

Меняющаяся картина

Мохамед ЭльБарадей

ядерной энергетики

Растущий спрос на электроэнергию в мире приведет к комплексной структуре энергообеспечения.

Энергия имеет важное значение для развития. Почти каждый аспект развития — от борьбы с нищетой и до совершенствования здравоохранения — требует надежного доступа к современным услугам по энергоснабжению. Если не уделять внимания этим потребностям в области развития, то возникающая в результате нищета зачастую приводит к конфликтам и насилию, которые в свою очередь сказываются на усилиях в области развития и на региональной и глобальной стабильности.

В данном контексте важно рассмотреть глобальный дисбаланс в области энергии. Примерно 1,6 миллиарда людей живут без доступа к электроэнергии, а 2,4 миллиарда используют традиционную биомассу, поскольку не имеют доступа к современным видам топлива.

По моему мнению, глобальная энергетическая безопасность означает удовлетворение энергетических потребностей всех стран и народов — включая четверть наших соплеменников, не имеющих доступа к услугам современных энергетических систем. По данным Международного энергетического агентства Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), в случае сохранения современных тенденций потребления электроэнергии и политики правительств глобальное потребление энергии увеличится к 2030 году на 53% — причем 70% прогнозируемого роста спроса будут связаны с развивающимися странами. Оно также заявило, что более широкое использование ядерной энергетики поможет справиться с увеличением энергетического спроса, повысить безопасность энергоснабжения и смягчить последствия выбросов углерода.

Естественно, одна только ядерная энергия — это не панацея, но, вероятно, в ближайшем будущем она станет играть возрастающую роль в рамках глобальной структуры энергоснабжения. Почему мы наблюдаем возрождение интереса к ядерной энергетике, и с какими проблемами может столкнуться страна, рассматривающая возможность развития ядерно-энергетической программы?

Положение дел в мире

В 30 странах находятся в эксплуатации 439 ядерных реакторов. Эти реакторы поставляют приблизительно 15,2% мировой электроэнергии.

Сегодня ядерная энергетика действует главным образом в промышленно развитых странах. Однако если говорить о строительстве новых станций, то картина иная; 16 из 30 реакторов, сооружаемых в настоящее время, находятся в развивающихся странах, и в последнее время развитие

происходит прежде всего в Азии. Китай, например, в настоящее время имеет четыре реактора в стадии строительства и планирует в течение ближайших 15 лет более чем в пять раз увеличить установленную мощность АЭС. Индия сооружает семь реакторов и планирует к 2022 году увеличить суммарную мощность станций примерно в семь раз. Пакистан, Республика Корея и Япония также имеют планы наращивания мощностей ядерной энергетики.

В ближайшем будущем можно ожидать, что и другие страны региона Азии и Тихого океана склонятся к выбору ядерно-энергетического варианта. Вьетнам намеревается начать строительство своей первой АЭС в 2015 году. Индонезия планирует построить два реактора по 1000 МВт на центральной Яве. Недавно компетентный орган Таиланда по вопросам производства энергии объявил о планах строительства двух больших АЭС, причем начало строительства запланировано на 2015 год. В Малайзии должно быть завершено к 2010 году всеобъемлющее исследование энергетической политики, включающее рассмотрение ядерной энергетики.

Возрождение интереса к ядерной энергетике отмечается не только в Азии. Некоторые страны, такие, как Иордания и Турция, серьезно рассматривают или планируют развертывание ядерно-энергетических программ, а многие другие, например, Аргентина, Болгария, Казахстан и Южная Африка, проводят работы по расширению существующих программ.

Причины возрастающего интереса

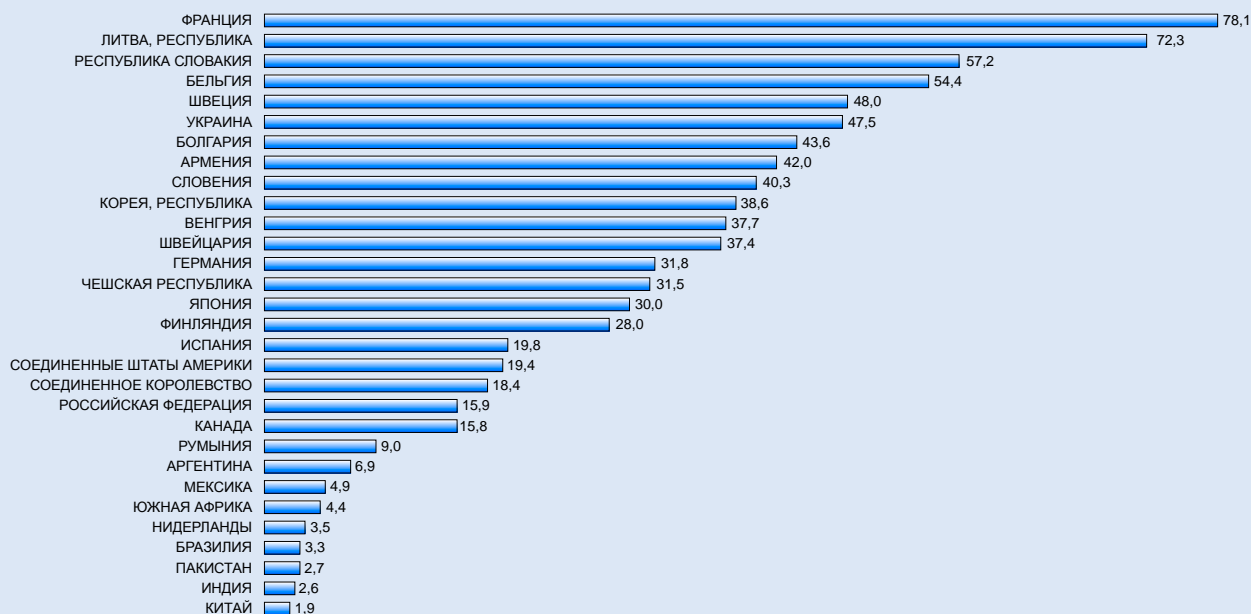
Причин возобновления интереса несколько:

Энергетическая диверсификация и энергетическая безопасность

Для многих стран обращение к ядерной энергетике — это способ повысить безопасность энергоснабжения и диверсифицировать его. Подобным же образом поступали страны в 70-х годах, когда озабоченность по поводу энергобезопасности, вызванная нестабильностью поставок нефти, была основной причиной расширения ядерного сектора в таких странах, как Франция и Япония. Сегодня во Франции 78% электроснабжения зависит от ядерной энергетики. В Японии эта цифра составляет 30%.

Проблемы энергобезопасности вновь стоят перед нами. Для одних диверсификация поставщиков и источников энергии в стране является важным буфером, защищающим от колебаний рыночных цен на органическое топливо. Для других причиной проблем энергобезопасности может быть потенциальная нестабильность политических отношений с крупными производителями нефти и природного газа.

Доля электростанций в выработке электроэнергии в странах мира (2004 год)



Процентные доли в 2006 году. Источник: МАГАТЭ. Новейшие статистические данные см. на сайте www.iaea.org в разделе Power Reactor Information System (PRIS) (Информационная система по энергетическим реакторам (ПРИС)).

Выбросы углерода и обеспокоенность, связанная с экологическими проблемами

Но еще одним фактором, определяющим интерес к ядерной энергетике, является то, что она не создает практически никаких выбросов парниковых газов (ПГ). Интенсивность выбросов в полном технологическом цикле ядерной энергетике — от урановой горнодобывающей промышленности и изготовления топлива и до строительства и эксплуатации реактора и захоронения отходов — составляет всего лишь 1,6 грамма углеродного эквивалента на кВт.ч. Это приблизительно такая же пренебрежимо малая интенсивность выбросов, как в случае ветровой и гидроэнергетики, и во много раз меньше, чем при использовании в качестве топлива угля, нефти и природного газа.

Последствиям выбросов углерода при сжигании органического топлива уделяется все большее международное внимание. Во время встречи на высшем уровне в 2007 году «Группа восьми» заявила, что она будет проводить работу с тем, чтобы в ближайшем будущем обеспечить соответствие основных экономик, ответственных за выбросы ПГ, новой международной структуре сокращения выбросов, и рассмотрит цель двукратного сокращения глобальных выбросов к 2050 году. Учитывая низкие выбросы в случае ядерной энергетике, она рассматривается многими в качестве части решения.

Высокие показатели

Важным фактором, также определяющим возобновление интереса к ядерной энергетике, являются высокие показатели ее работы. Ядерная энергетика основана на зрелой технологии, опыт эксплуатации которой насчитывает более столетия. А последние два десятилетия характеризуются значительным повышением надежности АЭС, а также снижением эксплуатационных затрат и стабильным улучшением показателей безопасности.

Ключевые аспекты, принимаемые во внимание

Но для того, чтобы ядерная энергетика сохраняла жизнеспособность в качестве источника энергии, необходимо решить целый ряд проблем.

Ядерная безопасность

Вначале рассмотрим ядерную безопасность. Авария на Чернобыльской АЭС в 1986 году стала тяжелым ударом по ядерной энергетике. Она стоила жизни многим людям. Тысячи стали жертвами основных ее последствий для здоровья людей, а ее экологические и социальные последствия были значительными. Эта авария произошла из-за устаревшей конструкции реактора в сочетании с вопиюще неумелым руководством обеспечением безопасности. Но, как ни странно, это событие также привело к значительному усовершенствованию нашего подхода к ядерной безопасности.

Ключевым изменением было разработка так называемого международного 'режима ядерной безопасности'. Были разработаны международные конвенции, определяющие юридически обязательные нормы повышения безопасности ядерной деятельности. МАГАТЭ обновило свой комплекс норм безопасности с тем, чтобы он отражал образцовую практику в отрасли. И, что важно, как МАГАТЭ, так и Всемирная ассоциация организаций, эксплуатирующих АЭС (ВАО АЭС), создали международные сети для проведения независимых авторитетных рассмотрений и обмена эксплуатационной информацией в целях повышения показателей безопасности.

Международный режим ядерной безопасности за прошедшие годы позволил во многих отношениях понять, как свести к минимуму риски для безопасности. Но нам не следует почивать на лаврах. Чрезвычайно важно, чтобы существующие нормы безопасности, практические эксплуатационные регламенты и регулирующий надзор

адаптировались — и в некоторых случаях укреплялись — с тем, чтобы обеспечить повышенные уровни безопасности в будущем.

Физическая ядерная безопасность

В последние годы физическая ядерная безопасность также стала серьезной проблемой. Беспорядочные нападения экстремистских групп во многих регионах привели к переоценке проблем физической безопасности во всех промышленных секторах, включая ядерный. За последние пять лет МАГАТЭ в сотрудничестве со многими государствами проводило на всех континентах работу по оказанию странам помощи в улучшении контроля за имеющимися у них ядерным материалом и радиологическими источниками и защиты их ядерных установок.

Обращение с отработавшим топливом

Обращение с отработавшим топливом и захоронение радиоактивных отходов высокого уровня активности остаются проблемой для ядерно-энергетической промышленности. Количество ежегодно образующегося отработавшего ядерного топлива — приблизительно 10 000 тонн — в действительности оказывается небольшим по сравнению с почти 28 миллиардами тонн двуокиси углерода (CO₂) - отходами органического топлива, выбрасываемыми непосредственно в атмосферу и, как я отметил, являющимися главным источником проблем изменения климата. Эксперты полагают, что геологическое захоронение радиоактивных отходов высокого уровня активности безопасно и технологически осуществимо. Но общественное мнение, вероятно, по-прежнему сохранит скептическое отношение — а захоронение ядерных отходов, вероятно, останется спорным вопросом — до тех пор, пока не будут введены в эксплуатацию первые геологические хранилища и полностью продемонстрированы технологии захоронения.

Ядерное нераспространение

Наряду с ростом ожиданий в отношении ядерной энергетики мы также отмечаем проблемы, связанные с распространением ядерного оружия и чувствительных ядерных технологий.

К их числу относятся ядерные испытания, проведенные Корейской Народно-Демократической Республикой (КНДР) в 2006 году, и международная озабоченность по поводу характера иранской ядерной программы.

По моему мнению, мы находимся на перепутье. Весьма важно, чтобы все участники Договора о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО) безотлагательно вновь заявили о своей приверженности этому договору. Двумя столпами этого договора являются нераспространение и разоружение. Иными словами, обязательство государств - участников ДНЯО, не обладающих ядерным оружием, не стремиться к ядерному оружию; и равное обязательство государств, обладающих ядерным оружием, двигаться в направлении ядерного разоружения. Эти обязательства являются взаимно укрепляющими.

Темпы ядерного разоружения медленны. В мире все еще сохраняется 27 000 ядерных боеголовок. И становится совершенно ясно, что пока некоторые страны в стратегическом плане полагаются на ядерное оружие, другие страны будут испытывать соблазн поступать подобным же образом. Мы не можем вводить себя в заблуждение, думая иначе.

На фронте ядерного нераспространения МАГАТЭ играет центральную роль. В соответствии с соглашениями о гарантиях в связи с ДНЯО мы инспектируем страны с целью проверки того, что их мирные ядерные программы не используются в качестве ширмы для переключения материала на немирное использование. Но для обеспечения эффективности чрезвычайно важно, чтобы нам предоставлялись необходимые полномочия, информация, передовая технология и ресурсы.

По мере промышленного развития все большего числа стран усложняется контроль над распространением технологии. Особенно чувствительной является такая ядерная деятельность, как обогащение и переработка отработавшего топлива — деятельность, которая является частью мирной ядерной программы, но может также использоваться и для получения высокообогащенного урана и плутония, применяемых в ядерном оружии. Странам, осуществляющим такую деятельность, остается всего лишь один короткий шаг до потенциала обладания ядерным оружием.

Я давно уже выступаю за то, чтобы мы рассмотрели многонациональный подход к обогащению и переработке — с целью обеспечения того, чтобы ни одна страна не обладала способностью независимо производить чувствительный ядерный материал. Он мог бы быть осуществлен в два этапа.

Первый этап мог бы заключаться в создании механизма 'гарантий поставок' ядерного топлива, возможно включающего банк топлива, управляемый МАГАТЭ.

Для стран, использующих ядерное топливо для производства электроэнергии, этот механизм мог бы служить в качестве поставщика последней инстанции, устраняя тем самым риск прерывания их снабжения топливом по некоммерческим причинам.

В рамках второго этапа могли бы быть предприняты меры по постановке под многонациональный контроль любой новой деятельности по обогащению урана и выделению плутония. Эти меры многонационального контроля следует также распространить на уже существующие установки — с целью обеспечения того, чтобы ко всем странам был одинаковый подход с точки зрения их ядерного потенциала.

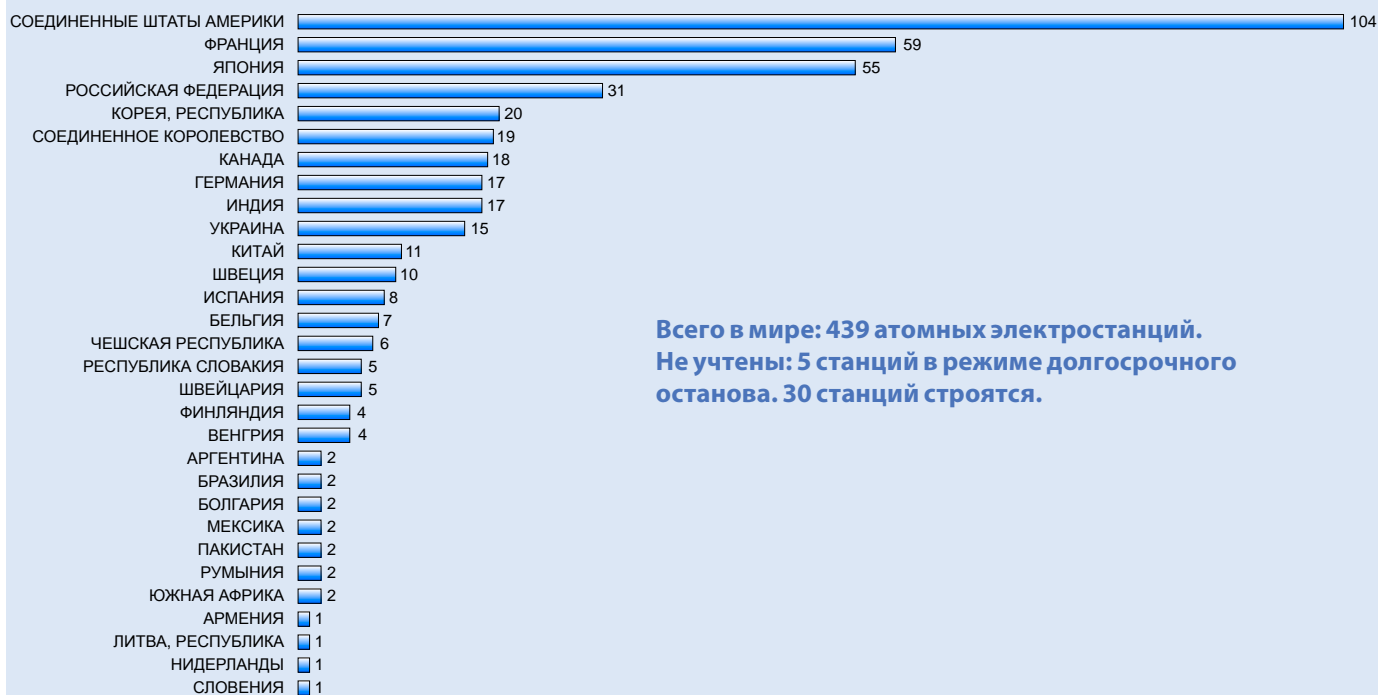
Технологические инновации

На будущее ядерной энергетики также существенно повлияют технологические инновации — развитие новых технологических реакторов и топливных циклов. Как можно было ожидать, современные проекты исследований и разработок (НИОКР) в ядерной области сосредоточены на повышении ядерной безопасности, сокращении рисков, связанных с распространением, сведении к минимуму образования отходов и улучшении экономических показателей.

Международный проект МАГАТЭ по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам (ИНПРО) выполняется с целью обеспечения того, чтобы при оценке и разработке инновационных ядерных систем были поняты и приняты во внимание будущие потребности всех стран и в частности развивающихся стран.

Многие развивающиеся страны проявляют особый интерес к усилиям по разработке конструкций реакторов малой и средней мощности. Эти конструкции допускают более плавные инвестиции, чем в случае большого реактора, и лучше согласуются с характеристиками энергосетей во многих развивающихся странах. Они легче адаптируются к

Количество АЭС, находящихся в эксплуатации в странах мира



**Всего в мире: 439 атомных электростанций.
Не учтены: 5 станций в режиме долгосрочного
останова. 30 станций строятся.**

Данные по состоянию на август 2007 года. Общее мировое количество включает 6 электростанций на Тайване, Китай. Источник: МАГАТЭ. Новейшие статистические данные см. на сайте www.iaea.org в разделе Power Reactor Information System (PRIS) (Информационная система по энергетическим реакторам (ПРИС)).

таким применениям, как централизованное теплоснабжение и опреснение морской воды.

Инфраструктурные потребности

Будучи сложной технологией, ядерная энергетика требует соответственно сложной инфраструктуры. Для новых стран, рассматривающих ядерную энергетiku, чрезвычайно важно обеспечить наличие необходимой инфраструктуры. 'Инфраструктура' включает многие элементы — от промышленной инфраструктуры, такой, как промышленные предприятия, и до юридической и регулирующей основы, институциональных мер по обеспечению технической и физической безопасности и необходимых кадровых и финансовых ресурсов.

Когда речь идет о новой ядерной инфраструктуре, возникают три важных вопроса. Каковы объем и характер требуемой инфраструктуры? Каковы желательные сроки ее осуществления? И должна ли страна разработать эту инфраструктуру собственными силами, или же некоторые ее части должны импортироваться или использоваться совместно с другими странами?

Естественно, каждая страна должна принимать собственные решения. Однако МАГАТЭ готово и в состоянии предоставить по требованию помощь экспертов в этой области.

Восприятие общественностью

Я хотел бы отметить один заключительный аспект, который будет играть важную роль в определении будущего ядерной энергетики. Этот аспект - общественное восприятие.

Восприятие населением риска сильно влияет на выбор страной источников энергии. Так же, как и гражданская авиация, биоинженерия или любой другая передовая технология, ядерная энергетика не сопровождается

абсолютными гарантиями безопасности. Важно четкое понимание рисков и выгод.

Всем членам ядерного сообщества — ученым, операторам и органам, регулирующим безопасность — следует делать все возможное для того, чтобы предоставлять точную и легко понятную информацию, улучшающую понимание общественностью рисков и выгод при использовании ядерной энергии. К сожалению, неправильные представления могут значительно повлиять на принятие общественностью ядерной энергетики. Чрезвычайно важно, чтобы характер деятельности ядерного сообщества воспринимался как транспарентный и открытый, что позволит улучшить понимание и повысить уверенность в безопасной эксплуатации ядерных установок.

Необходимость обеспечения достаточного и надежного энергоснабжения непосредственно связана с развитием и с национальной и международной безопасностью. Как таковая, энергия будет по-прежнему играть важную роль в глобальной повестке дня в обозримом будущем.

В МАГАТЭ мы выражаем готовность оказывать странам помощь в поиске решений, которые лучше всего подходят для их потребностей и приоритетов.

*Мохамед ЭльБарадей - Генеральный директор МАГАТЭ. В основу настоящей статьи положены заявления, которые он сделал в Азии в июле 2007 года.
Электронная почта: official.mail@iaea.org*