

ОБЗОР МИРОВОГО ОПЫТА ПО УПРАВЛЕНИЮ АТОМНОЙ ОТРАСЛЮ

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОТРАСЛЕВОЙ И КОНКУРЕНТНЫЙ АНАЛИЗ.....	2
1.1. ИСТОРИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ И ПЛАНЫ РЕФОРМИРОВАНИЯ ОТРАСЛИ.....	2
1.1.1. <i>История отрасли и предприятия.....</i>	2
1.1.2. <i>Перспективы развития.....</i>	6
1.2. МИРОВОЙ ОПЫТ	14
1.2.1. <i>Опыт аутсорсинга ремонтных работ на базе генерального подрядчика (концерн AREVA)</i>	17
1.2.2. <i>Опыт АЗС «Ловииза» (Финляндия) в организации ремонта</i>	29

1. ОТРАСЛЕВОЙ И КОНКУРЕНТНЫЙ АНАЛИЗ

1.1. ИСТОРИЯ И ПЛАНЫ РЕФОРМИРОВАНИЯ ОТРАСЛИ

1.1.1. История отрасли

27 июня 1954 г. - день пуска первой в мире атомной электростанции в г. Обнинске.

Середина 50-х годов – строительство промышленных атомных станций поручено Министерству электростанций СССР, впоследствии преобразованное в Минэнерго СССР; В Минсреднемаше решались вопросы создания твэлов, конструирования реакторов и первого контура АЭС, транспортировки и переработки ядерного топлива. Проектирование АЭС, выполнение строительных, монтажных и пусконаладочных работ, комплектование оборудованием возложено на Минэнерго СССР.

1966 г. - в Минэнерго СССР образовано Главное управление по эксплуатации атомных электростанций – Главатомэнерго.

Середина 70-х годов - в целях совершенствования организационной структуры министерств и ведомств, повышения заинтересованности в результатах управленческой деятельности было принято решение о создании в министерствах всесоюзных промышленных объединений (ВПО), обладавших большой хозяйственной самостоятельностью. В соответствии с этим решением в **1976 г.** на базе Главатомэнерго Минэнерго СССР было образовано ВПО «Союзатомэнерго». Все действующие и строящиеся атомные электростанции (кроме первой, Ленинградской, Игналинской, Ровенской и Крымской АЭС) вошли в состав ВПО "Союзатомэнерго". Объединение решало две главные задачи - обеспечивало производство электроэнергии и выполняло функции заказчика по строительству атомных электростанций.

70-80 гг. – формирование надзорных органов в отрасли и нормативной базы.

В составе Минсредмаша в 70-е годы функционировали первая специализированная надзорная организация Госатомнадзор и Межведомственный технический совет по атомным электростанциям;

В середине 70-х создан вневедомственный государственный орган, контролирующий обеспечение надежной и безопасной работы АЭС - специальное подразделение в Госгортехнадзоре СССР. При расширении надзорных функций и увеличении объема соответствующих работ был образован специальный государственный надзорный орган - Госатомэнергонадзор СССР (1983 г.), имевший статус Государственного комитета СССР. Впоследствии Госатомэнергонадзор объединили с Госгортехнадзором под названием Госпроматомнадзор СССР. После распада СССР Госпроматомнадзор преобразовали в Госатомнадзор России.

Основой работы любой надзорной организации являются нормативные документы - утвержденные нормы и правила, которые разрабатываются с учетом практического опыта работы в тех или иных областях техники. Однако атомная энергетика как совершенно новая подотрасль не имела опыта для создания нормативной базы. Поэтому проектирование и строительство первых атомных электростанций осуществлялось на основе общепромышленных норм и правил, ведомственных регламентов и инструкций.

1979 г. - в системе Минэнерго СССР организован Всесоюзный научно-исследовательский институт по эксплуатации атомных электростанций (ВНИИАЭС).

1983 г. - создано два производственных объединения: "Атомэнергоналадка" (в настоящее время фирма "Атомтехэнерго") и "Атомэнергоремонт".

Все три организации (ВНИИАЭС, «Атомтехэнерго» и «Атомэнергоремонт») входили в состав ВПО "Союзатомэнерго" на правах производственных объединений и обладали высоким уровнем хозяйственной самостоятельности.

Разделение функций внутри ВПО «Союзатомэнерго» происходило по следующим направлениям:

Функции - ВНИИАЭС - обеспечение научного сопровождения, анализа и разработки предложений по совершенствованию эксплуатации АЭС, повышению качества и безопасности их работы.

ПО "Атомэнергоналадка" выполняло пусконаладочные работы на оборудовании и технологических системах при вводе их в работу после монтажа, ремонта и модернизации, а также подготовку и переподготовку эксплуатационного персонала для атомных электростанций;

ПО "Атомэнергоремонт" централизованно проводило ремонтные работы на действующих АЭС

После 1986 г. (аварии на Чернобыльской АЭС) - начались поиски новых структурных образований, направленных на повышение безопасности эксплуатации АЭС.

21 июля 1986 г. - создано Министерство атомной энергетики СССР, которому передали все действующие и строящиеся АЭС, а также проектные, наладочные, ремонтные и другие организации, выполнявшие заказы для атомной энергетики. В том же году ликвидировали ВПО "Союзатомэнерго".

Летом 1989 г. Минсредмаш и Минатомэнерго преобразовали в единое Министерство атомной энергетики и промышленности.

В январе 1992 г. - было создано Министерство РФ по атомной энергии (Минатом).

9 марта 2004 г. – вместо Минатома создано Федеральное агентство по атомной энергии (Росатом).

В 1992 г. президентским указом в рамках Минатома была создана организация, эксплуатирующая атомные электростанции - государственный концерн "Росэнергоатом".

Реформа Росэнергоатома в 2003 - 2006 гг.

Десять атомных электростанций, входящих в концерн "Росэнергоатом", производят около 15% всей российской электроэнергии. До 2002 г., концерн едва контролировал деятельность АЭС - все они были самостоятельными ГУПами. Но с марта 2002 г. станции стали преобразовываться в филиалы "Росэнергоатома", и концерн начал консолидировать свой контроль не только над АЭС, но и над их строителями.

В его состав вошли 10 АЭС и ряд обслуживающих предприятий. Основные направления деятельности концерна:

- эксплуатация АЭС;
- экономическое, финансовое и коммерческое обеспечение выполнения функций эксплуатирующей организации;
- централизованный сбыт по единому тарифу производимой электроэнергии;
- инвестиционная деятельность;
- международное сотрудничество в области повышения безопасности АЭС;
- подготовка персонала.

Создание данного концерна в известной мере стабилизировало жизнедеятельность ядерной энергетики, так как централизовало решение описанных ниже следующих вопросов:

- 1) Росэнергоатом выступает как единая генерирующая компания. Раньше концерн предоставлял атомным электростанциям лишь услуги по обеспечению безопасности и эксплуатации, теперь же он является также производителем электроэнергии в лице своих филиалов - АЭС
- 2) Росэнергоатом защищает тарифы АЭС на электроэнергию. Сегодня компания продает электроэнергию на Федеральный оптовый рынок по единому консолидированному тарифу, утвержденному Федеральной энергетической комиссией (ФЭК).
- 3) Денежные потоки централизованы и более оптимально перераспределены по основным направлениям развития отрасли.
- 4) Имущественные отношения в атомной энергетике приведены в соответствие с действующим законодательством.

- 5) Росэнергоатом взял на себя «внешние проблемы» АЭС - сбор платы за электроэнергию, взаимодействием с налоговыми органами, кредиторами и так далее.
- 6) Организационные изменения в Росэнергоатоме. Директора АЭС стали заместителями генерального директора концерна, участвуют в управлении и в регулировании отношений между центральным аппаратом и филиалами.
- 7) Росэнергоатом решает вопросы стратегического развития отрасли, выработке отраслевых программ, совершенствования систем управления, в том числе информационных систем.
- 8) Нормативные документы в отрасли, как правило, разрабатываются под руководством Росэнергоатома и утверждаются им.
- 9) в 2004- 2006 гг. формируется система тендеров и конкурсов на участие в строительстве, техобслуживании и ремонте АЭС.

На настоящий момент сложилось следующее разделение видов деятельности между концерном «Росэнергоатом» и его дочерними предприятиями:

Концерн «Росэнергоатом»:

- передача опыта организации и эксплуатации энергоблоков (референтность);
- подготовка и поддержание квалификации эксплуатационного и ремонтного персонала в УТП АЭС и на рабочих местах;
- подготовка и передача эксплуатационной и ремонтной документации;
- обеспечение мобилизации ресурсов в области эксплуатации АЭС;
- взаимодействие с международными организациями в области безопасной эксплуатации АЭС и обмена опытом эксплуатации - ВАО АЭС, МАГАТЭ, VGB;
- взаимодействие с зарубежными эксплуатирующими организациями - НАЭК «Энергоатом» (Украина), EDF (Франция), Цзянсуская ядерная корпорация (Китай) и т.д. и обеспечивающими предприятиями - «Фраматом АНП».

ФГУДП «Атомтехэнерго»:

- организация и проведение предпусковых наладочных работ;
- освоение мощности, режимные и гарантийные испытания на вновь вводимых и действующих атомных блоках, участие во вводе блоков АЭС в эксплуатацию;
- базовое обучение эксплуатационного и ремонтного персонала;
- подготовка и переподготовка эксплуатационного персонала атомных электростанций в учебно-тренировочных центрах, создание и внедрение учебно-методического обеспечения для подготовки персонала АЭС;
- техническое сопровождение эксплуатации АЭС.

ФГУДП ВНИИАЭС:

- научное сопровождение эксплуатации, реконструкции и модернизации АЭС;
- разработка НТД по проблемам эксплуатации АЭС и технологических регламентов;
- научное обеспечение подготовки и переподготовки эксплуатационного персонала;
- обеспечение функционирования автоматизированной системы сбора и обмена эксплуатационной информацией по АЭС и ведение баз данных;
- анализ надёжности и оценка остаточного ресурса оборудования АЭС;
- создание современных полномасштабных тренажёров, функционально-математических моделей и специальных технических средств обучения;

- научно-методическое обеспечение работ по снятию энергоблоков с эксплуатации.

ФГУДП «Атомэнергоремонт»:

- выполнение ремонтно-монтажных работ на действующих и строящихся энергоблоках;
- подготовка и передача ремонтной документации.

РЕФОРМИРОВАНИЕ ОТРАСЛИ

Концерн «Росэнергоатом» и его дочерние предприятия располагают исключительным потенциалом по предоставлению услуг и выполнению работ (в том числе экспортных), связанных с эксплуатацией, ремонтом, модернизацией, продлением срока службы действующих АЭС, выполнением предпусковых наладочных работ и подготовкой персонала и др.

Распоряжением Правительства Российской Федерации №1019-р от 15 июля 2006 г. утверждена Концепция федеральной целевой программы «Развитие атомного энергопромышленного комплекса России на 2007-2010 годы и на перспективу до 2015 года».

В соответствии с принятым документом до 2012 года в строй войдут строящиеся сейчас энергоблоки АЭС, а в 2011-2015 году планируется построить десять новых энергоблоков и начать строить столько же

21 июля принятая Концепция была официально опубликована. В распоряжении правительства, подписанном премьер-министром Михаилом Фрадковым, установлен объем финансирования Программы за счет средств федерального бюджета в размерах 674,8 млрд. рублей до 2015 года, общая же стоимость программы составит 1,4 трлн. рублей. Государственным заказчиком программы определен Росатом.

В документе рассматриваются три возможных варианта развития отрасли. Так называемый «инерционный» вариант предполагает, что будут осуществляться только достройка и ввод в эксплуатацию находящихся в высокой степени готовности энергоблоков, строительство же новых энергоблоков не предусматривается. Такой сценарий не требует дополнительных расходов федерального бюджета. Однако последствием данного варианта будет значительное сокращение доли ядерной энергетики после 2020 года со всеми вытекающими из этого последствиями. Поэтому Концепция указывает, что «инерционный вариант развития атомного энергопромышленного комплекса представляется неприемлемым для решения задач социально-экономического развития страны».

Второй, «интенсивный», сценарий также не берется за основу. За основу взят «базовый» вариант, разбитый также на три возможных сценария. «В качестве основного сценария развития атомного энергопромышленного комплекса принимается сценарий третьего базового варианта с возможностью перехода на интенсивный вариант».

В соответствии с этим сценарием до 2012 года в строй войдут только строящиеся сейчас энергоблоки АЭС. В 2011-2015 году планируется построить десять энергоблоков АЭС и начать строить столько же.

Концепция предполагает снижение эксплуатационных расходов концерна «Росэнергоатом» на 20%, выравнивание тарифов на электроэнергию, вырабатываемую на АЭС, к 2010-2015 году до уровня отпускных тарифов тепловых ТЭЦ, привлечение дополнительных, в том числе частных, инвестиций в атомную генерацию. Предполагается, что с 2015 года ежегодный ввод в строй новых энергоблоков АЭС мощностью 2 ГВт будет производиться без дополнительных инвестиций со стороны бюджета.

Конкретные планы на предстоящие годы в этом сценарии следующие. В 2009 году будет достроен второй энергоблок Ростовской АЭС, а в 2011 году - четвертый энергоблок на Калининской АЭС. В 2012 году планируется запустить при условии отработки технологий энергоблок на быстрых нейтронах БН-800 на Белоярской АЭС. Действующие модели реакторных установок предлагается использовать на трех новых энергоблоках Нововоронежской АЭС-2 и Ленинградской АЭС-2 (сроки

запуска – 2012 и 2013 годы соответственно). С 2009 года планируется закладывать по два энергоблока ВВЭР-1000 в год.

Таким образом, реализация мероприятий Федеральной целевой программы «Развитие атомного энергопромышленного комплекса России на 2007-2010 годы и на перспективу до 2015 года», как подчеркивается в принятом правительством документе, призвана обеспечить существенное возрастание вклада атомного энергопромышленного комплекса во внутренний валовой продукт страны и способствовать достижению ряда важнейших национальных стратегических целей, включая повышение уровня и качества жизни населения, укрепление национальной безопасности, обеспечение высоких и устойчивых темпов экономического роста.

Ожидается дальнейшая реорганизация отрасли - из предприятий гражданской атомной энергетики предполагается создать государственную атомную энергокомпанию.

Холдинг с рабочим названием "Атомпром" должен объединить весь цикл производства атомной электроэнергии, а также строительство АЭС. Как ожидается, в начале сентября в Госдуму будет внесен законопроект, который позволит сформировать правовую базу для проведения реструктуризации атомной отрасли в сжатые сроки¹.

1.1.2. Перспективы развития

Развитие электроэнергетики страны в целом, а также одной из ее составляющих атомной энергетики (АЭ) - на период до 2000 года определялось ранее Энергетической программой СССР. Намечалось довести к 1990 году выработку на всех электростанциях страны до 1840—1880 млрд. кВт-ч, а на атомных электростанциях (АС) - до 200-300 млрд. кВт-ч.

Однако политические события 1987—1991 года и последующий распад Советского Союза явились причиной спада промышленного производства, прекращения выполнения Энергетической программы СССР, развития электроэнергетики, в том числе атомной.

Становление современной российской государственности, экономики и в особенности рыночных отношений заняло значительный отрезок времени, что негативно отразилось на организационных, технических и экономических возможностях развития атомной энергетики. Для устранения этих недостатков Правительством Российской Федерации была утверждена «Программа развития атомной энергетики Российской Федерации на 1998—2005 годы и на период до 2010 года» (№ 815 от 21.07.1998 г.). В развитие этой программы коллегия Минатома РФ в декабре 1999 года утвердила Стратегию развития атомной энергетики России в первой половине XXI века.

В 2006 г. была принята обновленная программа - Концепция федеральной целевой программы «Развитие атомного энергопромышленного комплекса России на 2007-2010 годы и на перспективу до 2015 года».

¹ RBCdaily; 18.08.2006

Слияния и поглощения - новости; 18.08.2006 12:52

Справка²

Состояние и роль АС в топливно-энергетическом комплексе (ТЭК) страны. В Российской Федерации на конец 1997 года на девяти АС находились в эксплуатации 29 энергоблоков. (Рис.1). В их числе 13 энергоблоков с реакторами типа ВВЭР (шесть энергоблоков с реакторами типа ВВЭР-440 и семь с реакторами типа ВВЭР-1000), 11 энергоблоков с реакторами типа РБМК, четыре энергоблока с реакторами типа ЭГП (Билибинская АТЭЦ) и один энергоблок с реактором на быстрых нейтронах БН-600 (Белоярская АС). Производство электроэнергии на АС России составляет около 15 %, в Европейской части 31 %, а ее Северо-Западной зоне уже 41 %.

Энергоблоки АС с реакторами всех типов устойчиво работают в базовой части графика нагрузок, а Билибинская (АТЭЦ) работает в скользящем графике покрытия требуемых энергетических и тепловых нагрузок изолированного района - Чукотского автономного округа. Характеристики действующих АС представлены в таблице 1.

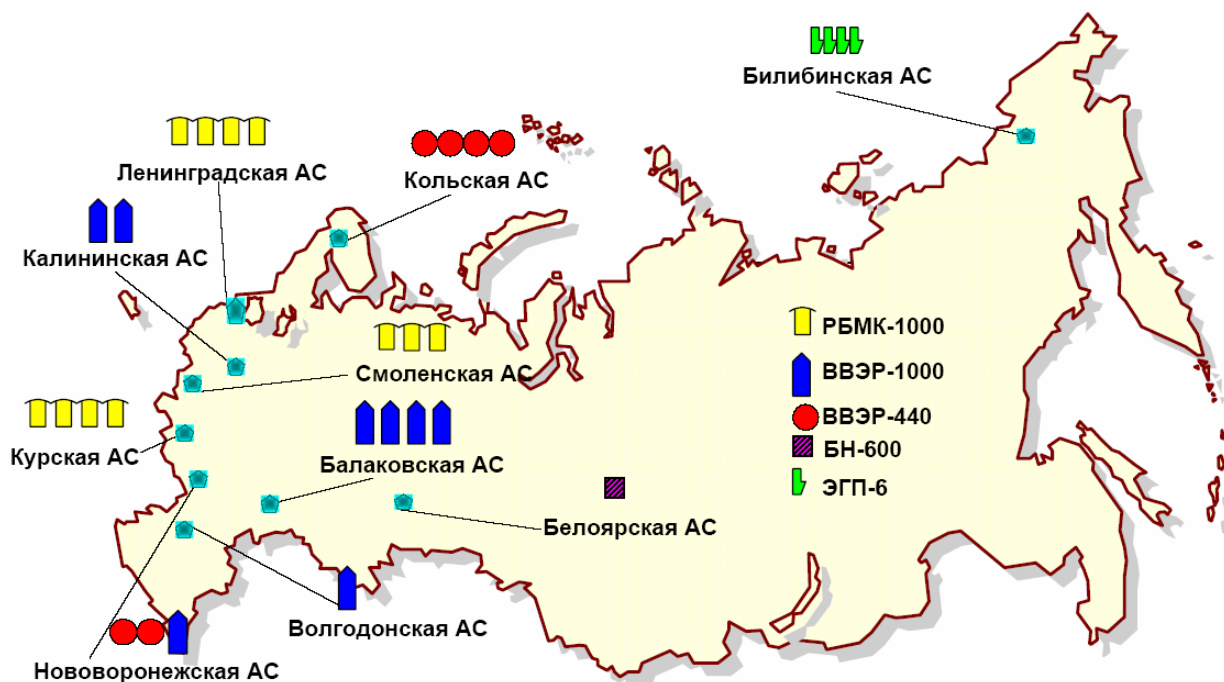


Рис.1. Атомные электростанции России.

Восемь объектов атомной энергетики, размещенных в энергосистемах европейской части Российской Федерации - Северо-Запада, Центра, Поволжья, Урала обеспечивают совместно с объектами Российского акционерного общества «ЕЭС России» бесперебойное электроснабжение потребителей в 35 из 58 субъектов Российской Федерации этой зоны, дефицитных по топливу и не обеспечивающих потребность в электроэнергии за счет выработки на собственных электростанциях.

Коэффициент использования установленной мощности (КИУМ), средний по всем АС, составил в 1997 году 58,10 процента.

Обеспечение безопасности действующих АС - центральная задача атомной энергетики, которая решается выполнением долговременных мероприятий, предусмотренных в соответствующих планах реконструкции и модернизации.

Анализ состояния основного оборудования энергоблоков, в том числе Реакторных установок, показал принципиальную возможность продления сроков их службы, по крайней мере, на 5—10 лет за счет проведения соответствующего комплекса работ для каждого энергоблока.

Затраты на эти мероприятия во много раз меньше доходов от дополнительно вырабатываемой электроэнергии и заметно меньше затрат на сооружение новых энергоблоков

² Строительство атомных станций. В.Б. Дубровский и др. Москва, изд-во АСВ, 2006 г.

Характеристики действующих АС

Название АС	Номер блока	Тип реактора	Электрическая мощность (брутто, МВт)	Срок ввода в эксплуатацию	Срок окончания эксплуатации
Белоярская *	3	БН—600	600	1980 год	2010 год
Билибинская	1	ЭГП—6	12	1974 год	2004 год
	2	ЭГП—6	12	1974 год	2004 год
	3	ЭГП—6	12	1975 год	2005 год
	4	ЭГП—6	12	1976 год	2006 год
Балаковская	1	ВВЭР—1000	1000	1985 год	2015 год
	2	ВВЭР—1000	1000	1987 год	2017 год
	3	ВВЭР—1000	1000	1988 год	2018 год
	4	ВВЭР—1000	1000	1993 год	2023 год
Калининская	1	ВВЭР—1000	1000	1984 год	2014 год
	2	ВВЭР—1000	1000	1986 год	2016 год
	3	ВВЭР—1000	1000	2004 год	2036 год
Кольская	1	ВВЭР-440	440	1973 год	2003-2008 г.**)
	2	ВВЭР-440	440	1974 год	2004-2009 г.**>
	3	ВВЭР-440	440	1981 год	2011 год
	4	ВВЭР—440	440	1984 год	2014 год
Курская	1	РБМК—1000	1000	1976 год	2006-2011 г.**)
	2	РБМК—1000	1000	1979 год	2009-2014 г.***
	3	РБМК—1000	1000	1983 год	2013 год
	4	РБМК—1000	1000	1985 год	2015 год
Ленинградская	1	РБМК—1000	1000	1973 год	2003-2008 г.** ⁰
	2	РБМК—1000	1000	1975 год	2005-2010 г.** ¹
	3	РБМК—1000	1000	1979 год	2009-2014 г.** ⁵
	4	РБМК—1000	1000	1981 год	2011 год
Нововоронеж- ская *	3	ВВЭР—440	417	1971 год	2001-2006 г.** ⁰
	4	ВВЭР—440	417	1972 год	2002-2007 г.** ⁰
Смоленская	5	ВВЭР—1000	1000	1980 год	2010 год
	1	РБМК—1000	1000	1982 год	2012 год
	2	РБМК—1000	1000	1985 год	2015 год
Ростовская	3	РБМК—1000	1000	1990 год	2020 год
	1	ВВЭР-1000	1000	2001 год	2031 год

* Первые и вторые энергоблоки указанных АС оставлены для выполнения работ по выводу из эксплуатации.

** С учетом продления срока эксплуатации.

Содержание проблемы и основные задачи Программы развития атомной энергетики РФ

«Программа развития атомной энергетики Российской Федерации на 1998—2005 годы и на период до 2010 года» (Программа) была разработана Министерством Российской Федерации по атомной энергии, Министерством экономики Российской Федерации, Министерством топлива и энергетики Российской Федерации, Министерством науки и технологий Российской Федерации, Российской академией наук с привлечением отраслевых институтов.

Программа основывается на необходимости развития атомной энергетики как неотъемлемой части топливно-энергетического комплекса Российской Федерации с размещением АС в регионах, для которых получены соответствующие согласования на их строительство.

Программа исходит из того, что в соответствии с Основными направлениями энергетической политики Российской Федерации на период до 2010 года определенная часть увеличения потребности в электроэнергии должна покрываться атомными станциями в экономически целесообразных масштабах при наличии экологического обоснования использования атомных энергоисточников.

Основными целями Программы являются надежное и конкурентоспособное снабжение потребителей тепловой и электрической энергией, обеспечение безопасной эксплуатации действующих АС, создание АС нового поколения повышенной безопасности, надежное обеспечение атомных станций топливом, подготовка к созданию замкнутого топливного цикла и сжиганию долгоживущих радиоактивных продуктов отработавшего топлива, разработка качественно новых перспективных энергоблоков на принципах

естественной безопасности и создание условий для перехода к крупномасштабному развитию атомной энергетики.

В области обеспечения безопасности АС Программой предусматриваются:

- модернизация и создание современных систем и оборудования для обеспечения безопасной и надежной эксплуатации действующих АС;
- обеспечение эксплуатации и развития исследовательских реакторов и экспериментальной базы при проведении работ в обосновании безопасности действующих и вновь проектируемых АС;
- совершенствование обращения с радиоактивными отходами на АС и площадках исследовательских реакторов;
- создание комплекса теплофизических стендов для обоснования безопасности действующих и вновь проектируемых АС;
- научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по обоснованию безопасности АС с реакторами нового поколения, в том числе анализ маловероятных тяжелых аварий.

В области технического перевооружения и реконструкции действующих АС необходимо продолжить реализацию мероприятий, направленных на повышение безопасности энергоблоков действующих АС и продление их срока службы, а также по выводу из эксплуатации энергоблоков АС, выработавших свой ресурс.

В области завершения строительства АС предусматривалось: завершение начатого и расконсервированного строительства 3-го энергоблока Калининской АС, 5-го энергоблока Курской АС, 1-го и 2-го энергоблоков Ростовской АС, Воронежской АСТ, продолжение строительства Южно-Уральской АС с реактором БН-800;

- формирование объективного общественного мнения по проблемам атомной энергетики на основе экономически и экологически обоснованной политики ее развития;
- разработка и внедрение критериев экономического стимулирования регионов, в которых размещены АС, а также населения, проживающего в непосредственной близости от АС.

В области строительства новых АС предполагается:

- разработка проектов перспективных атомных станций на основе новых технологий повышенной безопасности;
- строительство энергоблоков АС нового поколения повышенной безопасности с реакторами ВВЭР-1000-1500 на площадках Северо-Западного научно-промышленного центра (г. Сосновый Бор), Кольской АС-2, а также Нововоронежской АС-2;
- разработка технико-экономических обоснований строительства АС для замещения выбывающих мощностей на Курской АС, Смоленской АС, Ленинградской АС, а также строительства на новых площадках;
- строительство объектов малой энергетики в Чукотском автономном округе (г. Певек) и в Приморском крае;
- оказание технического содействия при сооружении АС за рубежом.

Развитие атомной энергетики будет способствовать:

- обеспечению энергетической составляющей национальной безопасности Российской Федерации за счет экономии органического топлива, снижения техногенного воздействия на окружающую среду, обеспечения конкурентоспособности российских АС на внутреннем и международных рынках;
- обеспечению энергоснабжения энергодефицитных отдаленных и труднодоступных районов страны;
- сохранению научного и производственного потенциала ядерно-энергетического комплекса и производственных мощностей атомного энергетического машиностроения, приборостроения и

строительных мощностей;

- решению экологических проблем техногенного воздействия энергетических технологий на окружающую среду и здоровье человека;
- расширению возможностей передачи энергетических технологий на базе АС нового поколения за рубеж, а также экспорта электроэнергии от АС;
- обеспечению формирования объективного общественного мнения на основе аргументированной и сформулированной политики развития атомной энергетики для решения стратегических задач энергетической безопасности Российской Федерации и перехода к крупномасштабному развитию атомной энергетики;
- созданию правовой базы для безопасного и экономического развития атомной энергетики;
- поддержанию рациональной тарифной политики на федеральном (общероссийском) оптовом рынке электрической энергии (мощности).

Наиболее перспективными регионами размещения АС по технико-экономическим показателям являются районы европейской части России (особенно Северо-Запад, Центр и Северный Кавказ) и Дальнего Востока.

Стратегия развития АС в России в первой половине XXI века рассматривала два варианта развития (Таблица-2) – Минимальный и максимальный.

В пользу таких вариантов развития атомной энергетики говорят следующие обстоятельства:

- резервы урана и промышленной инфраструктуры атомной энергетики достаточны для 4-кратного увеличения существующих мощностей АС;
- тенденция к сокращению использования природного газа в теплоэнергетике, которого сегодня в европейской части России сжигается более 30 млрд. м³ ежегодно;
- к 2010 г. в европейской части России 12 ГВт КЭС исчерпают свой физический ресурс и могут быть замещены АС;
- имеются строительные заделы для АС суммарной мощностью 10 ГВт, достройка которых потребует удельных капитальных вложений около 680 дол./кВт;
- в европейской части России ТЭС на угле имеют большие капитальные затраты, чем АС; кроме того, для новых угольных ТЭС потребуются существенные дополнительные затраты на строительство шахт и транспортировку угля по железной дороге;
- при удельных инвестициях ниже 950 дол./кВт строительство АС в европейской части России выгоднее, чем строительство ТЭС с учетом инвестиций в добычу, транспортировку и строительство подземных хранилищ газа;
- есть готовый проект АС с отечественным оборудованием, для реализации которого достаточно удельных вложений около 900 дол/кВт.

Общий прогноз производства электроэнергии в России на период до 2020 года приведен на рис. 2. Ввод новых энергоблоков АС и производство на них электроэнергии с 2001 по 2010 годы приведены на рис. 3, а на 2011 до 2020 г. — на рис. 4. Приведенные данные показывают, что после 2010 года на новых энергоблоках планируется устанавливать реакторы ВВЭР-1000 и ВВЭР-1500.

Таблица 2

Показатели	Минимальный вариант	Максимальный вариант
КИУМ Продление назначенного срока службы действующих атомных энергоблоков, лет	До 75—82 % До 40, что даст до 2020 г. дополнительно более 950 млрд. кВтч электроэнергии	До 80—85 % До 40—50, что позволит выработать дополнительно более 2700 млрд. кВтч электроэнергии
Вывод до 2020 г. 6,76 ГВт атомных энергоблоков	Билибинская АС— 1-4 бл.; Кольская АС— 1,2 бл.; Курская АС— 1,2 бл.; Ленинградская АС— 1-3 бл.; Нововоронежская АС—3,4бл.	Билибинская АС— 1-4 бл.; Кольская АС— 1,2 бл.; Курская АС— 1,2 бл.; Ленинградская АС— 1-3 бл.; Нововоронежская АС— 3,4бл
Доведение мощностей АС, ГВт		
В 2005 г.	До 24,2 с энерговыработкой 160 млрд кВт-ч	До 25,2 с энерговыработкой 172 млрд кВт-ч
В 2010 г.	До 31,2 с энерговыработкой 205 млрд кВт-ч	До 32,0 с энерговыработкой 224 млрд кВт-ч
В 2020 г.	До 35,8 с энерговыработкой 235 млрд кВт-ч	До 50,02 с энерговыработкой 372 млрд кВт-ч
В том числе: до 2010 г: Рост установленной мощности АС	На 10 ГВт	На 10,8 ГВт
Достройка 5 ГВт атомных энергоблоков	Ростовская АС— 1,2 бл.; Курская АС— 5 бл.; Калининская АС— 3 бл.; Балаковская АС— 5 бл.	Ростовская АС— 1,2 бл.; Курская АС— 5 бл.; Калининская АС— 3 бл.; Балаковская АС— 5 бл.
Новое строительство 5-6 ГВт атомных энергоблоков до 2020 г.	Калининская АС— 4 бл.; Курская АС—6 бл.; Балаковская АС— 6 бл.; Нововоронежская АС— 6 бл.; Башкирская АС— 1 бл.	Калининская АС— 4 бл.; Курская АС— 6 бл.; Балаковская АС— 6 бл.; Нововоронежская АС—6 бл.; Башкирская АС-1 бл. Южно-Уральская АС—1 бл.
Замещение 6,8 ГВт атомных энергоблоков АС	Белоярская АС—4 бл.; Ленинградская АС-2—1-3 бл.; Курская АС-2—1-2 бл.; Нововоронежская АС-7бл.	Белоярская АС—4 бл.; Ленинградская АС-2—1-3 бл.; Курская АС-2—1-2 бл.; Нововоронежская АС - 7 бл.
Рост установленной мощности АС, ГВт	На 4,6:	На 18,0:
	Южно-Уральская АС—1 бл.; Башкирская АС—2 бл.; Смоленская АС—4 бл.; Ленинградская АС-2- 4 бл.	Южно-Уральская АС—2 бл.; Башкирская АС—2-4 бл.; Смоленская АС—4 бл.; Смоленская АС-2—1,2 бл.; Ленинградская АС-2-4 бл.; Курская АС-2—3,4 бл.; Архангельская АТЭЦ—1 бл.; Северо-Кавказская АС— 1-4 бл.; Дальневосточная АС—1,2бл.; Приморская АС—1,2 бл.; Кольская АС-2—1 бл.
Основные задачи		
	Продление назначенного срока службы ядерных энергоблоков на 10 лет и строительство новых АС целью умеренного замещения газа и нефти в электроэнергетике	Продление назначенного срока службы ядерных энергоблоков на 10—20 лет и строительство новых АС с целью умеренного замещения газа и нефти в электроэнергетике

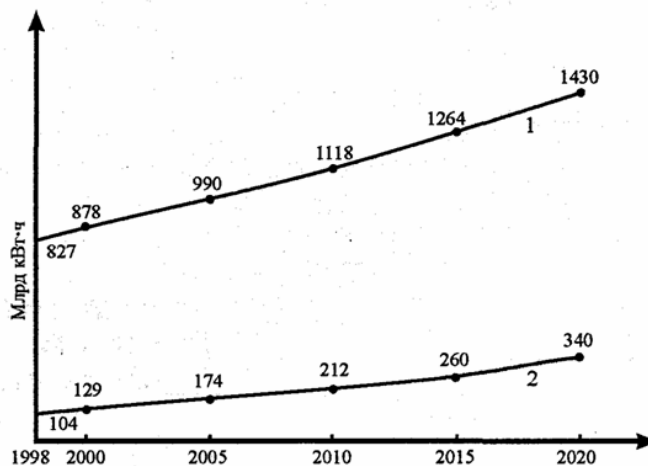


Рис.2. Прогноз производства Электроэнергии в России (в целом и на АС – по Стратегии)

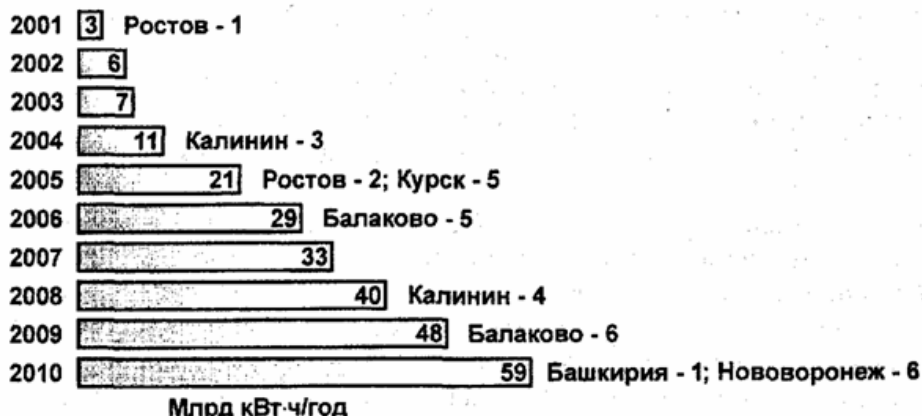


Рис.3. Ввод энергоблоков до 2010 г.(согласно стратегии)

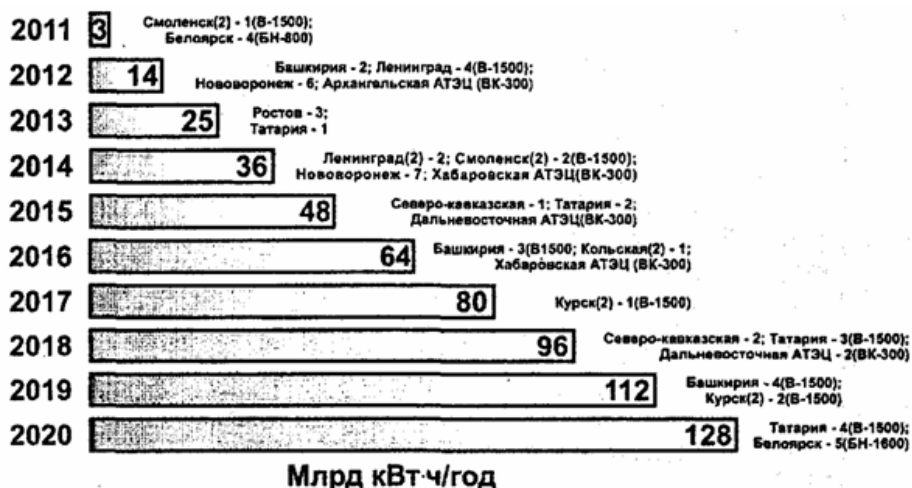


Рис.4. Ввод энергоблоков после 2011 г. (согласно стратегии)

Исходя из программы, принятой в 2006 г., следует, что строительство 2 блока Ростовской АС сдвинулось с 2005 на 2009 г., строительство 4 блока на Калининской АЭС – с 2008 на 2011 год. Примерно соответствуют стратегии сроки ввода новых энергоблоков – Нововоронежской АЭС-2 и Ленинградской АЭС-2, при этом на них будут ставить блоки БН-800, а не ВВЭР-1000-1500.

Оценки Росатома³ показывают, что ожидаемый дефицит мощностей (Рис.5.) приводит к необходимости пересмотра темпов вводимых мощностей АЭС (Рис.6.)

³ Журнал Росэнергоатом №5,2006 г.

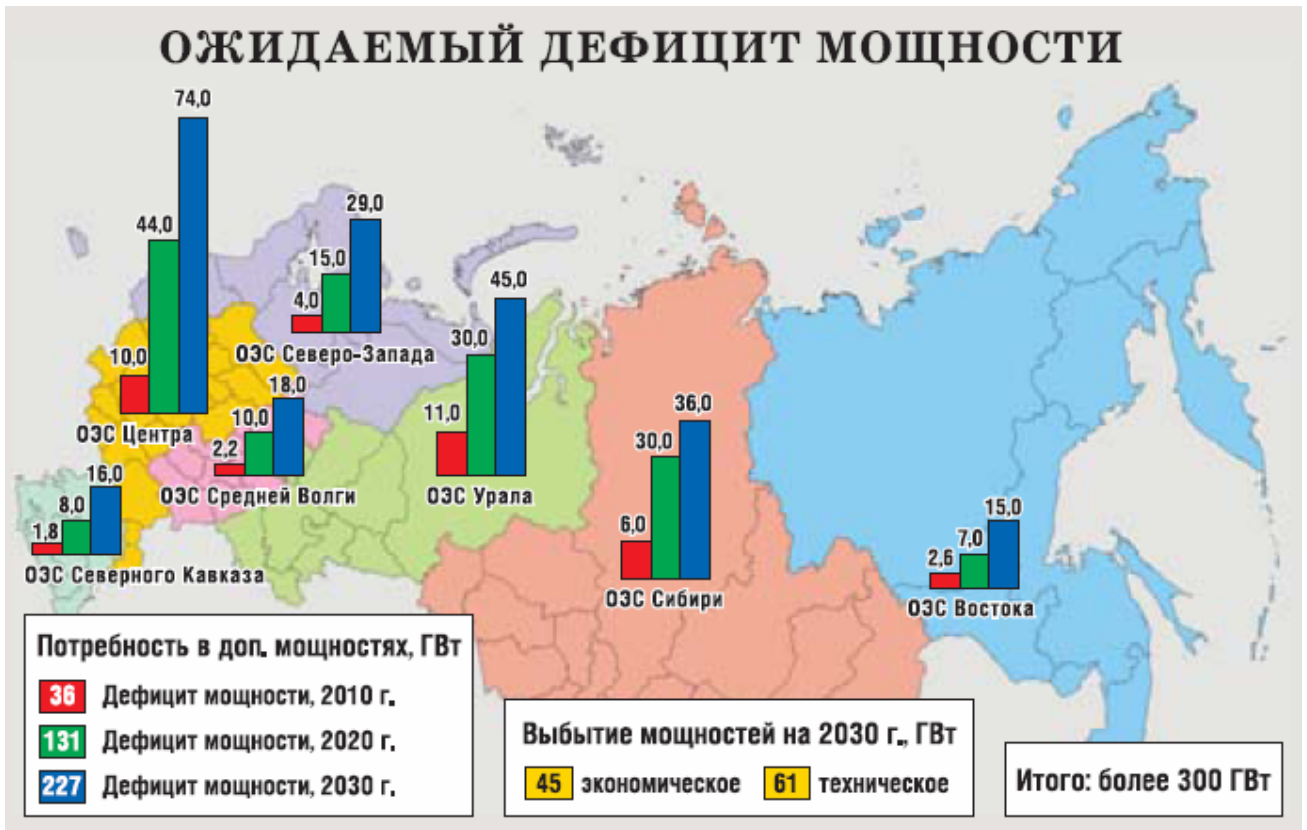


Рис.5. Ожидаемый дефицит мощностей



Рис.6. Оценки графиков ввода мощностей АЭС

Таким образом, существуют объективные факторы, для роста объемов работ Атомэнергоремонта:

- проводятся мероприятия по продлению сроков службы действующих АЭС;
- планируются работы по модернизации и замене существующих энергоблоков и оборудования;
- повышаются требования к качеству ремонта.
- возможны дополнительные работы на монтаже оборудования новых АЭС.

Основные выводы:

1) в целом ФГУ ДП «Атомэнергоремонт» сохранило за собой виды производственной деятельности, которые были закреплены за ним еще в советское время во время развития атомной энергетики. В то же время, появились новые централизованные функции, закрепленные за концерном «Росэнергоатом».

2) В настоящее время происходят значительные перемены в отрасли, что выражается в реорганизации управления, образовании новых предприятий и управляющих структур. Это неизбежно приводит к необходимости изменения системы управления самим ФГУ ДП «Атомэнергоремонт», использовании наиболее современных методов управления - таких как проектное управление, использование информационных технологий, совершенствование планирования и ценообразования.

Это приводит к необходимости централизации в головном офисе таких функций как - стратегического планирования, корпоративного контроля, управления развитием и инвестициями, укрупненного ценообразования, инжиниринга, управленческого учета, стратегического маркетинга, взаимодействия с другими предприятиями атомного комплекса и координации деятельности филиалов.

1.2. МИРОВОЙ ОПЫТ

Современный рынок высоких технологий для энергетики поделен, но монопольного положения поставщиков на рынке нет. Завоевать контракты можно только с предложениями, имеющими конкурентные преимущества на протяжении всего жизненного цикла объекта. Мировой рынок поставок оборудования и услуг для АЭС соответствует стадиям жизненного цикла атомных станций (рис.7) и даже пересекается с рынком оборудования и услуг компании для электросети. Объем рынка «Реакторы и услуги для АЭС» составляет 3 млрд. евро. Основные игроки на данном рынке представлены в Табл. 3 и 4.

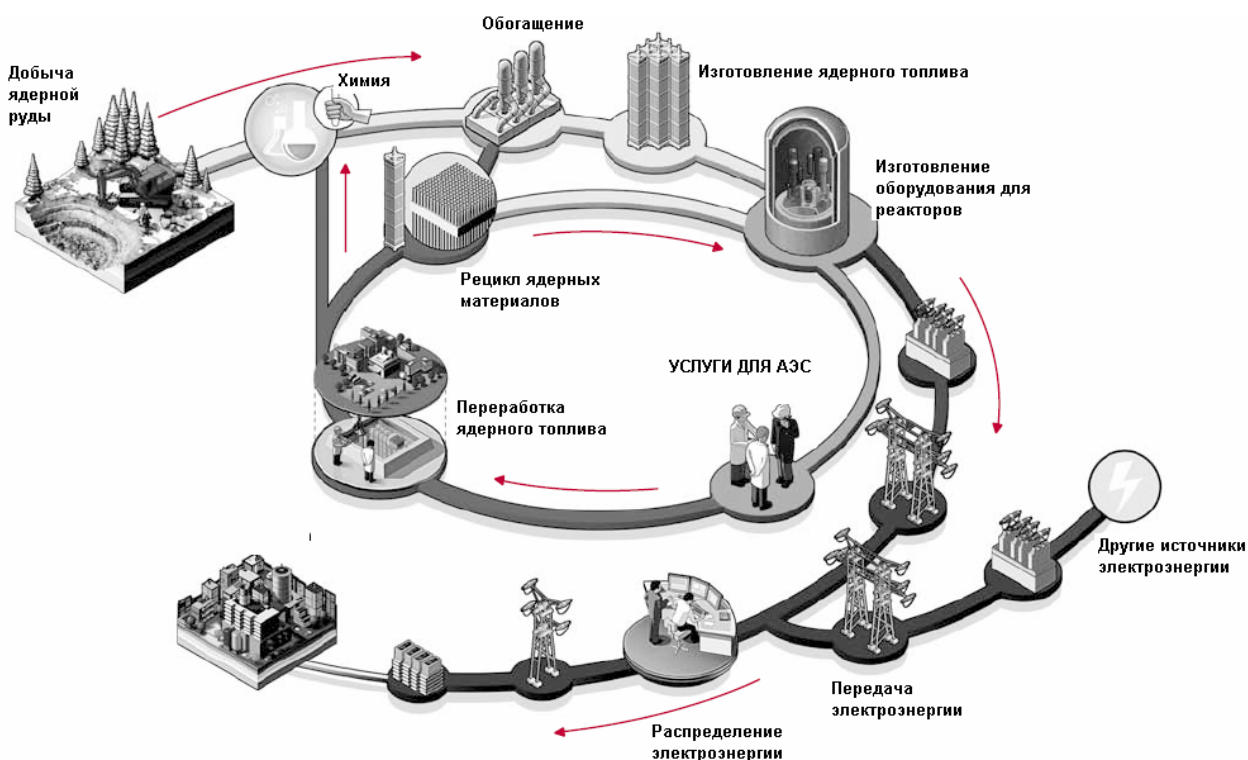


Рис.6. Оценки графиков ввода мощностей АЭС

Основные игроки на мировом рынке оборудования и услуг для АЭС (2003 г.),

Таблица 3

	Объем рынка в 2003 г	CAME CO	URENCO	USEC	AREVA	BNFL Westinghouse	Группа Росатома	General Electric	Прочие
Добыча урана	77 000 т	20 %			20%		10%		50%
Переработка	55 000 т.	20 %			25%	5% (прекращается в 2006 г.)	20%		30%
Обогащение	37,5 млн. ЕРР (единицы работы разделения)		20%	30%	25%	Является акционером URENCO	20%		5%
Поставка ядерного топлива	6 500 т.				35%	25%	10%	15%	15%
Оборудование и услуги для АЭС	350 ГВт				25%	15%	15%	10%	35%
Переработка ОЯТ, РАО	1 500 т.				75%	15%	10%		
МОХ-топливо	150 т.				90%				10%

Таблица 4

Основные игроки на мировом рынке оборудования и услуг для АЭС (2004 -2005 гг.),

	Объем рынка в 2004 - 2005гг.	CAME CO	URENCO	USEC	AREVA	Toshiba-Westinghouse	BNFL/BNG	Группа Росатома	General Electric	Прочие
Добыча урана	67 000 т	20 %		5%	20%			25%		30%
Переработка	66 000 т.	20 %		5%	25%		5%	25%		20%
Обогащение	41 млн. ЕРР (единицы работы разделения)		20%	25%	25%		Является акционером URENCO	20%		10%
Поставка ядерного топлива	6 800 т.				30%	30%		20%	10%	10% (Hitachi MHI)
Оборудование и услуги для АЭС	11 млрд. евро.				30%	25%		10%	5%	30%
Переработка ОЯТ, РАО	1 550 т.				70%		25%	5%		
МОХ-топливо	185 т.				80%		1%			10%

Во всем мире наблюдается тенденция к сокращению продолжительности и стоимости ремонтных кампаний АЭС (рис. 7 и 8).

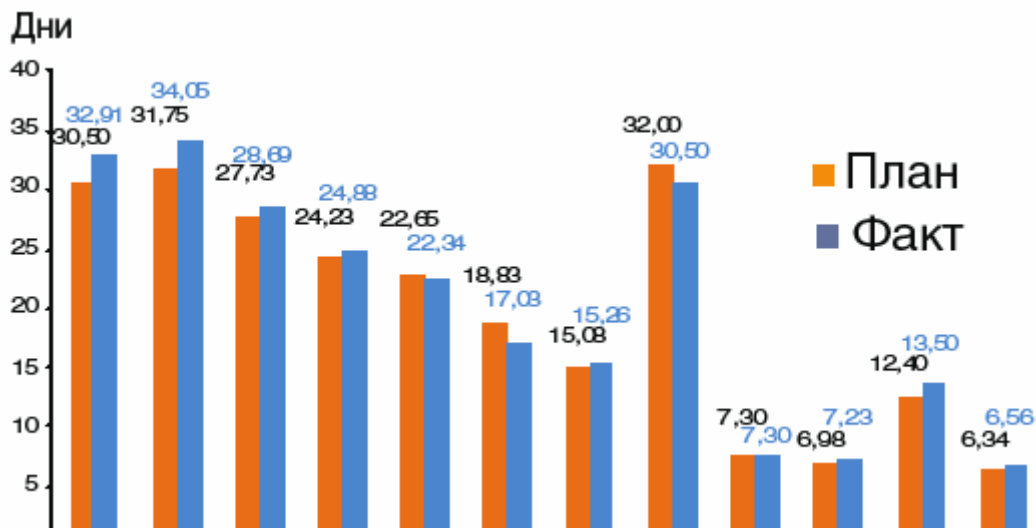


Рис.7. Средняя продолжительность остановов на типичной легководной АЭС Германии, 1990–2000 гг.

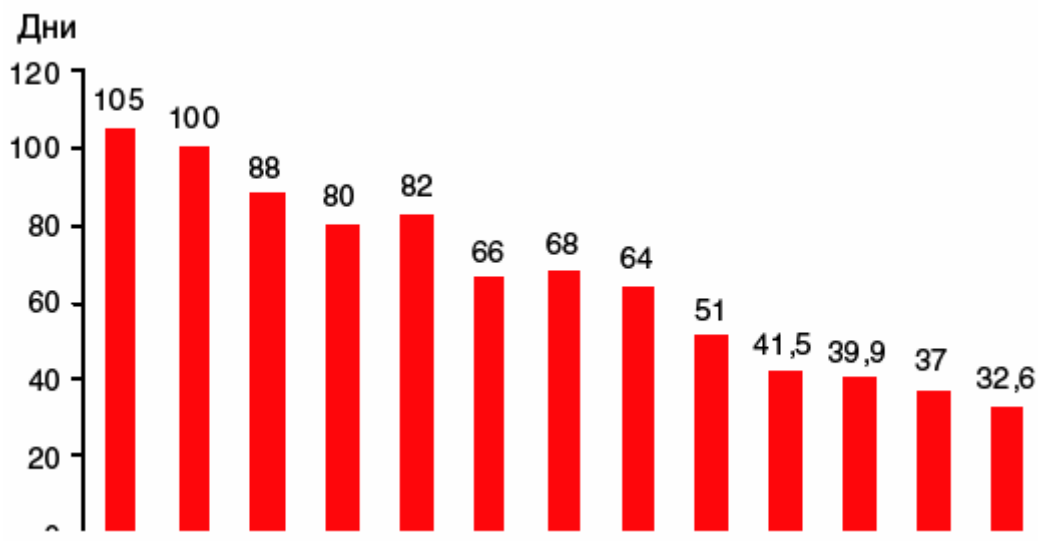


Рис.8. Средняя продолжительность остановов на АЭС США, 1990–2002 гг.

Имеет место общемировая тенденция консолидации поставщиков оборудования и услуг для АЭС и укрупнения компаний, работающих на ядерном рынке. Примеры слияний и поглощений компаний (рис. 9):

- Март 1999 - английская компания BNFL приобрела американскую компанию Westinghouse;
- Декабрь 1999 - компания BNFL Westinghouse приобрела шведскую ABB;
- Январь 2000 - интеграция топливного подразделения компании Atom and Combustion Engineering в компанию Westinghouse;
- Январь 2000 - организация совместного американо-японского предприятия General Electric-Toshiba-Hitachi;
- Январь 2001 - образование компании Framatom ANP после слияния в 2001 г. фирмы Framatom и корпорации Siemens;
- Сентябрь 2001 - создание Группы AREVA, объединяющей Framatom ANP и Cogema;
- Апрель 2002 - Framatom ANP приобрела Duke Engineering & Services, Inc.;
- Апрель 2004 - российская компания ОМЗ покупает чешскую компанию Шкода Ядерное машиностроение (Skoda JS).

Тенденции слияний и поглощений обусловлены объективными предпосылками: компании оптимизируют свои производственные процессы, концентрируя в одних руках управление всей технологической цепочкой по обеспечению жизненного цикла АЭС. Это позволяет возникшим крупным холдингам и корпорациям использовать на рынке качественно новые конкурентные преимущества, обеспечивающие снижение цены, сокращение сроков и повышение качества выполнения проектов

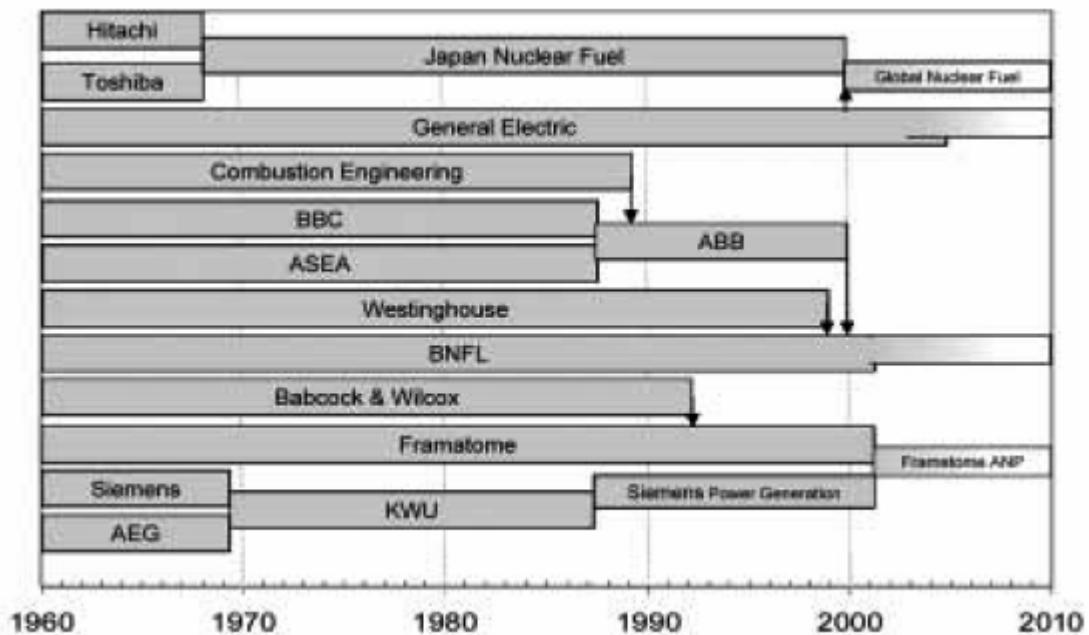


Рис.9. Консолидация компаний-поставщиков технологий, оборудования и услуг для АЭС

Например, средняя продолжительность коротких остановов АЭС в Германии за 1990-2000 гг. сократилась с 32 до 7 дней, а продолжительность ремонтов АЭС в США снизилась со 105 дней в 1990 г. до 32 дней в 2002 г. Благодаря оптимизации ремонтных кампаний чешская генерирующая компания «ČEZ» за первые три квартала 2005 г. добилась сокращения затрат на ремонт и техническое обслуживание своих энергомоощностей, включающих АЭС «Дукованы» и «Тимелин», 19,5% (540 млн. чешских крон или \$23 млн).

1.2.1. Опыт аутсорсинга ремонтных работ на базе генерального подрядчика (концерн AREVA)

Для оптимизации ремонтов АЭС, сокращения их продолжительности и повышения экономичности, за рубежом активно используется практика аутсорсинга деятельности по техническому обслуживанию АЭС. Традиционно для европейских, американских и японских парков АЭС основной поставщик оборудования принимает ведущее участие в техническом обслуживании станции, включая перегрузки и модификацию. Кроме «AREVA» аналогичным образом работают американские компании «Westinghouse» и «General Electric», японские компании «Toshiba», «Hitachi», «Mitsubishi Heavy Industries». Годовой объем мирового рынка сервиса легководных АЭС оценивается в €3 млрд. 45% мирового рынка занимают три крупнейших игрока: «AREVA», «Westinghouse» и «General Electric».

Аутсорсинг деятельности по ремонтам АЭС позволяет компаниям-подрядчикам наращивать свою компетенцию по оптимизации ремонтных остановов, централизованно развивать диагностические средства, а также тренажеры для подготовки персонала к ремонтам на АЭС. Все эта деятельность в комплексе приводит к сокращению продолжительности ремонтов и росту энерговыработки АЭС. С другой стороны, эксплуатирующая компания, переводя часть работ по техническому обслуживанию и ремонтам АЭС на аутсорсинг, имеет возможность сократить затраты на ремонт.

Для проведения ремонтов, перегрузки топлива и модернизации французские АЭС активно привлекают подрядчиков. До 60% деятельности по техническому обслуживанию французских АЭС обеспечивается подрядчиками. **Генеральным подрядчиком является франко-германская группа «AREVA», интегрирующая в себя основного поставщика оборудования АЭС - «Framatome ANP».** Помимо «AREVA» для проведения ряда специфических операций привлекаются и другие подрядчики, которые, равно как и «AREVA», в свою очередь могут привлекать субподрядчиков. Традиционно с генеральным подрядчиком заключаются долгосрочные контракты на сервис АЭС на 3-5 лет; на периодические работы заключаются краткосрочные контракты.

Планирование ремонтных кампаний АЭС Франции проводится в рамках перспективного планирования всей деятельности станций. Например, на АЭС «Блайэс» разработаны стратегические показатели деятельности на три года вперед. Эти стратегические показатели ложатся в основу целевых показателей ремонтных кампаний

АЭС. Все целевые показатели работы АЭС «Блайэс» доводятся до персонала и подрядчиков АЭС, обсуждаются на встречах специалистов станции и в газете АЭС.

Консолидированные продажи подразделения «AREVA» по сервису АЭС в 2004 составили €696 млн., из которых около 25% - сервис непосредственно на площадке АЭС⁴. «Framatome ANP» участвовала в сооружении 67 энергоблоков во Франции, Китае, Бельгии, Южной Корее и ЮАР, и на всех своих объектах компания проводит сервис основного оборудования. Портфель услуг «AREVA» («Framatome ANP») включает в себя комплексные услуги по перегрузке топлива, услуги по ремонту и техническому обслуживанию оборудования первого и второго контуров, инженеринговые и химические услуги, управление ядерными отходами, поставка ЗИП и др. Специалисты «AREVA» проводят планирование и сокращение продолжительности остановов АЭС. В подразделениях «AREVA» по сервису АЭС во Франции, Германии и США работает более 3000 человек.

1.2.1.1. Создание холдинга «AREVA»

Создание AREVA явилось кульминацией проекта реструктуризации атомного сектора Франции. Холдинговая структура атомного сектора CEA-Industry стала громоздкой, поэтому было принято решение по созданию более простой и динамичной промышленной группы, первоначально условно названной TOPCO (рис. 10 и 11).

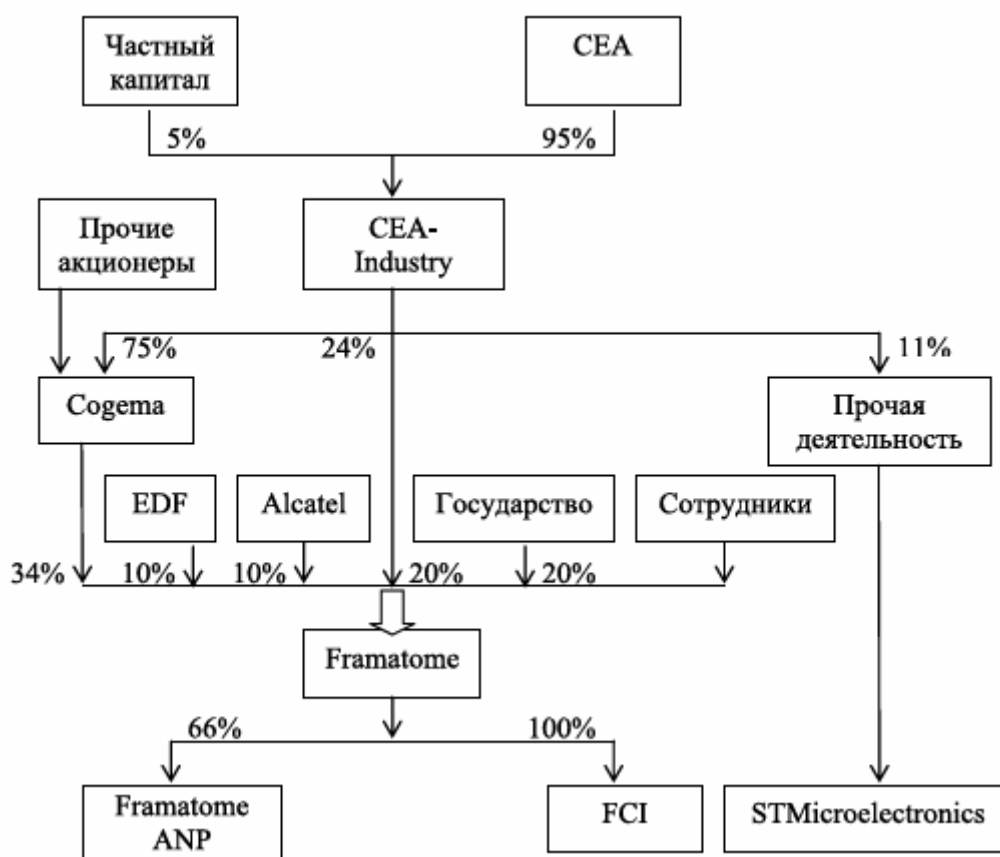


Рис.10. Структура атомного сектора Франции до реструктуризации

⁴ В 2005 г. объем услуг вырос до €727 млн. (годовой отчет за 2005 г.).

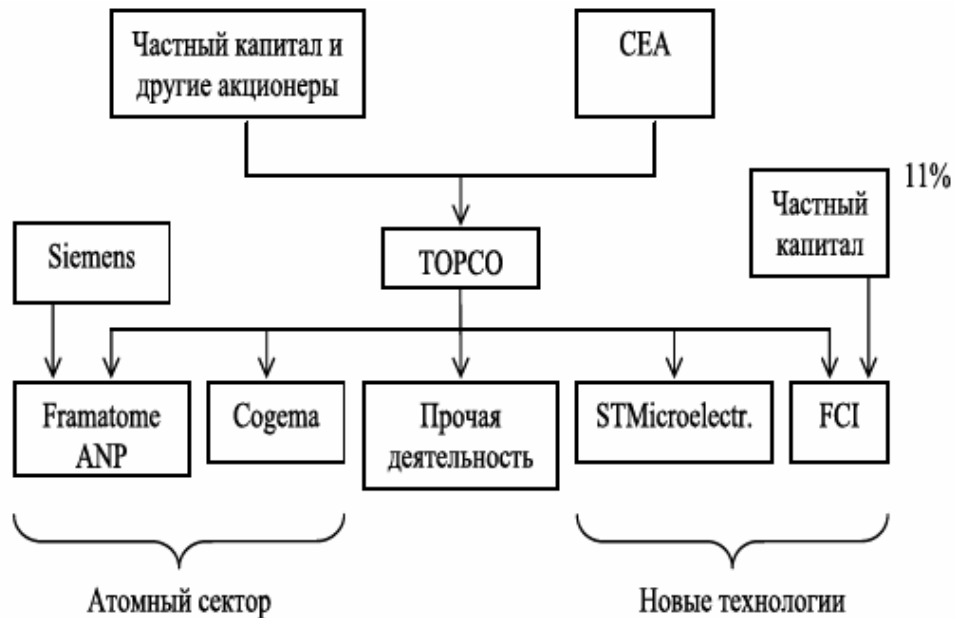


Рис.11. Структура атомного сектора Франции после реструктуризации

Реструктуризация государственного сектора атомной отрасли в одну государственную холдинговую компанию TOPCO была закончена в 2000 г. TOPCO под руководством председателя и главного исполнительного директора Cogema Анн Лавержон (Anne Lauvergeon) и председателя Атомной энергетической комиссии (CEA) Паскаля Коломбани (Pascal Colombani), было призвано упростить и сделать более прозрачным атомный сектор Франции.

В TOPCO было выделено два направления:

- атомный бизнес, объединяющий Framatome ANP и Cogema;
- бизнес по новым технологиям, включающий в себя Framatome Connectors International (FCI) и государственную долю во франко-итальянском производителе полупроводников STMicroelectronics.

Завершение проекта TOPCO ознаменовало рождение группы AREVA. Как результат тройственного слияния компаний CEA-Industry, Cogema и Framatome ANP AREVA была образована в 2001 г. для реализации интересов французского правительства на мировом рынке высоких технологий для энергетики и информационных технологий.

AREVA участвует на каждом этапе создания ценности для атомной энергетики. Дочерняя компания Framatome ANP строит и обслуживает атомные станции. Построив более 90 АЭС, Framatome ANP имеет референции в 11 странах мира.

AREVA объединяет компании, работающие на рынке оборудования и услуг для ОЯТ и PAO, такие как Cogema, SGN, Transnuclear и др. Cogema является одной из крупнейших в мире компаний по производству, переработке и транспортировке ядерного топлива и ОЯТ. Первый транспорт с ОЯТ от французского реактора был доставлен компанией Transnuclear на завод Cogema по переработке Ла Аг в 1966 г. С тех пор на Ла Аг было доставлено более 30000 т ОЯТ с французских и зарубежных АЭС (около 5500 отгрузок). Как достижения можно отметить постоянное развитие компанией лицензированных транспортных контейнеров и соответствующего транспортного оборудования - вагонов, грузовиков, водного транспорта - и эффективную организацию транспортировки.

Уже более семи лет AREVA работает на рынке ветряной энергетики, производя оборудование и электрические компоненты для мощных ветряных установок.

AREVA T&D (transmission and distribution - передача и распределение) является подразделением по производству оборудования для распределительных систем

Вторым направлением деятельности AREVA, наравне с энергетическим, являются информационные технологии. Компания занимается проектированием и изготовлением электронных и оптических разъемов

(соединителей), гибких микросхем и систем связи. Эта продукция необходима для широкого спектра отраслей от ракетной индустрии и автомобилестроения до персональных компьютеров, сотовых телефонов и смарт-карт. Этот бизнес представлен компанией Framatome Connectors International (FCI) - третьим по величине производителем разъемов в мире.

В 2003 г. продажи AREVA составили 8255 млн. евро, а чистый доход - 389 млн. евро.

Бюджет AREVA на НИОКР в 2002 г. составил 332 млн. евро (4,2% продаж). Инвестирование в инновации является важнейшей частью стратегии устойчивого развития AREVA. Приоритетами компании являются следующие направления НИОКР:

- повышение эффективности ядерного топливного цикла;
- продление ресурса АЭС;
- новые поколения реакторов;
- оптимизация обращения с ядерными отходами и др.

На конец 2003 г. штат сотрудников AREVA составлял 48011 человек в 30 странах. Менеджеры и инженеры представляют 27% всего штата компании (13045 чел.), обслуживающий (технический и административный) персонал - 44% (21194 чел.), а рабочие - 29% (13772 чел.). Женщины занимают 4,5% высших руководящих должностей и 17,6% управленческих должностей среднего звена.

В AREVA работают представители различных стран и культур, с различными государственными институциональными системами и промышленными стандартами. Для укрепления позиции AREVA как международной компании реализуются мероприятия по обмену опытом и развитию кросс-культурных коммуникаций:

- С 2002 г. работает Университет AREVA, помогающий развивать общие ценности, стратегическое видение и управленческую модель компании.
- Раз в год организуются «Управленческие дни» AREVA, собирающие около 200 руководителей и 100 будущих менеджеров компании.
- Проект «Команда AREVA» развивает межстрановые коммуникации между различными подразделениями компании. Выездные семинары несколько раз в год собирают до 120 менеджеров из различных подразделений компании для обмена опытом.

В компании уделяют особое внимание развитию профессиональных навыков сотрудников. В 2003 г. 65% работников AREVA прошли различные тренинги.

Сотрудникам AREVA постоянно предлагаются возможности по ротации. Развитие профессиональной мобильности является неотъемлемой частью стратегии AREVA по укреплению общих ценностей международной компании и личному карьерному росту работников. В 2003 г. 618 сотрудников участвовали в ротационной программе AREVA.

Все эти мероприятия образуют базис для устойчивого развития AREVA как международной компании.

Framatome ANP - дочка AREVA

Framatome ANP работает в четырех бизнесах: сооружение АЭС, сервис для АЭС, ядерное топливо, оборудование для АЭС. Framatome ANP имеет матричную структуру: деятельность компании организована по четырем направлениям в трех регионах. Организационная структура Framatome ANP представлена на рис. 12

Первый дивизион Framatome ANP - «Сооружение АЭС» - объединяет все виды деятельности в рамках проекта сооружения ядерной паропроизводящей установки (ЯППУ) и ядерного острова АЭС от проектирования до пуско-наладочных работ. Такой объем работ дает право говорить о реализации проекта под ключ. Этот дивизион компании занимается также проектами АСУ ТП и вывода ядерных объектов из эксплуатации.



Рис.12. Матричная структура Framatome ANP.

Штат Framatome ANP составляет около 14000 человек.

Дивизион «Сервис для АЭС» предлагает широкий спектр услуг по техническому обслуживанию АЭС. Специалисты Framatome ANP проводят анализ организации ремонтных и топливных кампаний АЭС и используют лучшие методы производственных работ, полученные в течение многих лет выполнения ППР и технических исследований. Framatome ANP предлагает сервисное обслуживание АСУ ТП. Сервисные услуги Framatome ANP нацелены на оптимизацию затрат оператора станции. Дочерними предприятиями Framatome ANP по сервису являются компании Intercontrol (Франция), IntelligeNDT (Германия) и Framatome ANP Inc. (США) (рис. 13).

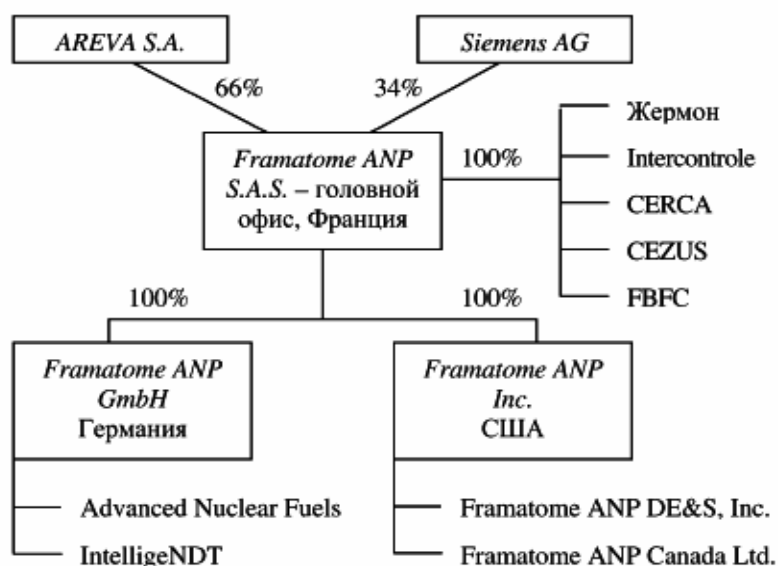


Рис.13. Организационная структура Framatome ANP.

Уже более трех десятилетий дивизион «Ядерное топливо» предлагает услуги по проектированию, лицензированию, изготовлению и инспектированию топливных сборок для АЭС типа PWR и BWR, включая изготовление MOX-топлива и топлива из обогащенного переработанного урана. Дочерними предприятиями Framatome ANP по изготовлению топлива являются компании CEZUS, CERCA, FBFC (рис. 13).

Дивизион Framatome ANP «Оборудование для АЭС»⁵ поставляет широкий спектр оборудования и услуг для АЭС. Компания производит главные компоненты ЯГПУ: корпуса, крышки и внутрикорпусные устройства реактора; парогенераторы; компенсаторы давления; главные циркуляционные насосы; приводы системы управления защиты; контрольно-измерительные приборы активной зоны. Дивизион также поставляет сопутствующие компоненты: гидроемкости, теплообменники, опорные элементы, электродвигатели насосов первого контура, гермо-проходки и гидравлические элементы для АЭС.

⁵ В марте 2006 г Framatome ANP's изменила название на AREVA NP

Выручка Framatome ANP в 2003 г. составила 2,869 млрд. евро.

Слияние Framatome и Siemens - создание Framatome ANP

В 2000 г. завершилось слияние французской компании Framatome и ядерного подразделения немецкой компании Siemens, в результате которого образовалась компания Framatome Advanced Nuclear Power (ANP). В основе слияния Framatome и Siemens лежал принцип взаимодополняемости. Основные направления деятельности Framatome (ядерные проекты, услуги, топливо и оборудование) были объединены с ядерной деятельностью Siemens:

- инжиниринг и сервис (с базой в Эрлангене и Оффенбахе, Германия);
- ядерное топливо (с базой в Лингене, Дусбурге и Карлштайне, Германии и Ричланде, США).

Синергетический эффект от слияния происходил из объединения сильного инжиниринга ядерного острова и современных технологий АСУ ТП Siemens с потенциалом Framatome в области изготовления ЯГПТУ.

1.2.1.2. КОМПАНИИ, ДИАГНОСТИРУЮЩИЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Важным инструментом для повышения эффективности и сокращения продолжительности ремонтных кампаний на АЭС является обслуживание оборудования по его текущему техническому состоянию, определяемому с помощью диагностики. Для этого используются различные манипуляторы и роботы, а также разрабатываются комплексные программы обслуживания определенных участков станции, как, например, Программа управления сплавом 600.

Жаро- и коррозионностойкий сплав 600 на основе никеля (инконель) используется более чем в 30 системах первого контура АЭС. Во время эксплуатации АЭС существует проблема возникновения коррозионного растрескивания материалов, где используется сплав 600. Компании «AREVA» и «Westinghouse» разработали комплексные системы контроля и ремонта критических узлов оборудования АЭС со сплавом 600. Благодаря данным программам анализа, обследования, ремонта и замены компонентов со сплавом 600, достигаются высокие результаты по превентивным ремонтам, обеспечивается безопасность и бесперебойность работы АЭС, а также сокращается продолжительность проведения ремонтов АЭС.

1.2.1.3. ОПТИМИЗАЦИЯ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ

В целом в структуре данного холдинга имеются 4 основных ДИВИЗИОНА (области деятельности), три из которых относятся к ядерной отрасли (рис.14):

- 1) Область « НАЧАЛЬНОЙ СТАДИИ ЯТЦ» - Front End Division;
- 2) Область реакторов и услуг для АЭС – Reactors and Services Division;
- 3) Область конечного этапа ЯТЦ – Back End Division;
- 4) Область передачи и распределения электроэнергии – Transmission and Distribution Division

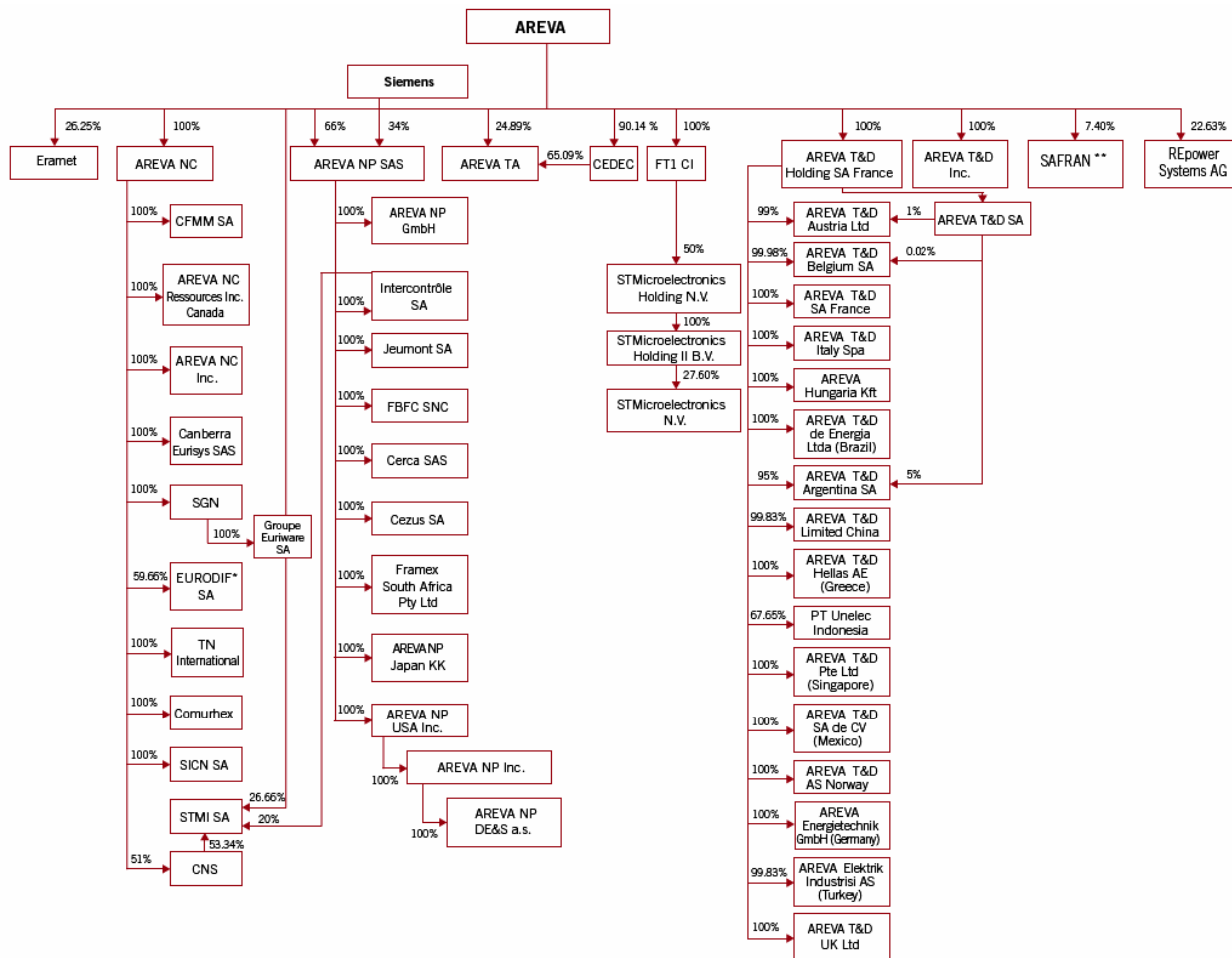


Рис.14. Упрощенная организационная структура холдинга AREVA на 31 мая 2006 г. (Примечание: В марте 2006 г. название «Согема» была изменено на AREVA NC и Framatome ANP's - на AREVA NP).

Нас в большей степени интересует характеристика и структура Дивизиона холдинга AREVA по реакторам и услугам для АЭС (Рис.15).

ОБЛАСТЬ РЕАКТОРОВ И УСЛУГ ДЛЯ АЭС

ТОВАРООБОРОТ	ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
2348 МЛН. € (2146 млн. € в 2004 г.)	<ul style="list-style-type: none"> РАЗРАБОТКА И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ РЕАКТОРОВ С ВОДОЙ ПОД ДАВЛЕНИЕМ И ДЛЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РЕАКТОРОВ ПОСТАВКА ИЗДЕЛИЙ И УСЛУГ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ, УЛУЧШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АЭС РАЗРАБОТКА ПРИБОРОВ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЯДЕРНЫХ ПАРАМЕТРОВ РАЗРАБОТКА, ИЗГОТОВЛЕНИЕ И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СУДОВЫХ РЕАКТОРОВ
ПРИБЫЛЬ ОТ ОСНОВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 87 МЛН. € (95 млн. € в 2004 г.)	
ОПЕРАЦИОННАЯ МАРЖА 3,7 % (4,4 % в 2004 г.)	
ЧИСЛЕННОСТЬ СОТРУДНИКОВ 14323	

ЗНАМЕНАТЕЛЬНЫЕ СОБЫТИЯ 2005 ГОДА

- | Группа AREVA и компания Constellation Energy создали совместную компанию UniStar Nuclear, предназначенную для создания первого парка реакторов EPR в США.
- | Продолжительность остановки энергоблоков: на АЭС в США поставлено два мировых рекорда при выполнении операции замены четырех парогенераторов и крышки корпуса реактора.

- | Подписание двух важных контрактов в Китае в рамках расширения АЭС Линг Ао. AREVA поставит оборудование для первых контуров и системы автоматизированного управления безопасностью строящихся 3 и 4 блоков.
- | Выставление предложения AREVA на строительство в Китае четырех АЭС третьего поколения.

ПОКАЗАТЕЛИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

- 4,46** (4,45 в 2004 г.)
Частота несчастных случаев с освобождением от работы персонала
- 0,17** (0,17 в 2004 г.)
Степень тяжести несчастных случаев с освобождением от работы персонала
- 18,69**
Среднее кол-во часов обучения на одного работника в год (включая все виды обучения)

Рис.15. Характеристики сервисного подразделения холдинга AREVA

ДИВИЗИОН ПО РЕАКТОРАМ И УСЛУГАМ представлен шестью основными бизнес- единицами:

- 1) Реакторы;
- 2) Оборудование;
- 3) Услуги АЭС;
- 4) Изготовления средств диагностики и контроля (средств измерений);
- 5) Консультирования, системной интеграции и аутсорсинга управления на основе информационных систем;
- 6) Разработка, изготовление и сервисное обслуживание судовых реакторов.

В Европе группа AREVA традиционно имеет сильные позиции во Франции и Германии, которые обеспечивают повторяющуюся базу для бизнеса.

Группа также увеличивает объем своих операций в других странах Европы, в том числе в Северной Европе. Финляндия и Восточная Европа с 38 АЭС, сконструированными Россией также является рынком для модернизации станций.

Так как технология российского реактора аналогична западной технологии PWR, то AREVA способна предложить услуги по повышению безопасности и производительности.

В годовом отчете AREVA за 2005 г. отдельно подчеркивается, что проблемой российского рынка является ситуация – когда предприятия по генерации электроэнергии с трудом получают необходимое финансирование для оплаты услуг сервисных организаций.

4 основных дивизиона AREVA состоят из 19 бизнес-единиц. Основной признак формирования и руководства бизнес-единиц - по продуктовому признаку. Филиалы в регионах открываются, как правило, в рамках отдельной бизнес-единицы.

Все стратегические и жизненно-важные функции, общие для всех дивизионов (бизнес-единиц) вынесены на верхний уровень управления и сосредоточены в Департаментах при головной штаб-квартире.

Ниже уточнены основные характеристики и особенности БИЗНЕС ЕДИНИЦ холдинга AREVA, связанные с услугами для АЭС, которые имеют отношение непосредственно к деятельности Атомэнергоремонта.

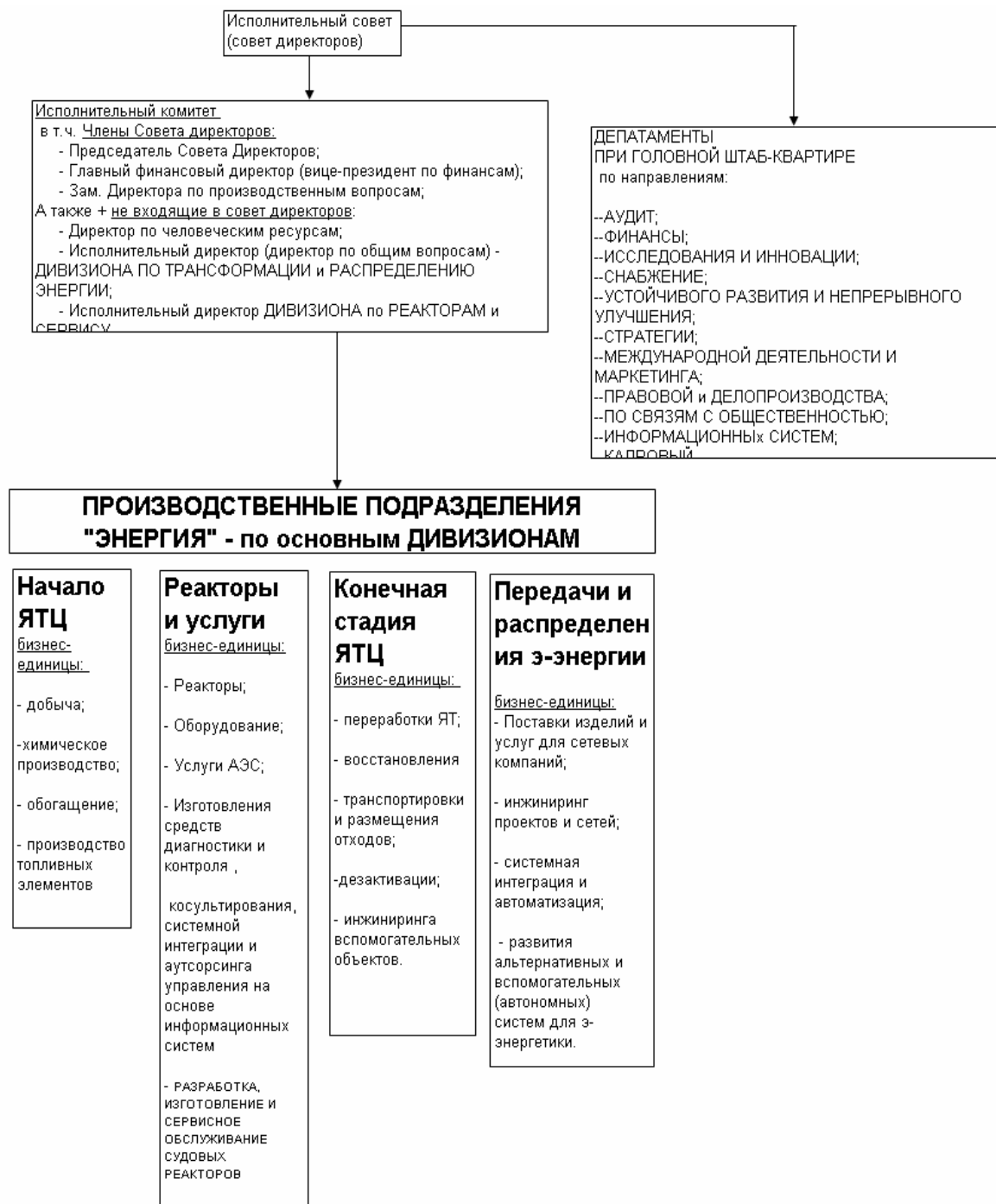


Рис.16. Организационная структура дивизионов AREVA

1.2.1.4. БИЗНЕС-ЕДИНИЦА «СЕРВИСНЫЕ УСЛУГИ ДЛЯ АЭС» ХОЛДИНГА AREVA

☢ Ключевые показатели бизнес единицы «Сервисные услуги для АЭС»

	2005 г.	2004 г.
Выручка от продаж	727 млн.евро.	696 млн. евро.
Работников	3317 чел.	3012 чел.

☢ Особенности бизнеса

Услуги по ремонту дают возможность генерирующим компаниям (АЭС) продлить срок службы АЭС и улучшить доступность и производительность при одновременной поддержке высокого уровня безопасности. Это достигается следующими методами (действиями):

- Организация плановых остановок реактора, во время которых БИЗНЕС-ЕДИНИЦЫ «Сервисные услуги» координирует и интегрирует выполнение мероприятий по обслуживанию и контролю с целью уменьшения времени простоя;
- Проведение неразрушающего контроля – для различных типов реакторов и оборудования;
- Дезактивация и химическая очистка с целью уменьшения воздействия радиации при обслуживании и ремонте;
- Услуги по инжинирингу и модернизации;
- Услуги по обслуживанию и замене оборудования первичного контура;
- Обслуживание управляющих систем реактора и электрики;
- Обслуживание загрязненного оборудования в специализированных цехах.

Вспомогательные производства и кадровые ресурсы

По определению БИЗНЕС-ЕДИНИЦА «Сервисные услуги» предоставляет услуги компаниям, эксплуатирующим АЭС. При этом у нее существуют все необходимые ресурсы для развития и лицензирования процессов и инструментарий для осуществления обслуживания.

Кроме того, у данного подразделения есть допуск к так называемым «hot workshops» - специально оборудованным цехам в Европе и США, где имеется возможность для дезактивации, обслуживания и восстановления загрязненного оборудования.

Дополнительно, имеются специальные установки (тренажеры), предназначенные для обучения персонала:

(Cetis во Франции, совместная собственность EDF и AREVA NP, а также еще одна установка в США).

Персонал размещается поблизости к заказчикам и обеспечивает персональные услуги:

- Во Франции - 1500 чел.;
- В Германии - 700 чел.;
- В США – 700 чел.

БИЗНЕС-ЕДИНИЦА «Сервисные услуги» также действует через дочерние (подконтрольные) компании – в Швеции (Uddcomp), Испании (Tecnimarse), Канаде (AREVA NP Ltd), Китае (SNE) и Южной Африке (Lesedi).

В конце 2005 г. примерно 3000 чел имели статус неполной занятости – **совместителей** (на пол-ставки), в основном в США.

Услуги по обслуживанию имеют высокий уровень сезонности, обусловленный планами остановки реактора, кроме того, необходимо приспосабливаться к сильно-выраженной тенденции по сокращению времени простоя.

Максимальное количество операций должно быть сконцентрировано в минимальном интервале времени. Для того, чтобы справиться с такими периодами экстремально интенсивной деятельности, осуществляется подписание **соглашений о сотрудничестве** с различными поставщиками. Эти поставщики и сторонние сервисные компании являются сертифицированными исходя из качества и технической способности обеспечить основные (базовые) требования к заданному типу работ.

Рыночная и конкурентная позиция

Потенциальный рынок для БИЗНЕС-ЕДИНИЦЫ «Сервисные услуги» состоит из реакторов типа PWR (**Pressurized Water Reactor**-Реакторы с водой под давлением), BWR (**Boiling Water Reactor** – реакторы с некипящей водой) и в меньшей степени CANDU и V V E R.

Остановки планируются для этих типов реакторов каждые 12 или 24 месяца для обслуживания и ремонта или замены при необходимости тяжелых компонентов оборудования. Каждая из плановых остановок создает ранок от нескольких миллионов до десятков миллионов евро.

AREVA оценивает рынок сервисных услуг для АЭС на уровне 3 млрд. евро. В год. Для реакторов типа PWR и BWR, примерно равномерно распределенный между Европой, Америкой и Азией.

Три основных игрока контролируют около 45% этого рынка. Areva занимает около 25% рынка, опережая BNFL-Westinghouse и General Electric.

Самый крупный конкурент среди оставшихся 55% рынка - это Mitsubishi Heavy Industries, активно продвигающий свои услуги на международные рынки. Конкуренцию также представляют местные (национальные) компании и множество малых, но специализированных проектных и инжиниринговых, сервисных компаний и поставщиков оборудования.

БИЗНЕС-ЕДИНИЦА «Сервисные услуги» компании AREVA предлагает самый большой портфель услуг в мире по обслуживанию реакторов типа PWR и BWR, занимая ведущее место в программах по развитию атомной энергетики Германии и Франции, обеспечивая техническую экспертизу и значительное присутствие на международных рынках. Происходит в последние годы также значительное усиление позиций на рынке США, операции на рынке США занимают около половины всех операций.

Взаимоотношения с клиентами и поставщиками

Основным клиентом БИЗНЕС-ЕДИНИЦА «Сервисные услуги» является эксплуатирующая организация атомной энергетики Франции – EDF. Кроме того, имеются клиенты во многих странах.

Дерегулирование рынка приводит к необходимости глобализации сервисных услуг, чтобы достичь целей производительности, меньших затрат и продлить срок жизни ядерных установок при улучшении уровня безопасности.

Новые требования привели сервисные компании к необходимости объединения сервисных услуг в виде интегрированного «зонтика» услуг. Особенно в США «Блочные» договора могут сочетать в себе - поставки, услуг по инжинирингу, модернизации обслуживанию, и даже по поставке ядерного топлива.

75% поставок БИЗНЕС-ЕДИНИЦЫ «Сервисные услуги» приходится на ее сервисные услуги – необходимо заключение договоров со многими поставщиками.

Операции и первоочередные планы

БИЗНЕС-ЕДИНИЦА «Сервисные услуги» компании AREVA в 2005 г. успешно завершила 2005 г исходя из развития новых видов бизнеса и операций.

Было поставлено несколько мировых рекордов:

- Самая короткая в мире остановка реактора для замены 4 парогенераторов на установке AmergenUE Saalway – за 63 дня и 13 часов;
- Самая короткая остановка для замены верхней крышки корпуса реактора на PSEG Salem – 25 дней 6 часов и 3 минуты.

Во Франции контракт на 2005 г. стал продолжением контракта 24 г.- на комплексное обслуживание (21 вид сервисных услуг) в соответствии с планом.

В Германии в 2005 г. осуществлялись работы по выводу из эксплуатации отдельных блоков – а именно проводились работы по дезактивации охлаждающих систем и разборке и уменьшению размеров оборудования первичного контура охлаждения.

В США – работы проводились по напряженному графику – весной и осенью - во время двух пиковых остановов реакторов. Производилась замена некоторых компонентов – в т.ч. крышки реакторов, парогенераторов, компенсаторов давления.

На 2005 г. компания имела примерно следующий список стратегических контрактов :

- EDF (эксплуатирующая АЭС компания Франции) заключила договор на более чем 300 млн. Евро. На замену 18 парогенераторов на 6 реакторах мощностью 900 МВт, в том числе включая опцион (право) на дополнительные контракты по сопутствующим услугам.
- Замена парогенераторов в США для станций Diablo Canyon (PG&E), St. Lucie (FP&L) and Salem 2 (PSEG).

- Долгосрочное соглашения об услугах во время 8 плановых остановок на установке Koeberg в Южной Африке;
- Комплексный контракт на годовое обслуживания реактора Angra 2 в Бразилии;
- Несколько стратегически важных контрактов в Швеции, в т.ч. по диагностике механизмов.;
- Инструментальные системы и оборудование для установок в Китае;
- Контракт по оптимизации времени остановки реакторов в Южной Корее.

В первом полугодии 2005 г. БИЗНЕС-ЕДИНИЦа «Сервисные услуги» осуществила также два новых приобретения – в Германии было приобретено подразделение компании Сименс, специализирующееся на обслуживании систем контроля и электрических компонент; в Швеции была приобретена компания Uddcom, работающая на национальном рынке сервиса АЭС.

Направления дальнейшего развития

Для дальнейшего роста необходимо предпринимать действия описанные ниже:

- Разработка новых, многолетних, интегрированных и инновационных решений способами наиболее адекватными техническим и экономическим возможностям (и точке зрения) потребителя. Такие решения должны быть основаны в первую очередь на философии (концепции) управления имуществом.
- Укрепление позиций на международном рынке должно происходить путем развития сотрудничества с местными сервисными (подрядными) организациями (например, такими как, SNE – Китай - в 2004 г. было приобретено 35% акций компании, LESEDI – Южная Африка - доля 45%, Uddcomb – Швеция); Также новые сов местные предприятия и приобретения планировались в 2006 г в Великобритании, Испании, Канаде, Китае и других странах.
- Технологическое лидерство может быть достигнуто в том числе в среде- и долгосрочной перспективе в таких областях, как – робототехника и неразрушающий контроль - которые являются ключевыми факторами успеха.
- Особое внимание должно быть уделено на создании (развитии) единого (комплексного) набора инструментов, процессов для предприятия в целом, что позволит реализовать принцип синергии для всех подразделений.
- Предпринимаются меры по участию в проектировании и дальнейшему обслуживанию перспективных типов реакторов, таких как AGR (advanced gas cooler reactors).

Вывод. Построение организационной структуры современного предприятия в сфере технического обслуживания и ремонта (ТОиР) АЭС должно:

- 1) Ориентироваться на следующие приоритеты:
 - Расширение партнерских программ с клиентами;
 - Адаптация производственных ресурсов к потребностям рынка;
 - Разработка и внедрение новых сервисных продуктов.
- 2) Обеспечивать:
 - Совершенствование работу АЭС и повышение КИУМ;
 - Качественное и своевременное обслуживание оборудования АЭС
- 3) Учитывать современные тенденции в развитии технологий ремонта:
 - Разработка контрольно-измерительных и диагностических приборов и оборудования;
 - Использовать современные материалы и оборудование для ремонта и модернизации АЭС.
- 4) Основываться на современных методах процессного и проектного управления:
 - Оптимизация организации ремонтных компаний;
 - Широкое применение кооперации и привлечения внешних подрядчиков;

– Развитие информационных технологий.

Для реализации данных принципов необходимы, как значительные изменения в структуре отрасли, так и на уровне предприятия.

1.2.2. Опыт АЭС «Ловииза» (Финляндия) в организации ремонта

На АЭС «Ловииза» работают два реактора, сооруженных по российскому проекту ВВЭР-440 и введенных в эксплуатацию в 1977 и 1980 гг. Благодаря программам модернизации, начатым в 1995 г., мощность обоих энергоблоков была увеличена до 510 МВт, (бюджет этого проекта составил \$33 млн.). По показателю коэффициента использования установленной мощности АЭС «Ловииза», имея КИУМ более 90%, стабильно занимает одно из первых мест в мире. В настоящее время провозглашается цель продлить срок службы АЭС до ее 50-летней годовщины.

Менеджмент станции выработал свой успешный подход к ремонту и эксплуатации станции, описанный ниже.

Личная ответственность (система кураторов)

На АЭС «Ловииза» за каждую систему станции отвечает один человек и во время эксплуатации, и во время ремонтов. При любом ремонте «подопечной» системы этот человек выступает как координатор, которому докладывают внешние подрядчики, непосредственно выполняющие работы. Таким образом, в принятие решения любого уровня вовлечены специалисты самой АЭС, и они же несут ответственность за эти решения.

Организация ремонтов АЭС «Ловииза» на базе аутсорсинга

Разнообразие поставленного оборудования с точки зрения стран происхождения привело к тому, что ремонтным кампаниям АЭС «Ловииза» привлекаются подрядчики из России, Западной Европы (Германии, Хорватии, Испании и т.д.) и США.

Подрядчики выбираются на основании их компетенций и цен. Всего во время остановки на ремонт на АЭС работает около 800-1000 дополнительных работников из 50-80 компаний. Технический обслуживающий персонал самой станции составляет около 200 человек. Данный принцип оптимизации персонала АЭС и объем аутсорсинга представлен на рис. 17. Таким образом, на АЭС «Ловииза» количество собственного персонала, работающего на станции в течение всего года, оптимизировано до минимума, что имеет существенный экономический эффект.

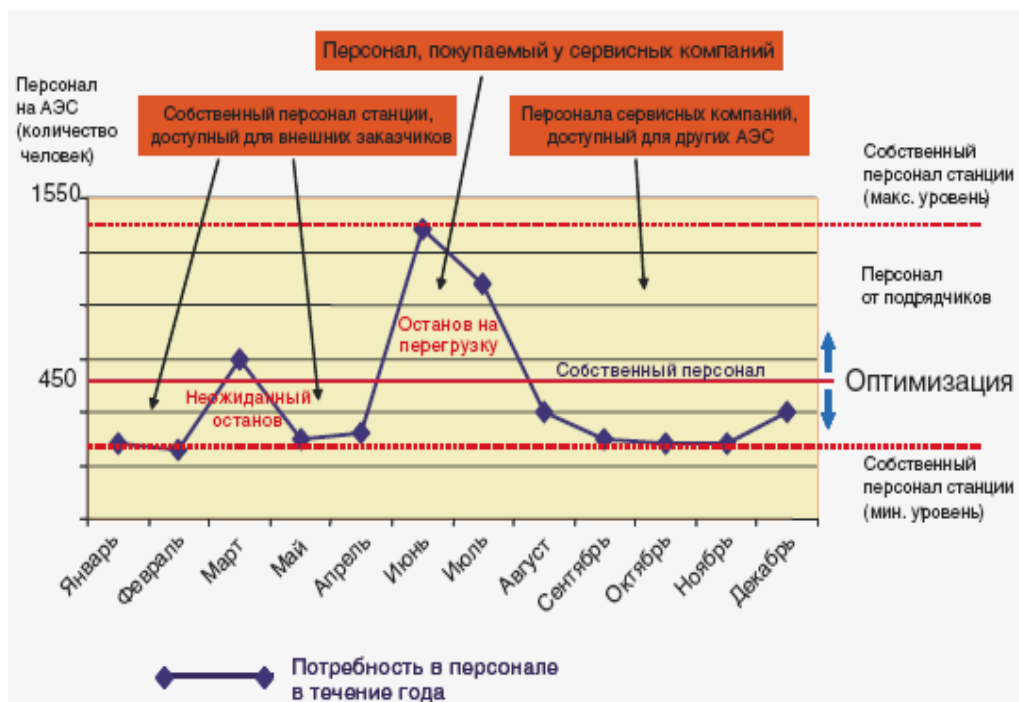


Рис.17. Оптимизация обслуживающего персонала АЭС и объем аутсорсинга

Принцип аутсорсинга персонала по техническому обслуживанию АЭС представлен на рис. 18.

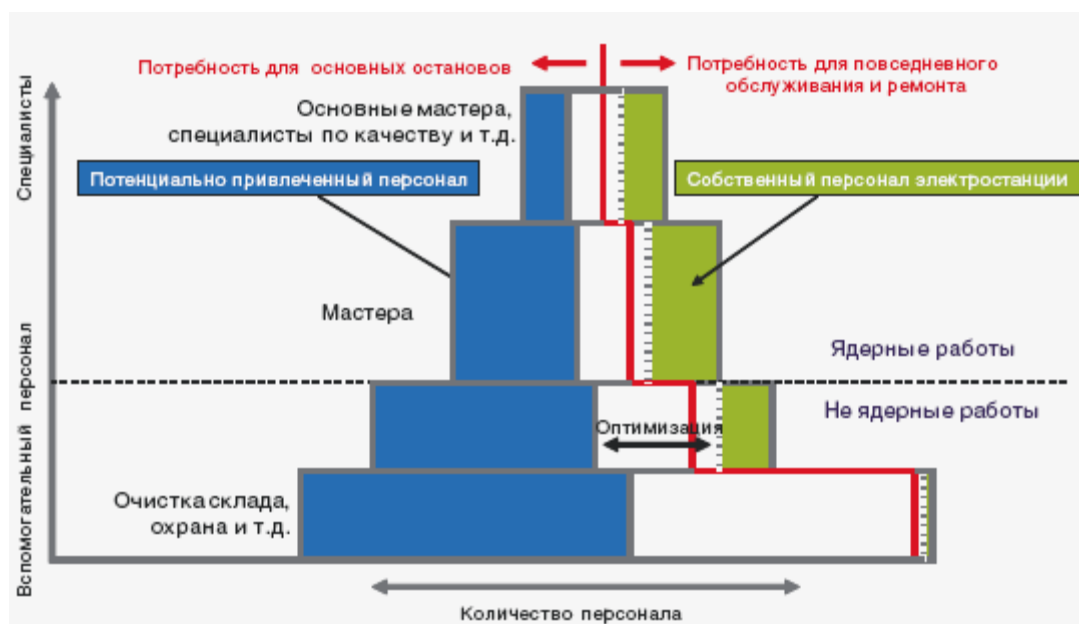


Рис.18. Принцип аутсорсинга персонала по техническому обслуживанию АЭС

Основным подрядчиком по проведению ремонтов на АЭС «Ловииза» является инжиниринговая и сервисная компания «Fortum Nuclear Service» (подразделение корпорации «Fortum»). Около 70% деятельности «Fortum Nuclear Service» приходится на АЭС «Ловииза».

Среди прочих клиентов «Fortum Nuclear Service»:

- финская компания «Teollisuuden Voima», эксплуатирующая два энергоблока на АЭС «Олкилуото» и строящая третий блок по проекту EPR компании «AREVA»;
- АЭС «Пакш» (Венгрия); АЭС «Богунице» (Словакия); АЭС «Тяньвань» и др.

Компания «Fortum Nuclear Service» участвовала в разработке проекта ВВЭР-1000/91, который планировался к сооружению в Финляндии, а затем был применен в Китае на площадке Тяньвань.

Еще одним подрядчиком по проведению ремонтов на АЭС «Ловииза» является компания «Fortum Service» (также подразделение корпорации «Fortum»), созданная в 2003 г. на базе «Fortum Energy Solutions» и работающая на рынке сервиса для электростанций и промышленных объектов. Эта компания была создана на базе персонала ТЭС и ГЭС Финляндии, что позволило значительно сократить количество персонала на самих станциях. Оборот «Fortum Energy Solutions» в 2002 г. составил €664 млн., прибыль - €37 млн., штат сотрудников - почти пять тысяч человек в Финляндии, Швеции, Германии, России и других странах.

(т.е. рентабельность составляет около 5,6%).

АЭС «Ловииза» также принадлежит корпорации «Fortum». Последняя владеет 26,6% и компании «Teollisuuden Voima».

Во время остановов на ремонт на АЭС «Ловииза» действует обычная линейная организация, которая усиливается подрядчиками. Роль менеджера по остановам является по большей части контролирующей и координирующей, что отражено на диаграмме Модели контроля (рис. 19). Модель отражает общий подход к остановам на АЭС «Ловииза», который заключается в раннем и детальном планировании остановов самими специалистами АЭС.



Рис.19. Модель контроля останова АЭС (ТО – техническое обслуживание)

Менеджер по остановам входит в Группу остановов и проектов в Технологическом подразделении, как показано на схеме организационной структуры АЭС «Ловииза» (рис. 20). В обязанности Технологического подразделения входит проектирование и планирование всей деятельности АЭС при поддержке компании «Fortum Nuclear Services», включая планирование ремонтных остановов, модернизацию и управление сроком эксплуатации АЭС.

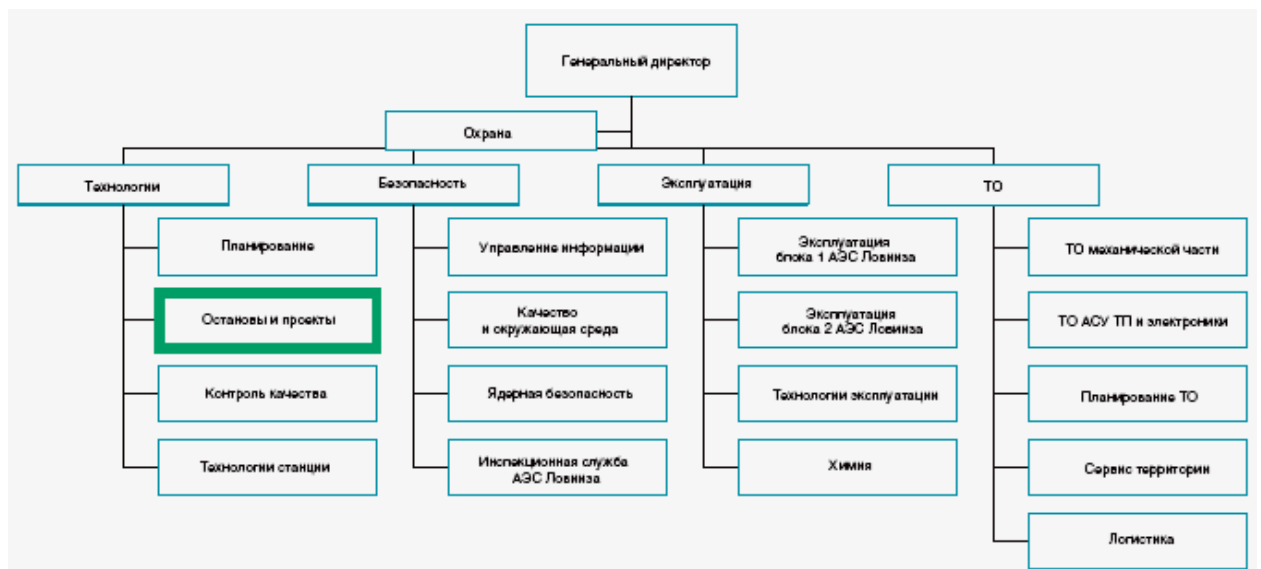


Рис.20. Организационная структура АЭС «Ловииза» (2005 г.)

Стратегия ремонтных остановов

В начале эксплуатации на АЭС «Ловииза» было три типа остановов на ремонт: нормальная перегрузка (ежегодно) и большие ремонты раз в четыре года и раз в восемь лет.

Начиная с 1997 г. была разработана новая стратегия для внедрения более коротких остановов на перегрузку и ремонта по нечетным годам (через год, см. рис. 21). При этом продолжительность больших остановов (раз в восемь лет) была увеличена для удовлетворения всех требований по ремонтам и модернизации АЭС. Ремонт обоих энергоблоков проводится с июля по сентябрь, когда энергопотребление относительно невысокое.

В настоящее время на АЭС «Ловииза» реализуются четыре типа ремонтов: короткий, нормальный, обследование (раз в четыре года) и расширенное обследование (раз в восемь лет).

Таким образом, на АЭС существует восьмилетний цикл ремонтов (рис. 15): короткий, нормальный, короткий, обследование, короткий, нормальный, короткий и расширенное обследование. Характеристика типов ремонтов представлена в таблице 5.

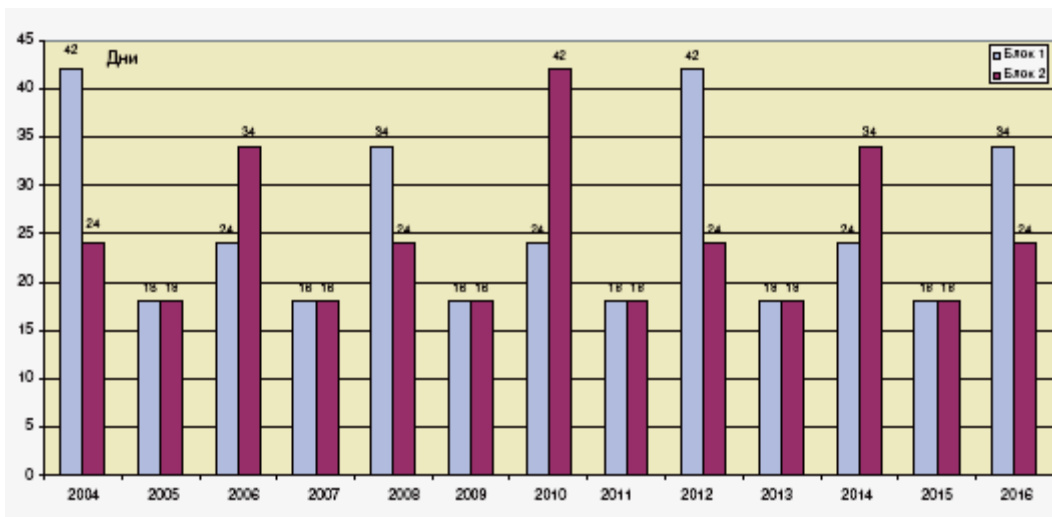


Рис.21. Запланированная продолжительность остановов на ремонт АЭС «Ловииза» (2005 г.)

Таблица 5

Характеристика типов ремонта АЭС «Ловииза»

Тип ремонта	Продолжительность	Критический путь	Количество заказов работ	
			предупредительный ремонт	корректирующий ремонт
Короткий останов на перегрузку и ремонт	18 дней	Охлаждение энергоблока, демонтаж реактора, замена одной трети топлива, сборка реакторной установки, запуск энергоблока	1 100	600
Нормальный останов на перегрузку и ремонт	24 дня	Обследование парогенератора (включая инспекцию труб методом вихревого тока) или работы по модификации, но не операции по перегрузке	1 300	1 000
Останов на обследование	34 дня	В основном работы по реактору: охлаждение, демонтаж, перегрузка зоны в бассейн, обследование корпуса реактора; загрузка топлива, сборка реактора, запуск энергоблока	1 700	1 600 (вследствие данных, полученных в результате обследования)
Останов на расширенное обследование	42 дня	Ко всем мероприятиям останова на обследование на 34 дня добавляются: тест на давление для корпуса реактора и первого контура, полное обследование корпуса реактора и внутрикорпусных устройств, тест на герметичность контейнента. В течение последнего долгого останова на первом блоке была реализована реконструкция турбины, генератора и др.	1 700	1 800

Процессный подход и пакеты работ

Планирование ремонтов на АЭС «Ловииза» осуществляется на базе процессного подхода. Все процессы ремонта представляются на логической диаграмме (блок-схеме) при соотношении друг с другом. За разработку плана останова отвечает менеджер по остановам.

Все основные виды процесса и виды работ по останову на АЭС «Ловииза» разделяются на **пакеты работ**, которые представляют собой достаточно изолированные системы и узлы, на которых ведется работа. Деление идет по следующим признакам:

- подведомственность по ядерной и промышленной безопасности;
- компоновка с созданием маршрутов и процедур;
- график ремонтов;
- оптимизация нагрузки персонала.

Логика процессов во время останова строится с помощью различных пакетов работ, что представляет собой последовательность работ. Когда ремонтные работы в рамках определенного пакета работ завершены, данный участок деизолируется и система вводится в эксплуатацию.

Все пакеты хранятся в компьютеризированной системе управления ремонтами (Computerized Maintenance Management System, CMMS). На АЭС «Ловииза» на каждом создано около 270 пакетов работ. Подобный подход применяется и на АЭС в США.

Модернизация и управление сроком эксплуатации АЭС «Ловииза» - часть планирования ремонтов

Модернизация и управление сроком эксплуатации АЭС «Ловииза» является составной частью программы ремонтных кампаний. Все работы по модернизации АЭС максимально проводятся во время остановов на ремонт и перегрузку. Достичь такой скоординированности работ можно только при строгом планировании деятельности, поэтому у АЭС «Ловииза» есть долгосрочные программы проведения ремонтов (например, программа модификаций и продолжительность ремонтов планируется более чем на 10 лет вперед, рис. 15). Детально ремонтные кампании планируются на два года вперед.

При планировании ремонтов определяются следующие параметры:

- выбор подрядчика;
- разработка плана ремонта (критический путь);
- схема поощрений и штрафов и т.д.

Общий план и график работ окончательно утверждается за три месяца до начала останова. Сразу после окончания ремонта формируются отчеты для анализа и внесения в компьютеризированную систему управления ремонтами АЭС

Оптимизация ремонтов через сокращение маршрута персонала

Помимо управленческих достижений по организации ремонтных кампаний и внедрения передовых технических решений на АЭС «Ловииза» реализован простой подход к оптимизации ремонтов: специалисты проводят меньше времени в пути между подсобными помещениями и непосредственно рабочим местом. Это стало возможно после перенесения входа и вспомогательных помещений в место, равноудаленное от обоих блоков. Это позволило значительно увеличить продолжительность ремонтных работ в день, что также вносит свою толику в сокращение общего времени останова энергоблока АЭС.