МАЙ 2013

АТОМНЫЙ ЭКСПЕРТ

№ 5 (14)

– События в Литве и Болгарии
– Новые отраслевые стандарты
– Атомная энергетика Британии
– История Rolls-Royce
– Солнечная энергетика

Тема номера:

УВЕЛИЧЕНИЕ КИУМ

В НОМЕРЕ:

Атомный эксперт, № 5 (14), май 2013 г.
Журнал выходит с октября 2011 года
Информационно-аналитическое издание «Атомный эксперт», приложение к журналу «Атомная энергия»
Учредители: Некоммерческая организация – Фонд «Центр корпоративной информации» (НО-Фонд «ЦКИ»), Некоммерческое партнерство содействия экспертному сообществу в развитии атомной отрасли «Эксперт» (НП «Эксперт»)
И. о. главного редактора: Ю. А. Гилева
Шеф-редактор: Екатерина Трипотень
Выпускающий редактор: Никита Барей
Авторы: Ингард Шульга, Виталий Акимов, Татьяна Данилова, Михаил Романов.
Дизайн-макет: Даниил Рассадин
Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ №ФС77-53618 от 10.04.2013 г. Распространяется по подписке среди предприятий атомной отрасли России. Цена свободная.
Адрес редакции: 119017, г. Москва, Большой Толмачевский переулок, д. 5, стр. 7А, этаж 2, тел.: +7 (499) 391-64-00
Отпечатано в типографии:
ОАО «ТПК», 170024, г. Тверь, пр-т Ленина, д. 5
Тираж 3000 экз.
По вопросам распространения и размещения рекламы:
+7 (499) 394–13-12
expert.atom@gmail.com
Электронный портал журнала
atomexpert.org

4 – 9 Новости. Перспективы строительства Балтийской АЭС в связи с планами Литвы синхронизировать энергосистему с Европой; судьба АЭС «Белене» в свете недавних парламентских выборов в Болгарии; возвращение «Атоммаша»; новые структурные изменения в АРМЗ; предприятия ЯОК в шаге от получения особого статуса.

10 – 11 Точка зрения. Директор ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной радиологии и агроэкологии», академик РАСХН, доктор биологических наук Рудольф Алексахин о применении радиационных технологий в сельском хозяйстве.

12 – 19 Тема номера. Глобальная тенденция по наращиванию КИУМ, рейтинг стран и реакторных технологий с точки зрения эффективности использования мощности, стратегии и тактики по увеличению этого показателя.

20 – 27 Технологии. Директор департамента технического регулирования госкорпорации «Росатом» Денис Павлов рассказывает о формировании системы отраслевых стандартов, сравнивает российские подходы с подходами западных стран и объясняет, как привлечь к работе над стандартами специалистов атомных предприятий РФ.

28 – 39 В мире. Обзор атомной энергетики Великобритании. Эта страна еще на заре развития ядерной индустрии избрала особый путь, сделав ставку на газоохлаждаемые реакторы, и продолжает двигаться по нему и сейчас.

40 – 47 В мире. Секрет успеха Rolls-Royce, в истории которого были и взлеты, и падения, в гибкой стратегии, а также связях с высшими правительственными кругами и аристократией.

48 – 49 Бизнес-технологии. Как грамотно управлять рисками – на примере «Техснабэкспорта».

50 – 51 Бизнес-технологии. Росатом, продолжая отлаживать отраслевые закупочные процедуры, взял на себя новую задачу – стать «пилотной» площадкой для обкатки федеральной контрактной системы.

52 – 57 Смежные отрасли. Глобальный обзор развития солнечной энергетики в мире.

58 Курьезы. Использование образов персонажей «Стар Трек» для поддержки корпоративной культуры на АЭС «Сан-Онофре».

УВАЖАЕМЫЙ ЧИТАТЕЛЬ!

В качестве темы номера майского выпуска мы выбрали эффективное использование мощности АЭС. Росатом недаром гордится рекордными КИУМ российских станций. Задача по наращиванию КИУМ не менее актуальна, чем совершенствование реакторных технологий и строительство ядерной генерации. Ведь повышение эффективности работы действующих станций обходится дешевле, чем сооружение новых. Что происходит в мире в этом направлении, какие страны лидируют по эффективности, важен ли выбор реакторной технологии для попадания на вершину – читайте в нашем обзоре.

Слово «стандартизация» в последнее время на слуху в атомной отрасли неспроста. Росатом взял на себя амбициозную задачу сформировать в стране новую систему отраслевых стандартов, соответствующую международным требованиям и лучшим мировым практикам. В этом номере один из первых материалов из серии, посвященной теме стандартизации, – интервью директора департамента технического регулирования госкорпорации «Росатом» Дениса Павлова.

С понятием «стандартизация» тесно связан процесс лицензирования – то есть проверки соответствия чего-либо установленным стандартам, правилам и характеристикам. В преддверии подачи Росатомом заявки на лицензирование российской реакторной технологии в Великобритании мы изучили как историю, текущее положение и перспективы развития атомной энергетики этой страны, так и процесс согласования и оценки проектов по строительству новых АЭС надзорными органами Соединенного Королевства.

Мы продолжаем публиковать истории успешных глобальных компаний, в этот раз герой нашей рубрики – Rolls-Royce. История корпорации увлекательна, как «бондиана»: в ней были и прорывы, и провалы, банкротство и спасение с помощью государства. Немудрено, что компания, несмотря на приставку «глобальная», стремится сохранить свои британские корни.

Но успех в современном мире даже при наличии уникальных технологий невозможен без грамотного менеджмента. В этом месяце вы можете прочитать сразу два материала в рубрике «бизнес-технологии» – про систему управления рисками, которую внедряет «Техснабэкспорт», а также про совершенствование закупочных процедур в госкорпорации.

Станции на возобновляемых источниках энергии, как это ни странно звучит, являются прямыми конкурентами АЭС. Ведь многие страны отказываются от развития атомной энергетики в пользу ВИЭ. Фотовольтаика или гелиостанции – самый быстрорастущий сегмент в альтернативной энергетике. В этом номере мы представляем глобальный обзор по солнечной энергетике.

БАЛТИЙСКАЯ АЭС: ИГРА СЛОВ

Росатом поручил проработать возможность дополнительного размещения реакторов малой и средней мощности на площадке строящейся Балтийской АЭС, а также подготовить предложения по очередности сооружения энергоблоков. Бывший премьер-министр Литвы, а вслед за ним и другие критики проекта, включая «зеленых», тут же сделали вывод о том, что проект заморожен на неопределенный срок. Мы постарались разобраться, в чем причина происходящего на станции, а также какова судьба этого проекта.

Проект строительства Балтийской АЭС на территории Калининграда был задуман еще до кризиса 2008 года как ответ на закрытие Игналинской атомной станции в Литве, прежде всего для экспорта российской электроэнергии. На старте Росатом при поддержке властей РФ готов был пойти на беспрецедентный для российской атомной отрасли шаг – отдать до 49% проекта и станции частному инвестору, в том числе международному. Поучаствовать в проекте было предложено большинству крупных европейских энергокомпаний, в первую очередь тем, кто уже владеет активами в РФ – E.ON, Enel, Fortum.

Список потенциальных покупателей электроэнергии транзитом через Литву, Латвию и Эстонию был широк – и Швеция, и Финляндия, и Польша, и Германия. Однако технически осуществить поставки не так-то просто, для каждого маршрута требуется либо модернизация сетей, либо строительство новых линий, причем значительная часть транзитных путей завязана на Литву. В результате, поскольку сооружение станции занимает больше времени, чем обустройство сетевой инфраструктуры, решили вернуться к «сетевому» вопросу позднее и положились в вопросах контрактации с конечными зарубежными покупателями на литовскую «дочку» Интер РАО.

Иностранного инвестора найти так и не удалось. У западных компаний другой подход к принятию инвестиционных решений. «Нужны экономически обоснованные показатели по возврату инвестиций. Нужна уверенность в том, что эта электроэнергия будет востребована и продана на соседних рынках, что есть необходимая сетевая инфраструктура, чтобы осуществлять экспорт из Калининградской области в Польшу и другие страны», – объяснял глава Enel Фульвио Конти сомнения компании.

Несмотря на отсутствие частных инвестиций, после двухлетней подготовки площадки к «первому бетону» в феврале 2012 года стройка основных сооружений была начата (еще раньше был заключен контракт на изготовление турбины для станции с российско-французским СП «Альстом-Атомэнергомаш»).

Тем временем Литва, которая после закрытия Игналинской АЭС была вынуждена импортировать электроэнергию, в том числе из России, также искала варианты обеспечения собственной энергонезависимости. В частности, Вильнюс разработал проект строительства пан-балтийской Висагинской АЭС. Правда, отношение к этому проекту у других стран Прибалтики неоднозначное – госэнергокомпания Эстонии Eesti Energia открыто заявляет, что проект атомной станции в Литве экономически бесперспективен.

По последним заявлениям властей Литвы, принципиальное решение, строить или не строить Висагинскую АЭС, будет принято до 1 июля. В случае положительного решения, совместное предприятие по реализации проекта появится до 1 октября.

Помимо этого, в Прибалтике давно витает идея прекращения параллельной работы с российской энергосистемой и синхронизация с Европой. Но похоже, именно теперь Литва всерьез решила перейти к практическим действиям.

В конце мая гендиректор Росатома Сергей Кириенко поручил пулу организаций, вовлеченных в строительство Балтийской АЭС, рассмотреть возможность дополнительного размещения реакторов малой и средней мощности на площадке строящейся станции, а также подготовить предложения по очередности строительства энергоблоков. Бывший премьер Литвы Андрюс Кубилюс странным образом воспринял эту новость как известие об остановке строительства Балтийской АЭС, не сдерживают ликования критики проекта.

Официально в Росатоме это решение не комментируют, Росэнергоатом лишь опровергает предположения об отказе от строительства. На наш взгляд, ключевое в решении Росатома слово – «очередность». Госкорпорация намерена продолжить строительство энергоблоков станции, не взирая на ускользающие перспективы масштабного экспорта, – теперь это вопрос энергобезопасности Калининградской области, газ для ТЭЦ которой также поставляется транзитом через Литву. Однако решение о том, какой реактор – большой, средний или малый, – а также сколько их установить на этой площадке будет, судя по всему, во многом зависеть от позиции Вильнюса в ближайшей перспективе. Не исключено, что Литва в отсутствие поддержки по проекту Висагинской АЭС в Прибалтике пойдет искать ее у других соседей по Европе, и синхронизация как инструмент для технологического обеспечения экспорта и для устранения потенциального конкурента – весьма кстати.

Утвержденный проект по строительству Балтийской АЭС предполагает установку двух энергоблоков мощностью по 1194 МВт с реакторами типа ВВЭР-1200. Ввод в эксплуатацию станции запланирован на 2017 год.

«БЕЛЕНЕ»: ЗАЛ ОЖИДАНИЯ

Майские выборы в Болгарии не внесли существенных изменений в расклад политических сил в стране. Ни одна из партий не смогла получить необходимого для формирования правительства абсолютного большинства голосов. Решение вопроса о строительстве АЭС «Белене» снова откладывается на неопределенный срок.

После прошедших 12 мая парламентских выборов места в Народном собрании Болгарии распределились следующим образом: 97 мандатов получила партия ГЕРБ, «Коалиция за Болгарию» (в основе которой Болгарская социалистическая партия, БСП) – 84, «Движение за права и свободы» (ДПС) – 36, «Атака» – 23. Получился интересный расклад: лидер голосования ГЕРБ, которого, судя по комментариям, ни одна из трех оставшихся партий поддерживать не собирается, не набирает абсолютное большинство голосов (120 плюс 1) и от формирования правительства отказался.

Возможностью провести свой состав Кабинета министров воспользовались социалисты. БСП включили в свой список беспартийных кандидатов и он был одобрен парламентом. Но работа нового правительства при определенных альянсах может быть блокирована политическими противниками. Не исключено, что сложившаяся ситуация может привести к необходимости проведения еще одних досрочных выборов – осенью 2013 года.

Таким образом, судьба АЭС «Белене» по-прежнему в подвешенном состоянии – несмотря на то, что до выборов БСП обещала в случае прихода к власти вернуться к реализации проекта. Ведь чтобы провести это решение через парламент, занимающей пророссийскую позицию БСП необходимо заручиться голосами как «Атаки», в целом поддерживающей строительство станции, так и ДПС, занимающей, скорее, отрицательную позицию по данному вопросу. Более того, тональность заявлений представителей самой БСП относительно перспектив реализации проекта несколько поменялась. Теперь лидеры партии, в целом продолжая поддерживать новую станцию, говорят либо о необходимости актуализации проекта исходя из текущих прогнозов по спросу на электроэнергию, либо о нехватке бюджетных средств.

«В последние годы не только проекту «Белене», но и всей экономике в целом был нанесен огромный ущерб. Шокирующий факт, что индустриальное потребление электроэнергии снизилось на 40 % по сравнению с 2009 годом. Это означает катастрофу, как после войны», – заявляет депутат Народного собрания от БСП Явор Куюмджиев. Тем не менее, эксперт призывает смотреть на проект по АЭС «Белене» как стратегический. «Да, на сегодняшний момент в станции, может быть, нет необходимости. Сейчас мы живем в стране, которая находится на дне. Болгария занимает последнее место в Европейском союзе по потреблению электроэнергии, притом бытовыми потребителями. Однако через 15 – 20 лет большинство ныне существующих станций не будет работать, потому что они будут слишком стары. АЭС «Белене» обеспечит электричество по меньшей мере на 60 лет – точно ко времени, когда будет существовать нехватка энергии», – говорит он.

Тендер на строительство в Болгарии атомной станции «Белене» выиграло российское ЗАО «Атомстройэкспорт». В 2007 году российский проект был признан полностью соответствующим

европейским техническим требованиям, в 2008 году было подписано контрактное соглашение на сооружение станции. С тех пор реализация проекта тормозилась правительством Болгарии, возглавляемым Бойко Борисовым из партии ГЕРБ, а в марте 2012 года было официально объявлено о прекращении проекта. В начале 2013-го по инициативе БСП состоялся референдум, большинство участников которого высказались за возобновление строительства АЭС. Однако низкая явка позволила правительству объявить о прекращении проекта.

Но проведение досрочных парламентских выборов было спровоцировано не АЭС «Белене», а общим настроением населения из-за низкого уровня жизни и безработицы. На этом фоне резкий рост цены электроэнергии в платежках, которые получили болгары, стал катализатором массовых митингов и протестов, стихших только после ухода правительства в отставку.

Стремясь выбраться из кризиса, страна все более в него погружается. Болгары испытывают разочарование от действующих политических сил и усталость от выборных передряг. В прошедших выборах приняли участие менее половины (48%) от общего числа избирателей.

При этом уровень жизни населения продолжает снижаться – сейчас он самый низкий среди стран Евросоюза. По последним данным Евростата, доля людей, живущих с серьезными материальными проблемами, в Болгарии составляет 60% (на втором месте по уровню бедности Латвия с 49%, на третьем Румыния – 48%). По мнению экспертов, все эти факторы могут спровоцировать новую волну недовольства и протестов при первом же непопулярном шаге правительства.

АТОММАШ СНОВА В ДЕЛЕ

Росатом объявил о переносе производства атомных реакторов из Петрозаводска в Волгодонск. Вместо Петрозаводскмаша производство оборудования «ядерного острова» для АЭС решено восстанавливать на арендованной площадке Атоммаша. Как сообщил гендиректор компании ЗАО «АЭМ-Технологии» Евгений Пакерманов, на полную мощность завод выйдет через 2–3 года. Карельское предприятие продолжит выпускать часть оборудования для АЭС и отдельные элементы реакторных установок.

До 2012 года опорной площадкой Росатома для изготовления энергооборудования считался завод «Петрозаводскмаш» в Карелии, который находится в собственности Атомэнергомаша. Производство реакторов здесь предполагалось создать практически с нуля – предприятие ранее в атомной отрасли не работало. Инвестпрограмму, направленную на решение этой задачи, объемом 6 млрд рублей разделили на два этапа. Первый этап – модернизация существующих корпусов – практически завершен, закуплено необходимое оборудование, большая часть которого запущена в эксплуатацию, рассказывает Е. Пакерманов. Второй этап должен был решить главную задачу – создать на предприятии мощности для производства реакторов, для чего необходимо было построить новый цех.

Но в 2012 году ситуация изменилась. Атомэнергомаш получил в долгосрочную аренду производственную площадку волгодонского Атоммаша. У холдинга появились профильные мощности, необходимость в новом строительстве отпала. Соответственно, второй этап инвестиционной программы по Петрозаводскмашу свернули.

Борьбу за завод в Волгодонске, который был построен еще во времена СССР, Росатом вел в течение нескольких лет. Договориться с прежним владельцем предприятия – группой «Энергомаш» – Александром Степановым не удалось. Приобрести завод в собственность сейчас невозможно – на активы Энергомаша по различным искам в судах наложены обеспечительные меры. Получается, что единственный приемлемый

в рамках российского законодательства выход – взять актив в долгосрочную аренду.

Мощности Атоммаша необходимы Росатому для выполнения работ по уже заключенным и запланированным международным соглашениям. Массовое строительство АЭС, в том числе на зарубежных площадках, без современного высокотехнологичного оборудования невозможно. «Этот завод строился одним из последних, он оснащен уникальным комплексом технологического оборудования – здесь есть единицы оборудования, которых нет больше нигде, по крайней мере в России», – поясняет Е. Пакерманов.

По его словам, к моменту прихода Росатома предприятие находилось в тяжелой ситуации. Производственные мощности простаивали, была трехмесячная задержка по зарплате. В августе 2012 года в Волгодонске заработал филиал ЗАО АЭМ-технологии, дочерней компании «Атомэнергомаша», а осенью завод впервые после 26-летнего перерыва приступил к комплектному изготовлению атомного реактора.

За 9 месяцев портфель заказов Атоммаша вырос в пять раз и сейчас превышает 10 млрд рублей. Завод гарантировано обеспечен работой минимум на ближайшие два года. Из всего объема заказов около 1 млрд рублей приходится на смежные отрасли – нефтегазохимия, арматура, сложные металлоконструкции. И этот объем в ближайшем будущем планируется как минимум удвоить – руководство предприятия ведет переговоры с потенциальными заказчиками, в том числе и зарубежными. Производство «неатомной» продукции на Атоммаше должно обеспечить загрузку мощностей и защитить завод от перепадов в профильной отрасли.

Изначально Атоммаш был рассчитан на производство восьми полных комплектов оборудования реакторов типа ВВЭР-1000 в год. Сегодня такой потребности в отрасли нет. В настоящее время завод выполняет заказы на поставку оборудования для первого блока Балтийской АЭС, парогенераторов для Ростовской станции, оборудования и реакторной установки для Белорусской АЭС. Кроме того, здесь же планируется наладить выпуск тихоходных турбин по технологии французской Alstom. После выхода завода на полную мощность планируется производить 2–3 реактора в год, отмечает глава ЗАО «АЭМ-технологии».

Что касается Петрозаводскмаша, предприятие продолжит производить оборудование для АЭС и отдельные элементы реакторных установок. Но сами реакторы будут выпускаться уже в Волгодонске. «Это дает нам возможность маневра – имея несколько заводов, обладающих сходными, пересекающимися мощностями, мы можем грамотно распределить загрузку, – объясняет Е. Пакерманов. – У нас большой объем внутренней кооперации и мы находим оптимальные варианты по распределению заказов. В конечном итоге все определяется экономикой. Мы будем производить там, где это более выгодно, учитывая все факторы, в том числе логистический». «Транспортные расходы на перевозку крупногабаритных изделий достаточно высоки. Но у нас есть возможность для маневра – если что-то нужно сделать быстрее, мы можем перекинуть заказы с одной площадки на другую», – добавляет гендиректор ЗАО «АЭМ-технологии».

Восстановление производства оборудования АЭС на Атоммаше – процесс, требующий определенного времени. На полную мощность завод выйдет ориентировочно через два-три года.

ПАРТНЕРСКОЕ ПЛЕЧО MITSUBISHI

Похоже, в жизни французской AREVA черную полосу наконец сменила белая: после ряда неудач компания одержала победу в тендере на строительство АЭС в Турции – в консорциуме с Mitsubishi. Это будет вторая станция в Турции, первую – АЭС «Аккую», – строит Росатом. Тему конкуренции, будущее турецкого проекта, ход первых строек с EPR – в интервью «Стране Росатом» комментирует президент AREVA Люк Урсель.

Дела французской группы AREVA после череды неудач в сфере строительства – убытки и срыв сроков сооружения №3 АЭС «Олкилуото» в Финляндии, провал переговоров по другой станции в этой стране, исключение из тендера по АЭС «Темелин» в Чехии, – пошли на поправку. В консорциуме с японской Mitsubishi Heavy Industries (MHI) французская компания была выбрана подрядчиком строительства АЭС «Синоп» в Турции, где будет установлен реактор ATMEA.

В основе разработанного с MHI дизайна лежит технология реактора EPR, рассказывает главный исполнительный директор AREVA Люк Урсель в интервью газете «Страна Росатом». «Турецкое правительство решило начать с нами эксклюзивные переговоры в отношении поставки реактора ATMEA. Думаю, что в скором времени переговоры будут завершены. Кстати, ATMEA уже лицензирован французским надзорным органом», – говорит он.

По словам главы AREVA, сотрудничество с японцами продиктовано стремлением подстроиться под заказчика. «Таким было решение турецкой стороны, они хотят реактор именно такой мощности. Мы уверены

в том, что на рынке есть те, кто предпочитает EPR, а также те, кто хотел бы построить ATMEA. Мы не давим на клиента, а стараемся быть более гибкими», – сказал Л. Урсель.

В его словах есть доля лукавства. Не исключено, что Турцию отпугнул имидж реакторов EPR – установки такого типа пока не имеют референтных образцов, а действующие европейские стройки сопровождаются срывом сроков и эскалацией стоимости. Поэтому и был выбран менее мощный ATMEA.

АЭС «Синоп» суммарной мощностью 4400 МВт (4 блока по 1100 МВт) станет второй атомной станцией в Турции. Первую – АЭС «Аккую» – строит Росатом. С госкорпорацией AREVA постоянно встречается на тендерах в качестве конкурентов. «Да, мы конкуренты, – комментирует Л. Урсель, – но этот факт не означает, что мы не можем быть одновременно и партнерами по разным проектам. В атомной отрасли огромное количество направлений для такой совместной работы».

Глава AREVA также прокомментировал ход текущих строительных проектов группы. По его словам, сооружение третьего блока АЭС «Олкилуото» близко к завершению, реализация проекта «Фламанвилль» также проходит удачно, китайские же EPR будут выполнены в соответствии с бюджетом.

Энергоблок № 3 АЭС «Олкилуото», строительство которого началось в 2005 году, должен был быть введен в эксплуатацию в 2009 году, а его стоимость с первоначальных 3,2 млрд евро к концу 2012 года увеличилась до 8,5 млрд евро. Похожий рост цены произошел и при строительстве энергоблока № 3 АЭС «Фламанвиль», который изначально должен был быть запущен в 2012 году.

АРМЗ: НОВЫЙ ПОВОРОТ

Росатом думает над очередным корпоративным действием в отношении Атомредметзолота. Теперь на повестке дня разделение урановых активов с разной себестоимостью добычи. Самые эффективные месторождения – а это то, что сосредоточено в канадской Uranium One, – планируется вывести из АРМЗ в отдельную структуру, «дочку» Атомэнергопрома. Активы с низкой рентабельностью, требующие инвестиций, останутся внутри АРМЗ.

В конце мая Росатом примет решение об окончательном разделении своего уранодобывающего холдинга «Атомредметзолото» (АРМЗ), пишет «Коммерсант» со ссылкой на источник в госкорпорации. План реорганизации, над которым думает Росатом, предполагает, что акции Uranium One (U1) будут консолидированы на балансе нидерландской Effective Energy N.V., которая будет переименована в Uranium One Holding (U1 Holding) и передана от АРМЗ в ОАО «Атомэнергопром».

В результате U1 Holding станет центром практически всех зарубежных месторождений урана Росатома, включая Mkuju River в Танзании. В АРМЗ будут сосредоточены только российские предприятия – урановый комбинат ППГХО в Краснокаменске, месторождения Далур и Хиагда, небольшие золотодобывающие активы и Павловское свинцово-цинковое месторождение на Новой Земле. Автор идеи такого разделения, по данным газеты, президент U1 и глава совета директоров АРМЗ Вадим Живов, который планирует стать президентом U1 Holding. АРМЗ же возглавит нынешний заместитель гендиректора компании по спецпроектам Владимир Верховцев, генерал-полковник, до 2011 года руководивший 12-м главным управлением Минобороны (курирует ядерную безопасность). Одной из ключевых задач В. Верховцева станет развитие Павловского месторождения. Актив расположен на режимной территории, и его разработка требует согласования с Минобороны.

«Разделение горнорудного дивизиона Росатома – шаг на первый взгляд неожиданный, так как только завершается консолидация 100% Uranium One в руках Атомредметзолота, – комментирует директор информационно-аналитического управления ИГ «Энергокапитал» Александр Игнатюк. – Компания приобретает законченный вид и, казалось бы, будет развиваться в этом формате». Однако, продолжает он, Росатом планирует сделать следующий шаг – разделить бизнес на более рентабельный и менее рентабельный или, иными словами, инвестиционно привлекательный и менее привлекательный с точки зрения экономической эффективности в текущей рыночной ситуации.

Решение выглядит логичным, считает эксперт. «Налицо ряд факторов, прежде всего дефицит производства первичного природного урана на фоне истощения вторичных источников, говорящих о том, что потенциал дальнейшего развития уранового бизнеса еще не исчерпан. В этой ситуации задачи U1 Holding – ускоренный рост, управление зарубежными рентабельными уранодобывающими активами, привлечение инвестиций, поиск и интеграция новых проектов», – поясняет эксперт из ИГ «Энергокапитал».

АРМЗ же, сосредоточившись на развитии предприятий внутри России, обеспечит их эффективное управление с учетом социальной значимости этих активов для территорий присутствия.

ЯОК: ОСОБЫЙ СТАТУС

Госдума 22 мая приняла в первом чтении пакет поправок в закон о госкорпорации «Росатом» и в ряд других законодательных актов РФ. Законопроект определяет статус организаций ядерного оружейного комплекса, а также наделяет Росатом полномочиями главного распорядителя бюджетных средств и госзаказчика на постоянной основе. Таким образом, после вступления закона в силу завершится переходный период деятельности госкорпорации.

К 2015 году все входящие в состав госкорпорации унитарные предприятия должны быть трансформированы в новую организационно-правовую форму. Если не внести изменения в законодательство, ядерно-оружейные предприятия придется акционировать. Делать этого нельзя, считают в руководстве Росатома.

«Основным приоритетом и целью является безопасность страны, а не полученная прибыль или дивиденды», – заявил глава госкорпорации Сергей Кириенко в Госдуме РФ в ходе обсуждения законопроекта о полномочиях Росатома.

Еще один вариант решения судьбы ФГУП ядерно-оружейного комплекса – перевод их под эгиду другого ведомства, что также неверно со стратегической точки зрения.

«Они будут вынуждены выйти из состава атомной отрасли России, и управление ядерными центрами должно будет перейти к Росимуществу. При всем уважении к Росимуществу очевидно, что это неправильно с точки зрения обороноспособности страны и безопасности», – сказал Кириенко.

Новый закон предусматривает наделение предприятий ЯОК Росатома особым статусом – «федеральная ядерная организация». Согласно документу, под федеральной ядерной организацией подразумеваются федеральные государственные унитарные предприятия, входящие в ядерный оружейный комплекс РФ, основной деятельностью которых является создание, сопровождение в эксплуатации, разборка ядерных зарядов, ядерных боеприпасов, утилизация или уничтожение их составных частей, а также создание и утилизация определенных ядерных энергетических установок военного назначения.

Статус федеральной ядерной организации унитарному предприятию будет присваиваться по решению президента РФ на определенный срок. Законопроект также предусматривает, что предприятие может лишиться особого статуса в случае изменения основного вида деятельности либо организационно-правовой формы.

Принятие поправок обусловлено завершением преобразований гражданского сегмента атомной отрасли и законодательно закрепляет за Росатомом на постоянной основе полномочия, которыми ведомство было наделено в переходный период. Так, за Росатомом закреплены полномочия главного распорядителя, получателя соответствующих бюджетных средств, главного администратора доходов бюджета, полномочия по осуществлению от имени Российской Федерации прав собственника имущества подведомственных унитарных предприятий.

Корпорация будет выступать госзаказчиком государственных программ РФ в области обороны и безопасности, гособоронзаказа в установленной сфере деятельности, федеральных целевых программ, научно-технических, а также инвестиционных программ и проектов, специальных экологических программ реабилитации радиационно загрязненных участков территории.

УМЕРЕННЫЙ ОПТИМИЗМ

РУДОЛЬФ АЛЕКСАХИН,
директор ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной радиологии и агроэкологии», академик РАСХН, доктор биологических наук.

И.В. Курчатов как-то сказал, что сельскохозяйственное направление является наиболее перспективной областью, используемой в народохозяйстве мирного атома. Эти слова, сказанные в 1960-е годы, стали пророческими, цитату нередко использовали на фронтонах многих учреждений. Если говорить об использовании радиационных технологий (РТ) в сельском хозяйстве, я бы разделил историю на четыре этапа: 1920–1950 годы XX века, когда была создана радиобиология, когда накапливался базис для фундаментальной науки; 1950–1986 год (заканчиваю чернобыльской трагедией) – это был период интенсивного развития ядерных технологий, я называю эти годы «Эльдорадо РТ»; 1986–2005 годы – период стагнации; последний этап начался в 2005 году и продолжается по сей день. Характеризуя нынешний этап, я очень хочу произнести слово «ренессанс», но многие эксперты к этой оценке поставили бы знак вопроса. Объясню, почему.

Наш институт более 50 лет занимается РТ. И мы знаем, как РТ за эти годы воспринимало население. Первый этап – энтузиазм: научные работники познавали мир действия радиации на растениях и животных. Второй этап – эйфория: в СССР массово облучали семена и животных, десятки тысяч гектаров земли сеяли сортами, полученными в результате радиации. В постчернобыльское время пропали и энтузиазм, и эйфория. А сейчас я наблюдаю явление, которое назвал бы «умеренным оптимизмом».

Во всем мире, и это касается не только развивающихся, но и развитых, цивилизованных стран, широко используют РТ в сельскохозяйственной и пищевой промышленности. Российская сельскохозяйственная радиобиология накопила громадный объем данных, но применить наши знания на практике мы не всегда можем, или можем, но недостаточно, поскольку в обществе традиционно и ошибочно считается, что мы занимаемся каким-то опасным видом деятельности. Так что облучать некоторые виды продукции мы продолжаем сугубо в лабораториях нашего института, а могли бы принести огромную пользу в масштабах страны. Мы прекрасно знаем, какие дозы облучения для стимуляции безопасны для того, чтобы в разы увеличить урожай. Кроме того, несчастье в Чернобыле, а также опыты Кыштыма, Семипалатинска и Новой земли дали нам уникальную возможность собрать базу данных РТ по оздоровлению зараженных территорий.

Если посмотреть на страны, использующие радиационные технологии, то похвастаться России, увы, нечем. Если в 1970-е годы у нас работало 1500 источников в сельском хозяйстве, то сегодня ситуацию лучше всего характеризует народное выражение «на пальцах не разуваясь». Ситуация крайне удручающая.

Есть две категории процессов РТ. Первая, вполне всем понятная, когда речь идет о больших дозах радиации, вызывающих летальные эффекты – дезинфекцию, стерилизацию и т.д. Вторая область более сложна для понимания тех, кто не является обладателем специальных знаний – это стимуляция процессов под действием малых доз. Это очень деликатная область, и несведущие люди запросто могут попасть под водопад распространенных заблуждений.

Хочу привести некоторые долгосрочные мировые данные использования РТ. С 2013 года по 2030-й мировой рынок применения РТ в сельском хозяйстве и пищевой промышленности увеличится до $ 267 млрд. Доля Росатома в этой истории – всего $ 2 млрд.

Ответственно заявляю с учетом 50-летней истории нашего института: мы твердо знаем, что ряд областей сельского хозяйства вполне восприимчивы к РТ. Каковы преимущества РТ? Во-первых, отсутствие негативного влияния на окружающую среду: на растения, животных, соответственно, на пищевую продукцию. Второе преимущество технологии РТ – качество свойств обработанных облучением сельхозобъектов: облучая растения и животные продукты, мы не изменяем и не ухудшаем пищевые качества. В-третьих, многие процессы РТ технологичны: они вписываются в программу мероприятий, традиционных для сельского хозяйства нашей страны. Четвертое преимущество заключается в том, что использование РТ может дать стране

выгодные экономические показатели, к чему мы все так стремимся.

Но почему Россия как аграрная страна так скромно пользуется преимуществами РТ? Главная причина в том, что культура восприятия РТ в сельском хозяйстве непроста. Она даже намного сложнее, чем восприятие каких-то особенностей в промышленной области, потому что мышление селянина намного упрощенней, чем человека, работающего на промышленном предприятии. И дело даже не в селянах, это проблема всеобщей радиофобии, которая сильна даже в аграрном комплексе. Пока эта культура восприятия не будет изменена, работать нам будет очень непросто. Один великий физик говорил: «Моя теория настолько революционна, что будет восприниматься, когда умрут современники и появится новое поколение». Я хотел бы экстраполировать это высказывание на наше население, особенно сельское. До тех пор, пока мы не преодолеем восприятие, что РТ – крайне опасно, у нас ничего не сдвинется с мертвой точки. Но ведь порой заблуждаются не только крестьяне! Базовое учреждение нашего института – это МИФИ. Но далеко не во всех сельхозвузах и НИИ ориентируются на физику, особенно печальная картина наблюдается в регионах, где часто в сельхозинститутах более чем скромные представления о том, что такое вообще РТ.

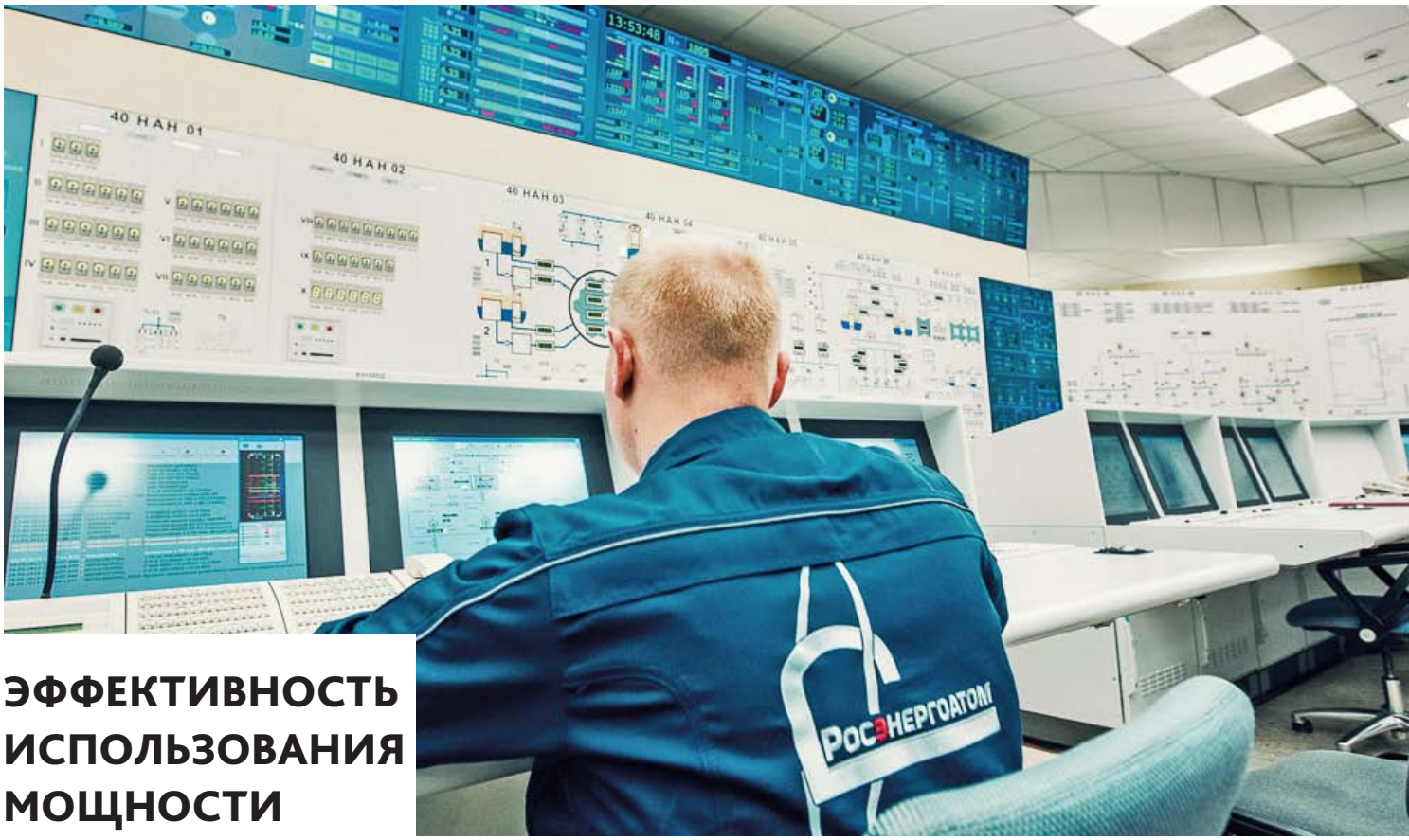
Но порой к отрицательному общественному мнению приводят и неумелые действия самих аграриев, которые, казалось бы, должны быть профессионалами в этой области. Наш институт не был причастен три года назад к эксперименту по радиационной обработке семян в Татарстане. Давайте признаем, что это был не самый блестящий эксперимент. Люди, которые работали на этом проекте, были, конечно, энтузиастами своего дела, но этого мало! К энтузиазму неплохо бы присовокупить опыт и профессионализм. У нас вызывали улыбку попытки в годы засушливого периода повысить урожайность на очень низком фоне от облучения семян. Мы промолчали, не стали эту тему будировать, но в приватном кругу экологов и агрономов мы этот эксперимент обсуждали. Но мы благодарны Росатому за сам порыв выделить деньги на эту область. Я вижу, что атомная отрасль крайне заинтересована в том, чтобы РТ в России развивались так же, как и у зарубежных стран. Хотелось бы, чтобы в будущем деньги выделялись более векторно и с большим КПД. В Татарстане КПД был ниже паровоза.

Основные направления научно-практических работ по развитию и внедрению радиационных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности должны включать следующие действия. Во-первых, продолжение производственных испытаний предпосевного облучения семян для устойчивого увеличения урожая и повышения его качества с акцентом на растениеводство закрытого грунта. Во-вторых, проведение экспериментальных работ по применению радиационных технологий с целью повышения сроков хранения и снижения потерь сельхоз- и пищевой продукции. А также изучение влияния ионизирующих излучений на паразитарные организмы в дозах, ингибирующих процессы прорастания и задержку созревания плодоовощной продукции и картофеля. В-третьих, создание наукоемких радиационных технологий нового поколения на основе разработки технических устройств, обеспечивающих комбинированное облучение ионизирующим (в том числе импульсным), ультрафиолетовым и сверхвысоточастотным излучениями, органически встроенными в процессы технологической переработки сельскохозяйственной и пищевой продукции.

Международная нормативная база по использованию РТ в сельском хозяйстве существует. Есть решения, принятые ВОЗ, МАГАТЭ, ФАО, и они не вызывают нареканий у Роспотребнадзора. Но нам следует обратить внимание на привлечение к данным работам специалистов разных министерств и ведомств, т.к. необходимо создание не только законодательных документов федерального уровня, но и согласование ведомственных требований. Отдельного рассмотрения требуют вопросы внедрения РТ в практику современного сельского хозяйства и пищевой промышленности. РТ окажутся конкурентоспособными, если они будут экономически эффективны и легко встраиваемыми в традиционные агротехнологии и технологии хранения и переработки продукции.

Проблема в том, что Минсельхоз РФ пока не хочет стать четким центром этих технологий. У нашего министерства философия такова, что они крайне неохотно идут навстречу модернизированным технологиям. Но я, повторюсь, умеренный оптимист, потому что вижу позитивные сдвиги в последние годы, пусть и весьма скромные. Я надеюсь, что мой оптимизм со временем только укрепится.

Одним из приоритетных направлений в современной науке и технике является научное обоснование практического использования в сельском хозяйстве ионизирующих излучений. Незначительный вклад РТ в агропромышленное производство страны не отражает имеющегося отечественного потенциала коммерческого использования источников ионизирующих излучений и достижений атомной науки.



ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЩНОСТИ

В последние примерно 30 лет задача по наращиванию КИУМ встала в один ряд с внедрением более совершенных реакторных технологий и строительством атомных генерирующих мощностей. Операторы АЭС поняли, что повышение отдачи от действующих блоков равносильно строительству новых, но обходится заметно дешевле. В результате, например, в США, где за последние десятилетия ввели в строй один единственный ядерный блок, повышение эффективности эксплуатации действующих АЭС обеспечило больший прирост атомных мощностей, чем новое строительство. Правда, повышение КИУМ ради КИУМ как такового бывает не всегда оправдано с точки зрения экономики и безопасности.

С начала 1980-х годов на протяжении примерно тридцати лет в мире наблюдалась выраженная тенденция по наращиванию КИУМ атомных станций. Так, по данным Всемирной ядерной ассоциации (WNA), за последние 20 лет прошлого века средний по мировому ядерному парку КИУМ вырос с 68 % до 84–86 % (средневзвешенный КИУМ был примерно на 5 % ниже), а в 2000-х годах – стабилизировался на уровне около 85 %. При этом в ряде стран (Россия, Китай, Индия, Швеция, Канада и др.) показатели использования мощности выросли более существенно, в то время как в некоторых других государствах (Япония, Германия) – снизились.

Этот растущий тренд нарушался двумя авариями: в Чернобыле и Фукусиме. Чернобыль привел к временному регрессу мирового КИУМ до уровня начала 1980-х годов (рост возобновился в 1990-е годы). А после аварии на АЭС «Фукусима» средневзвешенный КИУМ мирового ядерного парка, по оценке МАГАТЭ, уменьшился с 80,5 % в 2010 году до 72,2 % в 2012 году.

При этом, как показывает наш анализ, в лидерство по эффективности использования мощности АЭС выбиваются не за счет уникальных реакторных технологий, а за счет оптимальной эксплуатации АЭС и благоприятного государственного регулирования. Алгоритм успеха на первый взгляд прост: модернизировать блоки, оптимизировать ремонты и увеличить топливный цикл, а также сократить количество проверок со стороны надзорных органов, приурочив их к технологическим перерывам в работе блока. Однако слепо бросаться в погоню за лидерами не стоит: примеры отдельных энергокомпаний показывают, что иногда экономика работы АЭС лучше при более низком КИУМ.

ЧЕМ ИЗМЕРИТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Существует целый ряд показателей для оценки эффективности использования мощности атомных станций. Все они так или иначе основаны на сопоставлении фактических показателей производственной деятельности АЭС с максимально достижимыми проектными параметрами. Эти показатели по большому счету разбиваются на две группы: в основе первой – мощность или выработка электроэнергии, второй – время работы. Самым ярким примером первой группы является коэффициент использования установленной мощности (КИУМ), второй – коэффициент технического использования (КТИ). Остальные показатели так или иначе являются производными от этих двух, либо включают их в качестве важнейших компонентов.

КТИ – это отношение чистого времени работы реактора за выбранный период к продолжительности этого периода. КТИ обратно пропорционален простоям и косвенно характеризует надежность работы энергоблока. В международной терминологии КТИ соответствует operation factor, или time availability factor. Отчасти характеризуя надежность, коэффициенты, основанные на времени, не отражают в полной мере техническую эффективность эксплуатации, поскольку не учитывают реальную загрузку блока: работа, к примеру, на 50 % мощности и на 100 % даст одинаковый КТИ.

Поэтому основным мерилом эффективности, лучше всего характеризующим фактическую отдачу от АЭС, считается КИУМ. Для отдельного блока он определяется как соотношение среднеарифметической мощности за выбранный интервал времени к установленной мощности, либо как отношение фактической выработки электроэнергии к максимально достижимой на номинальной мощности. Обе трактовки коэффициента численно равны, но вторая проще с точки зрения расчета. Но если КИУМ отдельного блока определяется однозначно, то в отношении ядерного парка или группы однотипных реакторов этот показатель может рассчитываться по-разному, отчего часто возникают существенные расхождения в оценках для одних и тех же стран или типов электростанций. В частности, КИУМ может рассчитываться как усредненное (среднеарифметическое или медиана), либо как средневзвешенное значение по группе реакторов. Первый метод лучше отражает типичный диапазон значений КИУМ для группы реакторов, второй же – в большей мере учитывает распределение мощности по реакторам данной выборки. Различие в результатах двух подходов может составлять несколько процентных пунктов (средневзвешенный, как правило, ниже), что является важнейшей причиной значительных расхождений в статистике этого коэффициента, которую приводят разные источники.

КИУМ также существенно зависит от периода, для которого проводится расчет. Например, удачный выбор отрезка времени, на котором не производилось крупных ремонтов и модернизаций, обеспечит более высокий КИУМ. По этой причине, сравнивая эффективность реакторов, иногда целесообразно сопоставлять их работу в разные периоды времени. Наиболее показателен КИУМ, рассчитанный для длительных, многолетних интервалов, особенно для всего периода эксплуатации установки (так называемый куммулятивный КИУМ) – сравнение именно таких показателей является самым корректным. Наконец, КИУМ оценивается, как правило, исходя из мощности нетто, однако, бывает, используют брутто.

Хотя КИУМ считается основным показателем эффективности эксплуатации АЭС, он не учитывает некоторых нюансов. Прежде всего, этот коэффициент отражает фактическую, а не потенциальную степень использования мощности, то есть не принимает во внимание возможность поставки дополнительной энергии, которая была у эксплуатирующей компании, но не реализовалась в силу тех или иных обстоятельств – например, вследствие работы блока в полупиковом режиме или системных ограничений. Учет этого фактора позволяет более точно отразить эффективность использования мощности. Не случайно МАГАТЭ и ВАО АЭС ведут статистику показателей, принимающих во внимание всю располагаемую мощность, среди которых прежде всего energy availability factor (его еще также называют performance factor) и unit capability factor.

Первый показатель отражает ограничение выработки по решению самой эксплуатирующей организации, второй – учитывает также и независящие от оператора причины. Чаще эти показатели ненамного превышают КИУМ или совпадают с ним, но в отдельных случаях разница может быть значительной.

Международные отраслевые организации также используют ряд производных показателей, которые отражают в той или иной мере неэффективность использования мощности. Среди них, в частности, unplanned capability loss factor, который представляет собой отношение внеплановых потерь к максимально возможной выработке; forced loss rate – отношение внеплановых потерь к максимально возможной выработке в периоды между плановыми остановами; energy unavailability factor – потери выработки по всем причинам, кроме самоограничения и так далее.

РОССИЙСКИЙ ПЛАН

Госкорпорация «Росатом» уже добилась существенного увеличения КИУМ с 56 % в конце 1990-х годов до 80–85 % в начале 2010-х годов и коэффициента готовности до 88 %. Вдобавок в России была принята программа повышения выработки электроэнергии на действующих блоках на период до 2015 года, предусматривающая увеличение усредненных КИУМ и коэффициента готовности до уровней порядка 90 %. В то же время уже после принятия программы выявилась проблема с реакторами РБМК, что требует снижения их выработки, а также разработки компенсирующих мер для достижения запланированного КИУМ и коэффициента готовности. Россия также остается единственной страной, развивающей программу по внедрению реакторов на быстрых нейтронах с промышленным уровнем мощности и показателями эффективности. При этом КИУМ действующего блока с БН-600 и так достигает достаточно приличного уровня (кумулятивный показатель в 2010 году – свыше 74 %), а у строящегося блока БН-800 и планируемого БН-1200 предполагается повысить его до 85–90 %.

Есть и целый ряд других показателей неэффективности, таких как частота внеплановых остановов со срабатыванием аварийной защиты, число автоматических остановов из расчета 7000 часов работы на мощности выше МКУ, продолжительность внепланового останова в течение эксплуатации одной топливной загрузки.

В целом в мире для АЭС характерна более высокая степень загрузки, чем у других типов электростанций. Однако конкретное соотношение КИУМ разных видов энергомощностей у каждой страны разное и зависит от сложившейся структуры генерации и обеспеченности энергоресурсами. Например, в США, которые являются примером страны с диверсифицированной и достаточно сбалансированной структурой генерации, в 2010–2011 годах средневзвешенный КИУМ атомных станций составлял 89–90 %, тепловых на угле – порядка 60–64 %, ПГУ – около 42–45 %, ветровых генераторов – порядка 30 %, солнечных – около 25 %, станций на геотермальных источниках – около 70 %.

РЕЙТИНГ СТРАН

За последние 10–15 лет наивысший средний КИУМ (в диапазоне 90–95 %) был достигнут в Финляндии, Южной Корее, США, Нидерландах, Швейцарии, Словении, Румынии, острове Тайвань. Особого внимания заслуживает опыт государств-рекордсменов, в которых высокие показатели эффективности достигнуты на большом парке энергоблоков (США, Южная Корея), а также на разнотипных блоках (Финляндия). Помимо этих стран высокий, порядка 90 %, средний КИУМ характерен для Бельгии, Китая, Германии, Чехии, Венгрии, Испании. Перечисленные государства занимают ведущие позиции и по средневзвешенному КИУМ, рассчитанному за весь прошедший период эксплуатации энергоблоков. Исключение составляют США, где на этот показатель повлияла невысокая эффективность использования действующих блоков в первые 10–15 лет их эксплуатации.

Для ряда развитых стран по разным причинам был характерен относительно невысокий КИУМ, находящийся на уровне заметно ниже среднемирового – в диапазоне 70–80 %. К ним относятся Япония, Франция, Великобритания. Примерно на том же уровне в 2000-х годах находились Россия и Украина. Самый низкий средний КИУМ на многолетних отрезках времени показали Пакистан (порядка 50 %) и Индия (менее 60 %).

Страны-лидеры по эффективности использования мощности АЭС по большому счету вышли вперед не за счет реакторных технологий – высокие показатели были достигнуты на совершенно разных по типу и возрасту энергоблоках. Общей причиной их успеха является оптимизация практики эксплуатации АЭС на фоне благоприятствующего этому государственного регулирования. Однако если факторы успеха лидеров имеют много общего, то причины отставания ряда стран в отношении КИУМ не похожи друг на друга.

Так, Япония в последние примерно два года показывала самый низкий КИУМ среди стран с атомной энергетикой – на текущий момент около 5 %. Это объясняется простоем 48 из 50 действующих ядерных блоков (не считая четырех окончательно закрытых аварийных блоков «Фукусимы-I», а также экспериментальных и прототипных установок). В то же время японские АЭС имели невысокий КИУМ и до «Фукусимы» – средний за 2000-е годы КИУМ равнялся примерно 73 %, – что было связано с длительными неплановыми

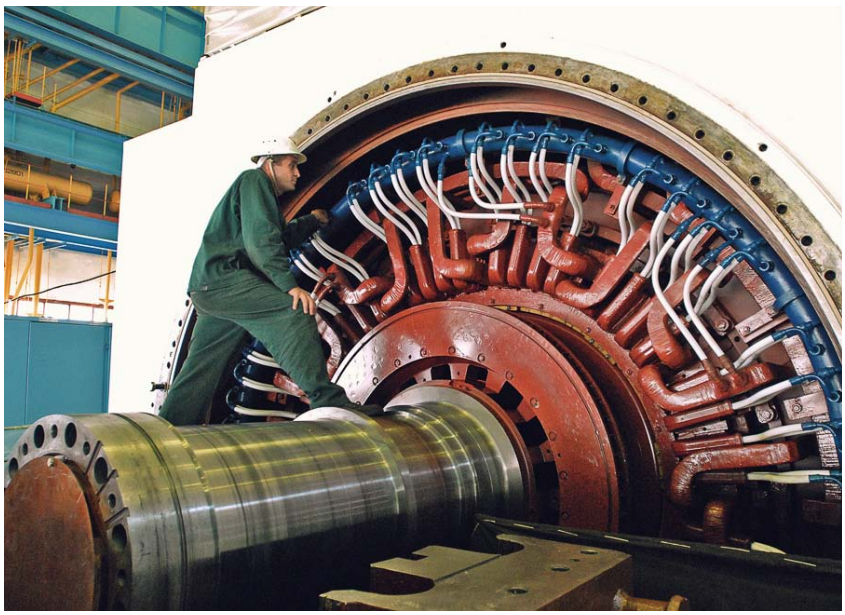
простоями многих блоков, которые на протяжении всего прошлого десятилетия останавливались для ремонта, проверок и модернизаций. Эти простои носили особенно масштабный характер в случае с компанией ТЕРСО, у которой попеременно останавливали вне плана все 17 принадлежащих ей энергетических реакторов, и были обусловлены, в частности, последствиями землетрясений, а также выявлением подтасовок в технической отчетности организации. В добавок к этим исключительным обстоятельствам на средние показатели КИУМ у японских АЭС негативно влияли особенности регулирования японской атомной отрасли. В частности, до конца 2000-х годов надзорные органы требовали ежегодной остановки реакторов для планового инспектирования, которые зачастую невозможно было совместить с плановыми ремонтами или перегрузкой топлива, имевших цикличность не менее 1,5 года. Причем, как показали события в Фукусиме, частые и скрупулезные инспекции не панацея от серьезной ядерной аварии, случившейся как раз у той эксплуатирующей компании, которая подвергалась наиболее пристрастным проверкам.

Иными причинами объясняется скромный КИУМ во Франции, который в последние 10 лет находится на уровне примерно 76–77%. Беспрецедентная доля ядерной генерации в энергобалансе – порядка 75% – и в структуре резервирующих мощностей в сочетании с ограниченными гидроэнергетическими ресурсами требует работы ядерных блоков в полупиковом режиме. В результате мощность блоков циклично меняется с необычно большой для атомных станций амплитудой и частотой, вплоть до полной остановки некоторых блоков в нерабочие дни.

В Великобритании в последние полтора десятилетия КИУМ атомных станций испытывал значительные колебания: по данным британского госдепартамента по энергетике

ИСТОРИЯ

Двадцать лет назад соотношение кумулятивных КИУМ разных реакторов было иным: по этому показателю лидировали РБМК (71,8%, по данным Минатома на 1992 год) и тяжеловодные реакторы (67,7%). Для конструкций с водой под давлением коэффициент был 66,6%, для кипящих реакторов – 63%. Замыкали перечень газоохлаждаемые реакторы, на средний показатель которых негативно влияли установки AGR (41%) – на этапе внедрения (с конца 1970-х годов) у них обнаружились конструктивные недоработки, потребовавшие остановок или эксплуатации на пониженной мощности. Позже РБМК и CANDU утратили лидерство, в частности, из-за длительного недогруза их парков, связанного с модернизацией, капремонтами и долгими простоями.



и вопросам изменения климата, средневзвешенный показатель в этот период варьировался от 80% до 49%. Это объяснялось длительными плановыми и неплановыми остановами газоохлаждаемых реакторов с целью ремонта и модернизации, колебаниями спроса и изменениями в структуре генерации страны.

Что касается аутсайдеров мирового «рейтинга эффективности» – Индии и Пакистана, то низкий коэффициент использования мощности в этих странах объясняется отставанием от развитых государств в отношении культуры эксплуатации АЭС, преобладанием устаревших конструкций реакторов (почти все действующие установки – ранние версии первого и второго поколений), существенная часть которых к тому же работает на пониженной мощности. Последний фактор связан как с возникающими техническими проблемами, так и с нехваткой урана для энергетики. Так, Индия, имея ограниченные внутренние ресурсы урана, обеспечивает импортными поставками менее половины энергоблоков АЭС – остальные работают с хронической недогрузкой.

РЕЙТИНГ РЕАКТОРОВ

Наиболее высокие показатели использования мощности на многолетних отрезках времени имеют реакторы с водой под давлением. Еще до конца 2000-х годов в лидерах также были кипящие реакторы, однако к настоящему времени их КИУМ снизился, прежде всего из-за событий в Японии. Это в первую очередь продолжительное бездействие в разное время реакторов TEPCO (все 17 реакторов компании – кипящие), а также остановка всех блоков с BWR после аварии в Фукусиме (было остановлено 32 реактора BWR и 20 реакторов PWR, поэтому авария в большей мере сказалась на КИУМ мирового парка кипящих реакторов). По оценке издания Nuclear Engineering International, к середине 2012 года средневзвешенный кумулятивный КИУМ действующих в мире конструкций с водой под давлением составил 75,2%, аналогичный показатель для кипящих реакторов – 70,2%. Приблизительно на том же уровне (70,1%) находится и КИУМ тяжеловодных реакторов. По целому ряду экспертных оценок, КИУМ у двух других типовых конструкций – российских реакторов РБМК и британских газоохлаждаемых реакторов – заметно ниже.

Показатели целого ряда энергоблоков значительно выше средних. Ежегодно в мире насчитывается несколько десятков реакторов, чей КИУМ приближается к 100%, либо превышает этот уровень, что становится возможным, например, в результате проведения модернизации с повышением мощности энергоблока над первоначальной проектной. В списках лидеров, которые сменяют друг друга год от года, присутствуют, как правило, три типа конструкций: реакторы с водой под давлением, кипящие реакторы и тяжеловодные энергоустановки. Однако в отдельные периоды в число лидеров попадали и другие реакторные конструкции. Например, в 2011–2012 годах для российских реакторов РБМК был характерен в среднем более высокий КИУМ, чем для распространенных западных дизайнов.

Таким образом, если учесть эти факты и историческую статистику КИУМ, а также сделать поправку на долю того или иного типа реактора в общем числе действующих реакторов (реакторы с водой под давлением составляют свыше 60%, а BWR – примерно 20% от числа энергетических реакторов в мире), то получается, что ни у одного распространенного в настоящее время типа реакторной технологии нет неоспоримых конструктивных преимуществ с точки зрения эффективности использования мощности.

В то же время проектный КИУМ реакторов разных поколений отличается существенно. Так, КИУМ реакторов поколений III и III+, которые только начали внедряться (таких как AP1000, EPR, ACPR1000+, CPR1000+, CAP1400, ВВЭР-ТОИ), запланирован на уровне 90–94%, что существенно превышает требования URD и EUR к современным установкам (87%) и проектные показатели действующих моделей реакторов. Для сравнения, у реакторов ВВЭР действующих серий проектный КИУМ составлял 74–80%. И все же, реальные преимущества концептуальных реакторов в эффективности использования мощности может доказать только многолетняя практика их эксплуатации. Доказательством служит история канальных реакторов CANDU и РБМК, одним из преимуществ которых был высокий проектный КИУМ. В первые десятилетия их эксплуатации это качество подтверждалось – реакторы показывали наивысший кумулятивный КИУМ, однако впоследствии они отстали от других конструкций.

КАК ЭФФЕКТИВНО УПРАВЛЯТЬ КИУМ

Итак, выбором типа реакторной технологии однозначно не определяется эффективность использования мощности. А из данных МАГАТЭ и анализа WNA следует, что и с возрастом реакторов до 40 лет прямой связи у КИУМ тоже нет. Выводы удивляют, поскольку для продления срока эксплуатации большинства реакторов возрастом 25–40 лет характерны частые капремонты с модернизацией и заменой части основного оборудования, а также углубленные проверки, требующие более длительных простоев.

В наибольшей мере КИУМ зависит от режима эксплуатации АЭС, а именно от факторов, ограничивающих максимально возможную выработку. По оценке WNA, около 94% суммарного объема недовыработки находится в сфере потенциального контроля эксплуатирующей компании. Потери выработки вследствие плановых остановов реактора, как правило, более чем вдвое превышают показатели внеплановых случаев (13% против 5%, по данным на вторую половину 2000-х годов).

Ведущими факторами плановых потерь выработки являются перегрузки топлива, ремонты и модернизации. Удачное управление этими компонентами и стало основным залогом лидерства ряда компаний по показателю КИУМ. На практике это управление осуществляется за счет удлинения интервалов между плановыми остановами, сокращения сроков таких остановов, а также совмещения остановов, вызванных разными причинами, включая надзорные процедуры (последний фактор зависит, разумеется, не только от оператора, но и от госрегулирования отрасли).

За последние примерно 25 лет продолжительность плановых остановов на перегрузку топлива с ремонтом в развитых странах уменьшилась примерно вдвое. В частности, по данным Nuclear Energy Institute, в США в 1990–2011 годах этот срок снизился со 104–106 дней до 40–43 дней. По оценке WNA, на 2010 год средняя по миру продолжительность остановки на перегрузку с плановым ремонтом составила 54 дня. Однако у 10% реакторов с самым высоким КИУМ этот срок составляет порядка 25 дней, а наилучший показатель – 12 дней. Избежать будущих потерь выработки, которые могли бы возникнуть в результате погони за оптимизацией сроков ремонта и перегрузки топлива, рекордсменам помогает точное планирование и четкое осуществление всех работ. По оценкам WNA за 2006–2010 годы, сокращение сроков плановых процедур у большинства наиболее эффективных по использованию мощности реакторов не вызывало увеличения внеплановых потерь выработки.

Помимо совмещения профилактических работ с перегрузкой, повышению КИУМ также способствует удлинение топливного цикла. Последней тенденцией является переход от годового к полутора-двухлетнему интервалу между перегрузкой топлива на действующих блоках АЭС. Практически во все проекты больших реакторов поколений III и III+ заложен в качестве стандарта 18-месячный топливный цикл, иногда с возможностью его удлинения до 24 месяцев (например, у реакторов AP1000 и EPR). Особый случай – концептуальные модульные реакторы малой мощности: у значительной части таких конструкций топливный цикл существенно длиннее, чем у полноразмерных энергоустановок.

Благодаря этим улучшениям режима эксплуатации реакторы с водой под давлением и кипящие установки обошли по КИУМ канальные реакторы. Ведь именно способность канальных реакторов обходиться без остановов для перегрузки топлива предопределяла более высокий кумулятивный КИУМ у некоторых из них.

Таким образом, отставание по этому показателю реакторов РБМК, CANDU, Magnox и AGR показало, что оптимизация использования мощности зависит от разных факторов в комплексе.

Повышению КИУМ также способствует удлинение интервалов между плановыми мероприятиями, имеющими большую периодичность, чем перегрузки топлива. Например, принятые ранее для ВВЭР нормы технического освидетельствования, требующие раз в четыре года полную выгрузку топлива из активной зоны для обследования корпуса реактора и оборудования первого контура, воспринимаются многими экспертами как чрезмерно консервативные. В настоящее время идет процесс пересмотра этих сроков для ряда действующих ВВЭР-1000, а в проектах с ВВЭР-1200 предполагается удлинить эту периодичность примерно вдвое.

Следующими факторами, которые влияют на КИУМ, являются непредвиденное продление плановых остановов, а также внеплановые остановы. Основные причины внеплановой недовыработки – в большей степени нарушения в работе оборудования, в меньшей степени – требования надзорных органов. Как правило, внеплановые потери в разы уступают по объему плановым. Исключение составили газоохлаждаемые реакторы, внеплановые потери которых на протяжении последних 10 лет превышают плановые и достигают в ряде случаев более 20% годовой выработки. При этом, как показывает сравнение эффективных реакторов со средним для отрасли уровнем, свести до минимума внеплановые потери легче, чем плановые.

Анализ, проведенный WNA, свидетельствует, что среди причин внеплановых остановов преобладает нештатная работа оборудования за пределами «ядерного острова», а именно турбины, генератора, электрической части и так далее, тогда как собственно реактор оказывается более надежным звеном системы. Суммарная ежегодная недовыработка из-за турбинного оборудования составляет около 44 млрд кВт·ч, а из-за сбоев в функционировании электрической части – около 39 млрд кВт·ч.

Помимо оптимизации производственных процессов, КИУМ зависит от изменений в технических параметрах работы энергоустановки. Повышение рабочей мощности энергоблока обеспечивает на отдельных этапах рост КИУМ. Увеличение мощности действующих блоков стало распространенным явлением в атомной отрасли во многих странах.Наибольшие масштабы этот процесс приобрел в США, где за последние 35 лет было одобрено надзорным органом около 150 заявок на увеличение мощности, которые охватывают почти все 102 ныне действующих энергоблока АЭС. Суммарное повышение мощности станций, составившее порядка 6,5 ГВт, было эквивалентно вводу в строй нескольких новых энергоблоков.

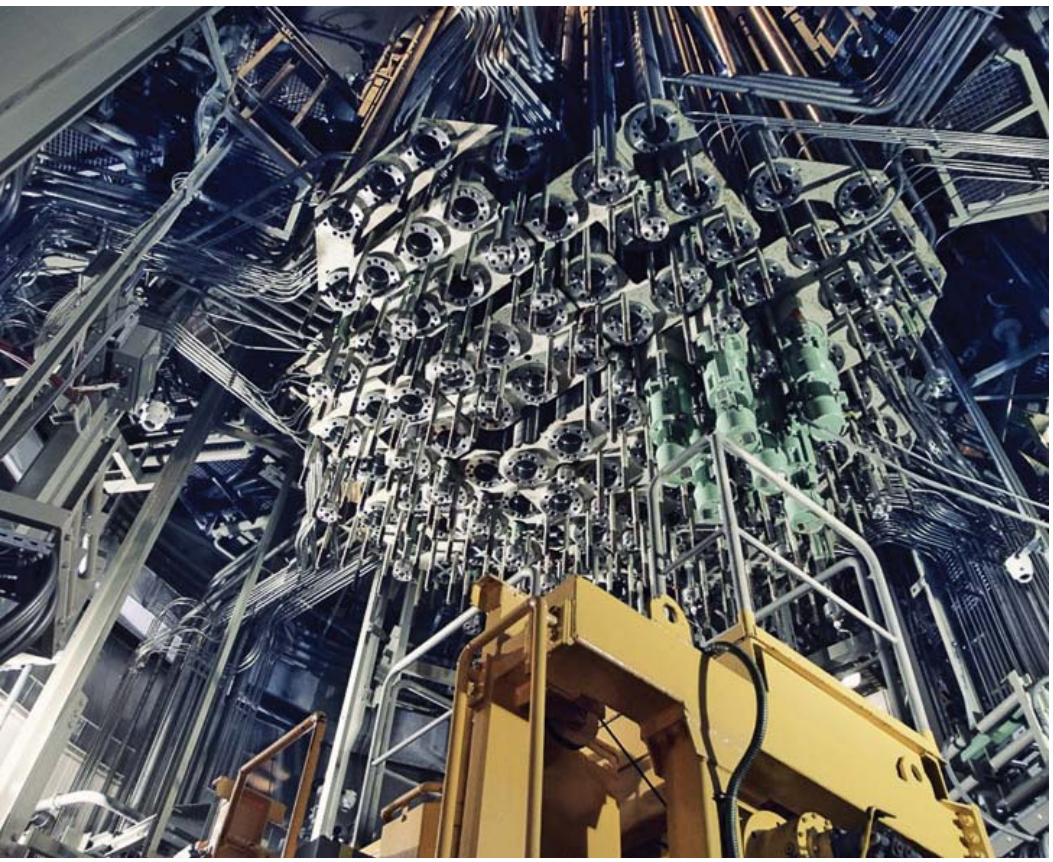
Регулирующие органы США различают несколько типов повышения мощности. Первый обусловлен возрастанием точности измерений и обеспечивает прирост мощности до 2%. Второй связан с изменением в функционировании оборудования без его глубокой модернизации, что позволяет нарастить мощность на величину до 7%. Третий тип предусматривает замену части основного оборудования АЭС, что может увеличить производительность на 20%.

Технические изменения, в свою очередь, могут быть направлены на улучшение параметров работы самого реактора (за счет, например, некоторых изменений в активной зоне), либо на увеличение КПД энергоблока в целом (благодаря замене оборудования второго или первого контура, дополнительного осушения пара, повышения давления, снижения присосов воздуха в конденсаторе, снижения расхода энергии на собственные нужды и так далее). Средний КПД энергоблоков с водой под давлением составляет порядка 33%, между тем некоторые в целом аналогичные по технологическим принципам блоки последних поколений (такие как EPR) достигают КПД в 37–38%. Таким образом, энергоблоки более старых проектов могут наверстать часть отставания в величине КПД от новых путем модернизации.

Технические параметры блока, кроме проектных условий, в некоторой степени зависят от климата и испытывают колебания в зависимости от погоды, что может заметно отражаться на КИУМ. Например, сильное снижение температуры окружающей среды вносит коррективы в параметры теплоносителя, вызывая ощутимое повышение КПД системы. Благодаря этому на коротких отрезках времени КИУМ может превысить 100%. И наоборот, аномальная жара может потребовать снижения мощности ядерных блоков или их полной остановки, как это было в 2011 году в отдельных районах США и во Франции. Согласно действующим в США нормам, в случае увеличения температуры питающей воды до более чем 30,5 °C эксплуатирующая компания обязана снизить мощность. Другим примером зависимости от природных явлений являются наводнения, которые, например, вызвали длительный простой АЭС «Форт-Кальхаун» в США и снижение КИУМ ряда других станций.

СТРАТЕГИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Получается, что эффективность использования мощности связана с широким спектром факторов – как



зависящих от эксплуатирующей компании, так и лежащих за пределами ее компетенции. Ведь КИУМ, как и другие подобные показатели, подвержен влиянию внешних и случайных событий – от стихийных бедствий до радикальных, далеких от прагматизма политических решений, которые свели на нет все усилия эксплуатирующих компаний по увеличению эффективности АЭС, к примеру, в Японии и Германии.

Более конкретно это иллюстрирует история АЭС «Касивазаки-Карива» в Японии. На этой станции установлены в том числе самые современные из действующих в мире блоки ABWR, которые по определению имеют высочайшие проектные параметры использования мощности. Однако в результате как уже упомянутых внешних факторов, так и землетрясения 2007 года, вызвавших длительные простои блоков, показатели эффективности использования этой станции по факту оказались низкими.

Между тем внешние по отношению к эксплуатирующей компании события, такие как стихийные бедствия, нельзя считать исключительно обстоятельствами, непредсказуемо снижающими КИУМ. Этот фактор до определенной степени поддается планированию посредством прогноза катаклизмов и правильного учета этого в конструкции и в процессе модернизации АЭС, что не было сделано должным образом в пресловутом примере компании TEPCO, из которого сегодня извлекают уроки разные страны. Японская компания проигнорировала ряд предупреждений о возможности экстремальных землетрясений в сочетании с цунами, а стратегия защиты от этих катаклизмов оказалась однобокой и была сосредоточена на таких избирательных направлениях, как создание сейсмозащищенных резервных блочных щитов управления, тогда как проектные параметры защиты от затопления (например, дамбы высотой менее 6 метров на двух станциях в Фукусиме) остались неизменными. Неудивительно, что целый ряд стран после «Фукусимы» проводят переоценку угрозы стихийных бедствий и учитывают это в проектах модернизации АЭС.

Другой стратегический фактор, требующий адекватной оценки, заключается в экономической оправданности повышения КИУМ. Хотя высокая степень использования мощности, как правило, экономически целесообразна, этот показатель не всегда напрямую коррелирует с экономической эффективностью эксплуатации АЭС. В ряде случаев расходы на повышение КИУМ сверх определенного уровня не покрываются достигнутой экономией. Не случайно, например, некоторые эксплуатирующие компании в качестве меры улучшения экономики ряда своих АЭС рассматривают возвращение к более короткому топливному циклу. Так, в прошлом году американская Exelon пришла к выводу, что полутора-двухлетний топливный цикл для АЭС «Клинтон» стал одним из факторов, приведших к убыткам на станции.

Наконец, КИУМ не должен повышаться в ущерб безопасности. И даже если это не вызовет печальных последствий, то в конечном итоге может ударить бумерангом по самой эффективности, как это произошло в случае TEPCO.

Таким образом, повышение эффективности использования мощности не может являться самоцелью и должно иметь оптимальные границы, определенные по итогам взвешенной и индивидуальной оценки в каждом отдельном случае. Искусственная подгонка этих показателей «под одну гребенку» в рамках широкой кампании чревато существенными рисками – в лучшем случае финансовыми.

РОСАТОМУ НУЖНЫ СИЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ

Директор департамента технического регулирования госкорпорации «Росатом» Денис Павлов рассказывает о формировании системы отраслевых стандартов, сравнивает российские подходы с подходами западных стран и объясняет, как привлечь к работе над стандартами специалистов предприятий Росатома.

– Расскажите, пожалуйста, что сегодня в Росатоме происходит в области стандартизации?

– Советская система стандартизации насчитывала около 30 тыс. государственных и межгосударственных стандартов, являвшихся документами обязательного применения. Эта система считалась одной из самых структурированных и мощных среди других мировых систем стандартизации. В ее состав в числе прочих входило примерно 3,5 тыс. документов по стандартизации, разработанных предприятиями атомной отрасли и энергетики. Потом, по понятным причинам, эта система пришла в упадок.

На данный момент в рамках постановления Правительства России от 1 марта 2013 года госкорпорации «Росатом», которая была разработчиком данного постановления, удалось вернуть обязательные документы по стандартизации в атомной отрасли, которые принимаются в обеспечение безопасности.

При этом очень важно понимать, что обеспечение безопасности в области использования атомной энергии – комплексная задача, которая должна решаться с использованием всех основных механизмов государственного и негосударственного регулирования.

Установление требований по безопасности в области использования атомной энергии – это, безусловно, механизм государственного регулирования, который реализуется в федеральных нормах и правилах. Но при неоспоримом приоритете задач по обеспечению безопасности, атомная отрасль – это не только высокотехнологическая и потенциально опасная индустрия, но и сфера бизнеса. А во всем мире технические требования к производимой продукции формируются с учетом потребностей бизнеса и выводятся в документы по стандартизации. Так и в области использования атомной энергии у нас сегодня появился механизм, позволяющий вывести конкретные характеристики и параметры продукции (процессов) в документы по стандартизации. При этом в случае, когда требования значимы для обеспечения безопасности, стандарты, содержащие такие требования – обязательны. Цель – разгрузить федеральные законы, постановления, нормы и правила от конкретных технических требований, которые должны иметь возможность меняться оперативнее, чем базовые требования по безопасности, реагируя в том числе на запросы рынка, и передать механизм формирования таких требований промышленности. Для того чтобы, с одной стороны, можно было более активно развивать и внедрять лучшие современные технологии, необходимо, с другой стороны, снять необоснованные ограничения на деятельность в области использования атомной энергии. Это даст нам более гибкий механизм, чтобы отслеживать и оперативно реагировать на изменения, которые происходят в области промышленности, индустрии, легче применять новые технологии, гармонизировать национальные требования с международными.

СПРАВКА

Закон «О техническом регулировании» был принят в России в декабре 2002 года. За 10 лет своего существования он фактически разрушил систему стандартизации в стране.

Между тем в бизнесе стандартизация – это основа развития. Сложно представить себе, например, современную международную авиацию без стандартов топлива, а электротехническую промышленность – без унификации оборудования.

Стандартизация обеспечивает экономию средств за счет применения апробированных решений и сокращения необоснованных издержек, ведет к снижению себестоимости продукции, поскольку упрощает сборку, ремонт и обслуживание изделий и, как следствие, способствует повышению качества, надежности и конкурентоспособности продукции, а также дает гарантии безопасности.

Но стандарты – это лишь ступеньки, отталкиваясь от которых можно подняться выше. Ведь любые новшества и инновации появляются не на пустом месте – им нужна твердая и надежная основа. Стандарты способствуют распространению технологий в глобальных масштабах и являются важнейшим инструментом продвижения инновационных решений.

При этом стандартизация в силу своей важности является не просто эффективным инструментом рынка, но также инструментом решения ряда важных государственных задач. Последние годы многие специалисты неоднократно говорили о необходимости разработки федерального закона «О стандартизации», который определит направления государственной политики в области стандартизации, четко установит правоотношения в этой сфере и так далее. Его необходимость обусловлена тем, что задачи стандартизации намного шире, чем задачи технического регулирования. Она также является базой для нормирования промышленной, ядерной, радиационной и экологической безопасности, административного управления государственной социально-экономической политикой, для управления отраслями экономики, для системы обеспечения обороноспособности и мобилизационной готовности страны.

Росатом заинтересован в развитии системы стандартизации не только как государственная корпорация, но и как компания, претендующая на глобальное лидерство в энергетической сфере.

Кроме того, совместно с Ростехнадзором мы приступили к модернизации системы законодательного регулирования в области использования атомной энергии и смежных отраслях. Это больше сотни действующих нормативных правовых актов, которые устанавливают обязательные требования по безопасности. Проектом федерального закона «О стандартизации», который должен быть внесен на рассмотрение Госдумы в конце мая, предусмотрена возможность ссылок на стандарты в нормативных правовых актах различного уровня. Такая норма также предопределяет повышение интереса к разработке стандартов и с учетом обязательности документов по стандартизации в области использования атомной энергии при модернизации атомного законодательства, несомненно, будет широко востребована.

И, наконец, любые нормы устанавливаются не ради самого процесса нормотворчества. Должна иметься возможность их контроля и проверки. Теперь, когда появился механизм, позволяющий установить в документах по стандартизации обязательные требования к продукции и процессам, связанным с безопасностью продукции, должна быть реорганизована система оценки соответствия этим требованиям. Построение такой системы уже идет.

– Насколько широк перечень продукции, работ и услуг, которые подпадают под обязательные стандарты?

– Когда мы говорим о продукции, то имеем в виду в первую очередь оборудование первого, второго и третьего классов безопасности. По недавнему постановлению правительства РФ работы и услуги, в отношении которых могут разрабатываться обязательные стандарты, должны быть так же значимы с точки зрения обеспечения безопасности, как и сама продукция или объект, в отношении которых эти работы или услуги выполняются. Таким образом, перечень, о котором вы спрашиваете, напрямую связан с вопросами классификации по уровню безопасности. К формированию методологии такой классификации Росатом недавно как раз приступил, и сегодня с участием в том числе специалистов Ростехнадзора формируется «дорожная карта», которая позволит начать разработку методики классификации систем и оборудования АЭС.

Россия является участником целого ряда международных конвенций, в том числе и по обеспечению безопасности. Взяв на себя обязательства поддерживать высокий уровень безопасности объектов использования атомной энергии, мы гарантируем, что поставляемое на эти объекты оборудование соответствует установленным требованиям. Система установления и оценки требований регламентируется постановлениями правительства РФ, дальше мы формируем систему оценки соответствия,

механизмы аккредитации. Как только все составляющие заработают, можно говорить о том, что уже на уровне закона будут выставлены ограничения, суть которых для Росатома можно изложить так: те поставщики, кто не имеет на свою продукцию, работы и услуги документов, подтверждающих их соответствие требованиям, не смогут участвовать в конкурсах для обеспечения нужд объектов госкорпорации, если это связано с безопасностью.

– Как складывалась работа по трансформации отраслевой системы стандартизации на уровне правительства России?

– Обсуждения и понимание федеральных органов исполнительной власти были не всегда просты и однозначны. Например, Минэкономразвития России, которое у нас стоит на страже предпринимательства, трактовало устанавливаемые нормы как ограничения. Потребовалось достаточно много времени, чтобы убедить их в том, что это, напротив, как раз инструмент развития предпринимательства. Это ограничение только для тех, кто не хочет соблюдать требования безопасности. А для тех, кто их выполняет – наоборот, определенная преференция. И сигнал для тех, кто хочет получить доступ на рынок, о том, как этот доступ получить. Были и другие непонимания и разногласия, но в какой-то момент нам удалось убедить министерство, и они пошли нам навстречу. Аппарат правительства РФ, со своей стороны, практически сразу же положительно оценил и принял позиции Росатома, а также оказывал всяческую поддержку в работе с другими ведомствами.

– Закупщикам станет легче после запуска системы?

– Да, это сильно упростит работу закупщиков. Весь объем закупок будет четко разделен на две части. Первая часть – общепромышленная продукция, которая просто заказывается на рынке, регулируется техническими регламентами или требованиями договоров. Вторая часть – то, что связано с «ядерным островом», то есть там, где необходимо обеспечение безопасности. Тут уже ориентируемся на особенности регулирования во всех аспектах: установление требований, их исполнение и подтверждение, отличное от «общепринятых» процедур. Вторая часть точно меньше первой по номенклатуре, но по денежному объему это сопоставимые величины.

При этом важно, чтобы внятно сформулированные в документах по стандартизации требования были доведены до всех потенциальных участников рынка. Мы ведь боремся за то, чтобы компании, которые действительно могут изготавливать для нас оборудование надлежащего качества, конкурировали с теми, кто только входит на рынок, не нарушая законодательство, в том числе с использованием демпинговых мер. Принцип должен быть для всех одинаковым: хотите войти на рынок – пожалуйста, вот вам перечень требований, а вот так мы вас будем проверять. Если справитесь – милости просим на конкурс. А если кто-то почему-то не выполняет эти требования, система сбора сведений с эксплуатирующих организаций и надзорных органов позволит лишать статуса сертифицированных поставщиков. Это будет публичная процедура и те, кто нарушил требования, точно будут знать, за что и почему они лишаются статуса.

Подобная система работает в той или иной степени во всех странах, которые широко используют атомную энергию. Где-то ставка сделана в большей мере на саморегулируемые организации, как в США, где-то – через систему законодательно установленных ограничений, как во Франции и Германии.

– Насколько наша система технического регулирования, включающая механизмы стандартизации и оценки соответствия, гармонизирована с мировой?

– Система, которую мы выстраиваем, полностью референтна зарубежным практикам. Она несколько отличается по конкретике в части нормативных документов, но суть – приблизительно одинакова. Есть американский опыт регулирования безопасности, который базируется на стандартах Американского общества инженеров-механиков (American Society of Mechanical Engineers, ASME). Они используются практически во всем мире при обосновании безопасности. Есть требования МАГАТЭ. Во Франции достаточно сильная система, основанная на мнении местной ассоциации AFCEN.

– Вы говорили о том, что новая система упростит выход на рынок новых современных технологий. Сколько времени сейчас уходит на то, чтобы новая технология прошла апробацию, легла в стандарты и была готова к применению в жизни?

– Сегодня механизм выхода на рынок новых технологий в области использования атомной энергии следующий: сначала технологию надо разработать и доказать, что она отвечает тем требованиям безопасности, которые содержатся в федеральных нормах и правилах. Для этого надо провести значительный объем исследований. После этого, если технология и требования к ней непосредственно описаны в федеральных нормах и правилах, начинается цикл изменений этих норм. Минимально он занимает примерно два года.

С введением новой системы мы говорим о том, что финальную стадию можно сократить и упростить. Безусловно, доказывать, что технология отвечает требованиям безопасности, все равно придется. Но при этом требования к технологии можно вынести в документы по стандартизации, и уже сегодня мы сможем включать соответствующий стандарт в число обязательных документов по стандартизации и использовать его в качестве доказательной базы при подтверждении соответствия. Любые последующие изменения технологий или появление новых технологий не потребуют изменения базовых требований по безопасности, а предусматривают разработку новых стандартов. Два года на пересмотр федеральных норм и правил уже не потребуются, процедура разработки или переработки стандартов гораздо менее затратна по времени, более оперативна.

– Насколько быстрее будет проходить этот процесс и за счет чего?

– Скорость сложно пока оценить, но точно быстрее, просто потому, что органы, которые принимают решение о включении стандарта в перечень документов по стандартизации на обязательной основе – это только Ростехнадзор и Росатом. Тогда как принятие федеральных норм и правил – это изменение нормативных правовых документов, а установленная процедура их разработки предусматривает целый ряд обязательных процедур с конкретно оговоренными сроками реализации, в том числе публичность. К примеру, уточнение одного постановления в области использования атомной энергии потребует участия множества ведомств.

Если промышленность доказала, что определенная технология, метод или материал могут быть использованы, все исследования были проведены и приняты, то для органов регулирования и управления нет никакой проблемы в том, чтобы принять решение о включении этой технологии в стандарт.

– Это открывает новым технологиям прямой путь в атомную промышленность?

– Скорее, снимает те излишние консервативные ограничения, которые до сих пор существуют. Новые технологии, скажем так, получают более понятную дорогу.

– Как устроена работа по разработке стандартов?

– В национальной системе стандартизации большой блок документов устанавливает процедуры и правила разработки национальных и межгосударственных стандартов. Но в любом случае это плод работы многих людей и это публичный, абсолютно прозрачный процесс. Стандарт принимается на основе консенсуса, за него должны проголосовать не менее двух третей экспертов. Корпоративная система стандартизации, конечно же, будет строиться с учетом положений документов национальной системы стандартизации, но при этом мы постараемся максимально использовать и положительный опыт стандартизаторов-атомщиков, которые создавали и многие годы поддерживали отраслевую стандартизацию в период Средмаша-Минатома.

Федеральным законодательством сегодня достаточно четко установлено, как работают технические комитеты по стандартизации (ТК). Каждый такой комитет ведет конкретное направление. В области использования атомной энергии это технический комитет «Атомная техника» (ТК-322). Есть также аналогичный комитет ИСО/ТК-85 в международной организации по стандартизации ИСО, комитет по стандартизации в сфере ядерного и радиационного приборостроения (МЭК/ТК 45) в международной электротехнической комиссии МЭК. Основная задача любого ТК – сформировать пул компетентных экспертов. У разных участников рынка есть определенные бизнес-интересы. Они делегируют своих представителей в ТК. Но никто не имеет приоритета. Если в ТК входят десять экспертов от одной организации и два эксперта от другой, у первой группы нет никакого преимущества в голосах.

– Как вы оцениваете уровень российских экспертов?

– Несмотря на то, что со времени отмены закона «О стандартизации» и принятия закона «О техническом регулировании» прошло уже более десяти лет, эксперты, которые хорошо знают технологии стандартизации и хорошо ориентируются в стандартах, у нас есть. Существует даже специальное предприятие, которое занимается ведением отраслевой базы данных по стандартам – это ОАО «Энергопроманалитика». Другое дело, что полномасштабная система разработки документов по стандартизации, которая раньше в отрасли существовала, теперь отсутствует. И мы ее сейчас заново выстраиваем.

– Какие, по вашему мнению, слабые места могут быть обозначены в этой работе?

– Людей, профессионально владеющих знаниями и опытом в стандартизации, осталось не очень много.

– Можете ли вы определить количество этих людей более конкретно?

– Можно обратиться к опыту СРО атомной отрасли. Они на сегодня нашли порядка 130 экспертов в области

стандартизации по своей части. Это не вся отрасль, только то, что интересует проектантов, изыскателей и строителей. В масштабе отрасли нам нужно в несколько раз больше, чтобы иметь возможность закрыть все проблемные зоны. На предприятиях отрасли традиционно стандартизация была достаточно сильна и востребована, этим занимались, как правило, люди очень опытные, имеющие значительный стаж работы на производстве. Думаю, нам удастся этих людей найти и заинтересовать, а также привлечь молодежь.

– Эксперт должен знать весь массив стандартов?

– Конечно, эксперт по стандартизации достаточно в полном объеме должен обладать основными знаниями методологии, процедурных вопросов, международных практик в сфере стандартизации, то есть обладать так называемыми сферовыми знаниями. Как правило, каждый из экспертов более профессионально разбирается в своей предметной области. Скажем, оборудование, работающее под давлением – это одна область, арматура – это другая.

При этом деятельность по стандартизации в любом случае носит международный характер. Для того чтобы разрабатывать и принимать новые стандарты, адекватные зарубежным, нужно хорошо ориентироваться в том, что уже наработано, участвовать в международных рабочих группах по разработке стандартов. Тем, кто хочет заниматься этой работой, мы готовы предоставить такую возможность – как в части обучения, так и в части включения в состав экспертов международных или региональных организаций по стандартизации.

– В чем может быть интерес молодых специалистов?

– Быстрый профессиональный рост – прежде всего. Работа в области стандартизации дает возможность лучше понять, как развиваются передовые технологии в мире. Это работа для тех, кому не безразлично совершенствование техники и отраслевое развитие. Причем эксперты добиваются не только собственного роста, но и определенных преимуществ для своей компании. Это, в общем, не секрет. Стандарты, продвигая те или иные технологии и конструктивные решения, позволяют предприятиям экономить на издержках. Так компания получает преимущество на рынке. Особенно если тот или иной стандарт будет признан как обязательный.

– Учитывались ли международные стандарты при разработке проекта ВВЭР-ТОИ?

– В рамках проекта ВВЭР-ТОИ была проведена значительная работа по анализу нормативной базы. Она еще не окончена. Но те решения, которые в проекте заложены, в какой-то степени потребуют актуализации федеральных норм и правил. В том числе с учетом определенных подходов, которые устоялись в мире. Чтобы устранить излишний консерватизм или, скажем, воспользоваться теми результатами исследований, которые были проведены за рубежом.

– Поможет ли работа по настройке системы стандартов в международных тендерах?

– Подготовка к тендерам – это многоплановая работа, которая включает в себя, в том числе и подготовку документов, по которым сделан проект. Сама по себе совокупность норм и правил, которые есть у нас в стране, находится на современном уровне. Но структура нормативного регулирования не вполне соответствует тому, как это сейчас устроено в мире.

Нормы и технические стандарты – это две половинки одного целого, но по установившейся практике большинства стран-владельцев атомных технологий это не должно быть «в одном флаконе». Именно поэтому, когда идет анализ какого-либо из проектов, в первую очередь идет проверка на требования нормативных документов. Каждая страна пытается сравнить нормы, на основании которых подготовлен проект, со своими национальными требованиями. А такое сравнение практически не возможно, когда в одном документе содержатся и требования, и техника, то есть параметры, характеристики, описание технологий, и административные процедуры. Тогда заказчик просто не понимает, как работать с подобными документами.

Предположим, анализируют Объединенные Арабские Эмираты предложение Южной Кореи. А ведь корейцы ничего нового не сделали, просто взяли американскую систему. Соответственно, если американская система приходит в страну, которая ориентируется на американскую технологию, все понятно и не вызывает непонимания.

Мы же говорим не о том, что мы выстраиваем американскую или европейскую систему. Мы выстраиваем систему, референтную требованиям МАГАТЭ. Но на собственной технологической базе. Для того чтобы наши проекты были конкурентоспособными при проведении международных тендеров, мы должны приложить все усилия, чтобы эта технологическая база максимально включалась в стандарты ИСО/МЭК и могла использоваться как установленные на международном уровне требования. Сейчас в ИСО наши эксперты предложили несколько подобных стандартов на обсуждение международного экспертного сообщества стандартизаторов.

Но здесь традиционно сильными являются позиции Германии, Франции, США, которые для продвижения своих технологий давно и достаточно успешно используют механизмы международной стандартизации.

– Скажите, пожалуйста, несколько слов в целом о реформе технического регулирования? Как вы оцениваете ее результаты?

– Начнем с того, что то, что в России понимается под техническим регулированием, не совсем адекватно сложившейся в мире практике. Дело в том, что при формировании сферового законодательства для регулирования в отношении процессов установления обязательных требований к продукции и связанных с продукцией процессов, их исполнения и доказательства соответствия, была предпринята попытка использования зарубежной терминологии. Получился не совсем точный, сленговый перевод, который у нас и используется до сих пор. На эту тему много копий сломали, давно ведется речь о том, как исправлять ситуацию. Понимая, что техрегулирование не охватывает все регуляторные сферы в промышленности, профессиональное сообщество промышленников и предпринимателей, к примеру, все громче говорит о необходимости принятии закона о стандартизации. Проект закона уже некоторое время рассматривается, ожидаем, что, может быть, он пройдет первое чтение до конца весенней сессии.

Есть и другие значимые изменения в сфере технического регулирования. Например, создание в России национального органа по аккредитации. Для атомной отрасли реформа в этой сфере в первую очередь знаменательна разработкой в 2012–2013 годах постановлений правительства РФ, устанавливающих особенности технического регулирования, стандартизации, оценки соответствия и аккредитации в области использования атомной энергии.

– После принятия закона о техрегулировании откровенный шок у промышленного сообщества вызвало одномоментное установление добровольности всех документов по стандартизации. Как вы прокомментируете добровольность стандартов?

– Во всем мире стандарты – это некая добровольность и результат консенсуса. Да, стандарт принимается добровольно, но есть нюанс. Если ты что-то начинаешь изготавливать или производить и принимаешь для себя решение использовать какой-то стандарт, то с этого момента он для тебя обязателен. Несоблюдение означает, что ты – нелегитимный производитель и пытаешься ввести в заблуждение приобретателя. Проверяет при этом соответствие стандарту так называемая третья сторона – независимая экспертная организация.

– Дорого стоят услуги такой третьей стороны?

– Достаточно дорого, конечно. У таких организаций высокая компетентность и репутация, которую они ставят на кон. Система оценки соответствия в разных странах устроена по-разному, где-то это берет на себя государство, где-то вообще частные учреждения. В нашей стране именно Росатом будет проводить аккредитацию организаций, которые могут заниматься оценкой соответствия. Но везде отличительная особенность в том, что это очень высокопрофессиональное сообщество, которое крайне щепетильно относится к выделенным для него функциям.

– А если кто-то возьмет взятку и об этом станет известно?

– Человек лишается права заниматься этой деятельностью пожизненно, во многих странах это записано в законодательство. А организация в лучшем случае понесет колоссальные убытки.

– Бывают такие случаи?

– Да, случается. Не обязательно коррупция, может быть некомпетентность, использование некорректных данных. Но это всегда скандал.

– Самая мощная система в области стандартов, которая зачастую впрямую копируется развивающимися странами, это США?

– Да. Американцы – очень активные стандартизаторы. У них огромное количество людей, десятки тысяч экспертов занимаются этой работой. И есть много интересных примеров эффекта этой деятельности. Например, для нас это может звучать несколько необычно, но недавно в ASME был принят стандарт, который допускает использование полиэтиленовых труб на объектах использования атомной энергии. Звучит немного странно, но полиэтилен обладает достаточно известными преимуществами, так же как, впрочем, и недостатками. Пока коллеги доводили до ума технологию, они получили очень интересные свойства этого полиэтилена, доказали на экспериментах, и получился один из возможных материалов, который допущен для изготовления трубопроводов АЭС. Понятно, что это не первый контур, но для многих технологических нужд вполне подходит. И сильно удешевляет производство, облегчает процедуры контроля и ремонта.

– А как это происходит? Группа специалистов, фирма какая-то, компания придумали технологию, пришли в ASME…

– Пришли в ассоциацию и дальше на основе консенсуса пытаются доказать всем, что это нормально и может использоваться в атомной промышленности. Есть процедура испытаний, есть экспертные лаборатории и методики. Надо доказать, что этот материал соответствует требованиям, установленным государством. Сначала определяется корректность методик, они опробуются. Потом проводятся испытания, рассматриваются результаты. Может быть, и на этом этапе надо будет доработать методику, потому что какие-то данные неоднозначно трактуются. Опять пошли на новый круг. Фирма все время вкладывается в эти исследования, понимая в перспективе, какой рынок может получить. При этом про то, что материал хороший, знают все. Но пока его использовать нельзя. Так вот, они семь лет этим занимались. И доказали. И получили гигантский рынок, ведь в США более 100 блоков АЭС. А кто-то рынок, наоборот, потерял.

– Наши эксперты тоже могут в ASME работать?

– ASME – международная организация по сути, хоть и американского происхождения. Есть ASME-International, там несколько тысяч экспертов со всего мира. У нас есть люди, которые привлекаются к работе ASME. Там на самом деле достаточно простые правила – платишь членский взнос, выбираешь профессиональную область и технический комитет, который тебя интересует. И работай. Прислушиваться к тебе или не прислушиваться другим экспертам – зависит от компетентности. Потому что там разговор идет только на профессиональном языке. Если эксперт говорит здравые разумные вещи, доказывает на расчетах и исследованиях, если за ним кто-то стоит – тогда его слушают. И уже появляется возможность вербовать себе сторонников, есть перспектива разработать какой-то стандарт, который будет признан этой организацией. Да так, собственно, работает и наша сейчас система, просто у нас вот одна часть системы есть – разработка стандартов, а вот что касается обязательности и добровольности – это пока отсутствует.

– Пока в России интереса у реального бизнеса в том, чтобы в этой системе активно участвовать, мало?

– Совершенно верно. Кстати, возвращаясь к международной системе – как только наши компании стали в значительной степени транснациональными, они сразу возобновили работы по стандартизации. В первую очередь это нефтяники и газовики, которые пошли на шельфы, пошли трубами в Европу и на Восток. Чтобы успешно работать на мировом рынке, нужно соответствовать определенным стандартам. Это стало вопросом выживания. Они, конечно, зачастую просто брали зарубежные стандарты и внедряли у себя.

– А атомщиков что подстегнуло?

– Вступление в ВТО. Эта организация огромное внимание уделяет техническим барьерам, поэтому установление каких-либо ограничений, которые не связаны с обеспечением режима безопасности государства, крайне болезненно воспринимается. К счастью, у ВТО неспешная процедура рассмотрения подобных вещей, но если процесс пошел, то работает как каток. И потом ее не остановишь. Поэтому при установлении каких-то ограничений надо обязательно смотреть, действительно это связано с обеспечением безопасности. Об этом, собственно, и велась дискуссия с Минэкономразвития. Мы спорили с ними о том, что, наоборот, мы – «за», нам нужна конкуренция, потому что в противном случае мы не сможем контролировать стоимость наших объектов. А вот если мы будем иметь внятный инструмент установления требований, внятный инструмент подтверждения этих требований, то как раз будем больше заниматься профессионализацией рынков.

– На ваш взгляд, когда у нас система будет уже настроена?

– В этом году мы контуры системы должны сформировать. Вторая стадия – следующий год, когда мы в тестовом таком режиме будем ее эксплуатировать. Надеюсь, в 2015–2016 годах у нас уже будет полноценная система, понятные процедуры входа на рынок, подтверждения покидания рынка в случае нарушения. Наша работа тут полностью синхронизируется с деятельностью Ростехнадзора. Мы абсолютные союзники в том, чтобы достичь одной простой цели – обеспечение безопасности за приемлемые деньги. Конкуренция за ресурсы в стране достаточно высокая, поэтому мы должны быть и безопасны, и эффективны.

АНОНС

Технический комитет «Ядерное приборостроение» Международной электротехнической комиссии (МЭК ТК45) соберется в Москве 20–28 июня для обсуждения вопросов стандартизации. Одним из важных событий предстоящего мероприятия станет первое заседание новой профильной рабочей группы «Электрические системы», которая была создана для учета последствий аварии в Фукусиме, выявившей слабое место в электрических системах атомных станций. Еще одним важным направлением стандартизации является кибербезопасность.

КОММЕНТАРИЙ ЭКСПЕРТА

ВИКТОР ОПЕКУНОВ,
президент СРО атомной отрасли:
«В мире существуют различные системы технического регулирования. В США технические нормативы преимущественно формируются в рамках ассоциации инженеров механиков ASME. Эта негосударственная организация за свою историю превратилась в транснациональную систему техрегулирования в отношении сложных инженерных объектов. ASME распространила свое влияние во многих странах мира. Например, Франция, Япония и некоторые другие страны имеют свои национальные атомные коды, но при этом все они проводят гармонизацию своих норм с нормами ASME. А Корея полностью гармонизировала свои атомные коды с нормами ASME.

Россия имеет свою национальную систему технических норм и стандартов в атомной энергетике, созданных и накопленных за весь период развития отрасли. Разработано более 3,5 тыс. регламентирующих документов. Этот процесс никогда не останавливался, но был серьезно заторможен в период после Чернобыля, и еще более значительно – в годы изменения социально-политической системы государства. Сегодня стоит важная задача восполнить образовавшиеся пробелы в нормативной базе отрасли. Этим занимаются и госкорпорация «Росатом», и профессиональное сообщество, созданное СРО атомной отрасли.

Наличие в России, являющейся одной из ключевых ядерных держав мира, собственной системы технических нормативов в атомной энергетике является естественным и абсолютно обоснованным, но для интеграции в мировой рынок нельзя не учитывать и те тренды и тенденции, которые существуют в общемировом атомном кластере. Когда мы выходим со своими проектами на мировой рынок, те страны, на которые ASME уже имеет влияние, требуют пересчета проектов с обоснованием безопасности объектов по нормам ASME.

Распространение технических норм – это вопрос большой политики. Государство, распространившее свою национальную систему технических норм в какой-либо группе стран, имеет конкурентное преимущество на продвижение там своих технологий. России при безусловном сохранении и развитии своей национальной системы технических норм необходимо выработать механизмы поэтапной их гармонизации с доминирующими в мире системами.

Сейчас много работы предстоит в связи с завершением разработки проекта нового серийного энергоблока с реакторной установкой ВВЭР-ТОИ. Идет его технологическая обвязка. Необходима новая система стандартов и нормативов, обеспечивающая самый высокий уровень технологий сооружения, применяемых материалов, изделий и конструкций и, конечно, оборудования.

Начиная с прошлого года, приступил к разработке стандартов Центр технической компетенции атомной отрасли (ЦТКАО) – дочерняя организация СРО.На базе ЦТКАО создан экспертный совет в области техрегулирования. Сегодня он объединяет 149 специалистов отрасли, получивших сертификаты экспертов ЦТКАО, и, уверен, их число будет расти.

Главное предназначение ЦТКАО – разработка стандартов отрасли по заказам Росатома, дочерних обществ корпорации, СРО атомной отрасли, Национального объединения строителей и других организаций. В прошлом году СРО атомной отрасли и Росатом подписали соглашение о разработке совместных стандартов, включающее программу разработки 132 стандартов в 2012–2016 годах. В том же году разработали 15 стандартов, из них 9 – профинансировал Росатом, 6 – СРО. В этом году мы также планируем совместно с госкорпорацией разработать 24 стандарта, финансирование – на паритетной основе.

Все стандарты я бы разделил на два блока. Первый – организационно-управленческие стандарты, которые формируют требования к организации строительного процесса, проектной и инженерно-изыскательской деятельности. В целом это многоступенчатая пирамида, вершиной которой является стандарт на систему управления проектами. Следующая ступень – это стандарты требований к организациям – участникам сооружения АЭС, то есть их функционал, система взаимодействия, зоны ответственности. Затем идут требования к системам строительного и входного контроля, далее требования к персоналу, в которые входит и порядок аттестации.

Второй блок – целая серия технических стандартов. Например, стандарт на сооружение внутренней и наружной защитных оболочек реактора, стандарт на механическое соединение арматуры и многие другие. В основе построения системы работы, конечно, учитывается мировой опыт, в том числе ASME, но более приемлемый для нас, видимо, все-таки опыт Франции. То есть развивать свою национальную систему атомных кодов, гармонизируя ее как в рамках международных интеграций, в которых участвует Россия, так и в рамках крупных ядерных держав.

Наша цель на краткосрочную перспективу – сделать ЦТКАО головной организацией по разработке стандартов в сфере сооружения атомных объектов. Это инженерно-изыскательская, проектная деятельность и собственно строительство объектов».

ПЛОД АМБИЦИЙ И ТРАДИЦИЙ

Великобритания еще на заре развития атомной энергетики избрала особый путь, сделав ставку на газоохлаждаемые реакторы, и продолжает двигаться по нему и сейчас. Страна планирует одну из крупнейших программ строительства новых ядерных мощностей и в то же время выделяется на мировом фоне масштабами вывода из эксплуатации действующих объектов использования атомной энергии. А решив, наконец, внедрить у себя реакторы, распространенные в остальном мире, Лондон, тем не менее, осуществляет энергетическую политику, отличную от распространенной на «континенте».

На протяжении шести десятилетий атомная отрасль Великобритании представляла собой уникальную ветвь в развитии технологий ядерной генерации: большая ее часть базировалась на энергоблоках с газоохлаждаемыми реакторами, в то время как в остальном мире использовались главным образом конструкции с водяным охлаждением. На данный момент, как и во многих других сферах, атомная отрасль сохранила архаичные черты: достаточно сказать, что Соединенное Королевство осталось единственной развитой страной мира, где продолжается эксплуатация энергетических реакторов первого поколения.

Правда, создав некогда самобытную и диверсифицированную атомную отрасль, опиравшуюся на собственный научно-технический потенциал, Соединенное Королевство впоследствии стало постепенно сдавать позиции в сфере ядерных технологий. Следуя законам рыночной экономики и стимулируя частных инвесторов к вложениям в развитие атомных энергомощностей, государство в последние два-три десятилетия фактически самоустранилось из сферы ядерных НИОКР. В результате сокращения к 2000-м годам госфинансирования исследовательских и конструкторских работ на два порядка по сравнению с началом 1980-х годов (до уровня в несколько миллионов долларов, что ниже, чем у ряда стран, не имеющих ядерной энергетики), приватизации отраслевой

1. Строительство АЭС «Олдбери», 1964 год
2. Работы по сборке турбины на АЭС «Брадуэлл», 1965 год

инфраструктуры и распада научных центров, оттока и старения квалифицированных кадров Великобритания практически выбыла из процесса совершенствования коммерческих реакторных технологий.

Между тем от строительства новых АЭС в стране далеко не отказываются. На фоне вывода старых мощностей – как тепловых, так и ядерных (к 2023 году должен быть закрыт почти весь парк ядерных энергоблоков – 15 из 16 действующих), а также мирового тренда по сокращению выбросов углекислого газа, новые АЭС наряду с ВИЭ и другими низкоэмиссионными генераторами должны обеспечить растущее энергопотребление.

В результате, не создав в отличие от всех остальных ведущих странносителей ядерных ноу-хау (США, России, Франции, Японии и других) собственных коммерческих конструкций реакторов третьего поколения, Великобритания превращается в импортера таких технологий. Получается, что развитие ядерной генерации в сегодняшнем русле ведет к отказу Лондона от собственных технологий и активов в ядерной энергетике: все рассматриваемые для внедрения конструкции энергетических реакторов разработаны за рубежом, а все проекты строительства АЭС подконтрольны иностранным инвесторам.

ТРАДИЦИИ, РОЖДЕННЫЕ АМБИЦИЯМИ

Великобритания была одним из первых государств, начавших работы по использованию атомной энергии еще в канун Второй мировой войны. Однако, располагая очень солидной научной базой, Лондон не смог в условиях войны создать на территории страны технологическую базу атомной индустрии. Вместо этого Великобритания включилась в ядерную программу, осуществляемую в США («Манхэттенский проект»), передав некоторые научные результаты и направив ряд специалистов, работавших до этого в Великобритании. После войны в стране начались интенсивные работы по созданию атомной индустрии. При этом была использована технологическая концепция, позволявшая экономить дефицитные в то время ресурсы урана и обходиться на начальном этапе без его обогащения. К началу 1940-х годов в нескольких странах, лидировавших в тот период в практическом исследовании ядерной энергии (Германия, США, Франция, Великобритания), проводились опыты с различными замедлителями и строились первые реакторные сборки. Уже тогда было предложено несколько технологических концепций осуществления самоподдерживающейся цепной реакции. Одна из них предусматривала использование тяжелой воды в качестве замедлителя, что позволяло обойтись без обогащения урана. На эту схему в итоге была сделана основная ставка в Германии. Однако в то время в мире действовало единственное предприятие, производившее тяжелую воду в промышленных количествах – электролизный завод в южной Норвегии. В ходе войны Норвегия была оккупирована Германией, как и значительная часть Франции, в которой до захвата также проводились успешные опыты с тяжелой водой. Альтернативная концепция предусматривала обогащение урана, однако это увеличивало во много раз его расход (при низком уровне добычи в то время) и требовало строительства разделительных предприятий.

1. Фото АЭС «Сайзвелл» (Саффолк) с пастбищами на переднем плане
2. Площадка АЭС «Беркли» с реактором Magnox (вид сверху)
3. АЭС «Селлафилд»

Такие предприятия занимали огромные площади и были крайне энергоемки. Подобное решение в тот период могли себе позволить только США. Строительство аналогичной инфраструктуры в Великобритании в ходе войны, в условиях перманентных бомбардировок, было невозможно, да и в первые послевоенные годы – трудноосуществимо в силу ресурсных ограничений.

Практически сразу после войны Великобритания начала сооружение первых двух экспериментальных реакторных сборок тепловой мощностью 3–6 МВт в Харуэлле (графство Оксфордшир), которые вошли в строй в 1947 году и 1948 году. Установки работали на природном и слабообогащенном уране, использовали графит в качестве замедлителя и имели воздушное охлаждение. Примененные тогда технологические решения легли в основу двух реакторов, построенных к 1950–1951 годам на территории завода боеприпасов в Виндскейле (ныне ядерный комплекс Селлафилд). Их основным назначением была наработка оружейного плутония для создания ядерных взрывных устройств. Благодаря этим установкам Великобритания стала третьей в мире страной, обзаведшейся ядерным оружием (первое испытание британского ядерного заряда было осуществлено в 1952 году).

Эти реакторы использовали графит в качестве замедлителя, имели горизонтальные топливные каналы и проточное воздушное охлаждение открытого контура, с фильтрами на выходе. Ряд тех же технологических принципов легли в основу двухцелевых (наработка плутония и генерация электроэнергии) реакторов, построенных в период с 1956 год по 1960 год на двух площадках: «Калдер-Холл» на территории комплекса в Селлафилде и «Чейпелкросс» в Шотландии. Восемь таких конструкций мощностью 50–60 МВт стали первыми в серии реакторов Magnox, которые были основой британской ядерной энергетики до 1980-х годов. Было построено 26 таких установок, еще несколько – экспортировано в Японию, Италию, Испанию. В настоящее время остался в работе единственный реактор Magnox – на энергоблоке № 1 АЭС «Уилфа», расположенном на острове Англси в Уэльсе, который будет эксплуатироваться до 2014 года.

Magnox представляет собой тип реактора электрической мощностью 50–590 МВт с графитовым замедлителем и охлаждением посредством углекислого газа. Теплоноситель имеет рабочее давление 0,69–2,7 МПа и температуру на выходе 336–412 °С. В состав реакторной установки входит 4–6 парогенераторов. Активная зона насчитывает от 1696 до 6156 вертикальных топливных каналов. В качестве топлива используется металлический уран природного изотопного состава. Оболочки твэлов сделаны из магниевого сплава. Активная зона диаметром 11–17,4 метра и высотой 8,2–9,2 метра заключена в гермооболочку в форме цилиндра высотой до 22 метров либо сферы диаметром до почти 30 метров. Гермооболочка выполнена из стали – в ранних версиях, либо предварительно напряженного железобетона – в поздних. Эти реакторы характеризуются невысоким

КПД (22–26 %), низкой энергонапряженностью (менее 2 МВт/м³) и ограниченной степенью унификации.

Развитием технических решений Magnox стал AGR (Advanced Gas-Cooled Reactor). Прототипом этой конструкции является AGR «Виндскейл» электрической мощностью 24 МВт нетто, пущенный в Селлафилде в 1963 году. В AGR используется тот же теплоноситель, что и в Magnox, однако его параметры повышены (температура – 600–650 °С). В отличие от Magnox, в усовершенствованном реакторе в качестве топлива применяется диоксид урана со степенью обогащения 2–4 %, а оболочки твэлов выполнены из нержавеющей стали. AGR также имеет несколько большую тепловую мощность (545–625 МВт), большую энергонапряженность (до 2,8 МВт/м³) и более высокий КПД (до ~40–41 %), однако сохраняет ряд негативных наследственных черт предшественников, таких как коррозионная активность углекислого газа и проблема отложений в первом контуре.

До недавнего времени газоохлаждаемые реакторы, разработанные в послевоенные годы, оставались магистральным руслом развития британской ядерной энергетики. В усовершенствование этой технологической концепции в Великобритании был создан первый прототип высокотемпературного газоохлаждаемого реактора (ВТГР): в 1964 году на площадке Уинтрит (графство Дорсет на юге Англии) начал работу реактор Dragon мощностью свыше 20 МВт. В этой установке были заложены некоторые принципы, которые сегодня приняты в концепциях ВТГР, относящихся к четвертому поколению: использование топлива в виде микрочастиц, покрытых пироуглеродом и карбидом кремния, в сочетании с графитовым замедлителем и охлаждением химически инертным гелием, разогретым до рабочей температуры 750 °С (в данной конструкции). Однако эта передовая концепция не была внедрена в серийном масштабе, как и ряд других интересных дизайнов, созданных в Великобритании.

Помимо высокотемпературного реактора, в Соединенном Королевстве были разработаны и воплощены в действующие модели еще по меньшей мере две перспективные реакторные концепции: тяжеловодных

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОТЛИЧИЯ

Внутри Соединенного Королевства разные исторические провинции имеют собственные подходы к энергетике и климату. В то время как Лондон провозгласил курс на расширение ядерной генерации и с этим курсом согласился Уэльс (обозначивший это в собственной энергостратегии до 2025 года), Шотландия намерена в перспективе отказаться от атомной энергетики на своей территории и делает основную ставку на ВИЭ. Эдинбург согласился лишь дать расположенным на его территории действующим атомным станциям (АЭС «Торнесс» и АЭС «Хантерстон») «дожить» положенный им срок с возможным небольшим продлением. Кроме того, на 2014 год запланирован референдум по вопросу о независимости Шотландии, что чревато другого рода проблемами, затрагивающими ядерную отрасль. Дело в том, что в западной Шотландии, в устье реки Клайд, находится единственная обустроенная база для атомных подводных лодок, в том числе несущих ядерное оружие, и склад ядерных боеприпасов. В связи с этим правительство Великобритании отобрало площадки для сооружения новых АЭС исключительно на территории Англии и Уэльса. Что касается Северной Ирландии, то здесь ядерные объекты никогда не строились и не планируются.

реакторов и реакторов на быстрых нейтронах. В 1958 году на площадке в Доунри (крайний север Шотландии) был пущен исследовательский реактор с тяжелой водой тепловой мощностью 25 МВт, проработавший до 1969 года, а в 1967 году на площадке Уинтрит – прототипная тяжеловодная паропроизводящая реакторная установка (SGHWR) электрической мощностью около 100 МВт. Последняя была подключена к сети и вырабатывала электричество до 1990 года.

В Доунри также было построено два разнотипных быстрых реактора. Первый из них, экспериментальный реактор DFR электрической мощностью около 11 МВт, был пущен в 1959 году и функционировал до конца 1970-х годов. К особенностям этой конструкции относится использование натрий-калиевой смеси в качестве теплоносителя. Вторая установка – прототипный реактор PFR с натриевым охлаждением электрической мощностью 234 МВт – была пущена в 1974 году и проработала около двадцати лет.

Помимо перечисленных концепций, Великобритания разрабатывала и испытывала на той же площадке в Доунри собственные конструкции реакторов с водой под давлением, однако они использовались только для силовых установок Военно-морского флота.

После того, как исчезла срочная необходимость в наработке оружейного плутония на АЭС, которая изначально осуществлялась на Magnox, и получили развитие добыча урана и его обогащение, неоднократно возникал вопрос о выборе реакторной концепции для серийного внедрения. Помимо AGR, на эту роль претендовали тяжеловодный реактор, испытанный в Уинтрите (в серийном исполнении его мощность планировалось повысить в 7 раз), реакторы на быстрых нейтронах и конструкции с водой под давлением. Однако в итоге выбор был сделан в пользу проработанной газоохлаждаемой конструкции, так что в период с 1976 год по 1989 год были пущены 14 реакторов AGR.

В то же время некоторые конструктивные проблемы с новыми газоохлаждаемыми реакторами, которые проявились на начальном этапе их внедрения, послужили стимулом для развития альтернативной технологии – реакторов с водой под давлением. Эти технологии лоббировались, в частности, представителями электроэнергетики, указывавшими на большую экономическую эффективность водо-водяных конструкций. В итоге в конце 1980-х началось строительство первого такого реактора – PWR разработки Westinghouse мощностью 1191 МВт в составе второй очереди АЭС «Сайзвелл» на востоке Англии. Блок был введен в эксплуатацию в 1995 году, однако дальнейшего распространения этот опыт не получил.

ПРАГМАТИЧНЫЙ ПОДХОД

Начиная с 1960–1970-х годов спады и подъемы в развитии атомной генерации в Великобритании были вызваны в значительной степени экономическими факторами.

Сначала конфликты на Ближнем Востоке и нефтяное эмбарго, объявленное в 1970-е годы арабскими странами, обострили проблему импорта энергоносителей и выдвинули на передний план приоритет повышения энергонезависимости за счет расширения экономически эффективной ядерной генерации. В середине 1990-х годов после роста добычи газа на шельфе Северного моря, который стал удовлетворять внутренние потребности в энергоресурсах, Великобритания охладела к развитию атомной генерации. На этом фоне с 1995 года в стране не сооружались новые ядерные мощности, в результате газовая генерация опередила по мощности угольные и атомные станции. А в 2003 году в энергетической стратегии страны было зафиксировано, что в существующих условиях строительство АЭС является экономически нецелесообразным.

Условия стали заметно меняться во второй половине 2000-х годов. В частности, Великобритания перестала быть нетто-экспортером газа, превратившись в импортера, причем зависимость от зарубежных поставок стала возрастать быстрыми темпами. В 2004 году Соединенному Королевству впервые за длительное время пришлось закупать газ извне, в 2007 году импорт закрывал треть потребности в газе, в 2010 году – около половины, а к 2015 году соотношение импорта и собственной добычи газа, по прогнозам, может достигнуть 3 к 1.

Одновременно с этим Лондон взял повышенные обязательства по снижению выбросов парниковых газов: если в энергостратегии 2003 года ставилась задача сократить эмиссию к 2050 году на 60 % к уровню 1990 года, то в законе о климатических изменениях, принятом в 2008 году – на 80 %. При этом тот же закон предусматривает снижение выбросов к 2020 году примерно на 34 %, а также жесткую программу действий для достижения этого показателя. Для сравнения, Евросоюз к 2020 году планировал уменьшить эмиссию на 20 %, в Великобритании же эта задача была решена к началу текущего десятилетия.

Сокращение эмиссии регулируется так называемыми «углеродными бюджетами», которые представляют собой серию пятилетних планов. С 2008 года было принято четыре таких документа, охватывающих период по 2027 год. С учетом углеродных

АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА БРИТАНИИ В ЦИФРАХ И ФАКТАХ*

ПЛАНЫ ПО ВВОДУ МОЩНОСТЕЙ ДО 2030 ГОДА:

10–20 ГВт
НОВЫХ ЯДЕРНЫХ ГЕНЕРИРУЮЩИХ МОЩНОСТЕЙ

до 10 ГВт
ТЕПЛОВЫХ НА ОРГАНИЧЕСКОМ ТОПЛИВЕ

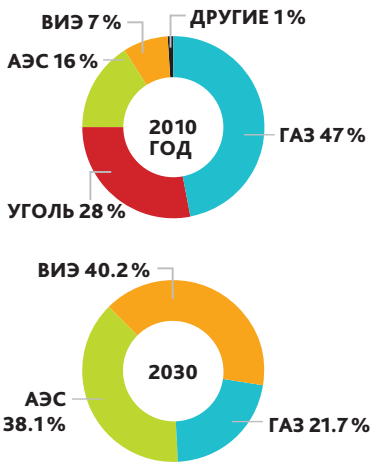
30–50 ГВт
ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ (ВИЭ)

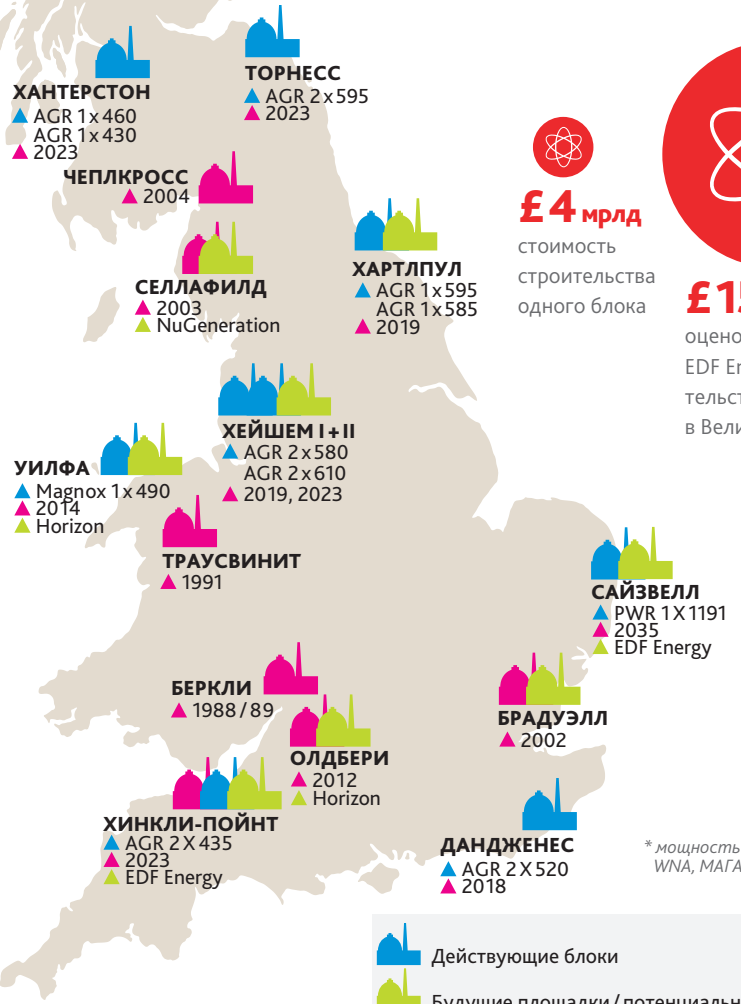
9 231 МВт
ОБЩАЯ МОЩНОСТЬ АЭС ВЕЛИКОБРИТАНИИ НА 2013 ГОД

£4 млрд
стоимость строительства одного блока

£15 млрд
оценочные расходы EDF Energy на строительство АЭС в Великобритании

СТРУКТУРА ГЕНЕРИРУЮЩИХ МОЩНОСТЕЙ ВЕЛИКОБРИТАНИИ:





** мощность нетто; источник: WNA, МАГАТЭ, EDF Energy*

ПЛАНЫ НА БУДУЩЕЕ

Правительство Великобритании несколько лет назад отобрало восемь проектов по строительству ядерных блоков – все на площадках действующих или остановленных станций. У пяти проектов появились потенциальные инвесторы: EDF Energy, британская «дочка» Electricite de France; NuGeneration – консорциум Iberdrola и GDF Suez; а также Horizon, дочерняя компания Hitachi Ltd. Заявки на сертификацию реакторов британским регулирующим органам подавали, в частности, AREVA с конструкцией EPR (их планирует использовать EDF Energy), Westinghouse с AP1000, GE-Hitachi с реактором ABWR, которые собирается строить Horizon. NuGeneration, скорее всего, сделает ставку на американский AP1000. Росатом, по всей видимости, претендует на часть проектов – госкорпорация готовится провести лицензирование российской реакторной технологии в Великобритании.

бюджетов правительство разработало и периодически корректирует «Углеродный план», предусматривающий различные сценарии сокращения эмиссии. Согласно последней редакции плана, представленной в начале 2013 года, до 2030 года может быть построено 10–20 ГВт новых ядерных генерирующих мощностей, до 10 ГВт тепловых на органическом топливе и 35–50 ГВт возобновляемых источников энергии (ВИЭ). С учетом того, что ВИЭ не являются надежным источником постоянной энергии, роль атомных станций в структуре базовой генерации должна возрасти. Такие планы обусловлены не только политикой в области климата, но и соображениями надежности энергоснабжения. Так, уже к середине текущего десятилетия, помимо большей части ядерных энергоблоков, планируется закрыть порядка 15% тепловых электростанций, в том числе около половины угольных. В этот же период ожидается значительный рост потребления электроэнергии, несмотря на меры по повышению энергоэффективности, заложенные в программные документы.

Примечательно, что и прежний отказ от строительства АЭС, и последующий возврат к этой теме инициированы одной и той же правящей в тот период партией лейбористов; коалиционное правительство во главе с консерваторами, пришедшее к власти в мае 2010 года, также сохранило курс на развитие ядерной генерации.

СТИМУЛИРОВАНИЕ ПО-БРИТАНСКИ

В связи с признанием со стороны государства необходимости масштабного строительства АЭС в 2007–2008 гг. были введены новые процедуры утверждения проектов регулирующими органами.

Так, в 2008 году был принят закон о планировании инфраструктуры, который регламентировал порядок утверждения так называемых «инфраструктурных проектов национального значения», к которым относятся и атомные станции. К 2010 году правительство отобрало восемь потенциальных площадок для сооружения атомных энергоблоков. Летом 2011 года парламент страны утвердил эти площадки вместе с пакетом документов, составляющих новую энергетическую стратегию. В их числе декларация о национальной политике в энергетике, декларация о национальной политике в сфере ядерной генерации и Белая книга по реформе энергорынка.

В эти документы были заложены меры по стимулированию инвестиций в энергетику, в том числе атомную. При этом Великобритания выбрала подход, отличающийся от распространенного во многих странах Евросоюза. Вместо того, чтобы выдать особые преференции только возобновляемым источникам, Лондон решил выделить в привилегированную категорию сразу несколько типов низкоэмиссионной генерации – как ВИЭ, так и ядерная энергетика, и тепловые станции, оснащенные системами улавливания и утилизации парниковых газов, – уравняв их статус.

Правительство Великобритании тщательно подчеркивает, что предусматриваемые меры стимулирования инвестиций не являются специальной формой адресных субсидий ядерной энергетике. Эта оговорка имеет политическую подоплеку. Дело в том, что партнеры Консерваторов по правящей коалиции – Либерально-демократическая партия Великобритании – перед выборами 2010 года занимали в целом антиядерную позицию как в сфере атомной генерации, так и по вопросам ядерно-оружейного комплекса. Коалиционное соглашение, заключенное в 2010 году, предусматривает в качестве компромисса отказ от субсидирования ядерной энергетики в каких-либо формах в обмен на согласие младших партнеров по коалиции не препятствовать развитию этой отрасли. Несмотря на это, представители оппозиции не раз обвиняли правительство в попытке провести схему замаскированного

субсидирования именно атомной индустрии. Подобные тезисы расшатывают коалицию, поэтому, в частности, власти всячески демонстрируют равный подход к низкоэмиссионным источникам энергии.

Законопроект об энергетике, финальная версия которого внесена правительством на рассмотрение парламента в конце 2012 года, предусматривает, в частности, особый режим ценообразования на электроэнергию, произведенную низкоэмиссионными генераторами, ограничение удельного объема выбросов парниковых газов электростанциями, а также введение рынка мощности.

Особый режим ценообразования, как предполагается, обеспечит инвесторам окупаемость вложений, страхуя их от падения рыночной стоимости электроэнергии ниже определенного уровня. Правительство гарантирует инвесторам возмещение недостающих доходов, если цена на оптовом рынке будет ниже заранее оговоренного уровня, обеспечивающего окупаемость проекта. Если же цена будет выше, энергокомпания должна вернуть деньги – в конечном итоге потребителям. Подобная схема реализуется через так называемые «контракты на разницу», заключаемые инвестором с уполномоченной правительством организацией. Минимальный уровень цен по таким контрактам предполагается устанавливать под контролем правительства на период в несколько лет. Впервые такой механизм будет введен на 2014–2017 годы. Минимальные цены должны быть объявлены после утверждения законопроекта – во второй половине 2013 года. Согласно различным публикациям в ведущих британских СМИ, власти обсуждают с инвесторами в АЭС уровень порядка £95–105/МВт·ч при том, что средняя оптовая цена на электроэнергию составляет около £55/МВт·ч.

Что касается ограничения уровня выбросов парниковых газов, то законопроект запрещает эмиссию свыше 450 граммов (в эквиваленте CO_2) на 1 кВт·ч произведенной электроэнергии. При этом этот лимит предполагается установить до 2045 года, то есть примерно на 30 лет, обеспечивая тем самым высокий уровень предсказуемости для долгосрочных инвестиций.

С этими предложениями тесно связана другая мера – так называемая минимальная цена эмиссии, по сути представляющая собой налог на выбросы. Однако эта мера была установлена раньше законом о бюджете, принятым в 2011 году, и вступила в силу с 1 апреля 2013 года. В текущем году стоимость эмиссии составит £16 за тонну эквивалента углекислого газа, в 2020 году – £30, в 2030 – £70.

Законопроект об энергетике предусматривает проведение аукционов по покупке мощности генерации, работающей в пиковом режиме. Первый такой аукцион на рынке мощности может быть проведен в 2014 году – с поставкой в период зимнего максимума нагрузки 2018–2019 годов. В целом создание рынка мощности направлено на поддержку газовой генерации, с учетом того, что ядерные реакторы третьего поколения конструктивно рассчитаны на работу в маневренном режиме, эта мера может позитивно сказаться и на новых АЭС.

СДЕРЖАННЫЙ БЮРОКРАТИЗМ

В 2007 году началось и рассмотрение заявок поставщиков технологий на сертификацию реакторов. Согласно введенному в тот же период порядку, допуск проектов по сооружению АЭС к реализации разделен на несколько отдельных процессов, которые могут пересекаться по времени или осуществляться в разной последовательности.

Общим принципом является разграничение вопросов по стратегическому планированию, технической

оценке конструкции, ядерной безопасности, экологии и кадастровому учету между разными процедурами и ведомствами.

Прежде всего было отобрано восемь проектов строительства ядерных энергоблоков на площадках АЭС «Брадуэлл», АЭС «Хартлпул», АЭС «Хейшем», АЭС «Хинкли-Пойнт», АЭС «Олдбери», АЭС «Сайзвелл», АЭС «Уилфа», а также в районе ядерного комплекса в Селлафилде. Некоторые проекты были отклонены или отложены за пределы текущего горизонта планирования, к ним относятся площадки Кингснорт в графстве Кент, Друридж-Бей в Нортумберленде, Оустон-Ферри в Южном Йоркшире.

Другой составляющей процесса является сертификация конструкции реактора, утвержденная в 2007 году. Сертификация допускает или не допускает строительство такой конструкции в Великобритании без привязки к конкретному инвестиционному проекту, который подлежит отдельному согласованию.

Оценку конструкции реакторной установки (Generic Design Assessment, GDA) осуществляют совместно агентство по охране окружающей среды (Environment Agency, EA) и бюро ядерного регулирования (Office for Nuclear Regulation, ONR – надзорный орган ядерной отрасли, пока входящий в состав исполнительного комитета по охране здоровья и технике безопасности – Health and Safety Executive, HSE). При этом ONR оценивает технические аспекты проекта и его ядерную безопасность, а EA концентрируется на вопросах экологического влияния конструкции реактора. На заключительном этапе процедуры каждое ведомство выпускает собственное окончательное заключение. По первоначальному плану, процедура должна была занимать три года,

однако после аварии в Японии срок был продлен до четырех-пяти лет.

Следующей составляющей является выдача инвестору лицензии на осуществление проекта строительства и эксплуатации ядерного энергоблока (в британской терминологии – Nuclear Site License). Эта процедура осуществляется ONR и занимает до полутора лет. Основным содержанием лицензии является оценка различных аспектов безопасности проекта – как на этапе строительства, так и в ходе будущей эксплуатации. Причем на предмет соответствия установленным требованиям проверяются как сама площадка и ее инвестор, так и планируемые им в рамках проекта действия. Выдача лицензии означает, что отныне все действия на площадке становятся объектом ядерного надзора и должны соответствовать стандартам ядерной безопасности.

Отдельной процедурой, осуществляемой другим органом, является разрешение на использование конкретной площадки для строительства инфраструктурного объекта (Development Consent Order, DCO). В случае с площадками для АЭС за это отвечает госдепартамент по энергетике и вопросам изменения климата (Department of Energy and Climate Change, DECC), а точнее, разрешение выдает лично глава этого ведомства – оно сформулировано от первого лица. Данная процедура заменила целый ряд разрозненных разрешений и допусков, ранее принятых для всех объектов инфраструктуры.

В отличие от лицензии, выдаваемой ONR, разрешение DECC касается кадастрового учета и увязки проекта с окружающей инфраструктурой. Хотя DCO выдает профильный для данного вида инфраструктуры государственный секретарь (не путать

с министром), сама заявка подается в комиссию по планированию инфраструктуры, которая в данном случае выступает консультативным органом.

Другим направлением является рассмотрение вопросов воздействия проекта на окружающую среду, которым занимается EA. В отличие от экспертизы в рамках сертификации реакторной конструкции, в данном случае речь идет об оценке экологических аспектов проекта в привязке к условиям конкретной площадки. Одобрение природоохранного органа выпускается в форме нескольких отдельных разрешений: на размещение радиоактивных отходов на площадке, слив охлаждающей воды в море, использование аварийных источников энергии и так далее.

В заключение инвестору необходимо получить несколько менее сложных согласований, среди которых разрешение на использование морской акватории в случае прибрежного расположения площадки, что, кстати, характерно для всех намеченных на данный момент проектов, а также одобрение программы вывода из эксплуатации планируемой АЭС. Наконец, строительство АЭС не может осуществляться без согласия региональных и муниципальных органов, представляющих территории, окружающие площадку. Процесс получения их согласия осуществляется инвестором в форме длительной кампании, включающей проведение обязательных общественных слушаний.

ГОСТИ С КОНТИНЕНТА

Поворот в сторону ядерной энергетики, который произошел в государственной политике, привлек в атомную отрасль Великобритании инвесторов и поставщиков технологий. В последние годы состав и тех и других заметно менялся; некоторые из них уже прошли описанные выше разрешительные процедуры и в принципе могут приступить к осуществлению проектов.

В середине 2007 года заявки на сертификацию реакторов подали четыре поставщика: AREVA с разработанной ею конструкцией EPR, Westinghouse с AP1000, GE-Hitachi с ESBWR и AECL с реактором ACR-1000. Однако в 2008 году AECL отозвала заявку, а GEH попросила приостановить процесс сертификации. В итоге продолжилось рассмотрение двух первых конструкций. В декабре 2012 года завершилась процедура GDA для EPR, который, таким образом, стал первым реактором нового поколения, получившим разрешение на внедрение в Великобритании.

Между тем Westinghouse, подошедшая к завершающей фазе сертификации в одно время с EPR (в декабре 2011 года обе конструкции получили предварительное одобрение регулирующих органов), объявила о временной приостановке процедуры, объяснив это необходимостью появления инвесторов, которые выберут реактор AP1000 для строительства в Великобритании. По состоянию на апрель 2013 года мораторий сохраняется. Тем временем в начале апреля стартовал процесс рассмотрения заявки Hitachi-GE на сертификацию в Великобритании реактора ABWR.

Принимая во внимание тот факт, что все предложенные проекты – водо-водяные установки, в ближайшем будущем Соединенное Королевство может полностью отказаться от газоохлаждаемых реакторов первых поколений, перейдя на более распространенные в мире конструктивные принципы.

В настоящее время три потенциальных инвестора в ядерную энергетику Великобритании уже наметили проекты строительства энергоблоков на пяти из восьми площадок, одобренных правительством. Это EDF Energy, британская «дочка» Electricite de France; NuGeneration – паритетный консорциум Iberdrola и GDF Suez; а также Horizon, дочерняя компания Hitachi Ltd.

EDF Energy предполагает построить два энергоблока EPR на АЭС «Хинкли-Пойнт» в графстве Сомерсет и пару таких же блоков – на АЭС «Сайзвел» в графстве Саффолк. Первоначально эта компания действовала в консорциуме с миноритарным партнером – британской газовой группой Centrica, которая выкупила 20% британского оператора всех АЭС (одной из структур EDF Energy) и собиралась инвестировать в новое строительство. Однако в начале февраля Centrica отказалась от участия в проектах строительства новых ядерных блоков. Сама же EDF Energy неоднократно публично заявляла об увязке окончательного инвестиционного решения по первому намеченному проекту (расширение АЭС «Хинкли-Пойнт») с утверждением стимулирующих мер, заложенных в законопроект об энергетике. В отсутствие конкретных результатов в апреле 2013 года компания заявила о сокращении расходов на «Хинкли-Пойнт» и занятого в проекте персонала.

Между тем этому проекту правительство, похоже, открыло «зеленый улицу», предоставив все основные разрешения, необходимые для его реализации. Так, в ноябре 2012 года была выдана лицензия на осуществление проекта, в декабре завершена сертификация реактора EPR, в марте выдано разрешение на строительство и экологические разрешения, проект согласован на местном уровне.

Horizon Nuclear Power была создана в январе 2009 года как совместное

предприятие двух крупнейших немецких энергокомпаний – E.ON и RWE (формально учредителями выступили их дочерние структуры, имеющие бизнес в Великобритании – E.ON UK и RWE nPower соответственно). Horizon объявила о намерении построить к середине следующего десятилетия порядка 6 ГВт ядерных мощностей на двух площадках – АЭС «Олдбери» (графство Глочестершир) и АЭС «Уилфа» (Уэльс). Консорциум заявлял о готовности вложить в проект примерно £15 млрд, при этом реакторная технология выбрана не была.

Однако после существенного ухудшения финансовых показателей на фоне решения о поэтапном закрытии всех АЭС в Германии до конца 2022 года E.ON и RWE объявили о намерении продать Horizon. В октябре 2012 года компанию купила за £696 млн японская Hitachi Ltd, которая собирается построить на каждой из площадок по два или три энергоблока с реактором ABWR. Hitachi Ltd также планировала привлечь соинвесторов в проект, однако пока о такого рода сделках не было объявлено.

Консорциум NuGeneration хочет построить ядерные блоки общей мощностью порядка 3,6 ГВт на площадке ядерного комплекса в Селлафилде. Планируемая атомная станция получила название «Мурсайд», что переводится как вересковая пустошь – характерный для той местности ландшафт. Ранее в проекте участвовала шотландская Scottish & Southern Energy, однако в сентябре 2011 года компания объявила о выходе из проекта, намереваясь сосредоточиться на возобновляемой энергетике, что вписывается в энергостратегию Шотландии. Консорциум NuGeneration собирался принять инвестиционное решение о строительстве АЭС в 2015 году, в 2016 году начать строительство и пустить первый блок к 2023 году. Однако до сих пор компания не объявила о выборе реакторной технологии.

АНГЛИЙСКОЕ НАСЛЕДСТВО

Великобритания является одной из стран с наиболее комплексным ядерно-топливным циклом: тут представлены все его стадии, кроме добычи урана.

Конверсия осуществляется на заводе в Спрингфилдсе (графство Ланкашир) производительностью порядка 6 тыс. тонн, эксплуатируемом Westinghouse. Большая часть сырья для завода поставляется по толлинговой схеме канадской Cameco. Также в Спрингфилдсе производится топливо для реакторов как AGR, так и PWR – этот продукт поставляется в том числе на экспорт. На этой же площадке в послевоенные годы фабриковалось топливо для первых газографитовых реакторов-наработчиков, а до 2008 года – для Magnox (ныне его производство закрыто).

Центром обогащения урана является Кейпенхерст в графстве Чешир. В 1952 году тут был пущен газодиффузионный завод, проработавший до 1982 года. Рядом с ним с 1976 года действует центрифужный завод мощностью 5 млн EPP, принадлежащий URENCO UK Ltd. Другая дочерняя структура обогатительного концерна URENCO – URENCO ChemPlants Ltd – строит на соседней площадке предприятие по переработке обедненного гексафторида урана (отхода процесса изотопного обогащения) мощностью около 7 тыс. тонн/год.

Площадка закрытого газодиффузного завода также была передана URENCO. Таким образом, Великобритания, принимая во внимание ее планы продать часть пакета в URENCO, который сейчас составляет 33% акций, может отказаться от контроля над основными мощностями по обогащению на своей территории.

Переработка отработавшего ядерного топлива сосредоточена в Селлафилде. Здесь расположен завод по переработке ОЯТ реакторов AGR и легководных реакторов, а также отдельное предприятие по переработке топлива Magnox, которое будет функционировать по меньшей мере до 2016 года

(топливо Magnox химически нестойко, что мешает его длительному хранению и требует репроцессинга). Также в Селлафилде действовали два предприятия по фабрикации МОХ-топлива, однако к настоящему времени оба закрыты. Свертывание этого производства отчасти связано с коллапсом японской ядерной генерации, которая считалась наиболее перспективным заказчиком для производства в Великобритании МОХ-топлива.

НЕПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЙ ВЫВОД

Вывод из эксплуатации объектов отрасли, многие из которых принято относить к ядерному наследию, представляет для Лондона не меньшую головную боль, чем перспективы развития ядерной генерации. Характерной чертой британской атомной отрасли является диспропорция между большим объемом подлежащих к выводу мощностей, а также требующих утилизации РАО, и масштабами действующей ядерной энергетики. Закрытые мощности эквивалентны примерно 40% действующих, однако в реальности проблема более значительная. Во-первых, в Великобритании много старых площадок и реакторов; во-вторых, срок службы реакторов в среднем меньше, чем в других странах – как правило, до 40–45 лет; в-третьих, более высокая, чем у PWR, удельная материалоемкость газоохлаждаемых конструкций увеличивает объем работ по выводу и дезактивации в разы.

Среди других факторов, усложняющих проблему вывода – значительное наследие ЯОК, а также ряд нерациональных решений в сфере ЯТЦ, которые были приняты в прошлом, а сегодня приводят к дополнительным затратам. Например, много лет назад Великобритания решила извлекать и хранить энергетический плутоний из ОЯТ газоохлаждаемых реакторов для последующего использования в реакторах на быстрых нейтронах. Однако быстрые реакторы, успешно испытанные в Доунри, на серийное строительство не вышли, в результате Соединенное Королевство осталось с крупнейшими в мире резервами плутония, который не используется в ЯОК (121 тонна, из которых более 100 тонн принадлежит самой Великобритании, а большая часть остального – японским компаниям).

Решить эту проблему власти страны хотят путем «сжигания» 94-го элемента в составе топлива для атомных энергоблоков, что можно осуществить как в концептуальном реакторе на быстрых нейтронах PRISM конструкции General Electric, так и в тяжеловодных реакторах серии CANDU. Решение планируется принять до середины десятилетия.

По перечисленным причинам уже сегодня ежегодные затраты государства на вывод из эксплуатации и обращение с ОЯТ и РАО (порядка £3 млрд) сравнимы со стоимостью современного ядерного энергоблока. Ожидаемое массовое закрытие в течение десяти лет энергоустановок AGR существенно увеличит эту цифру. Суммарные затраты на ликвидацию ядерного наследия оцениваются в £100 млрд.

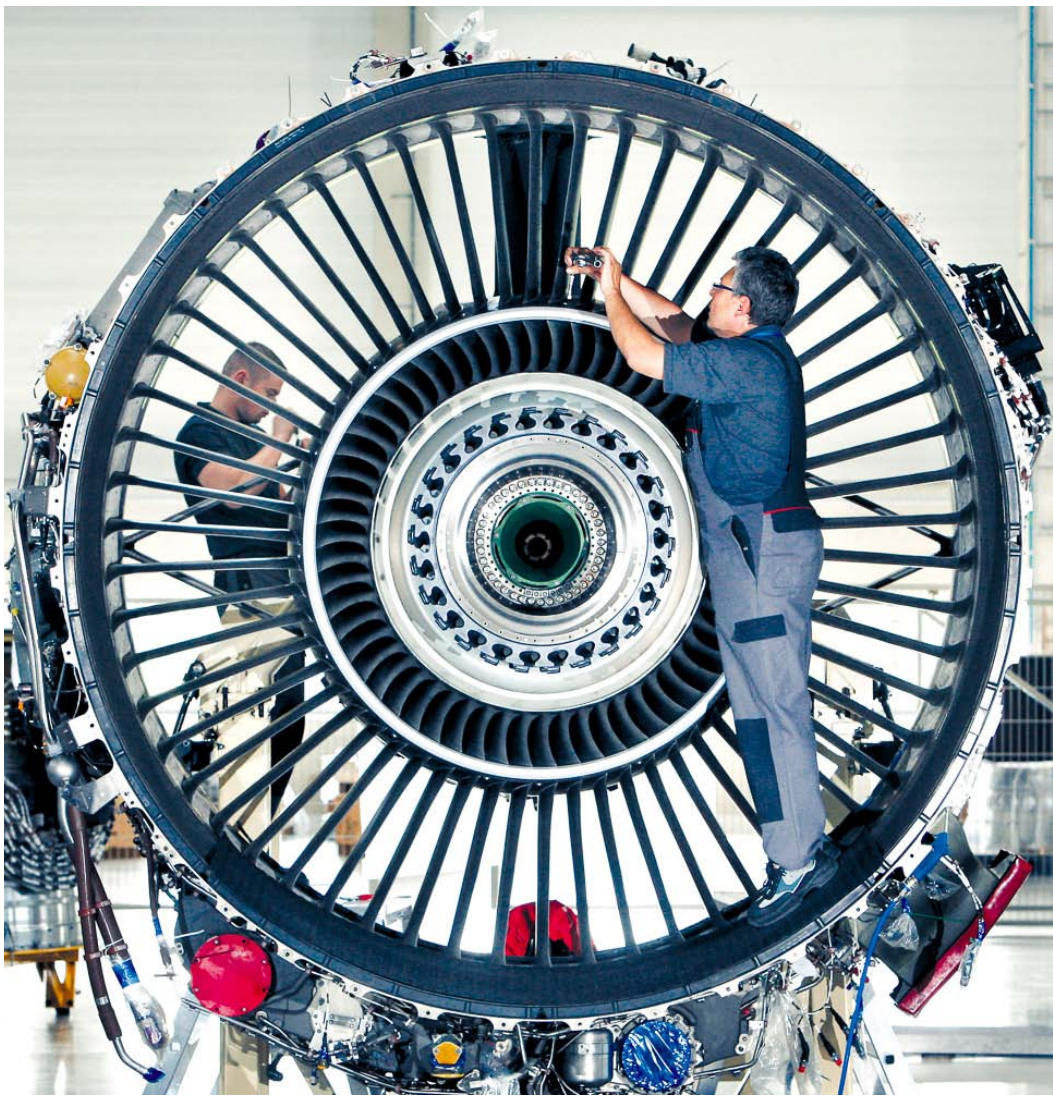
Для решения такого комплекса проблем была создана специальная правительственная структура – управление по выводу из эксплуатации ядерных объектов Великобритании (Nuclear Decommissioning Authority, NDA), которое является владельцем большинства выводимых из эксплуатации объектов и крупнейшей государственной структурой в гражданской атомной отрасли. Управлением основной массой этих объектов и работой по выводу из эксплуатации занимаются в основном частные структуры, отбираемые прямо или косвенно NDA.

Пока большая часть отходов высокой и средней активности хранится в ядерном комплексе в Селлафилде и на площадках их происхождения. Правительство Соединенного Королевства разработало программу строительства к 2040 году геологического могильника для окончательного захоронения таких отходов, однако недавно проект фактически застопорился из-за несогласия местных властей.

Впрочем, несмотря на сложности, в деле вывода из эксплуатации достигнуты и некоторые результаты. В общей сложности около 80 гектаров на территории различных ядерных площадок были реабилитированы. Позитивным также является тот факт, что Великобритания накапливает опыт вывода из эксплуатации и развивает соответствующие технологии.

ROLLS-ROYCE: НАСЛЕДНИК БРИТАНСКОЙ ИМПЕРИИ

Название Rolls-Royce у большинства ассоциируется со старой доброй Англией, королевской семьей. Но история корпорации больше похожа на «бондиану»: как и Джеймс Бонд, компания Rolls-Royce не просто переживает войны, кризисы, катастрофы, социальные бури, но и извлекает из них пользу. Кто бы мог подумать, что компания, прошедшая через банкротство и национализацию, в 21-м веке будет одним из крупнейших игроков на рынке слияний и поглощений. Все дело в гибкой стратегии, а также связях с высшими правительственными кругами и аристократией.



ФУНДАМЕНТ ИМПЕРИИ

Культовый автомобиль, часть мифа британской аристократии, любимец нуворишей, ныне не является частью империи Rolls-Royce и вместе с тем парадоксальным образом служит рекламой корпорации. Основная же специализация конгломерата – любого рода силовые установки, а также их обслуживание и ремонт. Но вначале была встреча сына мельника Фредерика Генри Ройса (1863–1933 годы) с сыном барона Ллангаттока Чарльзом Стюартом Роллсом (1877–1910 годы) и договор о создании компании Rolls-Royce для изготовления автомобилей самого высокого качества. Первые сто четырехцилиндровых автомобиля-прототипа снискали успех, но начало веку Rolls-Royce положил в 1907 году восьмицилиндровый Silver Ghost с объемом двигателя 7 литров, спрос на который взлетел до небес, несмотря на очень высокую цену. Со времени встречи двух джентльменов в ресторане «Мидленд» и мастерской, построившей в 1904 года три автомобиля с двухцилиндровыми двигателями, прошло больше ста лет.

Производство аэропланов и авиамоторов начинается практически одновременно с производством автомобилей. Инженер Г. Ройс, начинавший свой профессиональный путь в компании изобретателя пулемета Хайрэма Максима, был фанатом авиации и даже познакомился с братьями Райт. А Ч. Роллс, несмотря на происхождение, был умелым торговцем. Вместе они составили бы идеальную бизнес-пару, но в 1910 году Ч. Роллс погиб в авиакатастрофе. После этого его партнер всерьез занялся налаживанием производства надежных авиадвигателей, вскоре прославившихся высочайшим качеством.

Благодаря этому в годы Первой мировой компания не только выжила, но и процвела. Место продаж роскошных экипажей Rolls-Royce заняли поставки в армию авиамоторов и бронеавтомобилей, а также организация ремонтных служб. А в 1915 году британское Адмиралтейство заказало первые 25 двигателей Eagle для бомбардировщиков Handley Page. Этот двигатель Г. Ройс развивал и далее, и в 1918 году был выпущен 360-сильный Eagle. Его и установили в 1919 году на самолете Vickers, совершившем трансатлантический перелет.

Этим событием обусловлены и сегодняшние новости в СМИ, которые то и дело сообщают о заключенных Rolls-Royce гигантских контрактах на армейские поставки с военными США, Великобритании, Саудовской Аравии и множества других стран. Именно в те годы закладывался фундамент нынешних успехов корпорации Rolls-Royce Group, основанный на тесных связях с правительственными кругами и высшей аристократией, и как результат военных и правительственных заказах.

Империя Rolls-Royce – это силовые установки, работающие во всех трех стихиях по всему миру, гражданские и военные, а также ремонт и обслуживание всего, что с ними связано, от автомобилей до АЭС. Сложно назвать отрасль, на которую не повлияла бы встреча Генри Ройса и Чарлза Роллса 1 мая 1904 года в ресторане манчестерского отеля «Мидленд».

КАК ПОПАСТЬ В ИСТОРИЮ СССР

Великая депрессия и последовавший за ней всемирный кризис практически не повлияли на положение Rolls-Royce, которое продолжало укрепляться. Новые модели Phantom I и Phantom II произвели сенсацию на рынке конца 1920-х годов, а в 1931 году – в разгар кризиса – Rolls-Royce даже приобретает своего тонущего конкурента, компанию Bentley, производителя культовых автомобилей века джаза. Хотя в тот период прозвищем bentley-boys называли представителей лондонской «золотой» молодежи, эти дорогие и надежные спортивные автомобили были популярны у богачей всех возрастов. Компания отходит от изготовления автомобилей на заказ, переходя к их массовому производству, и начинает приобретать очертания корпорации.

Но настоящей победой Rolls-Royce в 1930-х годах был не выход на конвейер и не приобретение Bentley, а разработка авиадвигателя PV-12, получившего имя Merlin. Эта блестящая разработка была полностью инициативой компании и к ней не привлекались средства казны, что отразилось в названии PV (Private Venture, частное предприятие). «Мерлинами» оборудовались истребители Hurricane, Spitfire и четырехмоторные тяжелые бомбардировщики Lancaster. Эти двигатели и по сей день установлены в самолетах, участвующих в мемориальном параде, посвященном битве за Великобританию. Всего было выпущено более 160 тыс. «Мерлинов» в разных модификациях, одна из которых – Meteor – устанавливалась даже на танках Centurion.

В начале 1940-х годов корпорация приступила к разработке турбореактивного двигателя Welland, который стал первым из выпускавшихся серийно. А реактивные двигатели Rolls-Royce 1940-х годов Nene и Derwent вошли в советскую военную историю. Советский авиаконструктор Александр Яковлев в своих воспоминаниях описывает удивление Иосифа

Легендарный истребитель МИГ-15

1. Рабочий завода Майкл Фокс стоит напротив диска и фрезерного станка на производственной и исследовательской площадке Rolls-Royce Crosspointe в Принс-Джордже
2. Судовой двигатель Rolls-Royce получает одобрение регулирующих органов США

Сталина, когда 2 апреля 1946 года авиаконструкторы предложили приобрести двигатели Derwent и Nene – вождь полагал, что стратегические продукты купить невозможно. В результате Советский Союз закупил 85 двигателей, которые были тщательно скопированы и получили обозначения, соответственно, РД-500 и РД-45. И затем советские заводы стали выпускать одномоторные истребители МиГ-15 (с двигателем РД-45), ЛА-15 и ЯК-23 (с двигателем РД-500) и двухмоторный бомбардировщик ИЛ-28 (с двигателем РД-45), построенные в опытных образцах в 1947–1949 годах и сразу же поступившие в серийное производство, а также трехмоторный бомбардировщик ТУ-14. «Самолеты МиГ-15 получили боевое крещение в Корее и показали свое превосходство над американскими самолетами «Сейбр». МиГ-15 стал самым массовым и любимым самолетом советских летчиков-истребителей», – писал авиаконструктор.

Сделка вызвала негодование военных кругов США и Британии. Союзники знали, что двигатель МиГ-15 фактически был копией Rolls-Royce «Nene». «Расплата за эту сделку настала в ноябре 1950 года. Посреди Корейской войны русские ошеломили Запад, развернув истребители МиГ-15, которые превосходили все, что США и Британия могли поднять в воздух до переброски в Корею „Сейбров“», – комментировал британский военный историк Макс Хастингс.

ИНКАРНАЦИЯ БРИТАНСКОЙ ИМПЕРИИ

Больше всего история Rolls-Royce удивительна тем, что корпорация набирала мощь по мере того, как Британская империя ее теряла. Rolls-Royce словно вобрала в себя черты «старой» империи, которую сквозь исторические и экономические штормы умело ведет профессиональный менеджмент, а не политики. Хотя в совете директоров компании и тогда, и теперь заседают члены кабинета министров, партийные бонзы и высшие военные.

После войны глава Rolls-Royce Эрнест Хайвс решил, что будущее компании в производстве авиадвигателей. Однако автомобили вовсе не забыты: в 1950-х годах на рынок выходят Silver Cloud и длиннобазный Phantom IV, а корпорация становится поставщиком королевской семьи. Общая стратегия изменилась, в том числе в сторону диверсификации. По военному соглашению США и Великобритании от 1958 года компания получает наработки по проекту ядерного реактора для подводных лодок и начинает строить установки PWR для британского подводного флота. Это начало атомного бизнеса Rolls-Royce, о сегодняшнем размахе которого можно судить по тому, что приобретенная в январе 2013 года компания PKMJ Technical Services, обслуживающая все реакторы США и Канады, ныне носит имя Rolls-Royce Nuclear Engineering Ltd.

Шестидесятые годы отмечены в корпоративной истории Rolls-Royce неудачей в конкуренции с Pratt & Whitney и General Electric на авиарынке США и успешным приобретением основного британского конкурента Bristol-Siddley Engines. А через два года компания все-таки получила от американской Lockheed ключевой заказ на строительство двигателя RB211 для самолета TriStar. Последствия этой разработки трудно переоценить: именно она заложила будущий глобальный успех корпорации в области авиадвигателей, и она же стала соломиной, переломившей хребет Rolls-Royce. Разработка потребовала столько времени и денег, что 4 февраля 1971 года компания была объявлена банкротом.

К этому времени Rolls-Royce уже стала частью имиджа Великобритании, ее национальным достоянием и лидером оборонной промышленности. Лишиться части этого достояния и одного из устоев национальной безопасности? Немыслимо! И корпорацию решили спасать, а заодно изменили правила бухгалтерского учета, запретив капитализацию затрат на исследования, из-за которой стоимость активов Rolls-Royce оказалась многократно завышенной. Эти сильно переоцененные активы Rolls-Royce так долго заслоняли плачевные финансовые результаты, что чуть не свели компанию в гроб.

Правительство вложило в компанию около $250 млн (в 6 раз меньше, чем правительство США вложит в спасение Chrysler всего через 8 лет). Rolls-Royce Ltd была национализирована, из ее состава с целью последующей продажи выделили компанию Rolls-Royce Motors, в которой было сосредоточено производство автомобилей, комплектующих для автомобильной и авиационной промышленности, дизельных двигателей, локомотивов, легких самолетов. В самой же Rolls-Royce Ltd осталось производство реактивных двигателей. Эта компания вновь стала частной только в 1987 году, сменив название на Rolls-Royce Plc.

Реорганизация оздоровила Rolls-Royce. Автомобильный бизнес быстро встал на ноги. Представительный Silver Shadow и спортивный Corniche набирали популярность. Rolls-Royce Motors в 1980 году приобрела концерн Vickers, с которым корпорация сотрудничала с 1919 года. Покупка обошлась концерну всего в 38 млн фунтов. Менее чем через 20 лет, в 1999 году, круг замкнется и Rolls-Royce Group Plc ради судостроительного бизнеса купит то, что к тому времени останется от Vickers.

ВОЙНА С НЕМЦАМИ ЗА ROLLS-ROYCE

Vickers модернизировал устаревшие заводы в Крю, вложил в Rolls-Royce около 40 млн фунтов, и дела вроде бы пошли на лад. Но к середине 1990-х годов мир изменился столь разительно, что стало ясно: для развития Rolls-Royce без потери чести марки требуются новые вложения. И Rolls-Royce Motors снова выставили на продажу.

Поднялась буря. Состоятельные патриоты Англии скинулись и образовали группу во спасение марки. Но им было тяжело тягаться с заинтересованными в приобретении Rolls-Royce тяжеловесами индустрии вроде финансово-промышленных групп Daimler-Benz, Volkswagen и BMW. Сначала игра шла на понижение: предложение BMW (340 млн фунтов) было унизительно мизерным, а Volkswagen сопроводил свое предложение немыслимыми условиями. Ну а Daimler-Benz вышел из игры еще до прекращения срока подачи заявок.

ЗНАКОВЫЕ ПРИОБРЕТЕНИЯ ROLLS-ROYCE ЗА ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ

2011

Tognum AG, производство судовых дизельных двигателей (приобретение совместно с Daimler AG за $4,4 млрд);

R Brooks Associates (финансовые детали сделки не оглашались), рыночный лидер по инспекции оборудования со стороны второго контура ядерного реактора и поставщик технологий проверок и ремонтов систем пароснабжения от АЭС. Здесь уместно упомянуть, что Rolls-Royce обслуживает силовые ядерные установки 120 стран Европы. Америки и Азии.

2012

Выкуп совместного с Goodrich предприятия Aero Engine Controls, чтобы избежать патентных споров со своим основным конкурентом United Technologies по технологии FADEC (для непрерывной оптимизации тяги двигателя и расхода топлива).

2013

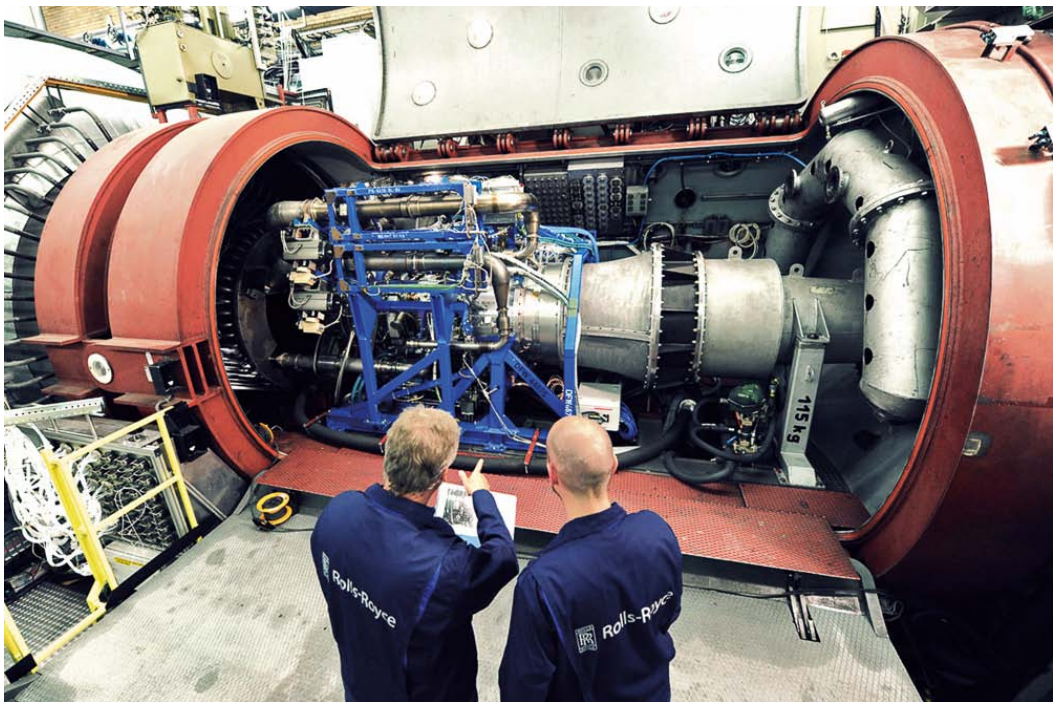
PKMJ Technical Services, услуги по ремонту и обслуживанию всех АЭС США и Канады;

Hyper-Therm High Temperature Composites, Inc. (Hyper-Therm HTC, Inc.), производитель композитных материалов (в том числе керамических матричных).

Продажу Rolls-Royce Motors сопровождал конфликт интересов с Rolls-Royce Plc. Конфликт состоял в следующем. Во-первых, компанию Rolls-Royce Plc связывали с BMW – одним из претендентов на Rolls-Royce Motors – давние и тесные деловые отношения. Во-вторых, около 30% комплектующих для новых «роллс-ройсов» были родом с BMW, а на популярном Rolls-Royce Silver Seraph стоял двигатель производства BMW. Было очевидно, что баварцы, проиграв схватку за английское сокровище, поступят в духе «так не доставайся же ты никому» и прекратят сотрудничество.

И тут внук Фердинанда Порше, глава Volkswagen Фердинанд Пих делает неожиданный ход: подразделение Volkswagen под всем знакомым именем Audi объявляет о покупке у Vickers еще одной компании, Cosworth Engineering, выпускающей автомобильные моторы. Через полгода переговоров 5 июня 1999 года акционеры Vickers наконец проголосовали за продажу Rolls-Royce Motors концерну Volkswagen Group.

Итак: за не слишком прибыльную компанию Rolls-Royce Motors корпорация Volkswagen выложила $700 млн, а за Cosworth Engineering еще $200 млн. BMW исполнил свою угрозу и прекратил сотрудничество, а Volkswagen поджидала необходимость гигантских инвестиций в устаревшие производства Rolls-Royce. Марка же Rolls-Royce – вы следите за сюжетом? – оставалась в собственности Rolls-Royce Plc, которой BMW в обмен на поддержку в сделке по бренду пообещал место в совете директоров. К тому же у Rolls-Royce Plc с BMW, кроме давних связей, также было совместное предприятие BMW Rolls-Royce по производству турбореактивных двигателей (в том числе и для авиастроительной корпорации Boeing) и газовых турбин.



1. Тестирование внутреннего контура двигателя на мощностях университета Штутгарта

2. Rolls-Royce устанавливает самую мощную в мире судовую газовую турбину на борт нового авианосца

Уточним: что же купил Volkswagen? Он купил компанию Rolls-Royce Motors, впоследствии ставшую подразделением Bentley Motors, и ее заводы, на которых ныне строятся автомобили Bentley. Что досталось BMW? Самое драгоценное: имя Rolls-Royce. Знаменитые «роллс-ройсы» отныне строит подразделение BMW под названием Rolls-Royce Motor Cars на заводах в Гудвуде, а торговая марка Rolls-Royce с января 2003 года находится в полной собственности BMW.

ROLLS-ROYCE GROUP PLC, ВЕК XX

Технический директор Rolls-Royce Plc Фрэнк Тернер о годах, которые компания провела в собственности государства, говорил: «Все 16 лет... нам не разрешали делать ничего нового. Фактически наши руки были связаны. Мы могли лишь реагировать на инициативы конкурентов, да и то с запозданием». Ф. Тернер скромничает: национализированное подразделение Rolls-Royce по разработке и строительству авиадвигателей довело до конца заказ Lockheed. Немыслимо дорогая разработка оказалась удачной и двигатель выпускался в модификациях различной мощности для разных самолетов. RB211 нашел применение даже в буровых установках нефтяной и газовой промышленности, а его модификацию Turbo-Union RB199 в середине 1980-х годов устанавливали на многоцелевых истребителях Tornado.

В начале 1987 года Rolls-Royce Plc, проведя IPO, вновь стала котироваться на Лондонской фондовой бирже. А чуть позже в этом же году правительство Маргарет Тэтчер продало оставшуюся госдолю в компании, уже

твердо стоящей на ногах и имеющей серьезные рыночные позиции.

Набравшая силу Rolls-Royce Group Plc с целью диверсификации в 1989 году провела слияние с машиностроительной компанией Northern Engineering Industries Plc (NEI), занимавшейся, в частности, изготовлением оборудования для электростанций. Тогда же было основано совместное предприятие NEI и Asea Brown Boveri, носящее имя NEI ABB Gas Turbines Ltd. По итогам 1989 года 35% продаж Rolls-Royce уже не были связаны с авиацией. В том же году был представлен апгрейд двигателя RB211 под названием Trent, благодаря которому Rolls-Royce получила заказы на двигатели для широкофюзеляжников McDonnell Douglas-11 от Boeing и Airbus 330.

Начало девяностых и война в Персидском заливе всерьез подкосили мировую авиаиндустрию. Из-за эмбарго в отношении Ирака NEI был вынужден отменить поставку турбин для ТЭЦ, а глобальный экономический спад снизил заказы на гражданские самолеты. Три главных производителя авиадвигателей пустились в то, что аналитики назвали «самоубийственной ценовой конкуренцией». А после войны началось сокращение военных бюджетов и, значит, военных заказов. Rolls-Royce Group Plc попала из огня да в полымя, и прибыль корпорации в 1991 году упала в 3,5 раза по сравнению с предыдущим годом – до 51 млн фунтов.

Ситуацию снова спас двигатель Trent: заказы на него выросли до рекордного уровня. В результате доля Rolls-Royce на мировом рынке гражданской авиации в 1993 году выросла до 23% (для сравнения, в 1987 году этот показатель составлял 10%). В этом же году Rolls-Royce открывает центр испытаний авиадвигателей размером с футбольное поле.

В это время у руля Rolls Royce Plc стоял сэр Ральф Робинс, прошедший в корпорации путь от стажера до председателя совета директоров. Его стратегии по увеличению доли рынка опирались на рост продаж запчастей и компонентов, обслуживания и ремонта, а также на продвижение в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Конкуренция внутри «большой тройки» производителей авиадвигателей сильно урезала прибыли, и поэтому Rolls-Royce сосредоточилась на производстве высокоприбыльных компонентов и обслуживании авиалиний всего мира. Эта стратегия полностью оправдалась, и в середине 1990-х годов Rolls-Royce Plc захватила треть китайских заказов на авиадвигатели. Trent 800 выбрали для установки на самолеты Boeing 777, продаваемые авиакомпаниям Юго-Восточной Азии, что составляло ни много ни мало треть мирового рынка этих самолетов. А приобретение в 1994 году американской Allison Engine Company за $525 млн расширило американский рынок: Rolls-Royce Plc получила контракт на модернизацию самолетов B-52 стоимостью в $1,5 млрд.

Феноменальный успех имели легкие и экономичные двигатели Trent следующего поколения, разработанные для самолетов Boeing 777 и 787. Помимо боингов, они пригодились и для Airbus A330, A340 и A380. Корпорация надеялась, что к 2010 году двигатели Trent будут стоять на половине широкофюзеляжных дальнемагистральных самолетов мира.

Несмотря на успехи в продажах, из-за финансового кризиса 1990-х годов Rolls-Royce приступает к реорганизации и сокращению затрат на R&D. Штат компании был также урезан самым решительным образом: число работников сократилось более чем на треть (с почти 65 тыс. человек в 1989 году до 42,6 тыс. человек к концу 1996 года).

КЛЮЧЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ROLLS-ROYCE ЗА 2012 ГОД

93
ЧИСЛО ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПО ОСНОВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

40 000
ЧИСЛО РАБОТНИКОВ

$ 92,45 млрд
ПОРТФЕЛЬ ЗАКАЗОВ

$ 18,78 млрд
ДОХОД ОТ ОСНОВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ИЗ НИХ ПО ОТРАСЛЯМ:

- **$ 9,902 млрд** Гражданская авиация
- **$ 3,718 млрд** Военная авиация
- **$ 3,46 млрд** Судовые машины и установки
- **$ 1,48 млрд** Гражданская энергетика
- **$ 2,2 млрд** Прибыль до налогов

Конец XX века корпорация встретила обширными приобретениями: 1999 год ознаменовался выкупом доли в совместном предприятии Cooper Energy Services (компрессорные системы), покупкой National Airmotive Corporation и судостроительного бизнеса Vickers Plc, давних партнеров Rolls-Royce. Эти покупки проложили Rolls-Royce дорогу к заказам от ВВС и ВМФ США.

ЗАПАС КОРПОРАТИВНОЙ УДАЧИ

Древние воины выбирали в вожаки не самого сильного, смелого, смышленого, а самого удачливого. Корпорация Rolls-Royce, вероятно, разрабатывает неограниченные залежи удачи и, что бы в мире ни происходило, – войны, кризисы, катастрофы, английский социализм, – все идет на пользу компании. Взять хотя бы 11 сентября 2001 года. В Америке и Европе авиаперевозки стремительно сокращались, на земле оставались тысячи самолетов – но одновременно происходил бум авиаперевозок в Азии. Компания вовремя успела на рынок, запустив производство нового поколения двигателей Trent 900 и Trent 1000, и к концу 2004 года портфель заказов и контрактов Rolls-Royce составлял астрономическую сумму – $ 31 млрд.

В высококонкурентной борьбе сложно не запачкать руки. Лишь недавно выяснилось (об этом много пишут СМИ), что фантастические удачи Rolls-Royce на азиатских рынках объясняются не только техническими достижениями компании и умелым маркетингом, но также взятками и подкупом. В 1990-х годах сыну президента Индонезии компания заплатила $ 20 млн и подарила роллс-ройс, чтобы тот убедил индонезийскую авиакомпанию закупать двигатели Trent 700. В 2005 году менеджеры корпорации подкупили руководство авиакомпании Air China, а в 2010 году – авиакомпании

China Eastern. Взятки окупились: обе сделки принесли заказы на сумму $ 2 млрд. За расследование коррупции в Rolls-Royce взялось британское подразделение по особо крупным мошенничествам (Serious Fraud Office). Корпорация объявила, что будет всеми силами сотрудничать со следствием, но в мае 2013 года без объяснения причин ушел в отставку Марк Кинг, с августа 2007 года заправлявший аэрокосмическим подразделением Rolls-Royce (объединяет гражданские и военные подразделения компании, приносящие 70 % прибыли). О причинах внезапного ухода можно лишь гадать, но не исключено, что этот поступок связан с пока еще не известными публике случаями коррупции.

Как бы то ни было, в начале 2000-х годов Rolls-Royce завоевала 25 % мирового рынка авиадвигателей для крупнотоннажных самолетов. Успеху фирмы способствовало и то, что все ранее выпущенные 54 тыс. авиадвигателей Rolls-Royce нуждались в обслуживании и ремонте. К тому же авиакомпании все чаще отдавали обслуживание и ремонт самолетов сторонним фирмам. Ничего удивительного, что в 2004 году сервисное подразделение Rolls-Royce Engine

Services приносило почти 50% доходов группы.

Приобретение Vickers превратило Rolls-Royce в мирового лидера производства судовых газотурбинных и других силовых установок. А в производстве авиадвигателей компания в 2004 году за явным технологическим превосходством уверенно обогнала главных соперников и, в частности, совместное предприятие GE и Pratt & Whitney. Клиенты Rolls-Royce – более 500 авиакомпаний и 4000 корпоративных и многоцелевых самолетов и вертолетов, 160 армий, 70 флотов и судоходных компаний, а также энергетические компании более чем 80 стран. Это ли не империя?

НОВЫЙ ВЕК

Инвестиции Rolls-Royce в исследования и разработки в 2012 году достигли $1,4 млрд (именно масштаб этих вложений, как ядовито замечает BBC, из года в год спасает Rolls-Royce от уплаты корпоративного налога в Великобритании). Три четверти этой суммы направлены на «зеленые цели» и, в частности, на снижение выбросов силовых систем, а также на разработку технологий для возобновляемых источников энергии. Но развитие Rolls-Royce не исчерпывается собственными разработками: в 2010-е годы корпорация активно занимается стратегическими приобретениями, особенно в сфере новых материалов и высоких технологий. С предприятиями приобретаются их технологии, ноу-хау, патенты – все, что обеспечивает развитие.

Возможно, ко времени выхода статьи Rolls-Royce совершит еще несколько приобретений или слияний. Теория корпораций гласит, что на рынке остаются лишь те компании, что растут и развиваются. Этот тезис подтверждается всей историей Rolls-Royce.

НИЛ ПЭРИСОН, исполнительный вице-президент Rolls-Royce (ядерный сектор) по России и Восточной Европе:

«Первый шаг на пути к глобализации был сделан в 1997 году. Всего 25 лет назад Rolls-Royce была британской компанией публичного сектора, работающей преимущественно в Великобритании, если отталкиваться от людей, потребителей, производства и других мощностей. Я выбрал 1997 год, поскольку это был год, когда компания была приватизирована, но я думаю, что маршрут на глобализацию был выбран 10–15 лет назад.

Академическое значение понятия «глобальная компания» – ты должен иметь действительно значительное глобальное представительство на каждом основном континенте мира. Сейчас у нас три основных «хаба» – в США, Великобритании и Сингапуре. В теории нам хорошо было бы иметь что-нибудь в Турции или, может быть, в России, чтобы обеспечить полное глобальное покрытие. Но наши производственные мощности расположены в 50 странах, мы обслуживаем потребителей в 125 странах. На полпути мы к тому, чтобы завершить глобализацию, или уже на финише – не так важно. Важно то, что в настоящее время только 30% выручки мы зарабатываем в Великобритании вместо 100%, как это было раньше. Самый интересный вызов для нас – как быть глобальной компанией, но сохранить свои корни. Rolls-Royce стала глобальной компанией, но это британская компания. Это британская PLC, торгующаяся на британском фондовом рынке. Гендиректор базируется в Соединенном Королевстве, и все знают, что у Rolls-Royce британские корни.

В основе построения глобального бизнеса, на наш взгляд, комбинация целого ряда вещей. Необходимо не только понимать благоприятные рыночные возможности, но и быть способным сделать выбор – потому что ты не можешь делать все и быть повсюду. Нужно инвестировать, а также укреплять те рыночные возможности, которые ты уже определил в качестве приоритетных. Инвестиции необходимо осуществлять в целый набор R&D, поиск новых технологий и новых продуктов. Может помочь некоторое число приобретений с целью географического расширения или занятия новой рыночной ниши, так же как и стратегическое партнерство – на государственном или региональном уровне. Но, возможно, основная инвестиция должна быть в людей. Мы осуществляем рекрутинг в 50 разных странах, проводим всевозможные тренинги как технические, так и в сфере менеджмента, налаживаем сильную коммуникацию.

Три основных принципа, которые нужно соблюдать на пути к глобальной компании. Во-первых, нужны сильные основные ценности. Ты должен иметь гарантию, что команда будет способна поддерживать распространение культуры – по мере географического расширения бизнеса, это может оказаться довольно трудно. Второй момент: необходимо строительство инфраструктуры – клиентоориентированных офисов и бизнесов – везде, где потребители могут находиться. В-третьих, необходимо осознавать политический аспект этого всего настолько ясно, насколько это возможно. Необходимо поддерживать хорошие двусторонние отношения между странами».

БУДЬ ГОТОВ!

Современный бизнес невозможно представить без риска. Само это понятие дуалистично. С одной стороны, риск связан с опасностью потери, неудачи, поражения, с другой – это шанс. Шанс вырваться вперед. Все прорывы в бизнесе, технологиях, в науке были связаны с риском. Кто не рисковал, рано или поздно оказывался в хвосте у конкурентов. Но в современном мире никто не полагается на слепую удачу. Умение рисковать давно превратилось в полноценный раздел менеджмент-науки. Один из показательных примеров такой работы – система управления рисками, выстроенная в компании «Техснабэкспорт».

Управление рисками – это бизнес-технология, назначение которой – снизить вероятность негативных сценариев и их последствий. В современном глобальном мире система управления рисками – это основа конкурентоспособности, которая наиболее востребована в отраслях, связанных с финансами, технологиями и продвижением товаров и услуг (ритейл, телеком, банки). А уж в такой сфере, как атомная промышленность, недооценивать риски просто нельзя, и в госкорпорации «Росатом» это прекрасно понимают.

Экономическая наука делит риски на две категории: чистые и спекулятивные. Первые предполагают возможность получения отрицательного или нулевого результата. Это природно-естественные, экологические, политические, транспортные и часть коммерческих рисков (имущественные, производственные, торговые). Спекулятивные риски предполагают возможность получения как отрицательного, так и положительного результата – коммерческие и финансовые. По учебнику, риски первой категории необходимо выявлять и нейтрализовывать. Спекулятивными рисками нужно управлять и использовать их в своих целях.

Чтобы эффективно управлять рисками, необходимо для начала признать неизбежность их наличия. Ведь только определив потенциальные угрозы, их можно оценить, а затем, установив предельно допустимые отклонения от целевых показателей, предпринимать меры по уменьшению их влияния, поясняет директор Центра анализа стратегических возможностей и рисков Техснабэкспорта Михаил Абоимов.

В основе системы управления рисками, которую реализует с 2012 года ОАО «Техснабэкспорт», соответствующая общекорпоративная система Росатома, базовые методики, регламенты и приказы. Во главе – так называемые показатели готовности к риску, то есть максимально допустимый уровень потерь в случае реализации проектов. М. Абоимов сравнивает систему управления рисками компании с домом, где основа – это фундамент, а показатели готовности – крыша.

В отличие от ряда других методик, система управления рисками на основе показателей готовности предполагает признание наличия не просто внешних рисков, но и мер по частичному воздействию на них или их последствия. Правда, если внешние риски управляемы не полностью, то внутренние – должны быть под контролем на 100%, да и вообще, в идеале – сведены к нулю, то есть показатель готовности к ним устанавливается как нулевой.

«Помимо оценки рисков важно понять их управляемость. Концепция готовности к риску основана на том, что надо управлять не тогда, когда риски вызывают наибольшее отклонение от целей, а тогда, когда это наиболее эффективно и наименее затратно», – говорит эксперт.

В мансардном этаже «дома» Техснабэкспорта – три периода текущей и будущей жизни компании, продолжает иллюстрировать М. Абоимов. Это ближайший бюджетный год, среднесрочный пятилетний период и, с учетом специфики мирового уранового рынка, основанного на сверхдолгосрочной контрактации, стратегический период до 2030 года. Рисками на все три периода необходимо управлять одновременно.

Среди установленных для Техснабэкспорта показателей готовности к риску – максимально допустимые отклонения по операционной прибыли, выручке, по отношению чистого долга к EBITDA операционной прибыли. Также, например, был определен показатель по доле рынка реакторов зарубежного дизайна до 2030 года. При этом, с увеличением срока планирования растут и диапазоны допустимых отклонений – с течением времени растет волатильность и неопределенность ситуации на рынке. Кроме того, есть и так называемые качественные показатели готовности к риску, отклонения в которых установлены на отметке «ноль» – сбои поставок, влекущие штрафные санкции или потерю репутации, искажения финансовой отчетности, коррупционные проявления, невыполнение обязательств перед работниками просто недопустимы.

Как это все реализуется на практике. По результатам моделирования специалисты Техснабэкспорта определили, что важнейшее влияние на выручку предприятия оказывают валютный и товарно-ценовой

(неопределенность изменения рыночных цен на продукцию) риски. Помимо них, на операционную прибыль и EBITDA компании также влияет риск инфляции в России.

Валютный риск считается наиболее управляемым. С июня 2012 года предприятие перешло к практике хеджирования на основе инструментов финансового рынка – валютных фьючерсов, валютных опционов. На этом удалось даже заработать – за шесть месяцев хеджирование принесло 238 млн рублей. Но главная цель валютного хеджирования не достижение положительного финансового результата, а снижение неопределенности финансовых показателей: менее чем за год диапазон волатильности выручки, выраженной в рублях, снизился на 16%.

С товарно-ценовым риском сложнее – в краткосрочной перспективе он мало поддается управлению, так как контракты уже заключены и в них прописаны механизмы ценообразования. В более отдаленной перспективе, то есть примерно к пятому году среднесрочного планирования, для потенциального портфеля контрактов появляется возможность вводить хеджирующие элементы.

Такие инструменты, как фьючерсы и опционы, на урановом рынке развиты слабо – мировой рынок этой продукции недостаточно ликвиден, объемы сделок невелики, биржевая торговля неактивна. А на рынке услуг по конверсии и обогащению урана такие инструменты и вовсе отсутствуют. Прежде всего это связано с тем, что обогащенный урановый продукт не стандартизован. Нейтрализовать колебания рыночных котировок за счет заключения обратных сделок невозможно. Поэтому Техснабэкспорт вынужден использовать так называемое «естественное хеджирование». «Мы применяем защитные оговорки – такие, как «цена пула», «цена потолка», «эскалационные факторы» – в условиях наших контрактов», – поясняет М. Абоимов.

«Но здесь есть две большие проблемы, – говорит он. – Первая состоит в том, что мы уже заключили практически все контракты на ближайший год и там уже нет свободы для маневра. А вторая в том, что в торговой политике мы все-таки отдаем приоритет нашей способности договориться с покупателем, не потерять саму сделку. И если какие-то хеджирующие элементы неприемлемы для клиента, мы не можем настаивать на этом, мы должны быть гибкими в переговорах с ним». Таким образом, естественное хеджирование можно применять только при заключении новых контрактов. Соответственно, результат применения этих механизмов скажется на снижении волатильности выручки только через пять и более лет.

На другом конце цепочки финансовых рисков – риск дефолта контрагентов по выполнению платежных обязательств, который также необходимо учитывать. Поскольку вероятность этого риска крайне низка, то здесь простое правило: «Такие риски не пытайтесь тщательно оценивать. Вы просто должны их страховать», – говорит эксперт.

Кроме того, приходится постоянно вести работу с покупателями с целью нейтрализации товарного риска и хеджироваться от отклонения фактического объема заказа от контрактного. Клиентов стимулируют заблаговременно планировать объемы закупок, а если объем заказов по долгосрочным контрактам ниже, чем целевые значения по выручке, Техснабэкспорт использует возможности спотового рынка.

Репутационным рискам в компании уделяют особое внимание – в таком долгосрочном бизнесе, как атомный, крайне важно не только исполнять контракты, но и повышать имидж в глазах потенциальных заказчиков, – и совершенствуют бизнес-процессы. Приходится поддерживать в глазах заказчика не только собственный имидж компании, но и страны в целом. Немало усилий затрачивается на разъяснительную работу – зарубежные партнеры не всегда адекватно оценивают политические риски в России, географические (удаленность от основных рынков), риски ввода новых торговых ограничений и так далее. А для управления операционными рисками Техснабэкспорт хочет разработать IT-инструмент, который позволял бы оперативно реагировать на возможные сбои по всей цепочке исполнения контрактов: от получения твердого заказа со стороны покупателя до поставки и получения выручки.

При всем этом представить систему управления рисками как некую машину, которая действует строго механистически и не допускает никаких отклонений и вероятностей, неправильно, убежден М. Абоимов. Как известно, кто не рискует…

«Мы считаем, что в атомной отрасли, безусловно, аппетит к риску должен быть весьма умеренным, – считает представитель Техснабэкспорта. – Не должны допускаться риски, влияющие на безопасность, на окружающую среду, здоровье населения». «Но вместе с тем, чтобы иметь возможность извлекать выгоду из нашего рынка, мы должны признавать то, что мы можем отклониться от наших целевых показателей на определенные величины. Потому что это отклонение может быть не только негативным, но и повышать нашу доходность», – заключает он.

КОНТРАКТНАЯ ЗАКУПКА

Росатом продолжает отлаживать отраслевые закупочные процедуры, а также формировать механизмы борьбы с демпингом и недобросовестными поставщиками. Облегчить эту задачу, а также сэкономить время и денежные средства призваны уже принятый отраслевой стандарт и единая техническая политика, работа над которой еще продолжается. Правда, в текущем году у департамента закупок Росатома добавится забот, ведь госкорпорация выбрана в качестве «пилотной» площадки для обкатки федеральной контрактной системы.

Проведение тендеров – это всегда поиск баланса между качеством и ценой. Нередко от представителей предприятий атомной отрасли можно услышать мнение, что для госкорпорации нужны особые правила и приоритеты проведения закупок – денег много, нужно покупать все самое лучшее, невзирая на стоимость. Но директор департамента методологии и организации закупок Росатома Роман Зимонас считает эту позицию ошибочной, приводя в пример цитату американского просветителя Бенджамина Франклина, который как-то сказал: «Маленькая течь потопит большой корабль». «Мы сегодня находимся в зоне жесткой конкуренции как с лидерами мирового рынка ядерных технологий, так и внутри страны, например, с другими производителями электроэнергии. Ни в коем случае при одинаковом качестве мы не должны покупать продукцию дороже», – поясняет Р. Зимонас.

При этом обсуждение цены – одна из последних стадий закупочной процедуры. Все претенденты на участие в конкурсе сначала должны пройти жесткий отбор. Его цель – отсеять компании, которые не способны выполнить заказы. Инструментов множество: от ЕОСЗ (единый отраслевой стандарт закупок) и других нормативных документов до «черного списка» недобросовестных поставщиков. Проверяется все – материальные, кадровые и технические ресурсы поставщика, опыт работы и многие другие показатели. И только потом рассматривается ценовое предложение.

Но бороться приходится и собственными подразделениями. Например, атомные предприятия при составлении закупочной документации порой указывают конкретную спецификацию товара, что противоречит антимонопольному законодательству. Производители, как правило, присваивают своей продукции определенное название, по буквам и цифрам можно определить, где сделано оборудование. Указывать такую маркировку в условиях тендера – значит заранее лишать возможности участия в торгах остальных поставщиков.

При этом в исключительных случаях отраслевой стандарт позволяет указывать конкретную спецификацию, но только если заказчик готов сформулировать свой выбор, обосновать его экономически и приложить соответствующий документ. То есть необходимо четко ответить на вопрос, почему именно этот производитель.

Чаще всего внятного ответа нет, говорит Р. Зимонас. Как правило, проектировщик просто вписывает в проект марку оборудования, на которое у него есть техническая документация. Однако ошибка, допущенная на

стадии проекта, затем оборачивается серьезными проблемами. Для ее исправления нужны финансовые затраты и, главное, время. А в условиях жесткого графика инвестиционной программы его, как правило, не хватает.

«Обычно выход все же удается найти, – говорит Р. Зимонас. – Но в целом это неправильный путь, мы боремся с такой практикой проектирования. Сначала нужно завершить первую стадию проекта, потом проводить процедуру выбора основных производителей оборудования, подготовить рабочую документацию на базе выбранных производителей и уже потом обеспечивать строительно-монтажные работы». «Мы должны учиться правильно писать требования. В противном случае просто задушим конкуренцию. Нельзя забывать, что производители – это, как правило, частные компании, которые занимаются бизнесом. Как только они узнают, что мы ничего другого ни у кого купить не можем – цена взлетает в 2 – 3 раза», – объясняет свою логику эксперт.

На решение схожих задач направлена единая техническая политика, которую в настоящее время разрабатывают производственные службы Росатома. Дело в том, что зачастую предприятия корпорации покупают одинаковую продукцию, но предъявляют к ней разные требования. «Почему бы все это не привести к каким-то оптимальным характеристикам и не оповестить рынок заранее, что мы будем покупать, например, такие-то задвижки в определенном объеме и сразу для всей отрасли?» – рассуждает Р. Зимонас.

Этот шаг поможет Росатому экономить немалую сумму. Помимо прямого экономического эффекта от увеличения масштаба закупок, есть и другие плюсы: при наличии стандартного оборудования облегчается обслуживание, замена комплектующих, утилизация, проще обучить персонал. Кроме того, это повысит конкуренцию среди производителей – объемы заказов вырастут в сотни раз, в борьбе за них поставщики будут повышать качество своей продукции и снижать цены.

РОМАН ЗИМОНАС:

«Не так много продукции, уникальность которой настолько высока, что необходимо покупать только ее. В противном случае необходимо четко обосновать, зачем нам нужен конкретно этот поставщик. Проиллюстрирую на простом и понятном для всех примере. Заказчик хочет купить, к примеру, автомобиль Mercedes. Почему именно эту марку? В данном классе есть еще BMW, Audi. Как правило, когда начинаешь разбираться, он не может объяснить почему».

В текущем году забот у закупщиков атомной отрасли прибавится. Росатом стал «пилотной» площадкой для отработки нового закона «О федеральной контрактной системе в сфере закупок товаров, работ и услуг» или, проще говоря, о госзакупках. Для госкорпорации, в частности, переход на федеральную контрактную систему сопряжен с изменением горизонта планирования при проведении закупочных процедур: теперь план-график нужно будет составлять на три года вперед вместо одного. Также в законе прописан ряд новых требований к составлению плана: предмет закупки необходимо расписывать по техническим характеристикам и предварительно указывать все требования к поставщикам. По сути, необходимо в короткий период сформировать всю закупочную документацию – а это порядка полутора тысяч процедур по госкорпорации. Работы много, но есть в этом один большой плюс, считает Р. Зимонас. Росатом раньше других начнет готовиться к применению федеральной контрактной системы. «По федеральной контрактной системе мы активно работаем с госорганами и в какой-то момент стали восприниматься ими как эксперты, – поясняет он. – Пункт о том, что госкорпорация «Росатом» выступает на уровне государственных органов, дает нам полномочия для разработки ряда документов для себя».

«На всех заказчиков будет распространяться требование, что определенная доля закупок должна производиться у предприятий малого бизнеса. А нам удалось добиться того, что это правило не распространяется на сферу ядерной энергетики, – приводит пример представитель Росатома. – Подобный конструктивный диалог возможен благодаря выстроенным взаимоотношениям с министерствами и ведомствами». «Поэтому когда нам предложили опробовать федеральную контрактную систему, посмотреть, как работает механизм, выявить возможные сбои, мы восприняли это, как проявление доверия к госкорпорации и, конечно, согласились», – заключает собеседник журнала.

ОБМАНЧИВОЕ СОЛНЦЕ

Солнечная энергетика в мире растет быстрее других ВИЭ. В то же время цены на солнечные батареи в 2012 году упали до минимального уровня, а большинство поставщиков фотовольтаики, в том числе и российских, либо держатся на грани рентабельности, либо на пороге банкротства из-за убытков. Правительства разных стран после нескольких лет субсидирования ВИЭ стали закручивать гайки – да так, что вызвали нарекания МЭА. Мы постарались разобраться, как эти тренды связаны между собой и что ждет рынок солнечных батарей.

ГЕЛИОСТАНЦИИ: ВЗРЫВНОЙ РОСТ

Солнечная энергетика растет более быстрыми темпами (+75% за 2011 год), чем другие виды энергетики на возобновляемых источниках (ВИЭ), констатировало Международное энергетическое агентство в последнем глобальном обзоре. Один из сценариев прогноза предполагает, что производство электроэнергии на солнечных станциях в 2035 году увеличится в 26 раз по сравнению с 2010 годом – до 846 млрд кВт·ч (или 2,3% от мировой выработки) с 32 млрд кВт·ч. При этом установленная мощность СЭС в 2035 году, по прогнозам, составит более 600 ГВт.

Глядя на эти прогнозы, сложно представить, что всего 15 лет назад суммарная мощность гелиостанций составляла 1 ГВт. Самые же первые солнечные станции установили в США, в пустыне Мохаве. Это были опытные образцы, служившие локальными источниками энергии. Примерно с 1995 года инженеры стали думать о том, как интегрировать фотовольтаику в сеть или создать PV-электростанции, подключаемые к сети. Коммерциализация этого вида генерации началась в конце 1990-х – начале 2000-х годов в Германии, на которую в 2002 году приходилась половина глобального производства солнечной энергии.

Интерес к PV-генерации активизировался в 2004 году, но настоящий рывок произошел в 2006 году, когда на рынке появилось новое поколение солнечных батарей. В 2012-м новый виток развития: солнечная генерация вырастает в диапазоне от 30% (Германия) до 200% (Индия, Китай). Конечно, во многом развитию

фотовольтаики, как и других станций на возобновляемых источниках энергии (ВИЭ), способствует политика властей, продиктованная в том числе обязательствами по Киотскому протоколу. Так, по директиве от 2009 года «20–20–20», в Евросоюзе в 2020 году 20% электроэнергии должно вырабатываться на ВИЭ, а выбросы двуокиси углерода – сократиться на 20%.

Во многом достижение этих показателей обеспечено субсидиями. Так, в 2011 году субсидии составили $88 млрд, а за период до 2035 года должно быть оказано поддержки еще на $4,8 трлн. Помимо метода «кнута и пряника», применяемого властями, инвестиции в строительство гелиостанций подстегивает и ситуация на рынке солнечных батарей, где наблюдается избыток предложения. По данным Франкфуртской школы UNEP Collaborating Centre и Bloomberg New Energy Finance, за 2 года с I квартала 2010 года по I квартал 2012 года расходы на генерацию солнечной энергии упали на 44%. По прогнозам экспертов, расходы продолжат сокращаться внутри рассматриваемого периода, хотя меньшими темпами, т.к. избыточное предложение скорректируется.

ПОСТАВЩИКИ ФОТОВОЛЬТАИКИ: НА ГРАНИ

На рынке поликремния и батарей, действительно, драма. Компания Q-Cells, лидер среди производителей солнечных панелей по итогам 2008 года, объявила о банкротстве, как и ряд других фирм поменьше, от Solon до Sovello. Evergreen Solar (США) тоже банкрот, а две крупнейшие компании США и Германии – First Solar и SolarWorld – оказались за чертой прибыльности. Опять виноваты демпингующие китайские компании? Но все главные солнечные фирмы Китая в 2011 году продемонстрировали убытки. Весной этого года обанкротился крупнейший в мире производитель солнечных батарей – китайская компания Suntech Power Holding (SPH), в основном из-за падения продаж на Западе и на Востоке, падения спроса на продукцию у конечных покупателей и роста заградительных пошлин против китайских солнечных панелей в Европе и США. На другом конце мира – в Европе – об отказе продолжать бизнес по выпуску солнечных генераторов заявили такие крупнейшие германские концерны, как Bosch и Siemens. А ведь Германия сейчас мировой лидер по производству электроэнергии на солнечных электростанциях. Все просто: предложение намного превысило спрос. Компании, с трудом державшиеся на грани безубыточности, сократили производство на 50–70%.

Негативные тенденции на этом рынке затронули производителей поликремния и монокристаллов, из которых делаются солнечные панели, а также сборщиков этих панелей. В 2007 году, после начала очередного бума, спрос на поликремний более чем вдвое опережал предложение, и цена сырья сформировалась в районе $250/ГВт, а в 2008 году – взлетела почти вдвое. Это привлекло внимание инвесторов, и все бросились производить поликремний, поэтому уже в 2009 году цены спустились на уровень 2007 года, а затем последовательно обвалились до примерно $20 в 2012 году. Причина в том, что темпы развития производства фотовольтаики существенно опередили динамику развития солнечной энергетики. В то время, как потребности в поликремнии выросли в 4 раза, его поставки взлетели почти в 20 раз.

Похожая ситуация сложилась и на рынке производственных линий. В 2007 году на рынке появилось предложение по продаже производственных линий полной заводской

КТО В ВЫИГРЫШЕ

Но производители солнечных панелей – это только одно звено цепочки создания ценности на этом рынке, которая начинается с поликремния и монокристаллов и идет к кристаллическим пластинам, ячеистым структурам, панелям и установке. Кроме того, внизу цепочки находятся производители линий производства кристаллических пластин, ячеек и панелей, а вверху – разработчики батарей. В этой цепочке есть и те участники, которые оказываются в выигрыше, например, производители инверторов. Эта технология, которая действует как фазосдвигающий генератор, позволяет солнечным электростанциям стабилизировать сеть даже ночью. Другой пример – системные интеграторы фотовольтажных панелей, разработчики и строители, дела которых идут хорошо там, где множество солнечных батарей размещены на земле и на крышах. Среди крупнейших компаний на этом рынке большинство – европейских, но топ-позиции также занимают и американские компании, а в 30-ке есть и китайские.

готовности. Фирмы вроде немецких Manz, Centrotherm и Roth & Rau (а также швейцарская Oelikon и американская Applied Materials) начали продавать линии по производству солнечных батарей, которым требовался лишь технический директор, который мог бы обучить персонал. Такие линии полной заводской готовности, в частности, и купили Q-Cells и SolarWorld, но то же самое сделали китайские Trina, Suntech и прочие. Теперь из-за переизбытка в этом сегменте новые производственные линии некоторое время почти не будут строиться.

Чтобы спасти своих производителей, власти принимают меры поддержки, которые зачастую выглядят чрезмерными. К примеру, если Италия предлагает бонусы за производство компонентов в странах ЕС, то в канадской провинции Онтарио, лидера в части возобновляемых источников энергии, тоже есть требование о доле отечественного производства, однако в этом случае «отечественный» означает не «канадский», а «из Онтарио». Аналогичная ситуация в США, где множество штатов предъявляют требование доли «отечественного» производства, что означает дискриминацию одного штата другим. Так, в США штат Вашингтон платит 36 центов/кВт·ч солнечной энергии малых батарей, произведенных в этом штате, и наполовину меньше – 18 центов/кВт·ч – если панели сделаны в Орегоне на заводе SolarWorld (крупнейший в Германии производитель солнечных панелей) или на китайском Suntech (крупнейший производитель Китая).

Само за себя говорит решение комиссии по международной торговле США в ноябре 2012 года повысить антидемпинговую импортную пошлину на китайские фотогальванические элементы с 18,32 % до 249,96 % (в 13 раз), а компенсационную пошлину – с 14,78 % до 15,97 %. В ответ китайское правительство потребовало от ВТО расследовать скрытое субсидирование правительствами Греции и Италии гелиоэнергетических проектов, которые используют произведенные в ЕС солнечные батареи. Одновременно США, ЕС и Япония направили в ВТО жалобу на власти Индии. Эта страна ограничивает торговлю американскими солнечными панелями в поддержку оборудования, произведенного у себя дома. Кроме того, в рамках программы энергетические компании, которые используют произведенное в Индии оборудование, получают субсидии на развитие бизнеса. США, ЕС и Япония направили во Всемирную торговую организацию жалобу на власти Индии, назвав программу JNNSM нарушением правил международной торговли.

А пока национальные правительства по очереди апеллируют к ВТО, аналитики советуют множеству небольших фирм консолидироваться на базе более крупных прибыльных или хотя бы безубыточных компаний. Так, авторы одного исследования по рынку Германии подсчитали, что из 232 солнечных фирм этой страны после банкротств, слияний и поглощений 86 будут в 2017 году все еще на плаву. Это консолидация, а не разгром, сектор фотовольтажных панелей растет, считает Крейг Моррис, американский писатель и переводчик в сфере энергетического сектора, являющийся признанным экспертом по ВИЭ. С его мнением отчасти перекликаются прогнозы МЭА, которое считает, что банкротства и консолидация

БИЗНЕС ПО-РУССКИ ИЛИ ЖЕРТВЫ «КРЕМНИЕВОЙ ЛИХОРАДКИ»

В России, где солнечных станций – единицы, на волне мирового интереса к фотовольтаике в 2008–2010 годах было задумано сразу несколько проектов по производству кремниевой продукции. На данный момент все они либо заморожены, либо являются нерентабельными.

«КРЕМНИЙ-НА-ДОНУ»

Самым масштабным российским «кремниевым» проектом стал «Кремний-на-Дону». В Гуковской индустриальной зоне (Ростовская область) планировалось построить комплекс по производству поликремния и монокремния, а также изготовлению компонентов систем солнечной энергетики. Проект оценивался в $ 1,5 млрд. Предполагалось, что кремниевый завод станет основой целого промышленного кластера, возведенного в голой степи. Координатором проекта выступила инвестиционная группа «ВЭБ-План». Первая очередь завода должна была быть сдана в 2012 году, а в 2014-м предприятие планировалось полностью ввести в эксплуатацию. Около 25 % финансирования составил кредит Внешэкономбанка, но основную сумму инвестиций организаторы рассчитывали привлечь с мирового фондового рынка – от экспортно-импортного финансирования, фьючерсных договоров с потенциальными покупателями продукции, проектного финансирования. Запланированная мощность завода – 5 тыс. тонн поликремния в год, рынок сбыта – российские и зарубежные производители солнечных батарей. Предполагалось, что проект окупится через 5–7 лет. В 2010 году Гуково вошел в федеральную целевую программу развития моногородов и в «Губернаторскую сотню» инвестпроектов. Ему была обещана государственная помощь в виде субсидий на развитие инфраструктуры. Госфинансирование только на один год составляло 3 млрд рублей. Площадка для

	ГЕРМАНИЯ	ИТАЛИЯ	ИСПАНИЯ	КИТАЙ	ИНДИЯ	ЯПОНИЯ	США
Мощность СЭС на 2012 год / мощность солнечных концентраторов	32,3 Гвт	16,6 / 5 Гвт	4,4 / 2 Гвт	7 Гвт	1,1 Гвт	7 Гвт	7 Гвт
Генерация в 2012 г., ТВч	27,9 ТВт·ч	18,3 ТВт·ч	8,15 ТВт·ч	4,71 ТВт·ч	ТВт·ч	6,8 ТВт·ч	4,34 ТВт·ч
% от производства электроэнергии	5 %	5,6 %	3 %	0,1 %	0,1 %	1 %	5,8 % данные на 2011 г.
Крупнейшие фотоэлектрические станции	*Солнечный парк Меуро (166 Мвт), солнечный парк Темплин (128 Мвт)*	*Монтальто ди Кастро (84 Мвт)*	*Ольмедилья (60 МВт), Пуэртольяно (47,6 МВт), Ла Магаскона и Ла Мараскилья (34,5 МВ)*	*Голмуд Парк (800 МВт)*	*Чаранка (214 МВт), Митхапур (25 МВт), Адани (40 МВт)*	*Минами Сома (100 МВт), Томакомаи (200 МВт)*	*Риверсайд (500 МВт), Топаз (550 МВт), Аква Калиенте (397 МВт)*

промышленного кластера была подготовлена еще в 2010 году, но застройщики до сих пор даже не согласовали проектно-сметную документацию будущего предприятия. Ни банковские кредиты, ни средства с фондового рынка привлечь так и не удалось – у инвесторов возникли серьезные сомнения в окупаемости проекта, и выделять крупные суммы без серьезных гарантий они не захотели. На данный момент проект фактически заморожен. По версии управляющей компании, работы невозможно начать из-за отсутствия на площадке энергетической инфраструктуры (нет необходимых мощностей электрической и тепловой энергии, не проведена газификация) – она там появится не раньше 2015 года. Кроме того, решение о выделении кредита ВЭБ примет не раньше середины 2014 года.

«НИТОЛ»

Еще один крупный проект – «Нитол Солар». «Пилотная» линия по производству поликремния мощностью 200 тонн была запущена в городе Усолье-Сибирское (Иркутская область) еще в январе 2008 года. Планировалось, что в 2010 году предприятие выйдет на проектную мощность – 3,7 тыс. тонн в год (в перспективе – до 5 тыс. тонн). Позже планы скорректировались. Технологическая цепочка производства поликремния была запущена только в 2011 году. Но в связи с падением цен у проекта возникли серьезные проблемы коммерческого характера – продажи продукции оказались на гораздо более низком уровне, чем планировалось. На данный момент в строительство завода из разных источников вложено более 26 млрд рублей. С 2011 года все акции проекта принадлежат госконцерну «Роснано» и Сбербанку. В 2012 году было принято решение о прекращении производства поликремния. Однако, несмотря на обвал рынка поликремния, финансирование строительства завода продолжалось, так как проект вышел на

в секторе производства батарей продолжатся в краткосрочной перспективе до тех пор, пока дисбаланс между предложением и спросом не скорректируется.

ОТ ДЕШЕВЫХ БАТАРЕЙ К СНИЖЕНИЮ СУБСИДИЙ

Основным инструментом оказания субсидий в мире является Feed-in-tariffs (FIT). FIT формируются так, чтобы через покупку энергии по стоимости выше рынка гарантировать инвесторам возврат вложений и получение прибыли. Обычно «зеленые тарифы» рассчитаны на применение в течение 10–25 лет и дифференцированы для электростанций и локальных источников генерации. Зеленые тарифы разнятся по форме (гарантия подключения к сети, или net-metering; долгосрочный контракт на покупку всей произведенной возобновляемой электроэнергии, надбавка к стоимости произведенной электроэнергии), они различаются по странам, по источникам энергии (к примеру, на кВт·ч энергии ветрогенераторов цена назначается ниже, а на энергию солнечных фотовольтажных панелей или приливных станций выше, что отражает стоимость производства энергии), по подключаемым мощностям и даже по времени года.

Однако после многолетней поддержки власти одной страны за другой стали сокращать субсидии. Так, в Германии, где в последние 2 года вводится по 7,5 ГВт солнечных мощностей, что делает ее одним из крупнейших рынков, происходит постепенное сворачивание поддержки отрасли, которая, по мнению правительства, уже прочно стоит на ногах и куда меньше прежнего нуждается в субсидиях. В частности, весной 2012 года немецкий парламент утвердил очередное понижение тарифов на 20% и 25% для малых и больших фотоэлектрических систем соответственно. В целом же за последние 6 лет стоимость солнечной энергии снизилась на 60%. Все дело в том, что правительство Германии с 2009 года стремится удерживать свои FIT-тарифы в соответствии с падающими ценами на фотовольтажные батареи.

В Чехии с конца 2010 года действует программа по ретроактивному сокращению субсидий для инвесторов в проекты по фотовольтаике, реализованные в 2009–2010 годах, а также планируется дальнейшая пролонгация этой меры. Болгария готовится к похожей мере, а пока ввела плату за доступ в сеть для систем, подключенных с апреля 2010 года. Греция с ноября 2012 года ввела 30%-ный налог на доходы всех фотовольтаических систем, в том числе будущих. Испания ретроактивно снизила субсидии для ВИЭ, а также ввела 7%-ный налог на доход от продажи электроэнергии всех электростанций. Бельгия (Фландрия) в декабре 2012 года приняла ретроактивный тариф на подключение к сети и ее использование для фотовольтаических систем, выигрывающих от гарантированного подключения к электросети.

Несмотря на схожесть мер и инструментов, у каждой страны свои собственные причины. Если Германия, Великобритания и, похоже, Бельгия следуют за снижением цен на панели и поликремний, т.е. расходов солнечных генераторов, то Испания и Греция вынуждены бороться с тарифным небалансом (образовался из-за искусственно низких розничных цен и повышенной оплаты генерации

политический уровень – о строительстве высокотехнологичного инновационного производства доложили руководителю государства. Поэтому в марте 2013 года совет директоров Роснано одобрил дофинансирование проекта в размере до 1,5 млрд рублей, еще 1 млрд рублей выделит Сбербанк. Кроме того, в 2013-м группе «Нитол» могут быть предоставлены госгарантии на дополнительный кредит в объеме 3 млрд рублей. Правда, из-за неэффективности инвестиций Роснано даже подверглось критике со стороны Счетной палаты. Когда «Нитолу» выделялись госинвестиции, стоимость кремния уже упала в 10 раз. Опытная продукция, которую сегодня может выпускать завод, имеет себестоимость порядка $ 300 за килограмм при рыночной цене на мировом рынке порядка $20.

«ХЕВЕЛ»

Роснано участвует еще в одном убыточном солнечном проекте. Предполагалось, что чувашский завод «Хевел» станет основным потребителем продукции «Нитола». Акционерами «Хевела» являются ОАО «Роснано» (49%) и ГК «Ренова» (51%). Партнеры уже вложили в проект более 20 млрд рублей. Завод по производству солнечных модулей в Новочебоксарске должен был стать одним из самых масштабных в Европе. Но в апреле стало известно, что учредители решили поменять концепцию проекта. Причина – неконкурентоспособность продукции на мировом рынке. КПД солнечных пластин «Хевел» около 9%, у их зарубежных конкурентов этот показатель составляет 12–30%. При этом минимальная планка КПД западных аналогов достижима для российского предприятия только в 2018 году. При этом цены на российскую продукцию выше среднемировых. Итог печален: спрос на продукцию «Хевел» отсутствует. В результате Роснано и Ренова решили кардинально изменить проект, развернув его от производства солнечных модулей к созданию конечного продукта – строительству

фотовольтаики) и бюджетным дефицитом, а власти Чехии и Болгарии, скорее, ведомы политической конъюнктурой.

ОТ СУБСИДИЙ ДО СЕТЕВОГО ПАРИТЕТА

Снижение субсидий солнечным генераторам, которые преимущественно перекладываются на конечного потребителя, вслед за сокращением их расходов на панели ведут к уменьшению стоимости производимого ими электричества, а значит, приближает фотовольтаику к достижению так называемого «сетевого паритета». С точки зрения потребителей «сетевой паритет» – это ситуация, когда цена 1 кВт·ч, произведенного возобновляемыми источниками энергии, по LCOE (levelised cost of energy – усредненная расчетная себестоимость производства электроэнергии на протяжении всего жизненного цикла станции со всевозможными инвестициями, затратами и доходами) равна или меньше стоимости 1 кВт·ч от традиционных источников.

Судя по информации из открытых источников, пока солнечной энергетике большинства стран до сетевого паритета еще далеко. Тем не менее эксперты полагают, что ближайшие пару лет сетевой паритет будет достигнут в некоторых странах Южной Европы (Италия, Испания), через 3–5 лет – в Германии, Японии и других странах. На выигрышной позиции в гонке за сетевым паритетом находится Мексика. К тому же в столь быстро развивающейся отрасли появляются все новые технологии и любой прогноз устаревает еще раньше, чем его проанализируют.

Более того, речь идет об оптовой цене, а в разрезе розничного рынка картинка складывается другая. Например, в США энергия гелиостанций и так была дешевле стоимости пиковой газовой генерации, а сейчас ее стоимость ниже розничных тарифов для потребителей в солнечных штатах США, таких как Гавайи, Калифорния и Аризона. Исследователи рынков из McKinsey в апреле 2012 года заявили, что всего через несколько лет солнечные батареи будут самым дешевым способом получения электроэнергии на большей части территории США. Предполагается, что за ближайшее десятилетие автономное и дешевое (без субсидий) энергоснабжение с помощью солнечных элементов закроет порядка 10% общей потребности страны в электричестве. Внутренний рынок солнечных фотоэлектрических технологий в некоторых проектах, как ожидается, достигнет сетевого паритета в 2014 году, в то время как большинство регионов США достигнут сетевого паритета при соответствии средних цен на электроэнергию в жилом секторе к 2017 году.

Между тем коммунальные предприятия, регулирующие органы и политики не слишком готовы к подобному росту локального солнечного энергообеспечения. Производители энергии и политики все еще могут создать препятствия энергии солнца – такие, как ограничения для схем чистого измерения (5% от пикового потребления в Калифорнии). Домовладельцев, разместивших на крышах солнечные батареи, они попросту могут классифицировать как бизнес-предприятия и поднять месячную абонентскую плату до нескольких сот долларов, как недавно произошло с жителем штата Алабама (по сообщению специализированного журнала Photon USA).

солнечных электростанций. Капзатраты на «Хевел» соответственно вырастают в 4,5 раза – с 20 млрд рублей до 90 млрд рублей. Большую часть требуемой суммы акционеры рассчитывали занять у Внешэкономбанка. Но после проведения оперативной экспертизы банкиры посчитали новый вариант высокорискованным и в выдаче кредита отказали. Проект «Хевел» на данный момент является убыточным, его запланированная окупаемость до 2021 года не подтверждается, так же как рентабельность. Причем у проекта и так высокая долговая нагрузка. Тем не менее, Роснано не потеряло надежду после неудачи с ВЭБ и рассчитывает получить деньги из федерального бюджета и из бюджета Чувашии.

«КОНТИ»

От обвала на кремниевом рынке, как ни странно, пострадал и конкурент солнечной энергетики – Росатом. Из-за падения цен атомщики недосчитались миллиарда рублей – именно такую сумму Росатом пытается через суд взыскать с «Корпорации Конти». Эта группа компаний выкупила у «Атомэнергопрома» ОАО «Завод поликристаллического кремния» (раньше входил в состав ФГУП «Горно-химический комбинат») в Железногорске. Предполагалось, что ЗПК станет частью создаваемого в Красноярском крае Солнечного кластера. Планы у инвесторов были амбициозные: провести на предприятии модернизацию и выпускать 4–5 тыс. тонн поликремния в год. В перспективе завод должен был войти в десятку мировых производителей кремния и выдавать ежегодно до 7,5 тыс. тонн продукции. Но из-за осложнившейся ситуации на солнечном рынке реализовать эти планы не удалось. Проекту требуется господдержка, но получить ее новые владельцы предприятия не могут. Заявка на кредит от Внешэкономбанка до сих пор находится на рассмотрении. Между тем «Конти» все еще не рассчиталась за покупку с Росатомом – последний срок платежа истек 1 февраля.

ТРЕВОГА НА ЗВЕЗДОЛЕТЕ «ЭНТЕРПРАЙЗ»

Культовый сериал «Стар Трек» вот уже 30 лет не теряет популярность. Он стал частью технической культуры США, а его персонажи – героями бесчисленных сиквелов и пародий. Но никто не ожидал, что съемкой сцены из «Стар Трек» займется руководство АЭС «Сан-Онофре». Зато можно было предсказать заранее, что радикальные защитники окружающей среды увидят в забавном видеоролике угрозу планетарного масштаба.

На что только не пойдет высший менеджмент для поддержки корпоративной культуры! Но в этом благородном деле, пожалуй, никто не переплюнул руководство АЭС «Сан-Онофре» (Калифорния). Три года назад на станции сняли видеоролик, пародирующий сцену из культового сериала «Стар Трек». Полное название станции – San Onofre Nuclear Generating Station – принято сокращать до аббревиатуры SONGS, поэтому ролик назвали SONGS TREK. Ролик, снятый за $800 для мероприятия в честь одного из сотрудников станции, остался незаконченным и не был показан публике. Но в мае 2013 года он попал в заголовки новостей США и его просмотрели сотни тысяч зрителей.

Эти зрители увидели, как руководители и персонал АЭС «Сан-Онофре», одетые в униформу Галактической Федерации, разыгрывают в учебном центре АЭС сцену из сериала. Россу Риденуру, который в то время занимал должность главного физика, досталась звездная роль капитана Джеймса Кирка. Вице-президент и нынешний руководитель АЭС Дуг Боудер исполняет одну из ролей. А когда на экране начинает пошевеливать бровью старший помощник Спок с планеты Вулкан, становится ясно, что постановщики отнеслись к популярному сериалу самым бережным образом.

Но забаву одобрили не все. Источник ABC News, предавший гласности эту историю, счел съемку пародийного ролика неуместным и неприемлемым поведением, который дает сотрудникам станции неверный сигнал. «Это было якобы учебное занятие, – жалуется источник. – Сами подумайте, ну что это за учеба?» Может, с разоблачением выступил поклонник сериала, не одобривший в любительском ролике кощунственную смену названия звездного корабля Enterprise на Mitsubishi Heavy Industries? Религия Star Trek довольно догматична и не выносит глумления над ее ценностями.

Но оказалось, что забавный ролик покушается и на иные ценности: его обругала и группа защитников окружающей среды «Друзья земли». В начале мая после публикации фотографий со станции АЭС «Сан-Онофре», на которых были изображены протекающие трубы с примотанными к ним скотчем пластиковыми мешками и черенками от швабр, эта группа выступила с протестами. «Ролик смешной и забавный, но он показывает, что корпоративная культура легкомысленно относится к вопросам безопасности, – заявил спикер «Друзей земли». – На экране Стар Трек, но так и ждешь, когда откуда-нибудь вынырнет Гомер Симпсон».

Морин Браун, пресс-секретарь компании Southern California Edison, управляющей АЭС «Сан-Онофре», отвергла обвинения, заявив, что «легкомысленный» видеоролик снимался для мероприятия в честь одного из сотрудников и посвящен вопросам безопасности. И именно эту миссию выполняет Р. Риденур, когда в знакомой зрителям манере капитана Кирка собирает команду при встрече звездолета с необычной космической материей. «Так много опасностей, лейтенанты! Вы готовы вытащить нас из этой ситуации?» – спрашивает он.

Комиссия по атомному регулированию США (NRC) не знала о существовании этого видеоролика, пока с ней не связались журналисты и не попросили прокомментировать новость. Ответ комиссии был таков: причин для тревоги нет. Напротив, представитель регулятора сообщил, что пародийный диалог фактически служит наглядным примером трехсторонней коммуникации, которую обязаны использовать сотрудники АЭС, чтобы увериться, что распоряжения поняты верно. «Это удобный случай для тренировки сотрудников», – заявил он.

И все же это печальная история. Несмотря на труд и потраченные $800, ролик так и не был закончен и показан. И капитан Кирк так и не появился на мостике. Р. Риденур больше не работает на «Сан-Онофре». М. Браун пояснила, что его уход не связан с упражнением по галактическому тим-билдингу. Два реактора станции остановлены с января 2012 года из-за преждевременного износа труб парогенераторов, который мог стать причиной выброса. Компания Southern California Edison ходатайствует об открытии станции для работы с 70%-ной нагрузкой. Но NRC даже не сообщает, когда она намерена ответить на этот запрос. Поэтому о пародийном ролике можно забыть: воскрешение капитана Кирка и его экипажа маловероятно – по крайней мере, в Сан-Онофре. Кстати, это не первый случай попадания станции в массовую культуру: в разное время АЭС «Сан-Онофре» становилась «героем» новелл, документального фильма, комедии, телевизионного сериала и даже ролевой игры.

ЧИТАЙТЕ В БЛИЖАЙШЕМ НОМЕРЕ ЖУРНАЛА «АТОМНЫЙ ЭКСПЕРТ»:

ТЕМА НОМЕРА:
Российская система стандартизации. Росатом в течение трех лет намерен сформировать и настроить новую систему отраслевых стандартов, в соответствии с требованиями МАГАТЭ и с учетом лучших мировых практик.

ТЕХНОЛОГИИ:
Новые виды топлива для атомной энергетики. Реакторы с водой под давлением останутся основой атомной энергетики еще не один десяток лет. В условиях дефицита урана одна из задач – повышение эффективности использования ядерного топлива.

ТЕХНОЛОГИИ:
Российское атомное приборостроение. В атомной отрасли витает идея консолидации и выработки единой технологической политики в приборостроении как основы для качественного скачка.

ТЕХНОЛОГИИ:
Глобальный обзор по исследовательским реакторам. По данным МАГАТЭ на конец 2011 года, в мире работает 241 исследовательский реактор.

В МИРЕ:
Отказ от ядерной генерации в ряде государств. Общие факторы отказа и различия в энергостратегии каждого из «отказников». Возможности и проблемы замены ядерной генерации в каждом государстве. Перспективы распространения «эпидемии» отказов.

В МИРЕ:
Обзор энергетической отрасли стран Прибалтики. Текущая структура энергобаланса и электрические связи как между странами Балтии, так и с другими государствами; экспортно-импортные операции; перспективы развития.