

Взгляд из Японии

Сюнсукэ Кондо

Наведение мостов для перехода к безопасному и надежному энергетическому будущему

Сегодня в Японии 52 АЭС удовлетворяют около трети потребностей страны в электроэнергии, став безопасным, надежным и конкурентоспособным источником энергии. Ядерная энергетика по праву считается в стране одним из источников первичной энергии, но даже в этом случае степень самообеспеченности Японии первичной энергией составляет только 20%, из которых 16% вырабатываются АЭС, а остальная часть – в основном гидроэлектростанциями.

За прошедшие годы благодаря ядерной энергетике увеличилась процентная доля производства электроэнергии на основе неископаемых видов топлива – с 38% в 1990 г. до 44% в 2001 г. По прогнозам, к 2010 г. 49% всего производимого электричества будет вырабатываться за счет неископаемых видов топлива.

Это способствует улучшению экологической обстановки в Японии. Несмотря на то что с 1990 г. производство электроэнергии в стране выросло более чем на 21%, объем сопутствующих выбросов двуоксида углерода увеличился менее чем на 7%. К 2010 г. спрос на электроэнергию в Японии, по прогнозам, достигнет 900 млрд. кВт/ч. Электроэнергетические компании, взявшие на себя обязательство сократить выбросы CO₂, продолжают строительство четырех энергоблоков АЭС, а также ведут подготовку к строительству еще шести энергоблоков, хотя оно завершится не ранее чем через десять лет.

На глобальном уровне ядерная энергетика имеет слабые перспективы развития и роста, который отмечается главным образом в странах Азии. Из 36 строящихся в мире энергоблоков 20 расположены на Тайване, Китае, в Индии, Японии и Южной Корее.

Почему азиатские страны приступают к использованию ядерной энергии и/или используют ее во все больших масш-

табах? На мой взгляд, это происходит в силу трех основных причин. Первая из них заключается в том, что обеспеченность региона энергоресурсами в расчете на душу населения ниже, чем в других частях мира. Ядерная энергетика представляет собой уникальный источник энергии, который способствует повышению инвестиционной привлекательности предприятий энергоснабжения, обеспечивая надежность поставок электроэнергии. Во-вторых, растет осознание того, что мы уже столкнулись с негативными последствиями воздействия человека на окружающую среду. Задачи удовлетворения человеческих потребностей и охраны окружающей среды невозможно будет совместить, если производство энергии будет по-прежнему происходить на основе сжигания ископаемого топлива. Третья причина состоит в признании того, что ядерная энергетика достигла уровня технической и организационной зрелости.

Относительно благоприятная картина в Азии не означает, что ядерной энергетике в будущем будет отводиться основная роль в производстве электроэнергии в этом регионе. По данным исследования “Мировой энергетический прогноз–2002”, подготовленного Международным энергетическим агентством, более половины электрогенерирующих мощностей, строительство которых запланировано в Азии до 2030 г., будут работать на основе сжигания газа. Согласно прогнозам, новые ядерные мощности составят около десятой части мощностей, работающих на природном газе.

На первый взгляд, эти расчеты противоречат долгосрочным прогнозам в отношении предложения и спроса на энергию, включая данные, представленные в Специальном докладе по сценариям выбросов (SRES) Межправительственной группы по климатическим изменениям (МГКИ). В этом докладе

Фото: Мост Акасикайкё Оохаси, остров Авадзи, Япония.

Предоставлено: Junichi Higo/IAEA

отмечается, что во второй половине этого столетия ядерная энергия может стать одним из основных компонентов в глобальной структуре энергетики, препятствующим аккумулярованию парниковых газов в атмосфере.

Будущее уже рядом

Как считает японская Комиссия по атомной энергии (КАЭ), в ближайшем будущем роль ядерной энергетики как источника электроэнергии не снизится, а, наоборот, возрастет, и ее доля на мировом энергетическом рынке станет весьма существенной. Учитывая это, КАЭ призвала соответствующие административные органы и промышленные предприятия обеспечить проведение скоординированной политики, основанной на общем видении будущего, когда благодаря безопасной, экономичной и надежной технологии ядерная энергетика станет одним из основных источников электро- и теплоснабжения и будет способствовать экономическому росту, обеспечению безопасности, диверсификации топлива и улучшению состояния окружающей среды во многих регионах мира.

КАЭ рекомендовала разработать трехуровневую стратегию – скоординированное сочетание кратко-, средне- и долгосрочного планов действий. Задачей краткосрочного плана является продолжение использования с наибольшей эффективностью действующих АЭС и установок топливного цикла.

Для решения этой задачи необходимы не только разработка широкого спектра технологий, рассчитанных на повышение качества и увеличение срока службы ядерных установок, но и позитивное отношение общества благодаря открытости и подотчетности действий. Принимаемые для решения этой задачи меры должны предусматривать, с одной стороны, расширение использования плутония, получаемого в результате переработки отработавшего топлива легководных реакторов (ЛВР), создание соответствующих промежуточных хранилищ отработавшего топлива на территории АЭС и вне нее, а также подготовку к выбору площадки для геологического захоронения остеклованных высокоактивных отходов.

С другой стороны, КАЭ призывает к разработке и внедрению передовых технологий, обеспечивающих повышение производительности и удлинение сроков надежной эксплуатации существующих энергоблоков, к повышению степени выгорания топлива с целью улучшения экономических показателей эксплуатации, проведению экономически обоснованных демонтажа ядерных установок и обращения с радиоактивными отходами, а также к принятию решений в отношении инспекций и ремонтных работ с учетом существующих рисков и к внедрению систем управления качеством на основе большей подотчетности. Эти меры имеют огромное значение для поддержания высокого уровня безопасности, гарантий и физической безопасности, поскольку способствуют постоянному улучшению экономических характеристик строительства и эксплуатации установок топливного цикла и ядерных энергоблоков. Мы настойчиво призываем к твердости, решительности и скрупулезности при выполнении этих мер, поскольку они непосредственно влияют на качество эксплуатации существующих АЭС и установок в условиях, когда около 70% населения все еще испытывают тревогу по поводу их безопасности, чему способствует широкое освещение в СМИ любого инцидента.

Параллельно всем этим действиям ядерное сообщество должно разработать соответствующие меры по смягчению

негативных последствий возможных кризисов, препятствующих устойчивому использованию ядерной энергии, а также принять эффективные меры по предотвращению возникновения таких кризисов. Кроме того, благодаря все большей универсальности технологий успех каждого инновационного решения сегодня в гораздо большей степени определяется рыночными факторами. В связи с этим важно, чтобы ядерное сообщество осуществляло стратегию, направленную на формирование такой среды, в которой ядерные реакторные системы могли бы использоваться в других отраслях помимо производства электроэнергии на взаимодополняющей основе. Для этого необходимо создавать сетевые системы для взаимного обучения, обмена знаниями и опытом и проведения дискуссий, прежде всего там, где уже существует практика использования радиоактивности и радиации, – в промышленности, медицине, науке и в других сферах деятельности. Это послужит ознакомлению населения с вопросами применения радиации, радиоактивности и ядерных реакций.

Задачей среднесрочного плана является создание более экономически конкурентоспособных и “дружественных человеку” ядерных установок, которые могли бы успешно соревноваться в области замены и наращивания генерирующих мощностей с неядерными энергетическими технологиями, разрабатываемыми в настоящее время. Необходимость решения этой задачи очевидна. Экономически выгодная эксплуатация существующих энергоблоков и установок ни в коей мере не гарантирует того, что для замены устаревших блоков или наращивания мощностей будут вводиться в действие те же типы АЭС и установок.

В эпоху технологических инноваций либерализация рынка электроэнергии кардинально меняет финансовые условия для деятельности компаний электроснабжения, которые уже не могут гарантировать фиксированные доходы от инвестиций. В результате становится крайне затруднительным доказать акционерам необходимость проектирования и строительства капиталоемких установок. Дополнительные сложности создает появление инновационных и “совместимых с окружением” модульных технологий генерирования энергии, таких как возобновляемые источники энергии и топливные батареи.

Для решения этой задачи необходимо принять такие меры, как сокращение капитальных затрат на АЭС путем разработки новых проектов с использованием, например, новаторских концепций и компонентов; повышение устойчивости, безопасности и надежности АЭС посредством добавления элементов пассивной безопасности; сведение к минимуму воздействия на окружающую среду благодаря сокращению объемов радиоактивных отходов, образующихся при снятии установок с эксплуатации и в ходе их эксплуатации; и улучшение условий труда персонала ядерных установок путем снижения уровня профессионального облучения и рабочих нагрузок при эксплуатации, обслуживании и в аварийных ситуациях.

Основные объемы финансирования такого рода деятельности должны поступать от частных компаний, которые осуществляют эксплуатацию АЭС и ядерных установок. Однако в задачу правительства входит поддержание соответствующих научных исследований и разработок долгосрочного и/или комплексного характера. Таким образом будет обеспечена разработка широкого спектра технологий, которые позволят увеличить срок службы различных типов существующих и будущих установок.

Мы считаем, что ядерное сообщество должно лучше подготавливаться к изменениям, происходящим в нашем обществе.

По словам Питера Друкера, выдающегося политического стратега, мы живем в период “глубокого перехода”. В японском обществе видны свидетельства, подтверждающие его правоту:

① при обсуждении будущего спроса на энергию прогнозируется, что в период до 2030 г. потребление энергии начнет снижаться, и скорее всего, это произойдет около 2020 г.;

② реализация концепции “общество без выбросов”, импульсом для которой стало введение в действие в Японии Основного закона о создании общества, основанного на принципе повторного использования ресурсов; и

③ расширение рыночных ниш для систем распределения электроснабжения.

Помня о высказывании Питера Друкера, мы должны признать в стратегическом плане, что в долгосрочной перспективе следует ожидать появления не просто новых, а радикально новых энергетических технологий. Благодаря им будут успешно решены такие проблемы, как загрязнение воздуха, изменение климата и перебои в энергоснабжении, при этом энергетические услуги получат всемирное распространение. Во второй четверти XXI в. многие другие технологии – такие как фотоэлектрическая энергетика, автомашины на топливных батареях, водород, получаемый из разнообразных источников, диметилэфирное или аналогичное синтетическое топливо, получаемое из биомассы, – станут столь же распространенным явлением, каким сегодня являются работающие на бензине автомобили и угольные электростанции.

Поэтому для ядерного сообщества крайне важно продолжать разработку инновационных концепций систем ядерного энергоснабжения, которые смогут конкурировать на новых энергетических рынках. Это придаст ядерной энергетике устойчивость с точки зрения приемлемости для общества, безопасности, экономичности, охраны окружающей среды и нераспространения.

Готовясь к будущему

Такого рода концепции должны предусматривать создание систем ядерных реакторов, соответствующих целям общества “без выбросов”. Необходимо, например, разработать практические технологии для снижения токсичности высокоактивных отходов, предназначенных для геологического захоронения, и создать ядерные реакторы для производства водорода, который может использоваться в качестве топлива в транспортном секторе.

Мы считаем, что правительство должно оказывать поддержку исследованиям, направленным на создание энергетических систем будущего. Однако при этом важно, чтобы правительство установило единые правила для справедливой оценки различных вариантов, как ядерных, так и неядерных. Это предотвратит появление в обществе недоверия к



Нефть – в основном импортируемая – остается в Японии основным источником энергии, однако уровень нефтяной зависимости снижается. Дефицит восполняется за счет ядерной энергии и природного газа. Со времени нефтяного кризиса 1973 г. доля нефти в потреблении энергии упала на 25%, тогда как суммарная доля ядерной и газовой энергетики превысила 30%.

Фото: Атомная электростанция “Сендай”, Сендай, Япония. Предоставлено: Kyushu Electric Co.

энергетической политике правительства. Для повышения прозрачности и подотчетности, а также сокращения расходов на исследовательские и опытно-конструкторские работы необходимо развивать эффективное международное сотрудничество.

Наконец, признавая важность успешного продолжения строительства ядерных установок, КАЭ поддерживает разработку конкурирующих проектов. Без продвижения вперед на этом направлении возникнут большие трудности в сохранении заинтересованности прошедших отбор поставщиков ядерного оборудования и компонентов, подрядчиков и архитектурно-строительных организаций, имеющих персонал, умения и опыт в области ядерного проектирования, инженерии и строительства. Поэтому мы считаем своим долгом обратиться к соответствующим организациям с просьбой проанализировать ситуацию и разработать и осуществить меры по привлечению требуемых специалистов в различные секторы, что важно для поддержания работоспособности инфраструктур по регулированию, строительству и эксплуатации ядерных установок.

Эти и другие аспекты управления знаниями в области ядерной энергетики могут эффективно осуществляться в консультации с профессиональными ассоциациями в рамках глобального сотрудничества основных заинтересованных организаций. Сохранение и развитие ноу-хау будет, таким образом, способствовать переходу в будущем к безопасной и надежной энергетике, неразрывно связанной с разумным использованием ядерных энергетических систем.

Сюнске Кондо – заслуженный профессор Токийского университета в отставке, председатель Комиссии по атомной энергии Японии. Эл. почта: k-shun@tkh.att.ne.jp