

Малая атомная энергетика реш



- Согреет жителей Крайнего Севера.
- Обеспечит заказами отечественную промышленность.

Российские технологии атомного судостроения как основа для перехода к новой стратегии развития атомной энергетики



В.И. Костин
Директор – генеральный конструктор ФГУП «ОКБМ»

В последние годы мы видим, что развитие атомной энергетики на основе энергоблоков большой единичной мощности – 1000 МВт(эл) и выше, повсеместно сдерживается их высокой капитальной стоимостью и большими сроками сооружения. Не будет преувеличением сказать, что отечественная атомная энергетика в последние годы задыхается в тисках тяжелого инвестиционного кризиса. С другой стороны, реализация предлагаемых сейчас многообещающих «инновационных» проектов АЭС, основанных на использовании качественно новых концепций ядерных реакторов, в ближайшие 10–15 лет, по-видимому, не представляется возможной ввиду необходимости их серьезного научно-технического обоснования и экспериментального подтверждения. Что касается развивающихся стран, объективно заинтересованных в использовании ядерной энергии для экономического развития и повышения уровня жизни населения, то слабость инфраструктуры их энергетики и промышленности, отсутствие квалифицированных технических кадров тем более ограничивают возможность применения в этих странах предлагаемых на мировом рынке энергоблоков-миллионников.

Дающие вторую жизнь

Я убежден, что все эти проблемы на пути развития современной атомной энергетики могут быть разрешены путем привлечения уникального опыта, технологий и производственного потенциала, накопленных российскими предприятиями в области атомного судостроения. ОКБМ как раз относится к числу этих предприятий, поскольку с 1960-х годов является головной организацией в стране по созданию специальных ядерных реакторов для кораблей ВМФ и судов гражданского флота.

Здесь уместно напомнить, что в нашей стране за четыре десятилетия по проектам ОКБМ было создано и эксплуатировалось более 360 транспортных реакторов блочного типа, суммарная наработка которых превысила к настоящему времени 6000 реакторо-лет. Это весьма внушительная цифра, сравнимая с опытом работы реакторов всех АЭС мира.

Хочу подчеркнуть, что специфические требования использования ядерной энергии на подводных лодках и судах гражданского флота сформировали

особый облик силовой реакторной установки, главными отличительными чертами которой стали: предельная компактность, необходимая для размещения паропроизводящей установки в очень ограниченном объеме реакторного отсека; повышенная надежность и гарантированная безопасность эксплуатации. Последнее свойство особенно важно, поскольку в корабельных условиях люди месяцами живут и работают в непосредственной близости от ядерных реакторов.

Проведенные нами в последнее время совместно с предприятиями судостроительной промышленности проектные проработки показали возможность создания на основе освоенных судовых реакторов, с привлечением некоторых усовершенствованных решений по обеспечению повышенной безопасности, нового класса атомных энергоисточников – наземных и плавучих энергоблоков – в широком диапазоне малых мощностей: от 3,5–35 до 170–310 МВт(эл) с использованием реакторных установок, уже разработанных и разрабатываемых в ОКБМ. Область использования таких энергоисточников – производство электричества, промышленного и бытового тепла в изолированных и труднодоступных регионах, испытывающих трудности с доставкой топлива. В России это обширные районы Крайнего Севера, Северо-Востока, Камчатского полуострова и Дальнего Востока, целиком зависящие от «тяжелого» в организационном плане и дорогостоящего северного завоза. За рубежом к числу таких территорий относятся, в первую очередь, островные государства и развивающиеся страны, не имеющие достаточных собственных энергоресурсов.

Подсчитали – убедились

Наиболее многообещающим оказывается плавучее исполнение энергоблока, позволяющее получить целый ряд совершенно новых потребительских качеств. Плавучий энергоблок (ПЭБ) – это автономный энергоисточник, в котором ядерный реактор (один или два) вместе с паротурбинной установкой и всем необходимым оборудованием размещены на барже или системе понтонов. В этом случае заказчику поставляется полностью законченный строительством, испытанный в заводских условиях и готовый к эксплуатации энергетический объект. Реализуется наиболее удобная для заказчика схема сдачи объекта «под ключ». Использование ПЭБ позволяет свести к минимуму объемы и стоимость капитального строительства в районе размещения плавучей станции, так как требуется лишь оборудование места его стоянки и создание минимально необходимой береговой инфраструктуры. Благодаря этому, значительно сокращаются сроки создания АЭС (до 4 лет) и, соответственно, уменьшается срок начала возврата кредитов на строительство. Естественно, отсутствует необходимость в отчуждении больших участков земли под строительную площад-



ку и транспортную инфраструктуру. Принципиально упрощается проблема снятия станции с эксплуатации – в этом случае энергоблок просто возвращается на специализированное технологическое предприятие для утилизации, оставляя после себя «зеленую площадку», либо заменяется на новый ПЭБ. Затраты на восстановление территории размещения атомной станции после прекращения ее эксплуатации – минимальны.

Относительно небольшая капитальная стоимость, более короткие сроки сооружения и окупаемости позволяют минимизировать инвестиционный риск и делают энергоблоки малой мощности коммерчески привлекательными на рынке энергоисточников этого класса. В этом отношении представляется особенно важным технологическая приспособленность судовых реакторов к массовому серийному производству и монтажу, что резко сокращает стоимость и сроки создания объектов атомной энергетики. Для иллюстрации могу сказать, что в 1980-е годы в Советском Союзе строилось в год до 10 кораблей с ядерными энергетическими установками.

Раздвигая границы

Имеющиеся проектные заделы и база знаний позволяют сейчас разработать такой энергоблок за относительно короткий срок – около 3 лет с возможностью последующей реализации головного энергоблока в течение 4–5 лет. Существующая в нашей стране уникальная инфраструктура сервисного обслуживания судов атомного флота позволит свести к минимуму как затраты на техническое обслуживание при эксплуатации плавучих станций, так и требования к квалификации местной рабочей силы, что особенно важно для экспорта в развивающиеся страны. К тому же, плавучий энергоблок может быть передан в аренду (лизинг) на условиях «строю – владею – эксплуатирую» в любую страну мира. Это дает надежду на то, что удастся преодолеть существующие политические и экономические препятствия, стоящие на пути использования ядерных энерготехнологий в развивающихся странах, поскольку собственно ядерная технология будет находиться под контролем страны-поставщика реакторной установки (России).

К числу важных преимуществ предлагаемой технологии относится также возможность участия в сооружении плавучих станций широкого круга стран, обладающих достаточными для сооружения крупнотоннажных барж судостроительными мощностями и развитым энергомашиностроением. Это означает, что для массового сооружения и использования таких станций может быть создан международный консорциум с широким участием стран разных регионов мира.

В последнее время МАГАТЭ акцентирует внимание на атомных станциях малой мощности (АС

ММ) без перегрузки топлива на площадке станции, рассматривая их как перспективный тип энергоисточника для удовлетворения энергетических потребностей развивающихся стран при одновременном соблюдении режима нераспространения. Реально этим требованиям сегодня отвечают только российские проекты плавучих АС ММ на базе судовых реакторов типа АБВ, КЛТ-40, ВБЭР разработки ОКБМ.

И утолит жажду

Заинтересованность в российских реакторных установках малой мощности для создания АС ММ выражают Китай, Республика Корея, Индонезия, Индия, Бразилия и другие развивающиеся страны. Их интерес к нашим судовым реакторам связан еще с проблемой растущего дефицита пресной питьевой воды, которая может быть решена путем использования ядерной энергии для опреснения морской воды.

Опреснение является энергоемким процессом, поэтому выбор эффективного энергоисточника является одним из наиболее принципиальных вопросов экономики опреснения. В этой связи использование ядерных реакторов в качестве энергоисточников в составе опреснительных систем может оказаться весьма перспективным. Поэтому мы настойчиво инициируем изучение технической возможности и экономической целесообразности продвижения российских реакторных технологий на формирующийся международный рынок ядерного опреснения.

По данным МАГАТЭ, наиболее востребованным в мире является диапазон производительностей опреснительных установок от 50 000 до 200 000 куб. м в сутки. При одноцелевом использовании ЯЭОК для производства 200 000 куб. м в сутки пресной воды достаточно мощности реакторной установки около 40 МВт(эл). В этом диапазоне мощностей ОКБМ может предложить освоенные судовые реакторы типа КЛТ-40С.

Строительство на территории России действующего (демонстрационного) образца АС ММ является необходимым этапом для коммерциализации данной технологии, имеющей большой экспортный потенциал. Вопрос этот ставится давно, но до сих пор в стране не находится средств на эти цели.

Китай смотрит на Северодвинск

Наиболее продвинутым из проектов АС ММ является проект головной теплоэлектростанции малой мощности на базе плавучего энергетического блока с реактором КЛТ-40С в городе Северодвинске (Архангельская обл.), разработанный по исполнению постановления Правительства Российской Федерации от 21 июля 1998 года «Об утверждении Программы развития атомной энергетики Российской Федерации на 1998–2005 годы

ИТ БОЛЬШИЕ ПРОБЛЕМЫ

- Восполнит дефицит электроэнергии и пресной воды в развивающихся странах.
- Повысит инвестиционную привлекательность атомных станций.

и на период до 2010 года» и в соответствии с федеральной целевой программой «Энергоэффективная экономика» на 2002–2005 годы и на перспективу до 2010 года».

Проект энергоблока утвержден в 2002 г. совместным Решением Минатома России, концерна «Росэнергоатом» и Российского агентства по судостроению, завершена Государственная экологическая экспертиза, получены лицензии Госатомнадзора России на размещение станции и на строительство ПЭБ.

Размещение головного образца станции на территории завода-строителя (ФГУП «ПО «Севмаш») создаст благоприятные условия для отработки эксплуатационных режимов, накопления опыта эксплуатации ПЭБ и демонстрации безопасности и надежности плавучих атомных станций на базе судовых технологий для решения проблем энерго- и теплоснабжения районов с децентрализованным энергоснабжением, включая использование таких станций для целей опреснения воды.

Заинтересованность в проекте АС ММ на базе ПЭБ с РУ КЛТ-40С активно проявляют также Китай, Канада, Республика Индонезия, Республика Корея. Концерном «Росэнергоатом» проведены переговоры с КНР о совместном сооружении головной АС

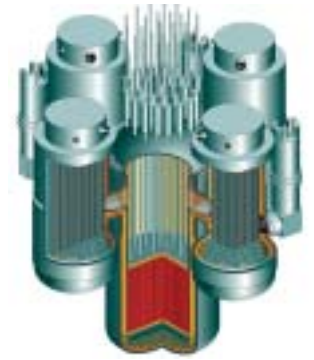
ММ и подписан двусторонний протокол о намерениях, в котором сформулированы условия связанного кредита на постройку головного плавучего энергоблока. Китайская сторона также готова принять участие в сооружении серии ядерных опреснительных комплексов (ЯЭОК), в том числе и для Китая, но только после сооружения первого экземпляра ПЭБ в России.

Не упустить исторический шанс

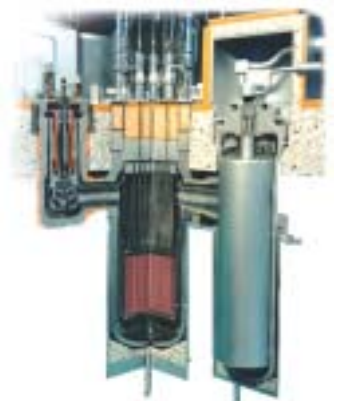
Что даст реализация данного проекта для нашей отрасли и отечественной промышленности в целом? Прежде всего, она позволит обеспечить разработку и производство конкурентоспособной наукоемкой продукции с высоким экспортным потенциалом. При этом достигается экономически эффективная системная конверсия передовых технологий, опыта и знаний отрасли в области атомного судостроения и машиностроения. Обеспечивается сохранение и развитие передовых отечественных технологических разработок и технологий двойного назначения. Эффективно используются имеющиеся в стране квалифицированные кадры и производственные мощности для создания конкурентоспособной на мировом рынке высокотехнологичной продукции.

В чем я вижу главное стратегическое преимущество технологии судовых реакторов? В возможности перехода к крупномасштабному серийному производству и строительству относительно недорогих высоконадежных энергоисточников с высокими потребительскими качествами. В переходе к подлинно индустриальной технологии строительства в атомной энергетике, когда энергоблок целиком или своей ядерной частью будет создаваться и испытываться в заводских условиях. Тиражирование таких энергоблоков с унифицированными реакторами малой и средней мощности может вестись по аналогии с промышленным производством современных авиобусов для авиации.

Освоение производства ПЭБ на базе судовых реакторов позволит отрасли выйти на внутренний и мировой рынки с уникальной технологией, которой нет пока ни в одной стране мира. Нет сомнений, что такая технология будет самостоятельно или с нашей помощью рано или поздно создана и другими странами, например, Францией, Китаем, Республикой Корея и другими. Чтобы не упустить историческую возможность нашего лидерства, нужна очень серьезная государственная поддержка. Время для перехода на новую технологию пока еще не упущено. Но его не так уж много.



Плавучая атомная электростанция ПАЭС-600 с реактором ВВЭР-300. Мобильный энергоисточник с реакторной установкой на базе освоенных судовых технологий для целей электроснабжения и опреснения. Электрическая мощность 2x295 МВт, тепловая мощность 2x850 МВт



Плавучая АТЭС малой мощности с РУ КЛТ-40С. Мощность реакторной установки 150 МВт. Мощность для потребителя: электрическая – 70 МВт, тепловая – 140 Гкал/ч.



Малые атомные плавучие станции с интегральным реактором типа АБВ на диапазон мощностей 3,5–17 МВт (эл)

Нижегородский регион – «силиконовая долина» малой атомной энергетики



О.Б. Самойлов
Главный конструктор
ФГУП «ОКБМ»

– Олег Борисович, с чем связан интерес ОКБМ к проектам малых атомных станций?

– Образно говоря, Нижегородский регион – это «силиконовая долина» малой атомной энергетики. Здесь находятся институты и предприятия, которые могут системно и комплексно обеспечить все этапы жизненного цикла малой атомной энергетики, начиная с разработки, далее – комплектная поставка, сервисное обслуживание и даже снятие с эксплуатации. Это ОКБМ, ЦКБ «Лазурит», ВНИИ-ЭФ, НИИИС, НИАЭП, Нижегородский машиностроительный завод, завод «Красное Сормово» и др.

Наше предприятие более 50 лет является ведущим КБ по ядерным реакторам для атомных кораблей и ледоколов, создаваемых в нашей стране. По проектам ОКБМ построено, в частности, 13 реакторов для атомных ледоколов и несколько сотен реакторов для атомных подводных лодок.

Поэтому совершенно естественно, что в современных условиях ОКБМ активно ратует за использование передовых российских технологий атомного судостроения, нашего огромного опыта и знаний в этой сфере для решения насущных задач российской атомной энергетики. В первую очередь, мы видим возможность предложить наши судовые технологии для целей теплофикации в регионах, проблемных по энергообеспечению.

Мы убеждены, что это – экспортный потенциал России, это область высоких технологий, где сохраняется высокая конкурентоспособность на

мировом рынке. Особенно привлекательны малые плавучие АЭС различной мощности.

– Какие регионы проявляют интерес к проектам малых АС?

– Наши контакты со многими регионами, испытывающими в последние годы нарастающие трудности с обеспечением топливом, электроэнергией и теплом, свидетельствуют о растущей заинтересованности в использовании там атомной энергии. Прежде всего, это обширные территории российского Севера и Северо-Востока (Якутия, Камчатка, Чукотка, Эвенкия), для которых характерны удаленность от систем централизованного энергоснабжения и мест добычи топлива. В указанных регионах постоянно возникает проблема «северного завоза». Для этих регионов мы предлагаем проекты энергоблоков малой мощности – от 3 до 15 МВт(эл) – как в наземном, так и в плавучем исполнении.

На наш взгляд, особенно привлекательны плавучие АТЭС и АЭС с малой осадкой для внутренних районов России (на реках Индигирка, Колыма, Яна, Лена). Для прибрежных районов (Певек, Вилучинск и др.) предлагается плавучий энергоблок с ледокольной реакторной установкой КЛТ-40С мощностью 70 МВт. Первая такая АТЭС создается в Северодвинске.

– Целесообразно ли строить такие дорогостоящие энергоисточники в сравнительно небольших городах и поселках северных районов?

– Пожалуй, самый убедительный ответ на этот вопрос дают те чрезвычайные ситуации, которые возникают каждую зиму то в одном, то в другом районе Крайнего Севера, когда в замерзающие поселки приходится доставлять топливо в аварийном режиме за сотни миль во льдах с помощью ледоколов и затем – на вертолетах. Понятно, что стоимость такого топлива и производимой из него энергии становится поистине «золотой». Всего этого можно избежать при неизмеримо меньших затратах на ядерное топливо за счет использования предлагаемых нами атомных энергоисточни-

ков малой мощности. Скажем, плавучая атомная ТЭС малой мощности, работая без перегрузки и ремонта в течение 10–13 лет, дает возможность сэкономить до 45 тыс. тонн мазутного или дизельного топлива в год. Общий срок службы такой станции – 40–50 лет. Плавучие атомные энергоблоки можно, при необходимости, перебазировать с одной площадки на другую, использовать в качестве аварийного резерва энергоснабжения района, они не создают проблем с экологическим загрязнением района размещения. Население бесперебойно получает тепловую и электрическую энергию без риска радиоактивного облучения.

К сожалению, при всех этих социально-экономических достоинствах, на пути использования атомных энергоисточников малой и средней мощности имеются серьезные препятствия. Прежде всего, это – несовершенство существующего законодательства в сфере использования атомной энергии. Действующий закон предусматривает только государственную форму собственности на источники атомной энергии. Учитывая стремление государства снять с себя заботы по стимулированию развития отечественной промышленности, крайне важно создать законодательные предпосылки для привлечения внебюджетных средств в создание объектов малой атомной энергетики.

– Насколько правомерно с точки зрения безопасности переносить опыт использования транспортных реакторов на плавучие АЭС?

– Уместно напомнить здесь о поведении наших реакторов в условиях катастрофы АПЛ «Курск». Как показали исследования, они выдержали чудовищное по силе взрывное воздействие, автоматически перешли в безопасное состояние и сохранили полную герметичность, не дав радиоактивности выйти в окружающую среду. Для атомных станций это свойство повышенной «живучести» судовых реакторов оказывается их важным дополнительным преимуществом, учитывая обострившиеся ныне террористические угрозы. Естественно, будет обеспечена и повышенная устойчивость энергоисточника в условиях катастрофических воздействий природного характера.

Очевидно, что на плавучей станции появляются дополнительные возможности усиления барьеров безопасности и обеспечения режима гарантированной безопасности.

Адрес: 603074 Нижний Новгород,
Бурнаковский проезд, 15.
Тел.: (8312) 75 26 40, 75 09 60,
факс (8312) 41 87 72.
E-mail: okbm@okbm.nnov.ru
Сайт: http://www.okbm.nnov.ru

В вынужденной эмиграции оказались столпы отечественной химии



Е.А. Шанзуков
Директор музея
ГУП НПО «Радиевый
институт
им. В.Г. Хлопина»

В декабре 1936 года Общее собрание Академии наук СССР исключило из состава Академии двух своих членов – Владимира Николаевича Ипатьева (1867–1952) и Алексея Евгеньевича Чичибабина (1879–1945) – химиков, которые были в числе главных участников становления советской химической науки и промышленности.

Организация современной химической индустрии была в то время одной из приоритетных задач, стоящих перед молодой Советской республикой. Без ее решения не мыслилась возможность успешной индустриализации страны, которая нуждалась в горюче-смазочных материалах, резиново-технических изделиях, пластмассах и других искусственных промышленных продуктах. Наконец, сельскому хозяйству требовались различные удобрения.

Будучи известными учеными-химиками России Ипатьев и Чичибабин безоговорочно встали на путь служения советскому государству на трудных начальных этапах его становления. Они считали для себя необходимым участвовать в воплощении в жизнь провозглашенных правительством широких планов научно-технических работ. Кстати, под стать им был и сводный брат В.Н. Ипатьева Л.А. Чугаев – талантливый химик и организатор науки, о котором мы уже говорили с вами в одном из выпусков «Атомной стратегии».

Однако в 1930 году Ипатьев и Чичибабин приняли решение об эмиграции, что послужило не только лишению их советского гражданства, но и исключению из числа членов Академии. Более того, исключением дело не ограничилось: они были преданы научному забвению. Их труды и статьи о них были изъяты из библиотек страны, их имена исчезли со страниц справочных и периодических изданий.

Сегодня имена этих ученых возвращаются в нашу жизнь. Среди успехов Ипатьева в науке нужно, прежде всего, отметить исследование реакций различных органических веществ при высоких температурах и давлениях. Для проведения таких реакций был применен сконструированный им автоклав («бомба Ипатьева»), в создании которого ему пригодился опыт учебы и работы в Артиллерийской академии в Петербурге.

Результаты работ В.Н. Ипатьева нашли практическое воплощение в получении полиэтилена, изопрена, жидкого топлива из угля, в переработке нефти.

В 1921 году Ипатьев стал членом Президиума ВСНХ РСФСР, то есть был членом Правительства республики. Результаты его деятельности, направленные на развитие химической промышленности и сети химических институтов в 1918–1930 гг., трудно переоценить. Это и создание новых химических предприятий по производству синтетического каучука, горюче-смазочных материалов, различных пластмасс, калийных, азотных и фосфорных удобрений. Много внимания уделял Ипатьев проблеме связанного азота, расширению коксохимического производства. В 1929 году ему была присуждена премия им. В.И. Ленина.

Свои шаги Ипатьев подкреплял точным научно-техническим обоснованием и широким обсуждением. Им написан ряд научно-популярных книг:

«Производство аммиака» (1920 г.), «Туруханский графит» (1921 г.), «Нефть» (1922 г.), «Наука и промышленность на Западе и в России» (1923 г.), «Химическая промышленность – база химической обороны» (1924 г.) и др.

Ипатьев осуществлял и поддерживал деятельность по освоению зарубежного научно-технического опыта. Он был в Германии, Франции, Англии, Бельгии, Японии и других странах, где знакомился с передовой технологией и выступал с докладами по проблемам катализа и химической кинетики. Это был яркий пример действенности межгосударственных научных связей. Свои гонорары Ипатьев расходовал на оборудование и реактивы для советских научных учреждений.

Говоря об Ипатьеве, нужно также вспомнить, что он был руководителем Научно-технического отдела ВСНХ СССР и членом Госплана СССР.

Основные работы А.Е. Чичибабина посвящены химии гетероциклических азотсодержащих соеди-

ветское издание Государственной фармакопеи (стандартов медикаментов). В том же году вышел в свет его знаменитый учебник «Основные начала органической химии». В 1930 году за этот учебник ему присудили премию им. А.М. Бутлерова, как лучшему курсу органической химии. С помощью этого руководства студенты технических вузов страны в течение многих лет постигали основы химических знаний. Чичибабин уделял большое внимание подготовке молодых химиков. Он развивал у учеников самостоятельное химическое мышление, ориентируясь, прежде всего, на увлеченных наукой. Он не препятствовал самым фантастическим затеям молодых людей.

Вспоминая Чичибабина, нужно также отметить, что он способствовал созданию Комитета по химизации народного хозяйства СССР, в работе которого принимал самое активное участие. В 1926 году он первым из советских ученых был отмечен премией им. В.И. Ленина.



А.Е. Чичибабин – эмигрант с русской душой



Пропуск В.Н. Ипатьева



И, тем не менее, несмотря на большие заслуги перед советским государством, и Ипатьев, и Чичибабин были вынуждены эмигрировать.

Причинами эмиграции Ипатьева, на которую он решился с большой горечью, были начавшиеся репрессии против его сотрудников, снятие с постов многих высокопоставленных людей, на которых он опирался в своей работе, а также сгущавшиеся тучи над ним самим. Ему инкриминировались, в частности, инициативы в развитии научно-технических и экономических связей с зарубежными научными учреждениями и фирмами, в том числе даваемые им консультации иностранным фирмам и лабораториям.

Что же касается Чичибабина, то он очень тяжело переживал косность многих государственных чиновников от науки и образования, трудности с литературой и материалами. С закрытием в 1918 году народного университета имени Шанявского Чичибабин потерял лабораторию, в которую вложил много сил и энергии. Бедствовало и другое его детище – лаборатория алкалоидов Главхима ВСНХ. Он жаловался Ипатьеву, когда тот был начальником Главного химического управления ВСНХ (1922 г.) на трудности в работе, на необоснованность и вредность проводимой реформы образования.

Тяжелым ударом для Чичибабина была гибель его единственной и горячо любимой 20-летней дочери, на которую он надеялся как на продолжателя его дела. Во время производственной практики на одном из химических заводов в Москве она поскользнулась и упала в серную кислоту. Эта личная трагедия подтолкнула Чичибабина к эмиграции. Находясь в США, Ипатьев работал в крупной химической фирме, был профессором Нортвустернского университета в Чикаго.

В одном из решений правительства США особо отмечены заслуги Ипатьева в изготовлении высококачественных бензинов для американской

авиации в период второй мировой войны. Интересно отметить, что три завода, производящих такие авиабензины, были поставлены из США в СССР. Это заводы в Уфе, Красноводске, Орске.

Что касается А.Е. Чичибабина, то он с 1930 года работал во Франции в лаборатории Э. Фурно – создателя французской фармацевтической промышленности. Опыт Чичибабина в этой области науки и техники был неординарным.

Ипатьев и Чичибабин тяжело переживали расставание с родиной. Будучи за границей Ипатьев признавался, что у него «в душе до конца жизни останется горькое чувство: почему сложились так обстоятельства, что он вынужден был остаться в чужой стране (США), сделаться ее гражданином и работать на ее пользу в течение последних лет жизни». Эмиграция была для него весьма тяжелым поступком, так как многие русские эмигранты, в том числе его сын Николай, считали его предавшимся большевикам и не подавали ему руки.

Это заставило Ипатьева вместо Франции, где находился сын, эмигрировать за океан. В течение всей более чем 20-летней эмиграции Ипатьев считал себя временно проживающим в США и не обзаводился никакой собственностью. Он жил в гостинице, не имел ни автомашины, ни яхты, которые имели многие его коллеги. Но на неоднократные обращения к советскому правительству о желании вернуться на родину Ипатьев положительного ответа так и не получил.

Что касается Чичибабина, то в одном из писем А.Е. Фаворскому из Парижа в 1935 году он писал: «Жизнь здесь настолько нам чужда, психика людей, с которыми приходится встречаться, настолько далека, что мы с женой живем почти как на необитаемом острове. И в минуту тоски думаешь о возвращении в прежнее когда-то столь счастливую обстановку».

В 1936 году Чичибабин писал в ответ на приглашение вернуться в Советский Союз: «Меня тянет на родину... Я, по-прежнему, хотел бы быть полезным ей..., но какой смысл не только для меня, но и для СССР, если остаток своей жизни я истрачу на усилия добиться возможности работать?».

Нападение Германии на СССР Чичибабин глубоко переживал, а когда заболел и был прикован к постели, то «...его лицо освещалось доброй улыбкой, если он узнавал что-нибудь хорошее про Россию. Он мечтал вернуться...». Но судьба распорядилась иначе.

Чичибабин скончался в 1945 году и был похоронен на русском кладбище в Сент-Женевьев-де-Буа в пригороде Парижа. На этом кладбище похоронены многие выдающиеся представители первой и последующей волн русской эмиграции.

Завершая разговор о столпах отечественной химии, отметим, что в марте 1990 года Общее собрание АН СССР приняло постановление о восстановлении в членах Академии (посмертно) ряда российских ученых, в том числе В.Н. Ипатьева и А.Е. Чичибабина. Их светлые образы восстановлены в исторической памяти потомков.

В.Н. Ипатьев: есть работа, но нет счастья

Пятый блок Курской АЭС должен быть достроен первым

Президенту Российской Федерации В.В. Путину

Уважаемый Владимир Владимирович!

Вынужден в очередной раз обратиться к Вам по вопросу завершения строительства 5-го энергоблока Курской АЭС, так как, несмотря на Ваши поручения, конструктивные решения Правительством Российской Федерации, Министерством промышленности и энергетики Российской Федерации, Федеральным агентством по атомной энергии до настоящего времени не разработаны.

Поручение Экспертного управления Президента Российской Федерации Министерству промышленности и энергетики Российской Федерации и Федеральному агентству по атомной энергии на мое обращение от 12.10.2004 г. № 01-18/582 в Ваш адрес также исполнено формально и не привело к исправлению ситуации.

Как результат – полный срыв всех сроков выполнения поэтапных работ, определенных «Планом мероприятий по реконструкции и развитию Курской АЭС», разработанным Минатомом России в соответствии с Вашим поручением от 05.04.2002 г. № Пр-591 и поручением Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2002 года № МК-П7-05027, предусматривающим физический пуск реактора в декабре 2004 года.

На блоке, строящемся с 1986 года, выполнено только 65–70 процентов необходимых работ.

При этом стоимость достройки из-за роста материальных затрат на содержание блока в режиме консервации, замены ряда технологических систем на новые разработки из-за изменений требований к оборудованию атомных станций возросла с 15 млрд рублей в 2002 году до 30 млрд рублей в 2004



А.Н. Михайлов
Губернатор
Курской области

году. При дальнейшем затягивании сроков строительства эта сумма будет только увеличиваться.

В инвестиционной программе концерна «Росэнергоатом», принятой на заседании Правительства Российской Федерации в ноябре текущего года, ввод 5-го энергоблока Курской АЭС предусматривается теперь уже в 2008 году. Однако на завершение его строительства в 2005–2007 годах выделяется только 7,7 млрд рублей, или 25 процентов от необходимых финансовых ресурсов.

Таким образом, при сохранении нынешних темпов строительства, даже в лучшем случае пуск блока может осуществиться не раньше 2011 года.



К большому сожалению, срыв программных сроков строительства характерен для всей атомной отрасли.

Программой развития атомной энергетики Российской Федерации на 1998–2005 годы и на перспективу до 2010 года, утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 21 июля 1998 г. № 815, за 1998–2005 годы предусматривался ввод 6-ти энергоблоков общей мощностью 5,64 ГВт. Введен в действие только один энергоблок и в стадии завершения строительства – второй.

Если кардинально не изменить ситуацию, ввод новых мощностей не будет обеспечен до 2011 года.

Причиной срыва является отсутствие комплекса механизмов финансового обеспечения программ, а опора лишь на тарифную составляющую обеспечивает порядка 20 процентов необходимых средств.

При этом топливный баланс России, прогнозы экономического развития страны, долгосрочные планы развития предприятий атомного машиностроения, металлургии, ПАО «ЕЭС России», ОАО «Газпром», планы социально-экономического развития регионов разработаны с учетом директивных показателей, заложенных в «Основных положениях энергетической стратегии России на период до 2020 года» и «Стратегии развития атомной энергетики России на первую половину XXI века».

Сегодня очевидно, что принятый Правительством Российской Федерации и Федеральным агентством по атомной энергии подход – обеспечить необходимое развитие атомной энергетики только лишь за счет тарифного регулирования без привлечения дополнительных источников финансирования, бесперспективен.

Сложившаяся ситуация в одной из стратегических отраслей экономики страны, напрямую связанной с безопасностью государства, требует самого серьезного рассмотрения и принятия необходимых решений, результатом которых должна стать выработка эффективного, соответствующего уровню решаемых атомной энергетикой задач механизма, обеспечивающего финансирование программ, включающего и меры государственной поддержки (с учетом стопроцентной государственной собственности концерна «Росэнергоатом»). Механизм может включать прямое финансирование строящихся объектов атомной энергетики из федерального бюджета, а также предоставление государственных гарантий на получение для этих целей инвестиционных кредитов.

Это позволит одновременно завершить строительство в самое ближайшее время двух–трех энергетических блоков, имеющих высокую степень готовности, и тем самым реанимировать находящуюся в глубоком кризисе Программу развития атомной энергетики.

Исходя из вышеизложенного, прошу Вас, уважаемый Владимир Владимирович, поручить Правительству Российской Федерации рассмотреть на специальном заседании ситуацию, сложившуюся в атомной энергетике, с целью подготовки предложений по ее исправлению, учитывая, что сроки реализации Федеральной Программы «Энергоэффективная экономика» на 2002–2005 годы и на перспективу до 2010 года» сорваны, провести корректировку Программы, не пересматривая самой концепции развития атомной энергетики.

С уважением, А.Н. Михайлов
30.12.04

Курчатовцы митингуют на площади «Свобода»

12 февраля 2005 года Курчатовские организации профсоюзного объединения России СОЦПРОФ, «Защита труда», партий «Родина» и «Российская партия труда», а также группа граждан города организовали и провели пикетирование и митинг на главной площади города с весьма символическим названием – Свобода, и в весьма символическом месте – у подножия памятника одного из основателей атомной отрасли нашей страны Игоря Васильевича Курчатова. Поддержать организаторов пришло 400–500 курчатовцев. Глава города Юрий Косырев и руководители атомной станции на акции не появились, несмотря на приглашение.

Участники акции выступили по вопросам монетизации льгот, низкого социального положения многих жителей города. Депутат городской думы и инженер атомной станции Игорь Карпов связал изменение экономической ситуации в городе и области с пуском 5-го блока Курской атомной станции. Он завершил свое выступление требованием к руководителю отрасли Ю. Румянцеву: «Достроить пятый блок Курской АЭС за два года». На митинге была принята резолюция. Ее часть, касающаяся достройки энергоблока, факсом была направлена руководителю Федерального Агентства по атомной энергии А.Ю. Румянцеву



Миллиарды на ветер?

Удвоение ВВП, создание технопарков, борьба с бедностью... Ни одну из этих задач, поставленных Президентом России, невозможно решить, не развивая энергетическую мощь страны. Именно поэтому в Энергетической стратегии для Европейской части России выделены следующие приоритеты: техническое перевооружение тепловых электростанций на газе с замещением паросиловых турбин на парогазовые и максимальное развитие атомных электростанций.

С точки зрения стратегии

Практически все атомные станции России, кроме Билибинской, расположены в европейской части и на Урале. С начала перестройки было остановлено строительство 20 энергоблоков. Из них за последние десять лет в России введены в строй лишь два новых атомных энергоблока. В результате, износ мощностей в атомном энергетическом секторе в 2000 году достиг 60 процентов. А к 2010 году без модернизации старых энергоблоков и без ввода в строй новых мощностей он приблизится к 80 процентам. И тогда мы столкнемся не просто с энергетическим голодом (его уже сегодня испытывают некоторые территории), а с настоящим энергетическим кризисом. Он особенно больно ударит по тем регионам, в энергетическом балансе которых преобладает атомная энергетика. В первую очередь, это касается северо-западного, южного и центрального районов России, где большая часть электроэнергии вырабатывается атомными станциями.

Центрально-Черноземный район относится к числу таких регионов. А расположенная на его территории Курская АЭС – важнейший генерирующий источник электроэнергии для всего Центрального Черноземья России. И если сегодня энергетический голод не ощущается так остро, завтра в связи с развитием Михайловского ГОКа и связанных с ним энергоемких предприятий недостаток энергетических мощностей поставит под удар экономику всего региона. Именно поэтому правительством России, Росатомом было принято решение о достройке и вводе в эксплуатацию в 2007 году 5-го блока Курской АЭС. Это решение нашло отражение в «Энергетической стратегии России на период до 2020 года», а также проектом инвестиционной программы на 2005 год, разработанной в рамках федеральной целевой программы «Энергоэффективная экономика на 2002–2005 годы и на период до 2010 года».

Ноу-хау от ФАЭ

Однако в новый проект инвестиционной программы Росатома, направленной на рассмотрение Правительства РФ, эти цифры не вошли. Заместитель руководителя Федерального агентства по атомной энергии И.М. Каменских в письме в ответ на обращение пятнадцати тысяч жителей города Курчатова отказ от достройки энергоблока (а именно так нужно рассматривать обещанную им первоначально сумму в 838 миллионов рублей) объясняет тем, что ФАЭ вынуждено исполнять «решение правительства РФ по ограничению роста тарифов на продукцию естественных монополий (в том числе электроэнергию)...». Сегодня рост тарифов в обычной энергетике действительно выше, чем атомной, хотя в 2002 году оба эти тарифа были одинаковыми. Это означает, что обычная, в том числе и тепловая энергетика, развивается за счет атомной. Но почему тарифы рассматриваются в качестве единственного источника инвестиций? Наверняка, если хорошо поискать, отыщутся и другие. И где действия руководства Агентства по защите интересов атомной энергетике? Как бы то ни было, но строка о финансировании Курского пятого блока исчезла вообще из инвестиционных программ Росэнергоатома. Нет никаких 838 млн рублей. В таком случае, письмо господина Каменского вызывает много вопросов. Не означает ли оно, что на достройке энергоблока и на вводе его в эксплуатацию в 2007 году поставлен жирный крест.

В письме ФАЭ не содержится ответа еще на один вопрос. Почему в инвестиционной программе на 2005 год приоритет в очередности достройки отдан блоку № 2 Волгодонской АЭС, достройка которого также включена в план 2005 года, и это при том, что степень его готовности менее 25 процен-

тов? Ведь Курский энергоблок из всех недостроенных российских энергоблоков имеет наивысшую степень готовности – 65%! В его строительство уже вложено 37 млрд рублей. Что, внезапно возникли какие-то другие интересы, или мы настолько богаты, чтобы бросать на ветер государственные деньги?

Заглянем в завтра

Противники достройки Курского энергоблока утверждают, что проект многоканального реактора большой мощности устарел, что в сознании большинства людей он ассоциируется с чернобыльской аварией. Такие утверждения бесосновательны. Энергоблок № 5 – это энергоблок нового поколения. Он отвечает всем современным требованиям, в том числе и по уровню безопасности. Такое заключение дали как отечественные, так и зарубежные специалисты, иначе бы Госатомнадзор РФ не выдал лицензию на его достройку. К 2035 году РБМК останется единственным в России такого типа реактором, остальные в связи с выработкой ими технического ресурса будут выведены из строя. Эксплуатация курского реактора позволит «дожигать» недодыгоревшее топливо из реакторов оставленных блоков. Достройка блока № 5 открывает новые перспективы для строительства следующего блока № 6 ВВЭР-1000, поскольку построенные гидротехнические и другие вспомогательные сооруже-

ния слишком ли велика цена за непоследовательную политику Росатома?

Но кроме денежных потерь, есть и другие потери, которые не измеряются деньгами. Как только жители г. Курчатова узнали о планах Росатома по свертыванию строительства блока № 5, ритм жизни города нарушился. На волне недовольства активизировалась деятельность неформальных профсоюзных лидеров, разного рода политиков. Что, в общем-то, неудивительно. АЭС – градообразующее предприятие. Налоговые поступления атомной станции формируют 90% городского бюджета и 20% – областного. Не будет атомной станции, не будет и Курчатова. Страх за свое будущее и будущее своих детей заставил жителей города во главе с руководителем администрации Ю.С. Косыревым направить обращение к Президенту страны В.В. Путину, в котором выразили «глубокую озабоченность сложившейся ситуацией в атомной энергетике».

Пять пишем, два в уме

Ситуация в российском ядерно-энергетическом комплексе вызывает тревогу не только у жителей г. Курчатова. Все, кто в той или иной степени знаком с проблемами атомной отрасли, вынуждены констатировать, что последние два года она вошла в кризисное состояние. В минувшем году впервые за последние шесть лет на АЭС произошло падение



ния снижает затраты на его строительство на 15–20 процентов. А использование квалифицированного коллектива строителей и монтажников, осуществляющих в последние годы крупномасштабные работы по модернизации действующих энергоблоков на Курской АЭС, даст возможность пустить энергоблок не в 2007-м, а уже в конце 2006 года.

После закрытия существующих промышленных ядерных реакторов и энергоблоков типа РБМК блок № 5 будет решать еще одну важную задачу. Он останется единственной промышленной установкой, на которой возможно производство изотопов для оборонной промышленности. Если блок не достроится, государство вынуждено будет потратить еще не менее 45 миллиардов рублей на строительство нового промышленного реактора. Прибавьте к 37 млрд рублей еще 45 и вы получите сумму прямых чистых потерь России без учета упущенной выгоды.

Где теряем миллиарды

Срыв «Энергетической стратегии России...», а именно так нужно расценивать отказ от достройки энергоблока, приведет к нарушению топливного баланса страны. Несложные расчеты показывают: срок окупаемости инвестиций на строительство блока при сегодняшнем прогнозируемом росте тарифов на электроэнергию, производимую на АЭС, снизится до семи лет. За десять лет эксплуатации пятый энергоблок даст возможность тепловым станциям экономить до 2,5 млрд куб. метров природного газа, что принесет государству за счет его экспорта более 2,5 млрд долларов валютных поступлений. Эти средства равны стоимости еще 1,5 новых энергоблоков, построенных с «нуля». За следующие 20 лет эксплуатации энергоблока, им будет выработано 150 млрд кВт/ч, что сэкономит 50 млрд куб. метров природного газа. Соответственно концерн «Росэнергоатом» получит более 1,5 млрд. долларов прибыли, а государство через ОАО «Газпром» 5 млрд долларов.

производства электроэнергии на 3,7% (со 148,7 млрд кВт.ч в 2003 году до 145 млрд кВт.ч. в 2004-м), при росте ее производства в РАО ЕЭС на 2,5%. Не последнюю роль сыграли в этом срыве сроков ввода в строй энергетических мощностей. Пуск блока № 3 Калининской АЭС произошел на 12 месяцев, позже намеченного, с трехкратным увеличением затрат на достройку. Медленные темпы строительства ведут к огромному перерасходу средств. Достройка Калининского блока обошлась Росэнергоатому в 36 млрд. рублей (1,3 млрд долл.), что в 3 раза (!) превосходит запланированную в 2001 году сумму. Причем еще 5 млрд рублей из этой суммы планируется направить на его достройку в 2005 году. Тогда как другие недостроенные энергоблоки какой уже год сидят на голодном пайке. Так в 2004 году программа финансирования курского энергоблока трижды пересматривалась в сторону сокращения финансирования. Федеральная энергетическая комиссия России первоначально утвердила сумму 5 млрд рублей. Агентством по атомной энергии объем финансирования был снижен до 1,3 миллиарда. А фактически за 9 месяцев 2004 года на строительство 5-го блока выделено 760 миллионов рублей. Насколько вольно распоряжается концерн бюджетными средствами можно судить только по одному факту: в инвестиционной программе концерна сумма достройки курского энергоблока первоначально была определена в размере 38 млрд рублей, затем скорректирована до 28 млрд. Но расчеты независимых экспертов показывают, что и эта цифра является необоснованной. Для достройки энергоблока потребуется не более 20–21 млрд рублей. Видимо, руководство Агентства и концерна «Росэнергоатом» не сделали выводов по результатам строительства блока № 3 Калининской АЭС и продолжают вести свою деятельность на принципах бесконтрольного затратного механизма.

А.Н. Волков, депутат Государственной Думы РФ

Аргументов против достройки нет



Е.В. Бурлаков
Научный
руководитель РБМК,
директор отделения
РНЦ «Курчатowski
институт»

Сооружение 5-го энергоблока присутствует во всех Программах развития атомной энергетики как на уровне Росатома, так и на уровне Правительства РФ. На сооружение энергоблока выдана лицензия ГАН в 2002 году.

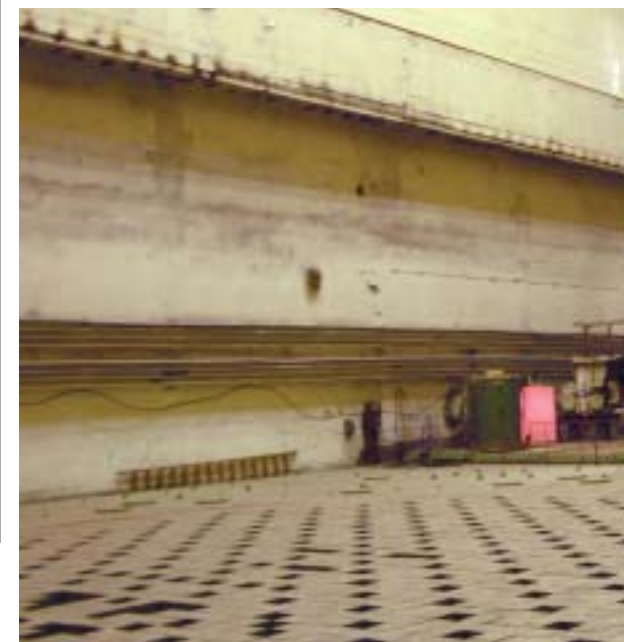
По техническим характеристикам и критериям безопасности 5-й блок является энергоблоком нового поколения.

Выполнен большой объем НИОКР в обоснование проекта. В частности, в РНЦ КИ выполнены экспериментальные исследования свойств активной зоны с модернизированной графитовой кладкой, близки к завершению работы по экспериментальному обоснованию начальной загрузки. В 2005 году будет завершено расчетно-экспериментальное обоснование невозможности множественного разрыва технологических каналов в ЭНИЦ, НИКИ-ЭТ и РНЦ КИ. Эти и другие работы были доложены в 2003 году экспертам G-8 и получили положительную оценку.

Мы работаем в тесном сотрудничестве с концерном «Росэнергоатом» и корпорацией ТВЭЛ, с предприятиями и проектно-конструкторскими организациями Росатома. На сегодняшний день нет никаких нерешенных технических вопросов по достройке 5 блока, просто требуется время для окончания проекта.

Основной аргумент оппонентов достройки блока – то, что блок в течение 15–20 лет будет единственным блоком РБМК в России (после 2035 года), имеет разумные ответы, они известны. Действительно, в течение около 20 лет 5-й блок Курской АЭС будет единственным блоком РБМК, находящимся в эксплуатации. Что касается ядерного топлива, то и сейчас заводы производят топливо для ВВЭР и РБМК, а также для единичных блоков других типов: для Билибинской АЭС, для Игналинской АЭС и для Белоярской АЭС. Кроме того, на 5-м блоке будет дожигаться топливо оставленных блоков РБМК по уже освоенной технологии, что существенно снижает затраты на ядерное топливо для 5-го энергоблока. Как показал опыт модернизации 1 и 2 блоков Курской АЭС и 1 и 2 блоков Ленинградской АЭС, не возникнет проблем в обеспечении блока заменяемыми узлами. Других аргументов против достройки 5-го блока нет и быть не может.

5-й блок Курской АЭС имеет самую высокую степень строительства по сравнению с другими еще не достроенными блоками. Поэтому, наша позиция состоит в том, что достройка 5-го блока должна быть закончена в ближайшие 2–3 года.



Безопасность и надежность гарантируются

Н.М. Сорокин, технический директор концерна «Росэнергоатом»:

— С точки зрения нейтронно-физических характеристик и соответствия требованиям действующих норм и правил в области безопасности атомной энергетики, реакторная установка энергоблока № 5 Курской АЭС представляет собой реакторную установку нового поколения по сравнению с действующими реакторами РБМК.

При проектировании РУ был учтен опыт эксплуатации АЭС с РБМК, результаты анализов безопасности, в том числе по международным проектам.

Проектные материалы, обосновывающие безопасность энергоблока, прошли экспертизу ГАН, по результатам которой была выдана лицензия на сооружение блока.

Технические вопросы безопасности блока № 5 Курской АЭС, учитывая современные требования к таким объектам, обсуждались с привлечением специалистов зарубежных стран. Одним из примеров может служить международный семинар с участием представителей G-8 в г. Москве и г. Курчатове в 2003 году. Негативных заключений, которые ставили бы под сомнение возможность безопасной эксплуатации энергоблока, никем не сделано и объективно сделано быть не может.

Таким образом, с точки зрения критериев безопасности и технических характеристик сооружение энергоблока обосновано.

Игра в одни ворота?

Грязнов Анатолий Михайлович, заместитель директора Курской АЭС по капитальному строительству:

— Как отразится задержка с вводом в строй 5-го энергоблока на качестве строительного объекта?

— Замораживание строительства — это полная потеря энергоблока. Потому что лицензия Госатомнадзора заканчивается в 2007 году. Не уверен, что мы успеем ее продлить. Остановка строительства приведет к еще большему удорожанию объекта. Плюс вводятся в действие новые нормы и правила. А это тоже дополнительные расходы.

— Какие меры предпринимает руководство АЭС для ускорения достройки энергоблока?

— Мы со своей стороны пересмотрели уменьшение остаточной стоимости энергоблока. Достройка блока со всеми окружающими объектами, входящими в 100-метровую зону, не превысит 30 миллиардов рублей.

Однако по нашим, неофициальным данным, Федеральное агентство вынашивает планы вообще прекратить строительство курского энергоблока и строить только волгодонский блок.

— А какова ваша точка зрения?

— Я согласен с тем, что ростовский блок, безусловно, строить нужно, но нужно строить и наш. Такие возможности у Федерального агентства и у концерна «Росэнергоатом», я считаю, есть.

— На чем основано ваше убеждение?

— Согласно постановлению правительства № 33, принятом в этом году, предприятиям атомной энергетики разрешается брать долгосрочные кредиты под гарантии государства с последующим возвратом после пуска блока. По моим данным, Федеральное агентство по атомной энергии пытается пробить такие кредиты для ростовского блока.

— Почему Росатом так лоббирует строительство ростовского блока?

— Значит, есть у него защитники более сильные, чем на Курской АЭС.

— Вы полагаете, что объективных оснований действовать в пользу строительства ростовского блока у Агентства нет?

— Нет. Мы можем доказать это на каком угодно уровне. Решение исключительно политическое. За ним нет никакого технического обоснования. В этом все специалисты АЭС убеждены. Юрий Иванович Слепоконь, директор АЭС, двумя руками за строительство 5-го энергоблока, за что у руководства Федерального агентства с некоторых пор в немилости.

Нужна всесторонняя оценка



Е.О. Адамов
Научный
руководитель
ФГУП НИКИЭТ
им. Н.А.Доллежаль

— Евгений Олегович, какой из блоков, курский или волгодонский, должен быть достроен в первую очередь?

— Выбор должен быть сделан с учетом нескольких факторов.

Во первых, — это степень достройки каждого блока, которая определяется объемом остающихся необходимых вложений и временем, в течение которого блок может быть введен в эксплуатацию, чтобы он не висел мертвым грузом на балансе Росэнергоатома, а приносил прибыль и дал возможность достраивать уже и следующие блоки. С этой точки зрения совершенно очевидно, что в первую очередь достройке подлежит пятый блок Курской АЭС. Второй фактор связан с суммами, необходимыми на достройку. На мой взгляд, за последние годы в значительной мере упущен государственный контроль за деятельностью принадлежащего государству концерна Росэнергоатом. Это проявляется в целом ряде фактов и, прежде всего, в его совершенно непомерных запросах средств на достройку блоков.

Цифры, с которых велось обсуждение летом прошлого года, начинались с более чем 54 миллиардов рублей. Это совершенно непомерная цифра, учитывая, что новый блок строится практически за половину этой суммы. Новый блок! Мы же имеем блок очень высокой степени готовности на день достройки. Затем цифры как по мгновению волшебной палочки стали снижаться сначала до 38 млрд, и затем, последняя цифра которую мне называл директор станции, хотя может и она не последняя, была уже 28 млрд рублей. Однако и эта цифра абсолютно недопустима. Если запросы сохраняются на таком же уровне, а примерно также выглядят и заявляемые суммы на достройку Волгодонской станции, то это уже не проблема Курской и Волгодонской станций. Это проблема всей атомной энергетики. Тогда атомная энергетика теряет свою конкурентоспособность по сравнению с другими видами генерации.

Что необходимо сделать с экономикой блока? Достаточно четко провести инвентаризацию сделанных затрат и вычестить из них то, что на Курской станции по разным причинам работать уже не сможет и что утеряно для станции.

— Разговорано?

— Я бы воздержался от таких определений. В период, когда была острая нехватка средств, какие-то элементы оборудования эксплуатационщики вынуждены были использовать там же на Курской, на других блоках. Оборудование числится за пятым блоком, а на самом деле работает на других. Говоря бухгалтерским языком, средства должны быть сторнированы. Во вторых, не все, к сожалению, хранилось должным образом и могло в процессе хранения прийти в негодность или быть утрачено по тем или иным причинам. Могут быть также и обстоятельства, связанные с тем, что за эти годы изменились технические требования по безопасности. Для этого нужно ранее закупленное оборудование заменить на другое. Могут быть разные причины, по которым сделан-

ные затраты должны быть уменьшены, и должна быть четко выделена группа потерь, которые произошли из ранее сделанных затрат. Кроме того, и это не относится собственно к блоку, должны быть выделены отдельно социальные затраты, которые требуются на город, на договоренности с областью — это отдельная вещь политического плана, и она не есть стоимость блока. Все это непроизводственные затраты. После этого нужно взять смету, и совершенно спокойно произвести вычитание из полной суммы стоимости блока вот тех затрат, которые за вычетом потерь и непроизводственных затрат, останутся. Вот это и есть те расходы, на которые нужно идти. Поэтому те 28 млрд рублей, которые мне называл директор Слепоконь, меня не вдохновили на дальнейшее участие в обсуждении.

Третий круг вопросов связан с региональным размещением генерирующих мощностей и потребителей. Сегодня в средней части Европейской генерации нет большого дефицита электроэнергии. Это связано с тем, что экономика возвращается к нормальному функционированию медленнее, чем хотелось бы, существует даже избыток генерирующих мощностей. Энергии только в пиковых ситуациях не хватает, а так, в общем, ее здесь достаточно.

У волгодонского блока в этом есть преимущество. Оно связано с тем, что сегодня, по-прежнему, как и в советские времена, на Северный Кавказ энергия идет из европейской части через Украину. Так вот, волгодонский блок нужен, чтобы избежать транспортировки электроэнергии через Украину. Хотя я не вижу тут никаких проблем. Нет ни технических, ни экономических, ни политических причин, по которым нужно этот сложившийся трафик разрушать. Тем не менее, может появиться, например, желание совместно с Украиной добиваться экспорта на Запад части избыточной энергии, а у нас с Украиной суммарная генерация избыточна. Тогда было бы полезно этот трафик высвободить на Северный Кавказ, и с этой точки зрения у волгодонского блока есть преимущества.

Вот те обстоятельства, которые нужно учитывать при принятии решения об очередности достройки блоков.

— Через двадцать пять лет, когда на Курской атомной станции выйдут из эксплуатации первые четыре блока и пятый РБМК останется работать в одиночестве, не возникнут ли у него проблемы с топливом и запасными частями?

— До 2030 года времени достаточно. Кроме того, тогда придется заботиться не только о пятом блоке Курской АЭС, но и о многих других блоках, у которых также будет продлен ресурс. Мы уже сейчас не считаем, что ресурс работы будет меньше сорока лет, а возможно, он будет продлен и больше чем до сорока-сорока пяти лет, где-то и пятьдесят просматривается. Так что особых проблем не будет, если конечно в этот промежуток времени не будет сделано ошибок. Просто блок не должен остаться без поддержки, и заблаговременно должны быть созданы соответствующие заделы топлива и критических элементов оборудования.

— Скажите, а кто педалирует идею о торможении достройки пятого блока Курской АЭС?

— Наши лоббисты интересов Запада.

— Вот как?

— Как только появится у нас какая-то фигура борца, проследите за его историей и поймете, что он, так или иначе, является агентом влияния. Вольным или невольным. У нас ведь есть энтузиасты «просто так».

Реакторное отделение: готовность реактора — 85% (слева). Машинный зал: смонтировано 82% основного теплообменного оборудования.



Сейчас или никогда



Ю.И. Слепоконов
Заместитель генерального директора концерна «Росэнергоатом» – директор филиала «Курская атомная станция»

– Как вы оцениваете состояние дел по главному корпусу 5-го энергоблока?

– По виду главный корпус похож уже на завершенный объект. Строительная часть, в основном, закончена, остались небольшие объемы по деаэрационной этажерке. В настоящее время отапливается только сам реактор, турбогенераторы и наиболее ответственные системы. Для нас главная задача – сохранить смонтированное оборудование.

– Какова готовность энергоблока и когда можно ожидать его пуск?

– Готовность энергоблока – более 70 процентов. После пуска 3-го блока Калининской АЭС в декабре 2003 года 5-й энергоблок сейчас единственный в России блок высокой степени готовности. Смонтировано более 90% технологического оборудования, в т.ч. непосредственно реактор, 2 турбогенератора мощностью по 550 МВт, оборудование реакторного, турбинного и химического цехов, примерно половина необходимой арматуры. Закуплено высоковольтное оборудование, в т.ч. блочный трансформатор, 5 мощных дизель-генераторов для системы аварийного электроснабжения.

Сроки ввода блока связаны с финансированием. Если сравнивать с тем же Калининским блоком на момент начала активной фазы строительства, и где на достройку потребовалось более 3-х лет, то наша готовность сейчас выше. Имеется реальная возможность пустить блок в срок менее чем через 3 года. Но повторяю, все определяется возможностями финансирования. Сегодняшнее состояние с финансированием не дает основания говорить о пуске блока не только в ближайшей перспективе, но и вообще о пуске когда-либо. Парадокс состоит в том, что чем выше готовность объекта, тем выше затраты на его содержание, на обеспечение сохранности оборудования и строительных конструкций, на подготовку персонала, на поддержание высоких стандартов качества при строительстве и монтаже.

Объект уже сейчас на грани экономической привлекательности, если такие критерии можно применить к долгострою.

– Сколько все-таки необходимо средств, чтобы пустить 5-й энергоблок в эксплуатацию?

– По нашим оценкам, строительно-монтажных работ, а это в основном отделочные и электромонтажные работы, осталось выполнить на сумму около 8 млрд руб. в текущих ценах. На оборудование, прежде всего электротехническое и для систем контроля и управления, потребуется еще приблизительно 7,5 млрд руб. После стольких лет простоя требуются затраты на ремонтно-восстановительные работы, на частичную доработку рабочей проектной документации, начальную загрузку и пуско-наладочные работы. Всего на достройку непосредственно блока понадобится приблизительно 26,9 млрд рублей.

– Рассматривает ли руководство АЭС достройку блока № 5 в качестве своей приоритетной задачи?

– В 2000–2004 годах на станции выполнялось масштабное техпереворужение блоков первого поколения с реакторами РБМК, закончившееся выходом первого и второго блока Курской АЭС на номинальный уровень мощности. Судьба первого блока была связана с обязательствами Правительства РФ по кредиту перед ЕБРР. В эти же годы происходила достройка энергоблока № 3 Калинин-

ской АЭС, и практически все средства резерва на развитие шли туда. Приоритеты были понятны, и финансирование 5-го энергоблока по остаточному принципу руководством Курской АЭС воспринималось с пониманием.

После пуска блока на Калининской АЭС ситуация в корне изменилась. Высокая степень готовности 5-го блока позволяет рассчитывать на изменение приоритетов в его пользу и на принятие соответствующего решения. На площадке Курской АЭС в настоящее время решаются и другие сложные задачи, такие как продление срока службы 1 блока, сооружение узла разделки ОТВС и площадки контейнерного хранения, но более важной задачей, чем пуск 5-го энергоблока быть не может, потому что от этого зависит судьба самой станции и всего коллектива.

– Вы упомянули о безопасности. Насколько безопасен 5-й блок по сравнению с энергоблоками других типов?

– В проекте 5-го энергоблока внедрено все в области безопасности, что уже выполнено на действующих блоках с канальными реакторами, а также есть решения, которые возможно было применить только здесь, например, измененная конструкция графитовой кладки, что улучшает нейтронно-физические характеристики реактора, дополнительное резервирование систем безопасности. В 2002 году проект прошел экспертизу Госатомнадзора, и в настоящее время действует пятилетняя лицензия на его достройку.

Кроме того, нужно отметить и улучшенные экономические характеристики блока.

– Как на Курской АЭС решаются вопросы экологии?

– Существует автоматический контроль за радиационными параметрами в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения, где имеется сеть постов со специальной аппаратурой, информация об обстановке передается в Кризисный центр концерна «Росэнергоатом» и постоянно отслеживается. Мощность дозы ионизирующего излучения поддается на уровне природных значений, т.е. влияние станции практически не ощущается.

Проект же 5-го блока еще в 1996 году прошел общественную и государственную экологические экспертизы и получил одобрение. Использование замкнутого технического водоема позволяет минимизировать техногенное воздействие на природу, а тепловое воздействие на окружающую среду окажется несущественным, поскольку пруд-охладитель изначально спроектирован на работу 2-х блоков мощностью по 1000 МВт. Кроме того, на площадке проводится постоянный экологический мониторинг.

– Кто будет обслуживать эту сложную технику, если пуск блока все же состоится?

– Подготовка операторов поставлена на плановую основу, операторы блочного щита управления прошли полный курс подготовки и самостоятельной работы на действующих блоках, кадровый резерв – это опытные специалисты Курской АЭС, имеющие к тому же опыт масштабной реконструкции блоков первого поколения.

– Что планируется предпринять, если ситуация будет складываться не в пользу достройки 5-го блока?

– Вопрос настолько серьезный, что его решение вынесено на уровень Президента и Правительства РФ. От того, насколько полной и достоверной будет информация для принимающих это решение, будет зависеть и его результат.

Сейчас важно с максимальной эффективностью использовать те небольшие средства, что выделяются из резерва на развитие атомных станций, не распылять их, а использовать на решение конкретных точечных задач, таких как постановка собственных нужд под напряжение, заполнение пруда-охладителя или ввод законченных строительством отдельных стоящих объектов.

Отписались...



Ю.С. Косырев
Глава г. Курчатова

Город Курчатова был заложен при начале строительства атомной станции, вся городская инфраструктура ориентирована на обслуживание персонала атомной станции. Поэтому судьба 5-го блока нас очень волнует. Подавляющее большинство населения поддерживает его достройку.

По инициативе профсоюзного комитета Курской атомной станции в октябре 2004 года мы предложили населению города подписать обращение в адрес Президента России В.В. Путина, председателя правительства М.Е. Фрадкова, председателя Федерального собрания Б.В. Грызлова. За два дня 15 тысяч жителей нашего 50-тысячного города, начиная от домохозяйек, учителей, эксплуатационщиков, поставили свои подписи. Когда сшитые, сброшюрованные бланки с подписями привезли в администрацию Президента, на Старой площади удивились: там впервые получили подписи в поддержку строительства атомной станции.

Вопросов много – ответов нет

Александр Иванович Апальков, председатель профсоюзной организации Курской АЭС:

– В этом году инвестиционный пакет концерна «Росэнергоатом» очень хилый. На достройку 5-го энергоблока Курской АЭС предполагается направить 838 миллионов рублей. Для обычного человека – это очень большие деньги, для специалиста – вообще ничто. Поэтому люди не понимают истинного положения дел на АЭС, ведь нигде, ни на одном уровне не была произнесена фраза о прекращении строительства. Поэтому люди живут надеждой.

– Значит, все спокойно в Курчатове?

– Вопросов много – ответов нет. Потому что, повторяю, нет официального заявления или сооб-

щения ни от одной властной структуры о прекращении строительства. А есть только поручение в адрес премьер-министра Фрадкова, подписанное Президентом страны, до 25 февраля разобраться с этим вопросом.

– Какую позицию занимает в этом вопросе ваша профсоюзная организация?

– Позиция однозначная: блок надо строить. И, если, действительно, прозвучит такая угроза, что он не будет строиться, то мы будем адекватно реагировать, будем привлекать все ресурсы, которые имеются у нас на вооружении. А пока будем ждать 25 февраля. Тогда, надеемся, расшифруют нам фразу Президента, что значит «решить вопрос по Курскому блоку».

Вскоре настал черед удивляться нам. Ответы на наши обращения пришли даже не за подписью руководителя Федерального агентства по атомной энергии Румянцева, а его заместителя Каменских. Все три ответа под один шаблон, что в адрес Президента, что в адрес Фрадкова и Грызлова. На мой взгляд, надо было как минимум приехать кому-то из представителей власти в Курчатова, побеседовать с людьми. Мы, действительно, обеспокоены: где будут работать наши дети, где мы будем работать? Да и с точки зрения государственных интересов необходимо просчитать потери от замораживания строительства. Ведь в основание смонтированного реактора уже вложено 60–70 миллиардов рублей в действующих ценах, или 2 миллиарда долларов. Для окончания строительства необходимо примерно 28 миллиардов рублей, включая затраты на инфраструктуру.

20 января губернатор области встречался с Президентом. Один из вопросов касался перспективы достройки 5-го энергоблока. Президент дал поручение Фрадкову вновь вернуться к этой проблеме. Я вижу выход в привлечении общественности на уровне Государственной Думы, на уровне депутатов, компетентных в этой проблеме. Только хочу оговориться сразу, этот вопрос не для митингов, не для собраний. Его нужно решать специалистам. Он не такой легкий, как может показаться на первый взгляд.

PHLburg Technologies

Коммерциализация технологий = российская наука для западного бизнеса. Мы представляем западные компании, ищущие российские технологии для решения своих проблем. У нас имеются заказы от компаний, работающих в следующих отраслях промышленности: автомобилестроение, химия, компьютерное оборудование, промышленные изделия, медицинское оборудование, полупроводники.

Заказ на новую технологию

Радиоизотопы для выработки энергии в переносных приборах

Мы ищем новые мобильные устройства для преобразования энергии на основе радиоактивных изотопов (например, в мобильных телефонах, фотоаппаратах, дистанционных датчиках). Требуется предложение как по используемым материалам, так и по способам преобразования энергии (прямое преобразование бета-радиации, микротермоэлектрические генераторы и др.).

Технические требования:

- Выходная полезная мощность – 50 мВт при токе 3–5 В, плотность энергии – 250 Вт^ч/л.
- Общий размер источника энергии – не более 10 см³, в том числе собственно радиоизотопного источника – не более 1 см³.
- Срок службы – 1–2 года.
- Теплопередача – наружная температура источника не более 50°C.
- Стоимость – сравнимая со стоимостью литиевых батарей.

Для получения более полной информации и пересылки Ваших предложений используйте адрес isotop2.info@phlburg.ru

Приглашаем Вас подавать предложения по технологиям, соответствующим заказу нашего клиента. Наши руководители проекта в России помогут Вам подготовить Ваше предложение для наших западных заказчиков. Наши руководители проекта имеют опыт работы на западном рынке. Компания "PHLburg" успешно работает, помогая российским ученым.

Среди наших заказчиков находятся:
Cummins – Fleetguard, Proctor & Gamble, General Motors, Правительство США, Kodak, Motorola

Американская мечта

Гении Америки Джордж Вестингауз и Томас Эдисон подарили миру Пепси и Кока-Колу атомной энергетики – компании Westinghouse и General Electric. Конкуренция между ними в конце XIX века привела к созданию электрического стула, а в начале XXI – к альтернативным моделям успеха под сенью мирного атома.



Ю.В. Федосова
Ведущий специалист
ЗАО «Комплект-Атом-Ижора»,
аспирант СПбГУ
E-mail:
Fedosova@kaispb.ru

Капитаны американской индустрии

Экономический прогресс США был бы невозможен без таланта и энергии нескольких поколений смелых изобретателей и грамотных менеджеров. Основатели Westinghouse и General Electric – Джордж Вестингауз и Томас Алва Эдисон кардинально изменили наш мир своими изобретениями. Действуя на одном технологическом поле, они ревниво отслеживали достижения друг друга, конкурируя и сотрудничая одновременно, что задавало дух последующего развития их компаний. И если General Electric изобрела тостер в 1905 г., то именно Westinghouse в 1916 г. выводит на рынок тостеры, переворачивающие хлебцы и создающие корочку с двух сторон. А если американские космонавты в 1969 г. высаживаются на Луну в скафандрах, оснащенных резиной Lexan от General Electric, то их прогулку снимают и транслируют на Землю камеры Westinghouse.

Судьбы двух новаторов во многом схожи. Будучи почти ровесниками, седьмым и восьмым ребенком в семье, Эдисон и Вестингауз не приобрели серьезного образования в отрочестве. При этом они обладали острым умом изобретателей. Первый патент на свое изобретение Эдисон получил в 21 год (1868 г.) за универсальный биржевой телеграф, а Вестингауз – в 19 лет (1865 г.) за ротационный паровой двигатель. Затем Эдисон и Вестингауз запатентовали еще 1093 и 361 изобретения соответственно.

Постоянный – хорошо, переменный – лучше

В год открытия статуи свободы (1886) Вестингауз основал Westinghouse Electric Company, которая начала свою деятельность с производства генераторов переменного тока. Вестингауз считал технологии переменного тока более перспективными, что противоречило убеждениям уже авторитетного в то время Эдисона, который изначально поддерживал концепцию постоянного тока. Но постоянный ток имел ряд недостатков: он был непригоден для передачи электроэнергии на большие расстояния, требовал более дорогой инфраструктуры и т.д.

На следующий год, желая доказать небезопасность использования переменного тока, Эдисон провел кампанию против конкурента: он подверг экзекуции нескольких собак на железном стуле, присоединенном к генератору переменного тока Вестингауза. Идея имела неожиданный результат: в 1888 г. законодательная власть Нью-Йорка приняла закон об учреждении нового вида смертной казни – электрического стула. Злые языки долго называли эту казнь «вестингаузизированием» [8].

В 1893 г. Westinghouse Electric взяла реванш за черный PR и, обойдя основанную Эдисоном в 1892 г. General Electric Company, выиграла контракт на освещение Чикагской всемирной выставки. Двумя годами позже Westinghouse Electric приступила к сооружению генераторов переменного тока на крупнейшей в то время в мире Ниагарской ГЭС, которая обеспечивала электроэнергией г. Буффало на расстоянии 22 миль. Будущее переменного тока было обеспечено.

To strive, to seek, to find, and not to yield –

бороться и искать, найти и не сдаваться – фраза была вырезана на кресте, водруженном в Антарктиде в память Р. Скотта, которому не удалось стать первым на Южном полюсе

Вы можете быть уверены, если это Westinghouse¹

В начале XX века на 60 предприятиях Вестингауза работало более 50 тысяч человек [25]. За время второй мировой войны компания получила военных заказов на \$1,4 млрд и увеличила производственные мощности более чем в два раза. Расширение мощностей было на 80% осуществлено за счет государственных средств [4].

В середине XX века компания Westinghouse вошла в число 20 крупнейших поставщиков Пентагона. После второй мировой войны Westinghouse усиленно развивала производство атомных реакторов для подводных лодок, генераторов и турбин для судов и самолетов. В то время на долю тяжелого электрооборудования (включая газовые турбины и другое оборудование для военных судов и самолетов) приходилось 60% производства, 20% – на атомные реакторы для подводных лодок, электронные системы управления к ракетам «Бомарк», оборудование для запуска ракет «Поларис», радары и т.п., остальное – на электробытовые приборы. Объемы заказов для ВПК резко возрастают, особенно в сфере ядерных проектов, и это не могло не привлечь акул бизнеса – Westinghouse и GE.

В 1937 г. инженеры Westinghouse соорудили первый промышленный ускоритель атомных частиц, который являлся частью крупномасштабной программы по развитию ядерной физики США (рис. 4). А уже в 1942 г. американские ученые сооружают первый ядерный реактор, использовавший урановые сборки Westinghouse. Эру мирного использования атома Westinghouse открыла в 1948 г., начав сооружение Лаборатории по ядерной энергии «Бэттис». Первая коммерческая АЭС была введена в эксплуатацию в 1957 г. в Шиппингпорте (Пенсильвания) – это был 60-мегатватный реактор-бридер Westinghouse. В 1960-х гг. атомное оборудование выпускалось по лицензиям Westinghouse в Бельгии, Италии, Франции, Японии и др. странах.

Дом, дрейфующий на запад²

В 1959 г. на предприятиях Westinghouse было 135 дивизионов и 115 тысяч занятых, оборот составил \$1,9 млрд, чистая прибыль – \$85,9 млн.

В 1960-х гг. генеральный директор Westinghouse Дональд Бенам (Donald Burnham) мечтал, чтобы компания «от начала до конца» поставляла оборудование для производства и потребления электроэнергии: оборудование для электростан-

ций – выключатели, трансформаторы, стиральные машины, кухонные плиты, телевизоры, радио, кондиционеры, лампы... К концу его руководства в 1975 г. продажи компании утроились до \$6 млрд, а количество сотрудников удвоилось до 200 тысяч. Несмотря на эти успехи именно в этот период были заложены предпосылки для грандиозного коллапса компании в 1990-х.

Пик заказов Westinghouse на оборудование для новых АЭС пришелся на 1976 г., после чего начался спад, причем 40% заказов было аннулировано (рис. 5). В это же время у руководства Westinghouse появился повод для некоторой обеспокоенности по поводу быстрорастущих цен на уран, т. к. Westinghouse поставляла топливо для генерирующих компаний. Но последнее не казалось такой уж серьезной проблемой...

Все выше, и выше, и выше...

К середине 1975-го года цены на уран выросли с \$5–6 за фунт до \$40. У Westinghouse не было другого выбора, кроме как отказаться от контрактов на поставку топлива. Но 27 генерирующих компаний-заказчиков не волновали проблемы мировой конъюнктуры уранового рынка. Они возбудили иски против Westinghouse.

Нетрудно понять, как Westinghouse попала в такие тиски. Для получения заказов на сооружение АЭС компания предлагала не только услуги по строительству и сервисному обслуживанию станций, но и по обеспечению ее топливом в объеме 65 млн фунтов в течение ближайших 20 лет. При повышении цены урана на \$30 за фунт выше заложенной в контракте, Westinghouse сталкивалась с потенциальными долгами в \$2 млрд.

Суд решил приказывать обеим сторонам иска совместно разработать справедливое решение. Когда к 1979 г. пыль осела, генеральный директор Westinghouse Роберт Кеби (Robert Kirby) огласил неожиданное решение: он предложил генерирующим компаниям приобретать услуги Westinghouse по сервисному обслуживанию, инжинирингу и т.п. со скидкой в течение 25 лет. Это привязывало генерирующие компании к одному поставщику, а Westinghouse по-прежнему обеспечивала заполнение своего портфеля заказов, пусть даже по заниженным ценам. По документам эта уступка стоила Westinghouse \$1 млрд.

Но бремя урановых проблем скрывало неясные риски. Урановый кризис отвлек внимание менедж-



Рис. 1.
Джордж Вестингауз

мента компании и ее финансовые ресурсы, в то время как конкуренты Westinghouse расширяли свою деятельность. Пионер в атомной энергетике, Westinghouse сложила слишком много яиц в одну корзину.

Как только закончились судебные разбирательства, инициированные урановым кризисом, в 1979 г. произошла авария на АЭС Three Mile Island, сооруженной по проекту компании Babcock&Wilcox.

Проблемы атомной индустрии США были комплексными и спровоцированными не только аварией на АЭС Три Three Mile Island. Основными проблемами отрасли были экономические факторы, политическая оппозиция и впоследствии возросшие продолжительность и стоимость сооружения станций. Оценочные затраты на сооружение новой АЭС возросли с менее чем \$400 млн в 1970-х гг. до \$4000 млн к 1990-м гг., в то время как продолжительность сооружения увеличилась вдвое. Во Франции сооружение АЭС тогда занимало четыре года, а в США десять лет становилось нормой. Эти факты привели к тому, что в 1985 г. американский журнал Forbes описал атомную отрасль как «самую большую управленческую катастрофу в истории бизнеса США, включающую в себя \$100-миллиардные растраты инвестиций, превышение смет расходов, что по своей значимости превосходит только Вьетнамской войной» [17]. Последний энергоблок был сооружен на площадке Ваттс Бир-1 в 1996 г. (начало проекта – 1973 г.).



Рис. 2. Обмотка крупной вращающейся и неподвижной арматуры (Westinghouse)

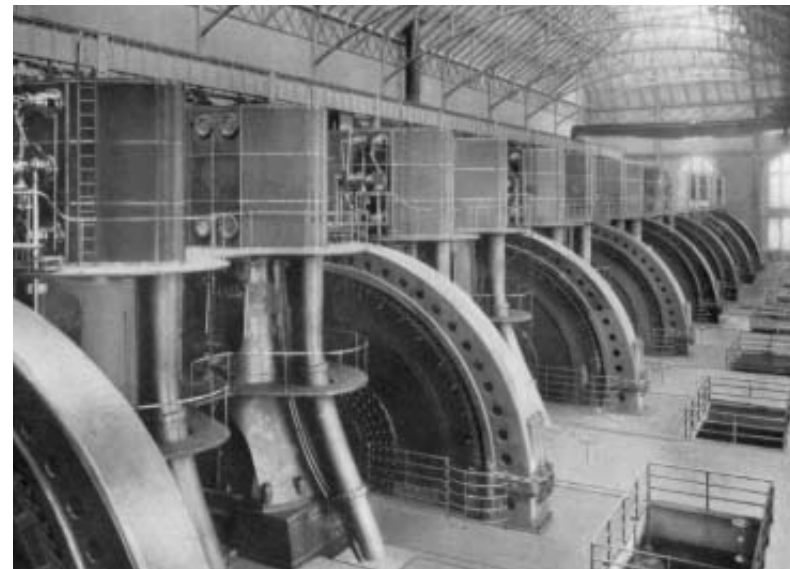


Рис. 3. Силовая установка Манхэттенской железной дороги (Westinghouse)



Рис. 4. Первый промышленный ускоритель атомных частиц (производства Westinghouse)

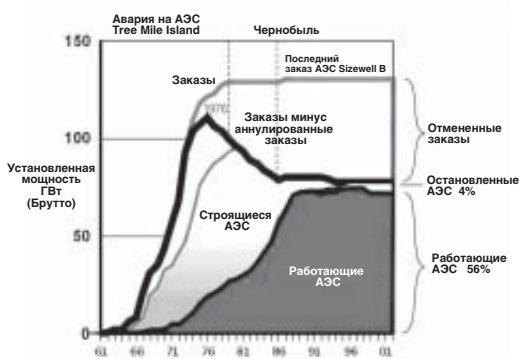


Рис. 5. История развития технологий легководных реакторов с водой под давлением (PWR) Westinghouse в мире [22]

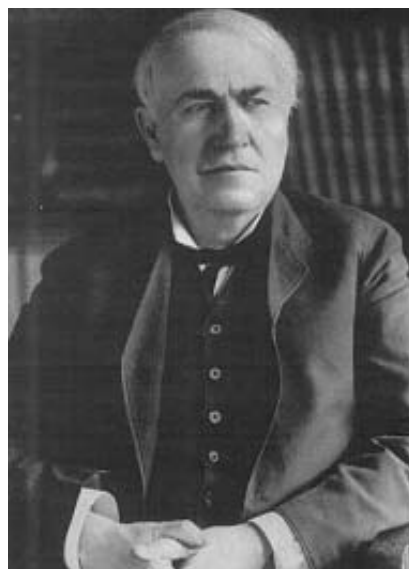


Рис. 6. Томас Эдисон



Рис. 7. Ключевые факторы успеха GE сегодня [11]

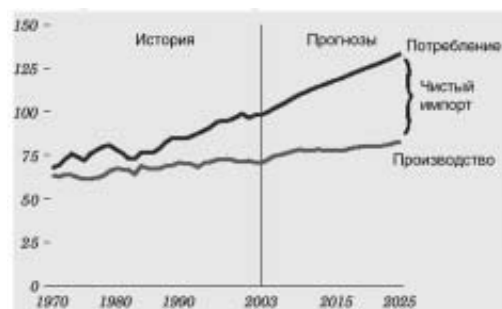


Рис. 8. Общее производство и потребление энергии в США, 1970–2025 гг. (квадратные киловатты) [5]

Туман рассеялся, грянул гром...

Летом 1990-го года стоимость одной акции Westinghouse достигла своего исторического рекорда – \$39,4. Тогда стратегической целью Westinghouse было достижение роста продаж до 8,5% в год, а роста ежегодной прибыли до 10%. В то время компания активно продавала свои непрофильные бизнесы: производство лифтов, вагонов метро, оборудования для передачи и распределения энергии...

Все это не казалось важным в то время. Значительная часть портфеля Westinghouse обеспечивалась самым горячим тогда бизнесом – подразделением Westinghouse Credit. Основанное в 1954 г. «Вестингауз Кредит» в начале своей деятельности помогало клиентам покупать телевизоры, холодильники и прочие бытовые приборы. За 1980–1986 гг. доходы от изначально аморфного подразделения с \$22 млн выросли до \$106 млн, в то время как активы – главным образом, кредиты – увеличились с \$1,9 млрд до \$5,7 млрд [14].

Летом 1986 г. Westinghouse избирает новую стратегию: для еще более быстрого роста, компания переключается на более рисковую, но и более прибыльную деятельность по выпуску корпоративных бросовых облигаций, спекулятивных коммерческих ипотечных кредитов и т.п. На протяжении многих лет размер займа одному клиенту не должен был превышать \$10 млн, а к середине 1980-х этот лимит возрос до \$25 млн.

В 1988 г. быстрорастущая сеть аптек Phar-Mor получила от Westinghouse Credit \$50 млн, а позднее еще \$100 млн. Другой клиент Westinghouse Credit – компания Hillman Properties – получила в кредит \$225 млн на покупку 12 акров земли в Лос-Анжелесе. Westinghouse потерпела убытки в обеих сделках [14].

Постепенно финансовые аналитики начали заинтересовываться деятельностью Westinghouse Credit. Standard&Poor's в 1990 г. понизили кредитный рейтинг компании. В ответ, чтобы успокоить рейтинговые агентства, генеральный директор Westinghouse Джон Марос (John Marous) перед своим уходом на пенсию летом 1990 г. подписал соглашение о том, что материнская компания покрывает любые долги и убытки своей «дочки».

Уйти, чтобы вернуться

Трехмесячный аудит деятельности Westinghouse Credit принес новому гендиректору Westinghouse плохие новости: Westinghouse Credit имела необеспеченные ссуды в \$3 млрд, что составляло практически четверть всех невыплаченных займов. У Westinghouse появились проблемы с ликвидностью. Капитализация компании начала падать [14].

К этому времени компания исчерпала свои ресурсы развития: производство электронного оборудования для военной промышленности после распада СССР имело неопределенные перспективы, широкомасштабное развитие атомного бизнеса тормозилось запретом правительства Б. Клинтона продавать атомные технологии в Китай, производство турбин и прочего энергетического оборудования сталкивалось с жесткой конкуренцией на мировом рынке. Westinghouse был необходим новый рычаг, и им стал медиа-бизнес. В 1995 г. Westinghouse купила радио- и телевизионную сеть CBS, объединявшую 5 телевизионных и 18 радиостанций. Для этой сделки в \$5,4 млрд компании открыли кредитную линию на \$7,5 млрд. За этим последовала покупка компании-гиганта радиотрансляций Infinity Broadcasting за \$4,7 млрд, покупка радиосети American Radio System за \$2,6 млрд и т.д. [14].

Для оплаты \$15-миллиардного роста активности в медиа-сфере, Westinghouse продает свои бизнесы: электронное оборудование для обороны (за \$3 млрд), подразделение Thermo King за \$2,56 млрд и т.д. На очереди оказались подразделения по ядерным системам, АСУТП для АЭС и дивизион по правительственной деятельности, обслуживающий министерство энергетики США. Данные продажи в первоначальную стратегию не входили.

Для дальнейшего развития, в том числе на медиа-рынке, Westinghouse было необходимо сильное имя, и в 1997 г. компания переименуется в CBS Corporation, а оставшиеся промышленные активы выставляются на продажу.

Второе рождение

В 1997 г. произошла продажа промышленных активов бывшей Westinghouse двум компаниям: американской инжиниринговой и строительной компании Morrison Knudsen Corporation (МК) и британской ядерной компании BNFL. Сумма сделки составила \$1,2 млрд, включая \$238 деньгами, а также принятие на себя денежных обязательств и задолженности по поставкам на \$950 млн. Для обеспечения потребностей МК, BNFL и министерства энергетики США, структура Westinghouse была преобразована в три отдельные компании [21]:



- Westinghouse Electric Company – коммерческая деятельность в сфере атомной энергетики; перешла в 100% владение BNFL Nuclear Services Inc. – американского дочернего предприятия BNFL.
- Westinghouse Government Services Company – деятельность для правительства и обороны США; стала принадлежать МК (60%) и BNFL (40%).
- Westinghouse Government Environmental Services Company – деятельность для правительства, не связанная с обороной; стала принадлежать Westinghouse Government Services Company (60%) и BNFL (40%).

В 2000 г. британская BNFL приобрела атомный бизнес ABB, который включал в себя подразделения ABB Atom и ABB Combustion Engineering, и интегрировала оба приобретения в Westinghouse Electric Company. Сейчас в BNFL работает 23 тысячи человек в 16 странах.

Имея филиалы и дочерние компании на территории США, Бельгии, Франции, Испании и Швеции, сегодня Westinghouse поставляет проекты, оборудование, топливо и услуги для АЭС, расположенных по всему миру. Штат компании составляет 7600 человек в 14 странах. Оборот компании в 2003 г. составил 1,13 млрд. фунтов стерл., а портфель новых заказов достиг 1,58 млрд фунтов стерл. [10].

Основные инициативы роста GE 1990-х гг.:

1. Шесть Сигм
2. Услуги
3. Глобализация

Империя General Electric

Основатель компании Томас Эдисон и многолетний ее глава Джек Уэлч олицетворяют два образа американской мечты – американского Изобретателя и американского Менеджера. Оба природные предприниматели: уже в начале своей карьеры Т. Эдисон активно использует маркетинговые методы продвижения продукта новых изобретений. Суть его первых рекламных кампаний заключалась в бесплатной поставке своих лампочек для потенциальных клиентов. Идея окупилась с лихвой: рынок был покорен. Эта бизнес-жилка как особенность национального менталитета разительно отличает Т. Эдисона от исторически первого изобретателя «электрической свечи» – русского электротехника Павла Николаевича Яблочкова. Последнего более увлекали новые фундаментальные исследования, а не прикладной утилитаризм и прагматичное тиражирование своего продукта для потребителя.

General Electric (GE) – это промышленный гигант, производящий оборудование, авиационные двигатели, пластмассы, транслирующий Олимпийские игры через свой канал NBC, торгующий через Интернет на миллиард долларов в год. GE – единственная компания, входившая в первоначальные списки индекса Dow Jones, составленные в 1896 г., которая остается в них до сих пор. Формула успеха GE волнует и береди души университетских гуру и бизнесменов всего мира.

Пережившая Великую депрессию и потерявшая часть активов в 1932 г. GE к началу 1980-х гг. оперировала огромной сетью сбыта электробытовых приборов, продавала по всему миру электроэнергию, содержала на балансе медиа-империю, производила авиационные двигатели, компьютеры, медицинское оборудование, генераторы, пластмассы и алмазы, оказывала финансовые и страховые услуги.

Смена тактики

Выходя на новые и новые рынки, компания постепенно оказалась не в состоянии открывать но-

вые производства и стала приобретать их. Для сравнения, когда в 1918 г. компания решила захватить свою долю на рынке товаров народного потребления, она открыла новое подразделение – Edison Electric Appliance, когда компания взялась за радио – она учредила Radio Corporation of America (RCA), которая занялась разработкой технологий вещания. Для выпуска пластмасс, медицинского оборудования, производства атомной энергии GE учреждает новые подразделения.

В 1970 г. с передачей производства больших вычислительных машин компании Honeywell начинается серия более или менее удачных приобретений, слияний, продаж и перепродаж. В 1974 г. самолетные двигатели для гражданской авиации GE начинают производить совместно с французской SNECMA. В 1981 г. GE приобретает производителя полупроводников Intersil, разработчика автоматизированных систем управления Calma.

Во многом рост компании был бессистемным: тот или иной бизнес приобретался по необходимости, в ход шло буквально все, что имело отношение к уже имеющимся производствам и в перспективе приносило прибыль. Этот путь компании был не простым. К тому моменту, когда Запад после депрессии 70-х жил ожиданием бума новой экономики, General Electric запуталась в собственных стратегиях и тактике. Хотя ее нельзя было назвать убыточной, но компания стагнировала: были утрачены не только лидерские позиции на технологических рынках, не хватало того духа и видения будущего, которые могли бы принести истинный успех.

Эра Джека Уэлча: броня крепка, и танки наши быстры

За время своего почти 20-летнего пребывания в должности исполнительного директора GE Джек Уэлч добился роста рыночной стоимости компании с \$12 млрд в 1981 г. до приблизительно \$280 млрд в 1998 г. [5, с. 81]. Он считается одним из наиболее успешных и обладающих масштабным видением руководителей прошлого столетия,

трансформировавших GE из только производственной компании в широко диверсифицированную корпорацию с широким спектром товаров и услуг.

Джек Уэлч становится вице-президентом GE в 1972 г., а в 1981 г. собрание акционеров избрало его председателем Совета директоров. Унаследованная в 1981 г. Джеком Уэлчем, GE была \$25 миллиардной корпорацией приносящей \$1,5 млрд прибыли в год [2]. Многие люди называли тогда компанию «супер-танком» – мощным и неуклонно следующим своему направлению. Уэлчу же больше хотелось видеть компанию «быстроходным катером» – стремительным и прибыльным.

Нейтронный Джек

Программой идеей Уэлча была идея «реструктуризации», то есть придание каждому подразделению GE статуса самостоятельного бизнеса с естественным следствием: чтобы существовать, оно должно было бороться за прибыль. Корпорация, считал Уэлч, должна состоять из небольших почти независимых компаний, способных выживать за счет мобильных решений.

В это время GE состояла из 43 стратегических подразделений, включавших 350 предприятий и компаний, каждая из которых имела своего главу. Управленческая вертикаль, состоявшая из 400 человек, имела множество уровней. В результате решения принимались слишком медленно.

Для простоты Джек Уэлч поделил направления деятельности GE на три наиболее перспективных сектора рынка. Первая группа – «ядро» – включала в себя производство осветительных приборов, моторов, транспортных средств, турбин и строительного оборудования. Вторую – «технологический круг» – составили промышленная электроника, медицинские системы, материалы и вещества, аэрокосмическое подразделение и производство авиационных двигателей. Третья – «круг сервиса» – состояла из кредитного подразделения GE

Credit, информационного, строительного и инжинирингового подразделений, а также фирмы услуг в сфере ядерных технологий. Эта модель просуществовала до наших дней почти без изменений: по тем же направлениям GE обрастает все новыми дочерними предприятиями.

Руководителям всех подразделений и предприятий была дана большая самостоятельность в принятии решений. Это, однако, означало и большую ответственность. 500 топ-менеджерами GE Джек Уэлч выдвинул условие: либо каждое подразделение занимает лидирующие позиции на мировом рынке, либо оно продается или вообще расформируется.

С 1981 г. было продано около 300 малорентабельных предприятий на сумму \$15 млрд (в первые же годы были проданы 117 предприятий за \$9 млрд, то есть одна пятая активов компании), приобретено было свыше 500 компаний, на что было потрачено \$53,2 млрд (в 80-е годы — \$16 млрд). Численность рабочих и менеджеров в GE (в 1981 г. — 440 тысяч человек) почти сразу сократилась на треть и сегодня составляет 290 тысяч человек [1].

При этом компания частично поменяла промышленное поле, изменила географическую структуру и переориентировалась на новые рынки. GE постепенно отказалась от производства систем кондиционирования, аудио- и видеотехники, кабелей, средств мобильной связи, электросетей, радиостанций, этилированного бензина, полупроводников, микрочипов, фенов, тостеров и часов. Приобретались же компании в перспективных направлениях технологического бизнеса, финансового и медиа-бизнеса, с 90-х гг. — и в Европе. При этом Джек Уэлч выбирал в 80-х годах именно те направления, которые стали самыми динамичными и прибыльными в 90-х (конечно, на этом пути были и ошибки: производство полупроводников было сначала куплено, а потом продано Уэлчем, а инвестиционный банк Kidder Peabody, приобретенный в 1986 г. для расширения бизнеса GE Finance (бывшего GE Credit), пришлось в 1994 г. продать, поскольку его убытки за год составили \$1,2 млрд) [1].

Поначалу акционеры встретили реформы Уэлча без энтузиазма. Председателя обвиняли в «распродаже» компании, тяжело проходило и сокращение персонала. Однако уже очень скоро на фоне реструктуризации компания по всем показателям совершила качественный рывок. GE продолжала интенсивно развиваться. Годовая прибыль к 1985 г. выросла с \$1,7 до \$2,3 млрд. Вскоре выяснилось, что и проблеме персонала Уэлч решил малой кровью: большинство из уволенных в 80-е годы сотрудников устроилось на новую работу. Когда позднее с аналогичными проблемами столкнулись другие корпорации, например, IBM, уволившая 150 тысяч сотрудников, то это на фоне кризиса рынка труда сокращение штатов в 90-х прошло болезненнее.

Свободно конвертируемые идеи

1980-е гг. стали периодом, когда Уэлч реализовал ту часть реформ, которая была направлена на перестройку компании: число сотрудников сократилось, неэффективные предприятия были проданы или закрыты, были приобретены новые, перспективные компании, структура компании стала более четкой и прозрачной, упростилась управленческая структура, а, следовательно, повысилась эффективность управления.

1990-е гг. в свою очередь стали эпохой больших перемен в сознании самих сотрудников компании: Джек Уэлч запустил несколько программ, направленных на изменение производственных отношений, повышение профессионального уровня, эффективности и качества работы персонала. Первой из них стала запущенная в 1990 году программа Work-Out, целями которой были создание в компании атмосферы доверия, придание всем работникам уверенности в себе, ликвидация всех бюрократических препон и, таким образом, превращение GE в «компанию, свободную от барьеров». Последнее выражение надолго стало корпоративным девизом GE. В первую очередь упрощались управленческие схемы, стирались границы между техническим персоналом и менеджментом,

менеджменту каждого звена давалась большая самостоятельность в принятии решений. Консультант GE, курирующий программу, Лэн Шлезингер, назвал ее самым крупномасштабным запланированным изменением человеческого поведения после китайской «культурной революции» [1].

Другим новым правилом в GE стало постоянное повышение квалификации сотрудников. В Кротонвилле был открыт учебный центр, где постоянно стажировались работники GE разных уровней. Председатель Совета директоров посещает этот центр не реже одного раза в месяц, встречается со всеми новыми сотрудниками корпорации и читает лекцию. Помимо повышения уровня персонала эти встречи, как и ежегодные общие собрания всех 600 руководителей GE, на которых Джек Уэлч обращается к подчиненным с речью, служат передаче всем сотрудникам общего видения будущего и целей корпорации. Принцип постоянного повышения эффективности работы каждого сотрудника, внедренный в практику GE, называется Add Value (добавление стоимости).

Самым наглядным результатом «культурной революции» GE — программы Work-Out, всеобучения — стала возросшая прибыль. Уже в 1992 г. она достигла \$4,7 млрд [1]. Значительную часть этой прибыли Джек Уэлч продолжал вкладывать в развитие нового отношения сотрудников к своей компании: в 1994 г. GE начала выкупать собственные акции (всего на это выделено \$17 млрд). К 1998 г. 287 млн акций было выкуплено за \$13,6 млрд и распределено между 27 тыс. работников GE. Теперь компания считается образцовой по корпоративному духу, тогда как еще несколько лет назад конкуренция между подразделениями приводила к снижению уровня производительности, случаям халатности и прочим застойным явлениям.

Шесть сигма

Второй крупнейшей корпоративной программой стала «работа над ошибками» под названием «Шесть сигма» — программой, направленная на повышение качества. Как оказалось, борьба с бюрократией имеет обратную сторону: при внедрении инновационной модели, когда каждый отвечает сам за себя, разрушается старая система мониторинга и контроля. Резко возрастает число ошибок. Величина «сигма» определяет в статистике стандартное отклонение от среднего значения. Реализация «Шесть сигма» путем тотального тренинга подразумевает, что на один миллион элементарных операций, которые совершают сотрудники компании, будет приходиться всего 3–4 ошибочных действия. Изобрел этот метод бывший вице-президент GE, а ныне — ведущий специалист компании AlliedSignal Лоуренс Боссиди. Первыми внедрили «Шесть сигма» именно AlliedSignal и Motorola, а в 1995 г. к их опыту обратились и Джек Уэлч, перед которым стояла более сложная задача: заставить работать практически безошибочно население крупного города, которое может составить персонал GE по всему миру. За пять лет осуществления этой программы качество работы сотрудников GE приблизилось к значению 5,6, то есть двадцать ошибок на миллион операций.

Тысячи работников GE прошли тренинг, как Профессионалы Шести Сигм. К 1996 г., в GE было уже 3000 проектов Шести Сигм, и их количество возросло до 6000 в следующем году собрав \$320 млн в продуктивных доходах. К 1999 г. эти доходы выросли до \$1,5 млрд.

За успехи в управлении персоналом компания GE получила прозвище «корпоративного Гарварда Америки». По всем аспектам деятельности руко-

водство GE стало образцом команды управленцев, а разработки консультантов и экспертов этой компании уже давно стали классическими примерами многих пособий по бизнес-технологиям. Неудивительно, что Джек Уэлч стал своеобразной культовой фигурой для мирового менеджмента.

Развитие сервиса: любой каприз за ваши деньги

GE традиционно ставила на инженеров. Услуги по работе с «пост-рыночными» продуктами всегда предавались забвению, так как это было менее потрясающе, чем работа с последними и наилучшими технологиями. Джек Уэлч в 1995 г. начал говорить о предоставлении услуг, как о возможности по-новому определить и расширить рынки GE. GE сделала некоторые приобретения, купив 88 сервисных компаний с 1997 по 2000 гг. «Как всегда, лакмусовой бумажкой работы инициативы являются цифры. Наш бизнес в сфере сервисного обслуживания вырос с \$8 млрд в 1995 до \$19 млрд в 2001 г., и по прогнозам в 2010 составит \$80 млрд. Наш долгосрочный сервисный резерв вырос в десять раз, с \$6 млрд в 1995 до \$62 млрд в 2001 г. В январе 1996 г. я заметил, что мы стали «новой компанией по исправлению розеток». Сегодня мы, как проверяем и продлеваем функционирование собственных «розеток», так и ищем новые «розетки» — так подытожил Джек Уэлч [2].

Джек Уэлч не просто уловил тенденцию свободного рынка к концентрации основных прибылей в сфере услуг, но и на практике реализовал схему работы компании, при которой «круг сервиса» приносит большую часть доходов GE. При этом GE не уходит из сферы производства. Наоборот, производство стало основой всего здания GE. Сам Уэлч говорит: «Кто не имеет производства, тот не имеет ничего».

GE стала активно продвигать кредитование и лизинг, в результате чего и разрослось отделение GE Capital. Еще в 80-х гг. GE первой реализовала полную цепочку «производство — кредитование покупки — продажа — сервисное обслуживание клиента», которая стала теперь нормой для любого крупного промышленного производителя. GE первой перешла к продаже сервисного обслуживания как отдельного товара.

Экспансия на мировые рынки

Если в 80-е гг. основной конкурентной проблемой GE было соперничество с японскими компаниями на внутреннем рынке, то в 90-е на первый план председатель Уэлч вывел превращение GE в глобальную корпорацию, успешно осваивающую европейские и азиатские рынки. Это привело к организации нескольких объединенных предприятий, стратегических союзов и способствовало приобретениям в Западной и Восточной Европе, Индии и Японии в конце 1980-х. Чтобы подчеркнуть важность продаж по всему миру, многие из лучших менеджеров GE были отправлены в международные подразделения. Это эффективно переносит центр гравитации из Северной Америки, и дает понять остальным организациям, что глобализация действительно будет иметь место.

GE также обращает внимание на возможности инвестирования в зарубежные предприятия, пребывающие в переходном периоде или в немилости. Отдача была внушительной — в 1987 г. всемирные продажи GE составляли \$9 млрд или 19% от общих доходов, а в 2000 г. — \$53 млрд или 40% от общих доходов компании [2]. В 2004 г. выручка от зарубежных операций GE выросла на 18% и до-

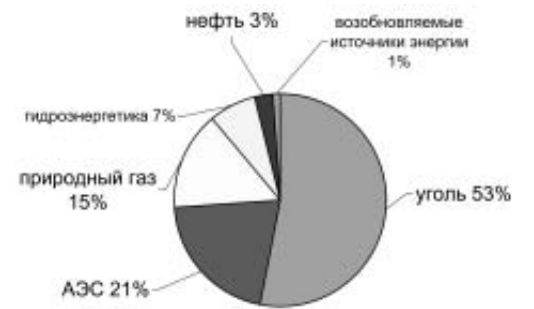


Рис. 8. Структура электроэнергетики по источникам энергии США, 2003 [18]

Общее количество разведанных запасов	Уголь	Нефть	Газ	Уран	Гидро-ресурсы	ВСЕГО
	5 797	159	181	190	432	6 759

Таблица 1. Оценочные данные по энергетическим запасам США, экзаджоули [13]

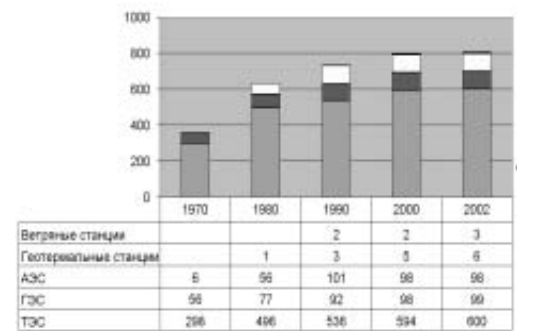


Рис. 9. Установленная мощность электростанций США, ГВт [13]

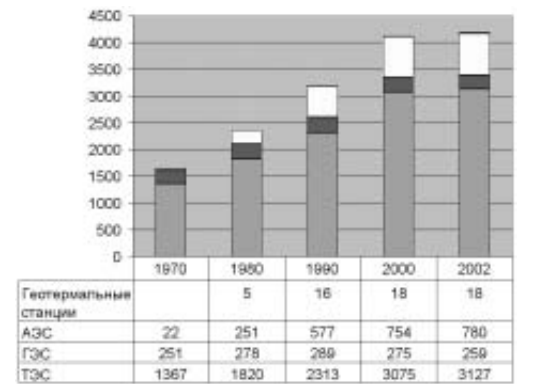


Рис. 10. Производство электроэнергии в США, ТВт-ч [13]

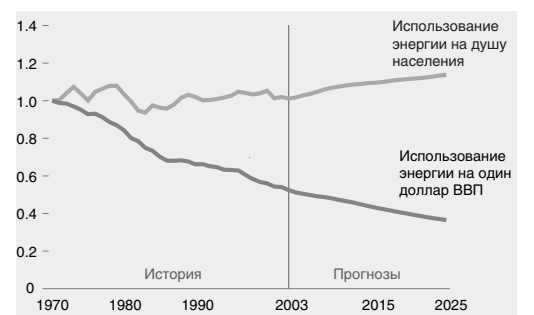


Рис. 11. Использование энергии на душу населения и на один доллар ВВП, 1970–2025 гг. (индекс, 1970 г. = 1) [6, с. 5]

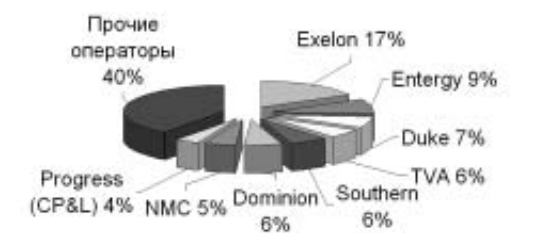


Рис. 12. Ведущие генерирующие компании США [7, с. 21]

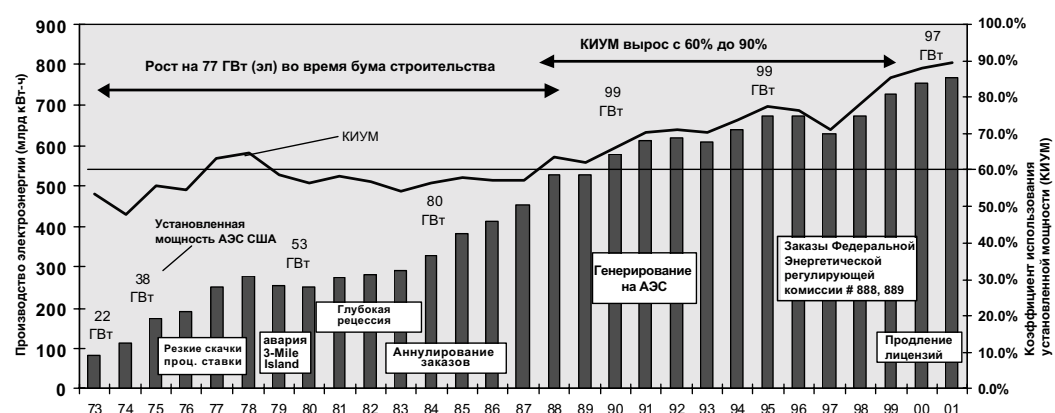


Рис. 14. Производство электроэнергии и КИУМ АЭС, 1973–2001 гг.

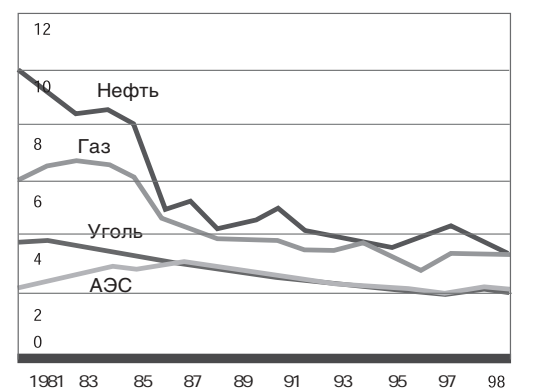


Рис. 13. Производство на АЭС имеет конкурентоспособную цену (цены 1998 г. за кВт-ч) [15, с. 5]

стигла \$72 млрд. Самым перспективным рынком здесь являются развивающиеся страны, где выручка выросла на 37% и составила \$21 млрд. GE надеется, что в ближайшее десятилетие 60% роста придется именно на развивающиеся страны против 20% в предыдущие 10 лет. Важным рынком в данном сегменте остается Китай, на который в 2005 г., по оценкам, придется \$5 млрд выручки [11].

GE сегодня

В 2004 г. выручка компании выросла на 14% и составила \$152,4 млрд, причем рост восьми из одиннадцати бизнесов GE превысил 10%. Прибыль компании составила \$16,6 млрд при росте в 6%, причем рост прибыли девяти из одиннадцати бизнесов GE превысил 10%, а рост прибыли дивизиона Страхования составил 17%. Денежный поток от операционной деятельности составил \$15,2 млрд при росте 18%. Производственный денежный поток вырос на 27% [11].

В развитие интеллектуального базиса компании в 2004 г. GE инвестировала \$13 млрд, включая [11]:

- \$5 млрд на развитие продуктов и услуг;
- \$3 млрд на маркетинг, развитие бренда и информационные технологии;
- \$1 млрд на тренинги и обучение персонала и руководства компании.

В 2004 г. GE подала 2122 заявки на получение патентов. Современные составляющие стратегии роста и развития компании представлены на рис. 7.

Обзор энергетики США

Сейчас в США проживает 291 млн человек, удельный показатель ВВП на душу населения составляет \$38 тыс. (данные 2002 г.) [19]. В 2004 г. ВВП США составил \$11,7 трлн. В 2003 г. торговый дефицит США достиг \$548 млрд, а в 2004 г. этот показатель оценивается приблизительно в \$600 млрд. Текущий бюджетный дефицит США составляет 6% ВВП в сравнении с 1,5% в 1996 г.

США являются импортером энергоносителей. Общее потребление первичной энергии в США в 2003 г. составило 98 квадриллионов Британских тепловых единиц (БТЕ). К 2025 г. прогнозируется увеличение потребления до 133 – 136 квадриллионов БТЕ при среднем ежегодном приросте на уровне 1,4% (рис. 8). В 2003–2025 гг. ожидается рост общего потребления электроэнергии с 3657 млрд кВт-ч до 5467 млрд кВт-ч при среднем темпе роста 1,8% (структура энергетики США по источникам энергии представлена на рис. 8 и 10, а данные по энергетическим запасам США – в табл. 1). На национальном уровне в 2003 г. розничная цена электроэнергии достигла 7,4 цента за кВт-ч (рост 2002 г. на 2,6%). В 2002 г. чистая установленная генерирующая мощность США составила 905000 МВт (структура – на рис. 9) [18]. Интенсивность использования энергии, измеряемая как количество использованной энергии на один доллар ВВП (в

ценах 2000 г.), по прогнозам будет сокращаться (рис. 11).

Атомная энергетика США: современное состояние

Атомная отрасль США охватывает большинство стадий ядерного топливного цикла, от разведки и разработки урановых месторождений до размещения отходов без переработки. Большая часть атомной энергетики США децентрализована и принадлежит частному капиталу. АЭС эксплуатируют, в основном, частные компании. Однако федеральное правительство и правительства штатов также играют заметную роль в отрасли. Федеральное правительство и региональные агентства владеют и управляют девятью действующими энергоблоками.

Сейчас в США на 65 площадках имеется 104 лицензированных энергоблока, хотя действующими из них являются только 103 (АЭС Баунз Ферри закрыта с 1985 г.). Еще четыре энергоблока частично построены и имеют действующие лицензии на строительство. Все реакторы США являются легководными: в США эксплуатируется 69 реакторов с водой под давлением (PWR) и 34 кипящих реактора (BWR).

Почти 40% электроэнергии АЭС вырабатывается в пяти штатах: Иллинойсе, Пенсильвании, Южной Каролине, Северной Каролине и Нью-Йорке. В 2003 г. на АЭС было произведено 764 млрд кВт-ч электроэнергии при среднем росте в 4% [18].

Генерирующие компании США

Количество генерирующих компаний США, которое в 1989 г. равнялось 54 для 113 блоков АЭС, в 2001 г. составило 24 компании для 103 действующих энергоблоков. По некоторым прогнозам, к 2010 г. количество генерирующих компаний в США уменьшится до 10 [7]. Основные генерирующие компании США представлены на рис. 12.

Для успешной конкуренции в условиях дерегулированного рынка стоимость производства электроэнергии на АЭС должна быть ниже двух центов за кВт-ч. Только один из восьми преждевременно остановленных энергоблока имел стоимость производства электроэнергии значительно ниже 2 центов/кВт-ч. Сравнительные данные по стоимости электроэнергии от различных источников энергии представлены на рис. 13.

Исторические перипетии атомной энергетики США

Гражданская атомная программа начала развиваться после речи президента Эйзенхауэра «Атом для мира» в 1954 г., что привело к началу эксплуатации первого коммерческого реактора в 1957 г. в Шиппингпорте в Пенсильвании. Хотя США имеют самый большой в мире парк атомных энергоблоков – 103 реактора, число аннулированных проектов еще больше – 138. Последний ре-

ализованный заказ на новый энергоблок был размещен в октябре 1973 г.

Несмотря на прекращение строительства, атомная отрасль США оставалась активной в двух направлениях: продление срока эксплуатации и увеличение выработки на существующих АЭС.

В конце 1991 г. в США чистая установленная мощность АЭС составляла 97135 МВт, а в марте 2004 г. – 97452 МВт. [20]. Маржинальный рост мощностей скрывает некоторые важные изменения (рис. 14):

- преждевременную остановку восьми реакторов мощностью 5709 МВт;
- чистый рост в 3810 МВт благодаря изменениям номинальной мощности;
- рост в 2315 МВт благодаря началу эксплуатации двух новых реакторов (второго блока АЭС Пик Команчей и первого блока АЭС Ватс Бар).

В 1991–2003 гг. чистый рост мощности в размере 3810 МВт был достигнут благодаря увеличению номинальных параметров на многих реакторах, хотя результат был уменьшен из-за падения номинальной мощности на 19 реакторах. К 2006 г. ожидается еще около 40–50 заявок на увеличение производительности реакторов [20].

Производство электроэнергии на АЭС США, согласно оценке министерства энергетики США, до 2025 г. вырастет незначительно (рис. 15). Хотя эти прогнозы могут измениться очень быстро...

Постоянная игра на повышение

Отсутствие новых заказов на сооружение АЭС означает, что около 30% атомного парка США после 40-летнего срока будут выведены из эксплуатации к 2015 г., при том, что уже в 2006 г. закончится 40-летний срок службы у первых четырех энергоблоков. Однако уже сейчас 26 реактора США получили лицензии на продления срока эксплуатации на 20 лет, на 18 реакторов были поданы заявки на получение такого разрешения и еще по 32 блокам были подписаны письма о намерениях на продление. Это количество энергоблоков вкупе составляет 75% атомного парка США [17].

Значительным достижением американской атомной отрасли за последние двадцать лет был рост производительной эффективности при улучшенном эксплуатационном обслуживании. Это привело к значительному повышению коэффициента использования установленной мощности (КИУМ) станций: отношения реальной выработки к номинальной мощности. В 1980 г. средний КИУМ атомных станций США составил 54%, к 1991 г. – 68%, а к 2001 г. он вырос до 90,7%. Самая крупная генерирующая компания США – Exelon – добилась на своих 17 АЭС роста КИУМ до 94,4% в 2001 г.

АЭС США эксплуатируются в базовом режиме, при котором КИУМ равен коэффициенту готовности. Основным фактором роста КИУМ является сокращение продолжительности остановов энергоблоков на перегрузку топлива. В 1990 г. продолжительность

остановов (с учетом плановых ремонтов и графиков энергосистем) достигала для отдельных блоков 107 дней, а к 2000 г. этот показатель снизился до 40 дней. Рекордом проведения перегрузки и обслуживания энергоблока сегодня является 15 дней.

В дополнение к этим успехам тепловая эффективность/отдача выросла с 32% в 1990 г. до 34% в 1999 г.

АЭС США ориентированы на увеличение топливной компании до 18 и более месяцев [7].

Новое строительство – новые рубежи

Об атомной энергетике вспоминают, когда цена на нефть переходит границу в \$30 за баррель. Выборы Дж. Буша в 2000 г. рассматривались некоторыми как предтеча новой эры развития атомной энергетики. В США начала реализовываться программа «Ядерная энергетика–2010». Ее цель – построить два атомных энергоблока к 2010 г.

Для уменьшения неопределенностей в проекте новых атомных мощностей, был разработан двух-этапный процесс лицензирования, который позволяет отдельно компании-поставщику получить общее разрешение на проект атомного блока, отдельно – энергетической генерирующей компании лицензию на строительство.

До настоящего времени лицензию на общее разрешение проекта получили модернизированный кипящий реактор General Electric (ABWR), система 80+ компании Combustion Engineering и легководный реактор AP-1000 компании Westinghouse.

Три эксплуатирующие компании – Dominion Resources, Exelon and Entergy – подали заявки на предварительное разрешение на строительство [17].

4 ноября 2004 г. министерство энергетики США объявило о выделении \$13 млн двум группам компаний в качестве федеральной помощи на прохождение процедуры лицензирования новых атомных станций. В настоящее время министерство энергетики США реализует стратегию усовершенствования процедуры лицензирования с целью сокращения сроков сооружения новых станций, снижения финансовых рисков инвесторов и содействия обеспечению приемлемого уровня стоимости электроэнергии потребителям США.

Сооружение АЭС в США: новые схемы инвестирования

В связи с долгим перерывом в строительстве атомных станций и предложением новых дорогостоящих технологий, американские компании проводят исследования и запросы по оказанию государственной поддержки их проектам сооружения АЭС. Для нового проекта Westinghouse легководного реактора третьего поколения AP-1000 был проведен анализ по оценке затрат и рисков при сооружении первых пяти энергоблоков.

Стоимость сооружения пяти АЭС с парными блоками AP-1000, общей установленной мощнос-

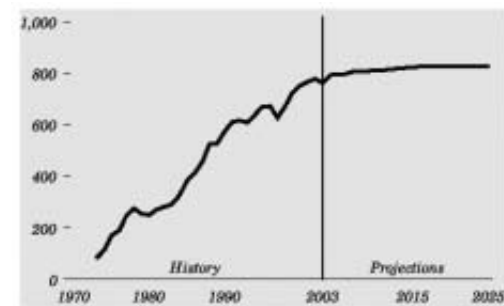


Рис. 15. Производство электроэнергии на АЭС, 1973–2025 гг. (млрд кВт-ч) [6, с. 89]

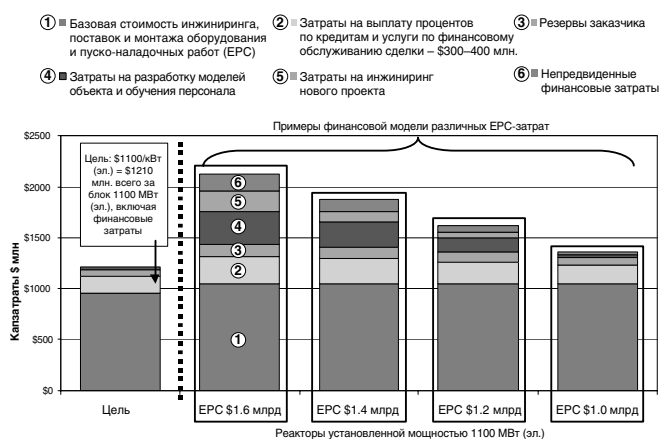


Рис. 16. Структура капитальных затрат сооружения АЭС при первых заказах [9]



Рис. 20. Карта АЭС США

тью 11000 МВт (эл.), составляет \$14–15 млрд. Стоимость инжиниринга, поставок и монтажа оборудования и пуско-наладочных работ (ЕРС) нового блока AP-1000 составляет \$1324 за установленный 1 кВт (эл.) мощности. Капитальные затраты на сооружение новых блоков, включая финансовые издержки, имеют тенденцию снижаться. Капитальные затраты для первых блоков составят более \$1600 за установленный 1 кВт (эл.) мощности, а для уже четвертого–пятого блоков капзатраты выйдут на уровень \$1200 за установленный 1 кВт (эл.).

Исходя из этого, эксперты делают вывод о том, что свободному рынку такую нагрузку не вынести (особенно при цене на газ ниже \$3), а атомные технологии в перспективе конкурентоспособны, поэтому государство посредством ряда механизмов для первых вновь строящихся блоков должно взять часть бремени на себя. В этом случае американские компании гарантируют для американского потребителя долгосрочную стабильную цену на электроэнергию.

Структура стоимости первых четырех блоков и серийного (пятого) блока AP-1000 представлены на рис. 16. Затраты на инжиниринг нового проекта, включая трехмерные модели и информационное обеспечение объекта нового поколения (First-of-a-kind engineering – FOAKE), для данного типа реактора составляют \$200–350 млн. Затраты на разработку научно-исследовательских моделей объекта, обучение участников проекта и эксплуатирующего персонала, по оценкам, составляют для первых четырех блоков \$1–2 млрд. Доля этих затрат в общей структуре стоимости первых блоков уменьшается. Затраты на выплату процентов по кредитам и услуги по финансовому обслуживанию сделки – \$300–400 млн.

Согласно исследованиям, только правительственная помощь может способствовать развитию новых атомных технологий и сооружению новых АЭС. Генерирующие компании-заказчики энергоблоков ждут пока будут наработаны референции новых проектов, которые обеспечат покрытие затрат на инжиниринг нового проекта (FOAKE) и все непредвиденные расходы, которые неизбежно возникают при освоении новых технологий. Для поддержки первых заказов предлагается использовать следующие механизмы (рис. 17):

- Гарантии правительства США по компенсациям генерирующей компании в случае падения рыночных цен на электроэнергию.
- Соглашения о гарантированных покупках электроэнергии на сооружаемых блоках.

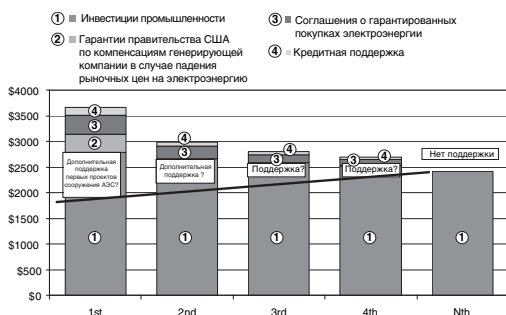


Рис. 17. Недостатки структуры затрат при первых заказах на технологически новые блоки [9]

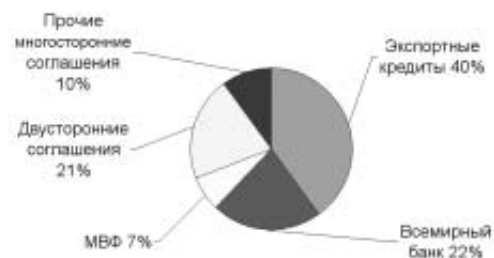


Рис. 18. Официальный долг: все развивающиеся страны. [16]

Клиент	Величина займов и долгосрочных гарантий, \$ млн.	Доля в общем объеме
Boeing	2 576	45,9%
General Electric	275	4,9%
ABB Lummus	210	3,8%
Bechtel	178	3,2%
Westinghouse	104	1,9%
ИТОГО	3 343	59,7%

Таблица 2. Ведущие реципиенты займов и долгосрочных гарантий Экспортно-импортного банка США в 2001 г. [12]

Кто самый сильный, тот и победитель?

Поддержку кредитов. Кроме освоения собственного рынка компании США очень активны за рубежом. Для участия в тендере на сооружение четырех атомных энергоблоков в Китае компания Westinghouse получила предварительную поддержку ЭКСИМ-банка в выдаче гарантий по пятимиллиардному кредиту [24]. На тендере компания выставляет свой проект легководного реактора AP-1000 (рис. 17). В этой сделке также будут участвовать Bechtel Power Corporation и множество не крупных субподрядных организаций. Представители ЭКСИМ-банка поясняют, что поддержка сделке будет оказываться только в части производства в США, поэтому субсидирования британской материнской компании – BNFL – производиться не будет.

Экспортно-импортный банк США – готов поддержать американский экспорт всегда

Экспортно-импортный банк США (ЭКСИМ-банк) обеспечивает финансирование американского экспорта товаров и услуг, помогая, таким образом, создавать рабочие места в США. С более чем 70-летним опытом работы, ЭКСИМ-банк поддержал американский экспорт в размере \$437 млрд, направленный, преимущественно, в развивающиеся страны. В 2004 г. ЭКСИМ-банк обеспечил поддержку экспорта на сумму \$17,8 млрд, что демонстрирует 25% рост по сравнению с предыдущим годом.

ЭКСИМ-банк предоставляет гарантии под кредиты, прямые кредиты и страхование экспортных кредитов. Ведущие реципиенты ЭКСИМ-банка США представлены в табл. 2.

ЭКСИМ-банк уже проводил проекты по поддержке компаний, поставляющих оборудование и услуги на зарубежные рынки. В частности, в 2000 г. банк выделил \$77 млн на проведение модернизации болгарской АЭС Козлодуй силами Westinghouse. Кроме того, ЭКСИМ-банк обеспечил гарантии по 317-миллионному кредиту для сооружения двух блоков на АЭС Темелин (Чехия) [23].

Растущая роль Агентств по экспортным кредитам в мировой экономике поднимает вопросы о степени, до которой намерения национальных правительств реализуются через их агентства по кредитованию экспорта и управляют процессом экономической глобализации.

Механизм экспортных кредитов как проводник экспансии технологий на мировых рынках

Подобно тому, как магазины предлагают кредиты покупателям без наличности, богатые страны обеспечивают развивающиеся страны займами и кредитами, с тем, чтобы последние могли купить экспорт богатых стран. Агентства по экспортным кредитам (АЭК) обычно являются государственными

или действующими при господдержке. Практически все промышленно развитые страны имеют такие агентства.

В результате деятельности АЭК растет долг бедных стран, и растут продажи и возможности зарубежного инвестирования для транснациональных компаний, расположенных в состоятельных странах. Структура внешнего долга развивающихся стран представлена на рис. 18.

Многие агентства по экспортному кредитованию предлагают прямые займы. В случае если кредит или заем предоставляется коммерческим банком или экспортером, АЭК обеспечивают гарантии или страхование экспортных кредитов. Обычно АЭК предлагают более низкие, чем среднерыночные процентные ставки, премии и сборы.

Немногие знают о масштабе влияния АЭК на глобальную экономику. Энтузиасты АЭК называют их «непотопляемыми гигантами международной торговли и финансов». По оценкам, АЭК ежегодно поддерживают \$100–200 млрд экспортных кредитов и зарубежных инвестиций из развитых стран в развивающиеся. Для сравнения, обязательства всей группы Всемирного банка в 2000 г. составили \$19 млрд [16].

Несмотря на то, что западные страны прекратили широкомасштабное строительство АЭС у себя на родине, АЭК способствовали сохранению потенциала атомной индустрии развитых стран через поддержку распространения их технологий в развивающихся странах. В 2001 г. из 19 АЭС, строящихся за пределами стран большой восьмерки, 14 поддерживались агентствами по экспортным кредитам.

Между молотом Европы и наковальной Азии

Локомотивы американской промышленности – Westinghouse и General Electric – собираются с силами для возвращения на американский рынок на качественном новом уровне и выхода на внешние рынки. Сегодня их стратегия – глобализм, их прицел – весь мир. Для этой цели компании используют весь спектр рычагов и механизмов, развивая новые технологии и обращаясь за поддержкой к своим государственным институтам.

Первые ласточки, исследующие возможности государственно-частного партнерства в реализации крупномасштабных проектов энергетической отрасли в России есть. Инвестиционная программа РАО «ЕЭС» составляет \$570 млн в год, в то время как реальные потребности по модернизации оборудования достигают 4,4 млрд в год, это не говоря о новом строительстве [3]. Для покрытия разрыва и формирования инвестиционного климата в электроэнергетике РАО «ЕЭС» выступает с инициативой разработки механизма государственных гарантийных обязательств с целью снижения стратегических рисков инвесторов. Вариантами таких обязательств называются доленое финансирование, льготное кредитование, обеспечение облигационных зай-

мов, гарантированные закупки электроэнергии у сооружаемых электростанций, страхование и гарантирование доходности. Государство может также использовать налоговые кредитные и экспортно-импортные экономические рычаги для повышения привлекательности инвестирования в энергетический сектор [3]. Для развития всех из перечисленных направлений можно воспользоваться опытом США, где частные компании уже получают преимущественно от государственной поддержки.

При этом государство выступает не в роли благодетеля-протекциониста, а решает ряд собственных задач как институционального учреждения. Гибкая система точечной поддержки по всей цепочке создания крупных энергетических объектов у себя в стране и за рубежом обеспечивает мультипликативное решение не только микро-, но и макроэкономических задач: структурной реформы экономики и реструктуризации промышленности для повышения ее конкурентоспособности. Подобно цепной реакции действует механизм государственного стимулирования высокотехнологических отраслей. Крепкий фундамент порождает передовые технологии, все больше увеличивая разрыв с конкурирующими государствами и обеспечивая стране прочное положение на мировых рынках. Вкупе это решает проблему занятости в долгосрочной перспективе.

Россия способна и должна продолжать работать на мировом рынке атомного машиностроения, несмотря на жесткую конкуренцию со стороны зарубежных промышленных гигантов. Их агрессивная стратегия расширения присутствия на перспективных мировых рынках распространяется на технологическую и экономическую сферы при активном использовании политического лобби. В эпоху глобальной конкуренции продвижение интересов российского атомного машиностроения на экономическом и политическом уровнях способно дать этой высокотехнологичной отрасли промышленности возможность развиваться дальше.

Когда мы подарим миру своих Westinghouse и General Electric?

Список источников: 1. Д. Александров. General Electric. История двух революций // Топ-менеджер (www.top-manager.ru). 2. Джек Уэлч. 2003 (www.elitarium.ru/index.php?pid=58&id=281&npage=3). 3. РАО «ЕЭС» «на паперти» // Экономика и жизнь. № 11. Март, 2005. 4. Словарь-справочник «США» под редакцией А.А. Арзуманяна, Н.В. Мостовцев, М.А. Харламова // Госполитиздат, Москва, 1961. 5. М. Харри, Р. Шредер. 6 Сигма. – М.: Эксмо. 2003. – 464 с. 6. Annual Energy Outlook 2005 with Projections to 2025 // DOE/EIA-0383. February 2005 (http://www.eia.doe.gov/oiat/aeo). 7. An Ocean apart? // Nuclear Engineering International. December 2004. 8. M. Bellis. Death and Money: the History of the Electric Chair. 9. Business Case for New Nuclear Power Plants Nuclear Power Plants // Briefing for NERAC. Scully Capital. October 1, 2002. 10. BNFL Annual Review 2003. 11. GE 2004 Annual report. 12. A. Goldzimer. Worse Than the World Bank? Export Credit Agencies – The Secret Engine of Globalization // Backgrounder. 2003. №1. 13. IAEA Energy and Economic Database. 2003. 15. S. Massey. Who killed Westinghouse? 1998 (www.post-gazette.com). 16. National Energy Policy Report. 2001 (http://www.whitehouse.gov/energy). 17. OECD, Joint BIS-IMF-OECD-World Bank Database, 2002. 18. The World Nuclear Industry Status Report 2004. The Greens-EFA Group in the European Parliament. Brussels, December 2004. 19. USA // DOE. 2005 (http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/usa.html). 20. USA // IAEA. 2004. 21. US Nuclear Power Industry // WNA. 2005. 22. Westinghouse Continues under New Structure // Westinghouse Electric Company. 1998 (www.pnews.com/comp/965075.html). 23. Westinghouse – the Truth. 2002 (www.kare-uk.org/wana-may-2002.html#8). 24. www.american.edu/TED/temelin.htm. 25. www.exim.gov. 26. www.westinghouse.com, 2005.

¹ Рекламный слоган Westinghouse с 1954 г.
² Буквальный перевод с английского Westinghouse

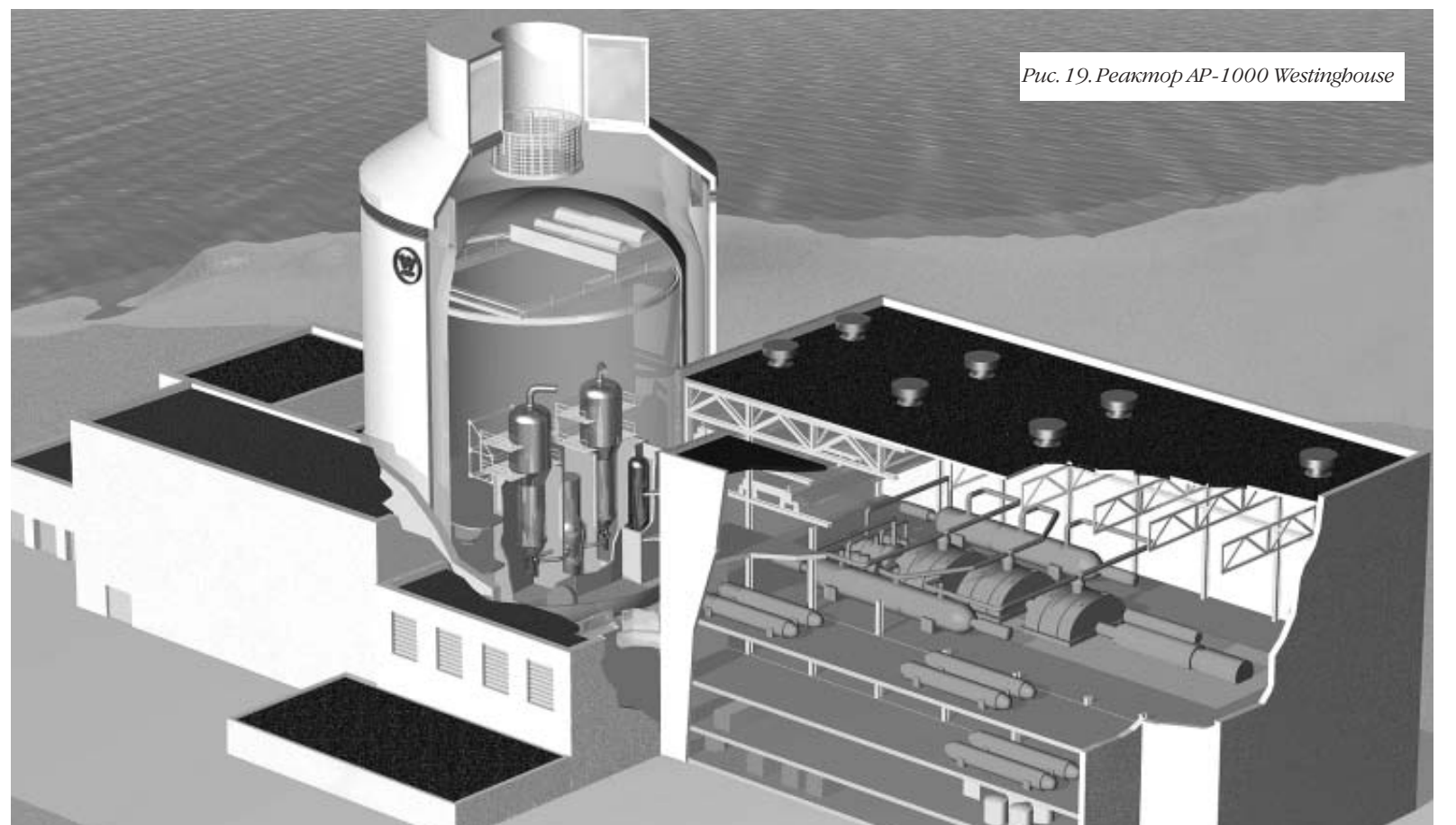


Рис. 19. Peaktop AP-1000 Westinghouse