Для достижения успеха необходимы систематические усилия по повышению энергоэффективности¹³, особенно в жилищном хозяйстве и коммерческом секторе; более широкое использование возобновляемых источников (по крайней

мере тех, которые подходят для использования в данном регионе); и, наконец, развитие ядерного компонента энергетического сектора. Было бы ошибкой задаваться вопросом о том, какой из этих элементов является приоритетным. Все они одинаково важны и необходимы.

Нередко утверждается, что высокий уровень энергопотребления на душу населения и на единицу ВВП в регионе является результатом расточительства и неэффективности, которые, в свою очередь, объясняются низкими тарифами на электричество для населения и коммерческих потребителей. Несомненно, фактор расточительства присутствует, а низкие тарифы не способствуют бережливому отношению к электроэнергии. Однако следует признать и объективные обстоятельства, которые приводят к высокому потреблению электроэнергии населением региона. Одно из основных таких обстоятельств — это очень жаркая летняя погода в регионе. В результате на кондиционирование воздуха тратится больше энергии, чем на освещение. Именно этот фактор лежит в основе резкого роста энергопотребления в летний период. С другой стороны, такая ситуация мало чем отличается от зимнего пика энергопотребления в странах с холодным климатом.

Значительного прогресса можно добиться, улучшая энергоэффективность зданий и оборудования, а также пропагандируя необходимость экономно расходовать электроэнергию. Необходимым элементом общего подхода является повышение тарифов, однако общие показатели энергоэффективности зависят от миллионов отдельных потребителей. Изменить отношение этих потребителей к расходованию электроэнергии — нелегкая задача. Даже если тарифы на электричество поднимутся до международного уровня (которого, к слову, на самом деле не существует, так как в разных странах себестоимость электроэнергии для конечного потребителя варьирует в очень широких пределах), этого не будет достаточно для резкого изменения поведения потребителей и для замедления роста спроса на электроэнергию.



ПОТЕНЦИАЛ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Растущую потребность в электроэнергии можно в какой-то степени удовлетворить за счет возобновляемых источников. В регионе Персидского залива основным таким источником является солнечная энергия (которую можно превращать в электричество с помощью фотоэлементов или термальных солнечных электростанций). Ветряные электростанции в регионе имеют менее ясные перспективы, поскольку кроме слабых дневных бризов ветров здесь практически не бывает. Однако производство электричества из возобновляемых источников очень неравномерно и зависит от времени суток и погоды, поэтому для базовой генерации они не подходят.

Спрос на электроэнергию также варьирует в зависимости от времени суток и сезона. Сезонный цикл, который особенно выражен в условиях жаркого климата Персидского залива, достигает своего пика летом в связи с массовым включением кондиционеров.

Фотоэлектрические панели способны производить электроэнергию только в светлое время суток, при этом запастись произведенное днем электричество на ночь сегодняшние технологии не позволяют. Однако в жаркое время года потребление электричества остается высоким до глубокой ночи. Термальные солнечные электростанции могут продолжать выработку электричества в течение нескольких часов после захода солнца и даже круглосуточно. Однако отражатели таких электростанций, которые фокусируют солнечные лучи, быстро выходят из строя в специфических погодных-климатических условиях Персидского залива (высокая влажность, пыль и частые песчаные бури).

Экспериментальные солнечные электростанции, построенные на основе как фотоэлементов, так и гелиотермальной технологии, в настоящее время строятся в Абу-Даби, Омане и Саудовской Аравии. Время покажет, как зарекомендуют себя такие электростанции на практике. Еще одним вариантом использования

солнечной энергии является кондиционирование воздуха с помощью абсорбционных холодильных установок, которые не требуют электроэнергии. Это будет способствовать снижению потребления электричества в периоды пиковых нагрузок, что является одним из видов энергосбережения. Однако, как и любой другой вид энергосбережения, применение установок абсорбционного охлаждения потребует активного участия со стороны самих потребителей. Фактически потребителей понадобится убедить в целесообразности покупки таких установок, учитывая, что дальнейшая экономия на электричестве будет не слишком значительной по сравнению со стоимостью самой установки.

Поскольку выработка электроэнергии из возобновляемых источников сильно зависит от погоды и времени суток, понадобится вводить в строй запасные генерирующие мощности для работы в периоды, когда генерация из возобновляющих источников снижается. Это означает необходимость вкладывать деньги в мощности, которые большую часть времени будут простаивать. Для такой роли (то есть для работы только в периоды пиковых нагрузок) особенно хорошо подходят электростанции, работающие на природном газе. Хотя сам газ является дорогим топливом, оборудование для таких электростанций относительно дешевое, при этом газовые электростанции обладают необходимой гибкостью для быстрого наращивания или снижения выработки электроэнергии. Более того, себестоимость электричества для таких электростанций ниже по сравнению с другими технологиями производства энергии. Однако в том случае, если газовая электростанция одновременно используется в качестве опреснительной станции (что особенно часто происходит в странах Персидского залива), использование такой станции лишь для работы в период пиковых нагрузок становится невозможным, поскольку выработка пресной воды должна оставаться на постоянном уровне.

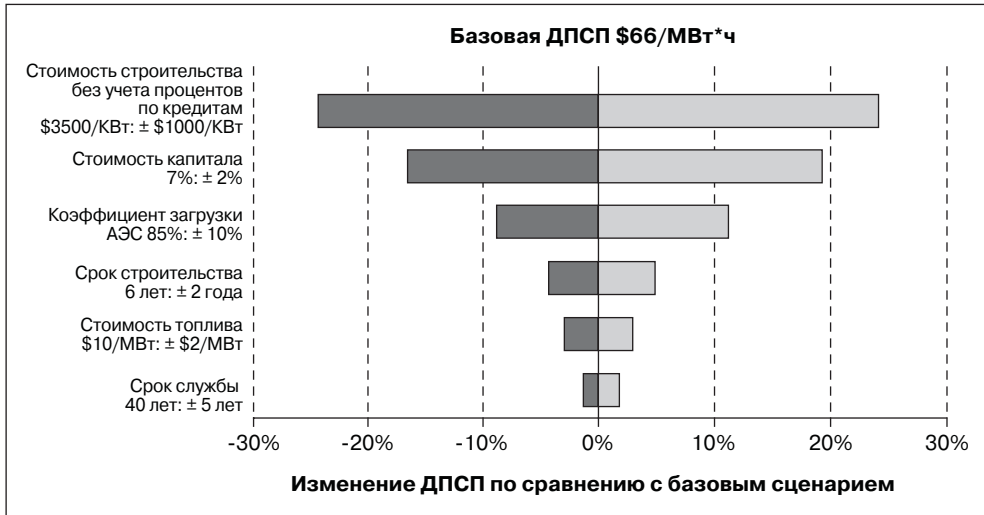
РОЛЬ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

Таким образом, становится очевидной потребность региона в надежном источнике электроэнергии, не работающем на нефти и газе, для покрытия базовой нагрузки. На роль такого источника подходят два типа электростанций: угольные (которые производят большое количество парниковых газов) и атомные.

С экономической точки зрения атомная энергетика является наиболее эффективным решением. Она требует больших первоначальных инвестиций, однако этот недостаток с лихвой компенсируется отличными показателями доступности (то есть количеством часов в год, когда станция может работать на полную мощность) и низкой стоимостью топлива. В стоимости каждого произведенного атомной электростанцией киловатт-часа электроэнергии основную долю составляет стоимость строительства самой АЭС, которая, в свою очередь, зависит от конкретного типа электростанции и от затрат времени на ее строительство и ввод в эксплуатацию. Еще одним важным фактором является соотношение собственного и заемного капитала при строительстве АЭС, а также процентная ставка по кредитам (оба этих показателя определяют стоимость капитала)¹⁴. Более подробно зависимость стоимости электроэнергии от разных факторов показана на рис. 1.

В государствах Персидского залива условия для быстрого строительства АЭС более благоприятны, чем в других регионах. Отчасти это, несомненно, объясняется авторитарным характером правительств этих стран, который сводит к минимуму потенциальный риск протестов среди местного населения и межведомственных конфликтов (то есть, фактор противодействия строительству АЭС). Однако было бы неправильно утверждать, что это единственный фактор. Важную роль играет наличие подходящих площадок в обширных пустынных регионах, а также накопленный совместно с ведущими мировыми корпорациями опыт в области огромных промышленных и инфраструктурных проектов в регионе. Как уже говорилось, Абу-Даби, заявивший о намерении рассмотреть возможность строительства АЭС в 2007 г., собирается ввести в строй свою первую АЭС уже в 2017 г. Если эти сроки будут выдержаны, они станут рекордом в области скорости строительства

Рис. 1. Зависимость долгосрочной предельной себестоимости производства (ДПС) атомной электроэнергии от различных факторов¹⁵



АЭС. Результатом более благоприятных условий для подобных проектов в странах Персидского залива является также более низкая стоимость таких проектов по сравнению с другими регионами.

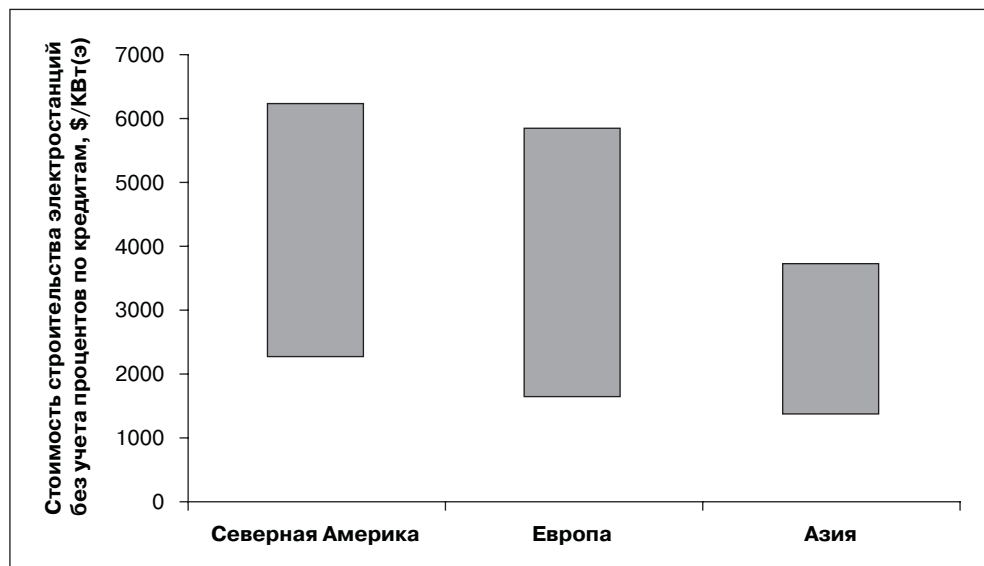
Кроме того, ключевые государства Персидского залива имеют более чем достаточно финансовых ресурсов для инвестиций в подобные проекты. Суверенный фонд Абу-Даби управляет капиталом (в виде инвестиций в акции и облигации на международных рынках), который оценивается почти в 500 млрд долл. Проценты, которые фонд получает по этим инвестициям, скорее всего не намного выше среднего рыночного показателя, который в последние годы находится на весьма низком уровне (даже без учета влияния кризиса 2008 г.). Поэтому для Абу-Даби стоимость необходимого для строительства АЭС капитала будет очень низка. Она будет гораздо ниже стандартной цифры в 5%, которую обычно используют при расчетах сравнительной стоимости производства электроэнергии из различных источников. Если процентная ставка по привлеченным для строительства АЭС кредитам будет ниже 2%, то атомная энергетика вне всякого сомнения будет самым дешевым вариантом производства электричества.

АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА И БУДУЩЕЕ УГЛЕВОДОРОДОВ

Одним из наиболее интересных аспектов использования атомной энергии в нефтедобывающих странах является возможность повышения коэффициента нефтеотдачи месторождений и сокращения вредных выбросов в процессе нефтедобычи. При использовании стандартных технологий из нефтяного месторождения можно извлечь в среднем около 35% содержащейся в нем нефти; 65% остается под землей. Существует множество технологий для улучшения этого показателя, основанных на поддержании давления в скважине или повышении текучести нефти, которое способствует ее подъему на поверхность через пористые горные породы. К таким технологиям относится закачка в скважину высокотемпературного пара (гравитационное дренирование при закачке пара). При этом производство пара, естественно, требует источника энергии. Использование в качестве источника самой добываемой нефти или попутного газа является дорогим и приводит к выбросам углекислого газа в атмосферу. Альтернативным источником тепла для производства пара может стать атомная энергия, выработка которой не сопровождается такими выбросами.



Рис. 2. Диапазоны оценок стоимости строительства электростанций по регионам, в период с 2007 по 2009 г. (в долларовых ценах 2008 г.)¹⁶



Переработка нефти и производство нефтехимических продуктов тоже являются очень энергоинтенсивными процессами, сопровождающимися загрязнением атмосферы. Атомная энергия может позволить отказаться от применения в этих производствах нефти и газа в качестве источников энергии. Это приведет к сокращению вредных выбросов и высвободит дополнительный объем углеводородов для применения в других целях. Кроме того, переработка нефти требует наличия постоянного источника водорода, который в настоящее время в основном производится из метана в ходе процесса *реформинга*. Атомная энергия позволит производить водород путем электролиза воды, что тоже позволит высвободить дополнительный объем углеводородов.

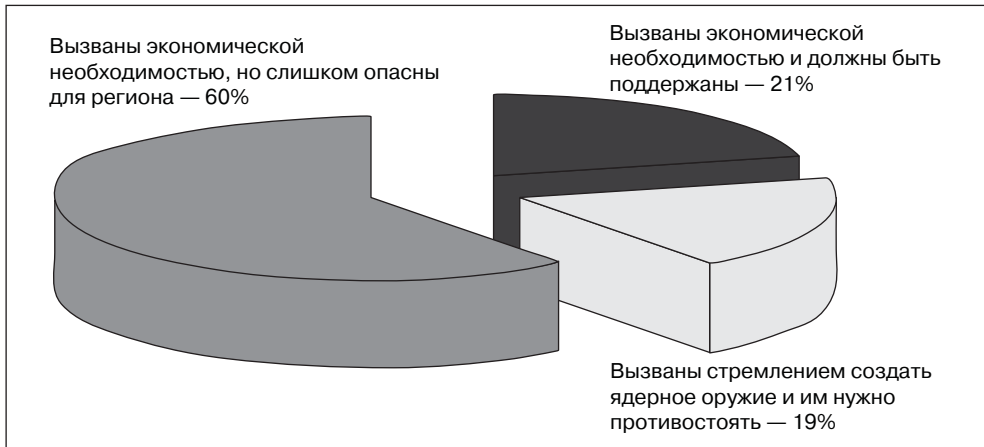
Углеводороды являются наиболее компактным и удобным в использовании носителем энергии. Спрос на углеводороды будет всегда, причем ценность их будет расти по мере сокращения имеющихся запасов. Поэтому сокращение нерационального использования углеводородов с параллельным сокращением вредных выбросов является крайне важной задачей.

Наконец, в настоящее время обсуждаются технологии, при использовании которых углекислый газ, вырабатываемый тепловыми (например, угольными) электростанциями, не выбрасывается в атмосферу и не закачивается под землю, а используется для производства синтетических углеводородов. В ходе такого процесса атом углерода в молекуле углекислого газа отделяется от атомов кислорода и соединяется с атомами водорода¹⁷. Такая технология уже существует, и она требует электроэнергии как для отделения углерода от кислорода, так и для производства водорода (из воды, поскольку производить водород из углеводородов, а затем использовать его для синтеза все тех же углеводородов не имело бы смысла). В качестве источника электроэнергии для таких технологий логично использовать атомные электростанции.

ОГРАНИЧЕННОЕ ВЛИЯНИЕ ФУКУСИМЫ

Таким образом, стремление нефтедобывающих стран развивать атомную энергетику имеет под собой реальные и хорошо обоснованные экономические причины.

Рис. 3. Опрос: Планы развития атомной энергетики на Ближнем Востоке



Источник: опрос на сайте ПИР-Центра <http://www.pircenter.org>

В долгосрочной перспективе можно предположить, что страны Персидского залива постараются довести долю атомных электростанций в общем производстве электроэнергии до 30%. (Это намного менее амбициозная цель, чем предложенная саудовской организацией К. А. CARE стратегия, согласно которой вся базовая нагрузка на энергосети должна покрываться атомными электростанциями.) Оставшиеся 70% электроэнергии будут вырабатываться из газа и возобновляемых источников. Другими словами, при таком сценарии в странах Персидского залива на атомную энергетику будет приходиться меньшая доля производства электричества, чем во Франции и даже в таких странах, как Бельгия, Швеция или Швейцария.

Более подробная информация о роли России в подготовке Ближневосточной конференции 2012 г. и развитии мирной атомной энергетики на Ближнем Востоке доступна на сайте ПИР-Центра по адресу <http://middle-east.pircenter.org>



А
Н
А
Л
И
З

Авария на японской АЭС в Фукусиме не внесла существенных коррективов в эти планы. Естественно, после этой аварии все государства Персидского залива будут уделять безопасности своих будущих АЭС еще большее внимание. Но нельзя забывать, что станция в Фукусиме была старой постройкой (первый ее реактор был введен в строй еще в 1971 г.) и располагалась в зоне, подверженной землетрясениям и цунами. При строительстве АЭС в Абу-Даби будет использоваться весь накопленный с тех пор передовой опыт и новейшие технологии. Кроме того, государства Персидского залива не подвержены риску цунами. Сейсмический риск в арабской части региона (в отличие от иранской) тоже невелик.

Авария на АЭС в Фукусиме не привела к какому-либо серьезному пересмотру планов в области атомной энергии за пределами Европы. Даже если внедрение атомных программ замедлится в других регионах мира, страны Персидского залива окажутся в более выгодном положении на переговорах с потенциальными поставщиками атомного оборудования и технологий, и смогут подписать контракты на еще более выгодных условиях. 🐘

Примечания

¹ Внедрением программы ядерной энергетики в ОАЭ занимается корпорация ENEC — Emirates Nuclear Energy Corporation. Наилучшим официальным источником информации

по данному вопросу является вебсайт компании www.enec.gov.ae/index/ (последнее посещение — 1 марта 2012 г.).

² Dubai to double size of coal power plant. *Reuters*. 2011, June 23; Coal comes cheap but production does not. *The National*. 2012, January 29.

³ Данные цифры прозвучали во время презентации К. А. CARE «Nuclear Energy: Can It Be the Choice for Sustainable Future», проведенной на второй ежегодной конференции по ядерному строительству MENA (26–27 сентября 2011 г.), Слайд 10 «Theoretical technical ceiling for nuclear deployment by 2030» (теоретический технический предел внедрения ядерной программы до 2030 г.). Естественно, реальные цифры будут ниже, чем теоретический максимум, однако официальные плановые показатели пока не озвучены. <http://www.nuclearenergyinsider.com/mena-new-build-report/sustainable-future-thanks.shtml> (последнее посещение — 1 марта 2012 г.).

⁴ Kuwait abandons nuclear power option. *UPI*. 2012, February 23.

⁵ Office of the U.S. State Department Spokesman. U.S.-UAE Agreement for Peaceful Nuclear Cooperation (123 Agreement). 2009, January 15, <http://www.usuaebusiness.org/view/images/uploaded/State%20Department%20Press%20Release%20On%20US-UAE%20123%20Agreement.pdf> (последнее посещение — 1 марта 2012 г.).

⁶ Luomi Mari. The Economic and Prestige Aspects of Abu Dhabi's Nuclear Program. In Kamrava Mehran, ed. *The Nuclear Question in the Middle East*. Columbia/Hurst, 2012.

⁷ В ходе дебатов по данному вопросу было высказано множество мнений; см. в частности источник: Kamrava Mehran. *The Nuclear Question in the Middle East: Context, Complexities, and Paradoxes*. In Kamrava Mehran, ed. *Op. cit.*; Banks John P., Ebinger Charles K., Massy Kevin, and Avasarala Govinda. *Models for Aspirant Civil Nuclear Energy Nations in the Middle East*. Brookings Institution, 2011, http://www.brookings.edu/~media/Files/rc/papers/2011/0927_middle_east_nuclear_ebinger_banks/0927_middle_east_nuclear_ebinger_banks.pdf (последнее посещение — 1 марта 2012 г.).

⁸ По информации, содержащейся в Ежегодном отчете за 2010 год Нефтехимической и химической ассоциации стран Персидского залива, «общая доля региона Персидского залива в мировой нефтехимической индустрии вырастет с нынешних 15% до 20% к 2015 г.», www.gpca.org.ae/ (последнее посещение — 1 марта 2012 г.); Luciani Giacomo. *Refining and Petrochemicals*. In Luciani Giacomo, ed. *Resource Blessed: Diversification and the Gulf Development Model*. Berlin, Gerlach, 2012.

⁹ Kvande Halvor. *The GCC Aluminium Industry — The Development of Aluminium Production Capacity in the Middle East*. In Luciani Giacomo, ed. *Op. cit.*

¹⁰ По оценке старшего аналитика банка *HSBC* по Саудовской Аравии Джона Тотти, страна потеряла около 17 млрд долл. потенциальных доходов от экспорта нефти, сжигая нефть на своих электростанциях в 2010 г. В 2005 г. эта цифра составляла 3 млрд долл. (*Reuters*, 2011, 6 июля). Эта оценка основана на довольно сомнительном предположении о том, что всю сожженную нефть можно было бы экспортировать без снижения мировых цен на нефть. Тем не менее, вполне очевидно, что использование нефти в качестве топлива для электростанций имеет высокую альтернативную стоимость.

¹¹ «По нашим оценкам, для удовлетворения растущего спроса на электроэнергию исключительно за счет новых электростанций, работающих на нефти, в этом десятилетии понадобится сжечь около 4 млрд баррелей нефти, что будет стоить более 300 млрд долл. и предполагает потребление на уровне 1,6 млн б/д к 2020 г.» — исследование энергетической ситуации на Ближнем Востоке, опубликованное *HSBC* в конце июня 2011 г.

¹² *Middle East Economic Survey*. Vol. 55. Issue 13. 2012, March 26. Pp. 3–5.

¹³ Doukas H., Patlitzianas K. D., Kagiannas A. G., Psarras J. *Renewable energy sources and rationale use of energy development in the countries of GCC: Myth or reality?* *Renewable Energy*. 31 (6), 755–770 (2006); исчерпывающий список литературы по теме: <http://www.eugcc-cleanenergy.net/Home.aspx> (последнее посещение — 1 марта 2012 г.).

¹⁴ International Energy Agency. *World Energy Outlook 2011*. Paris, IEA/OECD, 2011. Pp. 455–457.

¹⁵ International Energy Agency. *Op. cit.*

¹⁶ МАГАТЭ. *Обзор ядерных технологий 2010*. С. 11.

¹⁷ См. к примеру: CO2 Recyclingю <http://www.americanenergyindependence.com/recycleco2.aspx> (последнее посещение — 1 марта 2012 г.).