

ЯДЕРНОЕ "ИГРОВОЕ ПОЛЕ"

ВЗГЛЯД НА НАУКУ, ДИПЛОМАТИЮ И МИРНЫЙ АТОМ

ДЖОН Б. РИЧ III

На пороге нового тысячелетия перед энергетиками стоят труднейшие задачи в связи с проблемами обеспечения мирового устойчивого развития. В XXI в. их ждут новые испытания на политической арене и в сфере рыночной экономики. Какова будет роль ядерной энергии в том, чтобы содействовать удовлетворению потребностей в электроэнергии и уменьшить угрозу изменения климата? На предстоящей в сентябре в Вене сессии Генеральной конференции МАГАТЭ пройдет Научный форум ведущих экспертов для рассмотрения роли ядерной энергетики в международном контексте устойчивого развития.

В нижеприведенной очерке посол США Джон Б. Рич III откровенно излагает свой взгляд на мировое развитие ядерной энергетики в контексте достижений мировой дипломатии, целей энергообеспечения и защиты окружающей среды, а также вопросов, влияющих на понимание общественностью проблем мирного атома.

Мой тезис прост: в следующем столетии человечество должно обуздать ядерного джинна, если оно намерено добиться удовлетворения своих потребностей в энергии и сохранения своей безопасности. Мы добились больших успехов в достижении этой цели в ядерной дипломатии и ядерной технике, но политика далеко отстает.

Действительно, в канун XXI столетия мы столкнулись с ярко выраженным парадоксом в том, что касается отношения к ядерной энергии в контексте охраны окружающей среды. В промышленно развитых странах те, кто более всего встревожен возможностью потенциальных



катаклизмов от выбросов миллиардов тонн парниковых газов в атмосферу, — в основном те же люди, которые выступают наиболее яркими противниками ядерной энергии. Иными словами, люди, наиболее отчетливо представляющие себе проблему глобального потепления, зачастую относятся к тем, кто самым решительным образом отвергает наиболее реальный подход к решению этой проблемы.

Аналогичным образом, в развивающихся странах антиядерные настроения, как представляется, наиболее сильно проявляются в самых радикальных движениях за демократические реформы. Во всем мире (за одним заметным исключением Франции) "прогрессивная" политика имеет тенденцию носить "анти-ядерный" характер.

Понятны исторические причины возникновения такого альянса, но он сохраняется благодаря тому, что игнорируются два наиболее важности факта, свидетельствующих об успехах в ядерной области.

Во-первых, это — прогресс, достигнутый в установлении эффективного режима нераспространения ядерного оружия и во вступлении в процесс уничтожения устрашающих ядерных арсеналов, созданных в период холодной войны. Во-вторых, это — прогресс, достигнутый в превращении ядерной энергии в безопасное, чистое и действенное средство удовлетворения растущих глобальных энергетических потребностей, которые не могут быть обеспечены никакой другой безуглеродной технологией, несмотря на привлекательность энергии ветра, солнечной

Посол Рич — постоянный представитель США при МАГАТЭ и организациях системы ООН в Вене. Выраженные им взгляды — его собственные, но они соответствуют политике США. Данный очерк основан на статье, ранее опубликованной в английском журнале по вопросам политики и культуры "Prospect". Адрес в Интернете: www.prospect-magazine.co.uk. Фото: АЭС "Хосе Кабрера" в Испании. На долю ядерной энергетики приходится около 16% мирового электроснабжения. [UNESA (Unidad Eléctrica SA)]

энергии и других “возобновляемых” источников энергии.

Слово “ядерная” охватывает три различные группы технологий. Первая группа — это технологии, требуемые для производства ядерного взрыва; вторая — технологии, используемые для нагрева воды в реакторе и, соответственно, приведения в движение турбины для производства электроэнергии. Общим для этих технологий является использование урана и плутония (расщепляющихся материалов) и расщепление атома для высвобождения энергии.

Третья группа, иногда называемая “применение ядерных методов”, включает технологии, которые зависят от позитивного воздействия радиации. Хотя они мало известны широкой общественности, эти технологии поражают своим многообразием и оказывают весьма ощутимое воздействие на каждый аспект жизни человека.

Ядерные технологии используются для адаптации продовольственных культур к местным условиям, способствуя тем самым повышению урожайности; для поиска воды; улучшения регулирования полива орошаемых земель; борьбы с наносящими огромный ущерб популяциями насекомых-вредителей, таких как средиземноморская муха, личинка мясной мухи и муха цеце; контроля загрязнения морской воды; повышения качества во многих промышленных процессах; изготовления новых материалов; сохранения пищевых продуктов; защиты произведений искусства; и для лечения болезней человека. Некоторые из этих методов особенно важны для использования в менее развитых странах, другие в настоящее время широко применяются в промышленно развитых странах.

Нам никогда не предоставлялось лучших возможностей для безопасного использования ядерной энергии, и мы никогда не нуждались в этом более, чем сейчас. Однако бытующее в обществе представление о ядерной энергии по-прежнему окутано мифами и страхами, которые абсолютно не соответствуют фак-

тическому положению дел. Моя цель состоит в том, чтобы опровергнуть эти мифы и представить ряд фактов, имеющих значение для будущей глобальной политики.

ВОПРОС ОБ ЭНЕРГИИ

Сегодня в мире живет 6 млрд. человек, из которых 2 млрд. не имеют доступа к электроэнергии. Ожидается, что в течение следующих 25 лет население мира увеличится еще на 2 млрд. Мы должны исходить из того, что эти 4 млрд. человек — и миллиарды других, потребляющих сегодня очень мало энергии, — будут оказывать сильнейшее давление, требуя повышения уровня жизни, что обусловит необходимость увеличения глобального энергопотребления. Мы должны стремиться удовлетворить этот спрос не только с целью облегчения участи данных людей, но и потому, что более высокий уровень жизни — это непереносимое условие стабилизации численности населения в мире.

По обоснованным прогнозам, мировое энергопотребление к 2020 г. возрастет на 50% и может удвоиться к середине столетия. Нет более серьезной проблемы для человечества, чем ответ на вопросы, будет ли удовлетворен этот спрос на энергию и каким образом. Уже при нынешнем уровне потребления объемы выброса парниковых газов — в первую очередь углекислого газа — приведут в определенный момент в XXI в. почти к удвоению их содержания в атмосфере по сравнению с предындустриальным уровнем.

Изменение климата. Сам по себе парниковый эффект не вызывает споров. Действительно, без такого удержания тепла поверхность земли покрылась бы льдом. Остается неясным, что произойдет при интенсификации этого процесса. Однако значительное большинство ученых прогнозируют глобальное потепление на несколько градусов с катастрофическими последствиями для климата.

Мы не можем занимать выжидательную позицию. Прини-

мая во внимание, что пройдут многие десятилетия, прежде чем станет известен результат использования когда-то созданной инфраструктуры энергетики и длительного воздействия некогда выпущенных парниковых газов, необходима глобальная энергетическая стратегия на основе принципа “не сожалеть бы потом”. Любая другая стратегия грозит катастрофой.

Киотский протокол, содержащий целевые показатели сокращения эмиссий и механизмы “гибкости” для достижения этих показателей, представляет собой достойный восхищения, хотя и ограниченный начальный шаг в наших усилиях уменьшить выбросы парниковых газов. Менее развитые страны с их низкими уровнями выбросов в расчете на душу населения до сих пор противились принятию целевых показателей эмиссий на том основании, что эта проблема создана деятельностью промышленно развитых стран. С учетом прогнозируемого роста их энергопотребления участие развивающихся стран играет существенную роль. Однако для установления глобального режима, если он будет создан, потребуется политическое лидерство со стороны промышленно развитых стран.

Здесь мы переходим из области обещанного в область сюрреалистического. Ибо сокращения выбросов, которые необходимо осуществить в промышленно развитых странах — не для того лишь, чтобы достичь запланированных в Киото показателей по незначительному сокращению эмиссий, а для более глубоких сокращений с целью стабилизации атмосферных концентраций парниковых газов, — по-видимому, намного превышают потенциальные возможности средств, рассматриваемых в плане достижения этих целей.

Большое внимание — и это абсолютно правильно — уделяется энергосберегающим технологиям; они могут дать реальный дополнительный эффект. В то же время надежды, возлагаемые на возобновляемые источники энергии — солнце и ветер,

геотермальную энергию, биомассу и гидроэнергетику, — представляются совершенно фантастическими в свете реальных оценок роли, которую они могут играть. Потенциал наиболее эффективного возобновляемого источника — гидроэнергетики — уже активно используется, и ее доля составляет сейчас 6% производимой в мире энергии. Однако остальные возобновляемые источники, дающие в настоящее время менее 1%, внушают мало надежды. По прогнозам Мирового энергетического совета, даже при весьма солидной исследовательской и финансовой поддержке возобновляемые источники могут обеспечить к 2020 г. не более 3—6% энергообеспечения. В то же время на ядерную энергетику, дающую 6% общемировой энергии (около 16% глобального электричества) и остающуюся единственной имеющейся на сегодня технологией, способной удовлетворить растущие потребности в базовой энергетической нагрузке с ничтожными выходами парниковых газов, почти повсеместно наложено политическое табу.

Даже Программа развития ООН в своем докладе “Энергия после Рио” отклонила ядерную энергетику в качестве альтернативного варианта, ссылаясь на “озабоченность общественности”. Однако ссылка на “озабоченность общественности” для политических лидеров означает лишь уход от ответственности в вопросе о роли ядерной энергетики, когда делается попытка сбалансированной оценки реальных рисков и вариантов.

Развевать глубоко укоренившиеся опасения общества в отношении ядерной энергии значит опровергнуть три широко распространенных мифа: что ядерная энергетика способствует распространению ядерного оружия; что ее использование связано с риском нового Чернобыля и что ядерные отходы представляют собой экологическую бомбу замедленного действия.

ВОПРОС О БОМБЕ

Первый миф — что с помощью ядерных реакторов можно про-

изводить оружие — не подтверждается опытом. Каждое из пяти государств, обладающих ядерным оружием, создало свою бомбу до перехода к гражданской атомной энергетике; технически энергетические реакторы не служили в качестве необходимого промежуточного шага.

Кроме того, люди редко отдают должное нашим успехам в области контроля за распространением ядерного оружия. Сердцевину всех мер контроля над ядерными вооружениями составляет Договор о нераспространении ядерного оружия, который после трех десятилетий дипломатических усилий приобрел почти универсальный характер и строго соблюдается.

На это достижение необходимо взглянуть в свете казавшегося обоснованным предсказания президента США Кеннеди, что наше столетие будет свидетелем того, как десятки государств станут обладателями ядерного оружия. Вместо этого их число не превысило восьми: пять обладающих ядерным оружием государств — постоянных членов Совета Безопасности ООН, которые обязаны осуществлять реальное разоружение, и три государства — Индия, Пакистан и Израиль, — которые по соображениям национальной безопасности отказались принять на себя обязательства по Договору о нераспространении.

За вычетом этих восьми государств, каждая страна в мире юридически связана строго контролируемым МАГАТЭ обязательством воздерживаться от разработки ядерного оружия.

Это достижение отнюдь не было заранее предопределено. Прежде чем стать участниками Договора, такие разные государства, как Аргентина; Бразилия; Швеция; Швейцария; Тайвань, Китай; и Республика Корея, считались ведущими серьезные исследования в области ядерного оружия. Южная Африка присоединилась к Договору и отказалась от ядерного вооружения после создания нескольких пригодных к применению бомб. Украина, Беларусь и Казахстан унаследовали ядерное оружие от

Советского Союза, однако приняли достойное восхищения решение отказаться от статуса государств, обладающих ядерным оружием.

Статус Договора о нераспространении как оплота международной безопасности зависит от надежных мер проверки по обеспечению его соблюдения. С учетом широкого охвата Договора и нового укрепления гарантий МАГАТЭ любой, кто вознамерится нарушить режим нераспространения, должен считаться с высокой вероятностью обнаружения и твердо знать, что нарушение превратило бы его в парию международного сообщества, которому грозит коллективные действия со стороны Совета Безопасности ООН, включая возможные военные акции.

Мир в долгу у Саддама Хусейна за то, что его действия способствовали радикальному усовершенствованию гарантий МАГАТЭ. До войны в Персидском заливе мировое сообщество в течение десятилетий исходило из того, что ядерное оружие будет нелегально изготовлено только из расщепляющегося материала, тайно производимого под прикрытием коммерческого или исследовательского реактора.

Поэтому МАГАТЭ было наделено полномочиями применять гарантии лишь на известных в мире ядерных установках. То, что Саддам сумел создать тайную ядерную программу, в то время как МАГАТЭ применяло гарантии на “заявленных” ядерных установках Ирака, заставило нас прийти к выводу, что МАГАТЭ должно быть наделено более широкими полномочиями.

В период между 1993 и 1997 гг. государства — члены МАГАТЭ и секретариат Агентства занимались разработкой этих новых полномочий. В 1997 г. результаты этой работы, основу которых составляет заметная уступка национальных суверенных прав в интересах коллективной безопасности, были включены в Протокол об усилении гарантий, ждущий подписания всеми участниками Договора до созыва Конференции по рас-

смотрению его действия в 2000 г. В соответствии с Протоколом каждое государство, не обладающее ядерным оружием, будет обязано предоставить МАГАТЭ беспрецедентный доступ не только ко всей информации, относящейся к ядерной тематике, но и ко всем площадкам, могущим вызывать обоснованные подозрения. Отказ подписать Протокол или предоставить предусмотренный в нем доступ был бы эквивалентен признанию в намерениях обладать ядерным оружием.

Расширение полномочий МАГАТЭ было подкреплено двумя другими обстоятельствами. Во-первых, беспрецедентной готовностью государств-членов делиться с инспекторами МАГАТЭ разведывательными данными в виде как информационных материалов, так и изображений, полученных с помощью оборудования большой мощности, которые они могли использовать; во-вторых, появлением все более сложных технологий распознавания, с помощью которых можно обнаружить и идентифицировать ядерную деятельность на основании мельчайших проб, взятых с отдаленных на многие мили мест.

Когда КНДР для получения доступа к ядерной отрасли присоединилась к Договору о нераспространении и поставила свою деятельность под инспекции МАГАТЭ, именно тонкий анализ проб, проведенный МАГАТЭ, в сочетании с предоставленными в его распоряжение снимками со спутников позволили получить убедительные доказательства несоответствий в представленных КНДР отчетах о ее ядерной деятельности. Государства — члены МАГАТЭ поставили КНДР перед фактом нарушений, что создало кризисную ситуацию, разрешившуюся в результате проведенных США переговоров. В соответствии с Рамочной договоренностью 1994 г. и мандатом ООН инспекторы МАГАТЭ остались в КНДР для мониторинга замораживания ядерной деятельности, на которое КНДР дала согласие. Другими словами, система сработала.

(Более поздние факты обнаружения и инспекции возможного места строительства ядерного объекта в КНДР подтверждают способность передовых разведывательных технологий поддерживать деятельность МАГАТЭ.)

Нарушения Договора о нераспространении, допущенные Ираком и КНДР, и даже ядерные испытания в Индии и Пакистане — не более чем исключения, подтверждающие общее правило: мир решительно отворачивается от ядерного оружия и возводит мощные барьеры против рецидивов ядерной гонки. Постепенно набирает ход также процесс свертывания военных ядерных программ пяти официальных ядерных государств. Реализация второго Договора о сокращении стратегических вооружений (ОСВ-2) приведет к сокращению стратегических арсеналов США и России на 70% от самого высокого уровня времен холодной войны. Вопрос о том, как безопасно распорядиться ядерными материалами из бывшего советского арсенала, остается актуальным и вызывает глубокую озабоченность международного сообщества, что, однако, не должно служить препятствием для принятия рациональных решений о будущем глобальном энергообеспечении.

Что сказать о трех “неофициальных” ядерных государствах? Израиль, окруженный более крупными и враждебными государствами, заявил, что его решению о присоединении к Договору должны предшествовать существенные шаги в направлении к арабо-израильскому миру, вероятно, с включением договоренности о региональном механизме инспекции в отношении ядерных вооружений, в котором сам Израиль стал бы участвовать. Большинство арабских государств, даже испытывая недовольство по поводу уникального ядерного статуса Израиля в регионе, признают свою коллективную заинтересованность в неядерном арабском мире. Израиль уже входит в число государств, подписавших Договор о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (ДВЗЯИ).

Как Индия, так и Пакистан, представив свои ядерные “заявления”, также, вероятно, присоединятся к ДВЗЯИ и примут участие в переговорах о сокращении производства расщепляющихся материалов для оружия. Данный Договор, имеющий строгую систему международного мониторинга, создание которой близко к завершению, ведет к такому миру, в котором не будет ядерных испытаний, ни скрытых, ни объявленных.

Если смотреть глубже, страх перед распространением ядерного оружия никак не вписывается в дебаты о глобальном потеплении. В настоящее время наибольшее потребление углерода наблюдается в странах, которые уже обладают ядерным оружием или на которых можно положиться как на добросовестных участников Договора о нераспространении. А наибольший рост рынков потребления энергии происходит в Китае и Индии — странах, уже имеющих ядерный оружейный потенциал. Таким образом, почти повсеместно сокращение выбросов углерода могло бы привести к важным благоприятным последствиям для защиты климата, а распространение ядерного оружия не имеет к этому никакого отношения.

ВОПРОС О БЕЗОПАСНОСТИ

Второй миф, путивший прочные корни в общественном сознании, заключается в представлении о том, что АЭС сама по себе не что иное, как бомба замедленного действия, способная в случае аварии взорваться или привести к массовому выбросу смертельных доз радиации. Данный миф возник из коллективной памяти об авариях на АЭС “Три Майл Айлэнд” и в Чернобыле. То, что осталось в памяти об этих событиях, намного превосходит реальность.

В отношении аварии на АЭС “Три Майл Айлэнд” в 1979 г. истина состоит в том, что угроза для здоровья населения отсутствовала. Несмотря на серию ошибок, которые нанесли серьезный ущерб реактору, единствен-

ным внешним последствием был непредвиденный выброс радиации — незначительный по сравнению с естественным фоном радиации в атмосфере. Жители района Три Майл Айленд получили бы более высокую дозу радиации при полете из Нью-Йорка в Майами или находясь несколько минут в гранитных стенах вокзала Гранд Сентрал. Защитные барьеры конструкции реактора сработали успешно.

Напротив, авария в Чернобыле в 1986 г. стала трагедией с серьезными последствиями для человека и окружающей среды. Чернобыль явился классическим продуктом советской эпохи. На колоссальном по размерам реакторе отсутствовали те технологии обеспечения безопасности, процедуры и защитные барьеры, которые являлись нормой повсюду в мире. Пожар привел к массовому выбросу радиации через открытую крышу реактора. Свыше двадцати пожарных погибли от прямого облучения.

По итогам Конференции, организованной Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) в 1996 г. в связи с десятой годовщиной чернобыльской трагедии, опубликован доклад, основанный на данных интенсивного обследования 1,1 млн. человек, в наибольшей степени подвергшихся облучению от радиоактивных выпадений. Главным результатом обследования было выявление резкого роста случаев рака щитовидной железы у детей; было обследовано 800 больных, из которых трое детей умерли, и, по расчетам, заболели еще несколько тысяч. В докладе также делается прогноз относительно 3,5 тыс. смертных случаев от вызванных радиацией раковых заболеваний, в основном в поздние годы жизни.

Эта статистика не преуменьшает серьезности того, что случилось в Чернобыле, но позволяет рассматривать это единичное событие в его истинном свете. В ядерную эпоху за более чем 8 тыс. реакторо-лет эксплуатации всех реакторов произошла лишь одна серьезная авария.

В то же время производство и потребление ископаемых видов топлива непрерывно сопровождается авариями и заболеваниями в дополнение к выбросу парниковых газов. За годы, прошедшие после аварии в Чернобыле, много тысяч людей погибли при добыче угля, нефти и газа; и ежегодно миллионы страдают от заболеваний, вызванных загрязнением в результате использования углеродных видов топлива для производства энергии, которая могла бы быть получена от ядерной энергетики. По данным ВОЗ, 3 млн. человек умирают каждый год вследствие загрязнения воздуха предприятиями глобальной энергосистемы, где доминируют ископаемые виды топлива.

Возникает вопрос: что было сделано для предотвращения нового Чернобыля? Хотя чернобыльская авария нанесла серьезный ущерб репутации ядерной энергетики, она в то же время вызвала к жизни важные новшества в мировой индустрии. Подобно тому как Саддам Хусейн помог укреплению гарантий от распространения ядерного оружия, Чернобыль ускорил становление более высокой культуры ядерной безопасности. Национальные регулирующие органы, новая Всемирная ассоциация организаций, эксплуатирующих АЭС, и МАГАТЭ совместно работают с целью пропаганды новейших профессиональных знаний. Два года назад в рамках Конвенции о ядерной безопасности была введена в действие система независимых расследований для обнаружения любых отклонений от высоких стандартов безопасности, которые в настоящее время стали нормой.

Для общего числа порядка 430 энергетических реакторов (половина из них в Европе), действующих в 31 стране и производящих 16% мировой электроэнергии, остается решить только одну крупную проблему безопасности: в трех странах бывшего советского блока продолжают работать около 15 АЭС с реакторами чернобыльского типа. Эти реакторы, хотя и оснащенные усовершенствованными

средствами безопасности и укомплектованные лучше подготовленным персоналом, по-прежнему не отвечают установленным стандартам и должны постепенно выводиться из эксплуатации, как только будут найдены средства для финансирования и строительства новых источников энергоснабжения.

Избавление от реакторов чернобыльского типа станет важным шагом на пути к оснащению отрасли только реакторами самой современной конструкции. На основе обширного опыта эксплуатационной практики строительство современных реакторов ведется с учетом принципа "глубокоэшелонированной защиты" с гарантией от выхода радиации в окружающую среду даже в случае серьезной внутренней аварии. Кроме того, проектировщики считают, что на новейших АЭС такое безопасное для внешней среды событие могло бы произойти не чаще, чем один раз за 100 тыс. реакторо-лет эксплуатации. В настоящее время в стадии разработки находятся еще более усовершенствованные реакторы, в которых риск внутренних повреждений будет еще меньше.

ВОПРОС ОБ ОТХОДАХ

Тот факт, что современные реакторы в высочайшей степени безопасны, переключает внимание на вопрос о ядерных отходах. Согласно еще одному мифу, независимо от степени безопасности реактора, получаемые в результате его эксплуатации отходы создают неразрешимую проблему — постоянную и растущую опасность для окружающей среды. Реальность же такова, что из всех форм энергии, способных к удовлетворению растущих мировых потребностей, ядерная энергетика производит наименьшее количество отходов, которые легче всего поддаются обработке.

Задача по защите климата встает не по вине ядерной энергетики, а как раз из-за потребления ископаемых видов топлива, создающих неразрешимую проблему отходов. Эта проблема имеет два аспекта: колоссальный объем отходов, главным образом

в виде газов и твердых частиц, и метод удаления, который состоит в рассеянии в атмосфере. Как представляется, ни один из них не может быть коренным образом изменен с помощью технических средств.

Напротив, ядерные отходы невелики по объему и поддаются эффективной технологической обработке. Большая часть ядерных отходов состоит из относительно короткоживущих компонентов низкой и промежуточной активности — ежегодно это примерно 800 т из среднего по мощности реактора. Безопасное обращение с такими отходами может осуществляться путем стандартных методов контролируемого захоронения или содержания в приповерхностных хранилищах. Половина отходов поступает от промышленного или медицинского применения ядерных методов, а не в результате производства энергии.

Высокоактивные отходы состоят из отработавшего топлива или жидких отходов, остающихся после переработки отработавшего топлива для повторного использования получаемого из него урана или плутония.

Годовой общемировой объем отработавшего топлива из всех реакторов составляет 12 тыс. т. Это количество — мизерное по сравнению с миллиардами тонн парниковых газов и многими тысячами тонн токсичных загрязнителей, выбрасываемых ежегодно, — может храниться над или под поверхностью земли. Кроме того, объем таких отходов значительно сокращается, если топливо подвергается переработке; 30 т отработавшего топлива от среднего реактора производят жидких отходов всего 10 куб. м в год.

Даже при удвоении сегодняшнего числа реакторов ежегодный глобальный объем жидких отходов в случае переработки отработавшего топлива составил бы только 9 тыс. куб. м — пространство, которое заняла бы конструкция высотой в 2 м размером с футбольное поле. Жидкие отходы переработки могут подвергаться стеклованию, т. е. превращению в химически ста-

бильное стекло, для высшей степени безопасного хранения которого существуют разнообразные методы. По сути дела, применение этих методов в долгосрочном хранении ныне является скорее политической, а не технической проблемой.

До сих пор из-за политических препятствий государства пользовались различными методами временного хранения, поскольку ни в одной стране не выдана лицензия на площадку долгосрочного захоронения. В ряде стран, однако, разрабатываются концепции постоянного захоронения. В качестве возможных вариантов рассматриваются глубокие подземные геологические формации в виде твердых соляных сводов и гранитных тоннелей, непроницаемых для воды и, следовательно, не допускающих выщелачивания материалов. В случае использования таких подземных площадок эти меры защиты могли бы дополняться серией других барьеров: стеклованием отходов, заключением их в высокопрочные емкости длительного хранения и использованием абсорбирующей глины.

По данным МАГАТЭ, даже при отсутствии таких барьеров “длительный путь через коренную породу на поверхность, вероятно, обеспечивал бы достаточное разжижение, так что в результате отходы представляли бы незначительный риск нанесения ущерба среде или здоровью человека”. Кроме того, площадки захоронения могли бы быть спроектированы таким образом, чтобы весь материал оставался под строгим контролем — и мог быть извлечен, если прогресс техники предложит новые возможности для переработки отходов.

Ясно, что обращение с ядерными отходами должно отвечать высоким нормам не только безопасности населения, но и приемлемости для общества. В первых, необходимо понять проблему отходов в более широком плане — не как препятствие, делающее непригодным для применения ядерную индустрию, а как вопрос, требующий

важнейшего социального решения. Выбор лежит между безответственным рассеянием ужасающих объемов выбросов от ископаемого топлива и тщательным хранением в защитной оболочке сравнительно ограниченных количеств отработавшего ядерного топлива.

Для наглядности достаточно привести один пример: если бы Европа сегодня отказалась от использования ядерной электроэнергии и полностью вернулась к использованию традиционного ископаемого топлива для энергоснабжения, то дополнительный выброс парниковых газов был бы эквивалентен результату удвоения числа автомобилей на дорогах.

УРОКИ ИСТОРИИ

Более 50 лет слова “Хиросима” и “Нагасаки” однозначно служат символом ужаса ядерной войны, которые подтолкнули человечество к конструктивным действиям.

Эффект слова “Чернобыль” носит более противоречивый характер. Случившаяся тогда катастрофа — исключительный пример преступной профессиональной небрежности — едва ли могла бы стать более тяжелой, если бы люди специально сговорились организовать эту самую страшную трагедию в ядерной истории. Однако даже в то время, когда ученые и дипломаты предпринимали усилия для гарантий невозможности повторения такой катастрофы в будущем, это слово превратилось в боевой клич сопротивления политике развития ядерной энергетики в качестве надежного источника энергоснабжения в будущем. Урок был ложно понят.

Сегодня человечество сталкивается с потребностями и опасностями, требующими, чтобы мы обратились к конструктивным возможностям ядерной энергетики и реализовали мечту президента США Эйзенхауэра об “атомах для дела мира”. Наука и дипломатия проложили дорогу. Политика и практическая деятельность должны последовать за ними. □