



АЭС: вектор развития

Обнинская АЭС была построена за три с половиной года — от закладки до ввода в строй — и исправно функционировала 48 лет. Первенец атомной энергетике как будто продемонстрировал всем на десятилетия вперед: вот как надо работать! В специальном приложении, посвященном юбилею атомной энергетике, мы вспоминаем, как рождалась первая атомная станция, и оцениваем сегодняшние перспективы отрасли.

Автор: Юлия Гилева. Фото: ЛАЭС-2

Атомная энергетика за свою сравнительно небольшую историю заняла важное место в энергосистеме и экономике страны. АЭС обеспечивают базовую нагрузку ЕЭС России, участвуют в сдерживании темпов роста тарифов на электроэнергию и предотвращают выброс CO₂. Это незаменимый источник энергии для крупной промышленности, которой важны стабильные поставки 24 часа в сутки семь дней в неделю 365 дней в году. При этом «Росэнергоатом» обеспечивает 40% выручки «Росатома».

Не раз атомщики справились с самыми сложными задачами. Так, в прошлом году научились лечить блоки РБМК и тем самым сохранили для отрасли огромные деньги: досрочный вывод из эксплуатации всех

реакторов этого типа привел бы к потере примерно 600 млрд рублей. «Чтобы был понятен масштаб, — приводит сравнение гендиректор «Росэнергоатома» Евгений Романов, — мы на сегодняшний день ставим задачу строить двухблочную станцию за 200 млрд рублей. То есть 600 млрд — это шесть новых блоков АЭС».

Выработка и стройки

Сейчас атомные станции занимают лишь 16% в энергобалансе России. Стратегическая цель — выйти на 25%. «Мы должны обеспечивать конкурентоспособность с любыми источниками энергии, удерживать ее на всем жизненном цикле АЭС и даже конкурировать с самими собой», — заявляет Евгений Романов. На форуме «Атомэкс-

по-2014» в беседе с журналистами он расставил акценты в стратегии компании на среднесрочную перспективу.

В первую очередь, производство: «Росэнергоатом» планирует в нынешнем году выработать порядка 178 млрд кВт·ч электроэнергии. Этого рекорда можно достичь прежде всего за счет оптимизации сроков ремонтной кампании на блоках РБМК с восстановлением ресурса графитовой кладки. Не менее важная задача — стройки. В этом году в России будут введены в строй три блока. На третьем блоке Ростовской АЭС уже пошел отсчет дней до начала физпуска. Вот-вот ожидается энергопуск БН-800 на Белоярской АЭС. До конца года должен состояться физпуск первого блока Нововоронежской АЭС-2. Подробнее о ключевых стройках — на стр. 6.

Отрасль последние годы особое внимание уделяет повышению производительности труда. Правда, с учетом ввода новых блоков для «Росэнергоатома» эта задача усложняется. «У нас производительность труда измеряется киловатт-часами на персонал, — поясняет Евгений Романов. — Но мы в активной

стадии строительства, пускаем новые блоки. Туда заранее нужно набирать людей, учить. То есть у нас появляется много персонала на будущую генерацию, пока генерации еще нет».

Концерн стремится в розницу

Еще одно стратегическое направление — розничный рынок. «Производитель может обеспечить максимальную доходность, дойдя до конечного потребителя», — заявляет гендиректор компании.

Концерн несколько лет занимается этой работой. На первом этапе «Росатом» переводил отраслевые предприятия на энергоснабжение дочерней структурой «Росэнергоатома» — компанией «Атомэнергосбыт». В прошлом году она выиграла два конкурса на статус гарантирующего поставщика в Курской и Тверской области. Это значит, что «Атомэнергосбыт» может поставлять электроэнергию розничным потребителям региона в целом. «На сегодняшний день мы обеспечиваем полноценно электроэнергией потребителей на территории двух

продолжение на стр. 5

645

млрд рублей

государство выделит на развитие атомной промышленности в 2014–2020 гг.



354

млрд рублей

из них — на строительство АЭС



184

млрд кВт·ч

Выработка АЭС к 2020 году
В 2013 году — 172,2 кВт·ч



28 ГВт

Общая мощность российских АЭС к 2020 году
В 2013 году — 25,2 ГВт

ТОЧКА ЗРЕНИЯ

В 60 жизнь только начинается

В июне мировое сообщество отмечает 60 лет со дня рождения атомной энергетики. Мы отсчитываем ее историю с пуска Обнинской АЭС. Тогда мало кто предполагал, что такая крохотулька — всего 5 МВт — создаст огромную атомную семью. В 1954 году станция дала первый ток, а уже через 25 лет в мире работало более 200 блоков общей мощностью свыше 100 ГВт. И эта атомная семья растет с каждым годом. Сложно сказать, каким будет облик атомной энергетики через 40 лет, когда она встретит столетний юбилей. Но сегодня именинница в отличной форме и с надеждой смотрит в будущее.



30 декабря 1968 года
Пуск исследовательского быстрого реактора БОР-60 в Димитровграде

29 сентября 1966 года
В СССР утвержден план строительства АЭС до 1977 года общей мощностью 11,9 ГВт

31 мая 1966 года
Юрий Гагарин посетил Обнинскую АЭС

30 сентября 1964 года
Пуск первого блока Нововоронежской АЭС с ВВЭР-210

26 апреля 1964 года
Пуск первого блока Белоярской АЭС



1 июля 1957 года
Стартовало сооружение Нововоронежской АЭС, положившее начало массовому строительству станций с реакторами ВВЭР

Ноябрь 1956 года
В СССР принята программа строительства атомных электростанций



14 октября 1961 года
Энергопуск передвижной атомной электростанции ТЭС-3 разработки Лаборатории «В»

5 декабря 1957 года
Спуск на воду первого атомного ледокола «Ленин»

29 апреля 1955 года
Пуск в Лаборатории «В» (ФЭИ) экспериментального реактора на быстрых нейтронах

13 июня 1958 года
Запущен первый в КНР экспериментальный реактор, построенный при содействии СССР

8–20 августа 1955 года
Первая Международная конференция по мирному использованию ядерной энергии в Женеве



26 июня 1954 года
Пуск в Обнинске первой в мире АЭС

29 апреля 1955 года
Пуск в Лаборатории «В» (ФЭИ) экспериментального реактора на быстрых нейтронах

17 июня 1961 года
Пуск первой АЭС «Каль» в Германии



1973 год
Изобретена магнитно-резонансная томография

5 марта 1970 года
Вступил в силу договор о нераспространении ядерного оружия

18 мая 1974 года
Индия провела первое испытание ядерной бомбы «Улыбающийся Будда»



29 июня 1975 года
В Курчатовском институте пущена крупнейшая в мире термоядерная установка «Токамак-10»

12 января 1974 года
Пуск первого блока Билибинской АЭС

21 декабря 1973 года
Пуск первого блока Ленинградской АЭС

28 марта 1979 года
Авария на американской АЭС «Три-Майл-Айленд»



26 апреля 1986 года
Авария на четвертом блоке Чернобыльской АЭС



4 августа 1984 года
Атомная подводная лодка К-278 погрузилась на глубину 1027 м

25 июля 1990 года
Введен в эксплуатацию атомный ледокол «Вайгач»



29 декабря 1997 года
Россия и Китай подписали контракт на сооружение Тяньваньской АЭС



28 октября 1998 года
В Словакии введена в эксплуатацию первая АЭС «Моховце»



29 апреля 2002 года
Остановлен реактор Обнинской АЭС

23 февраля 2001 года
Физпуск первого блока Ростовской АЭС

3 сентября 2001 года
В результате слияния Framatome, Cogema и Technicatome образована Aрева

Евгений Романов, генеральный директор концерна «Росэнергоатом»:
— Атомной энергетике — 60. Она в хорошей форме — форме активного спортсмена, которому все по плечу.

Петр Гаврилов, генеральный директор ГКХ:
— Можно сравнить атомную энергетiku со зрелым человеком — чуть больше 40 лет. Человек в этом возрасте обладает знаниями, опытом, полон сил, энергии, способен направить все это на создание прорывных технологий, чтобы на качественно новом уровне обеспечить развитие.

Александр Шутиков, технический директор, «Росэнергоатом»:
— Я бы сказал, что у отрасли сейчас наступает период воз-

мужания. Она уверенно и стабильно работает, в плановом порядке — как наши энергоблоки.

Андрей Русинкевич, начальник лаборатории, Курчатовский институт:
— Атомная энергетика, на мой взгляд, пребывает в младенческом возрасте. Новые технологии пока на стадии НИОКР: высокотемпературные реакторы, быстрая тематика. Сейчас используются два типа реакторов: РБМК и ВВЭР. Остальные не у дел. У текущих реакторов КПД — 30%. Пока мы не поднимем КПД хотя бы до 50%, нельзя говорить о зрелости.

Сергей Третьяков, главный технолог департамента планирования производства, модернизации и продления срока эксплуатации, «Росэнергоатом»:
— Сейчас отрасль — как человек среднего возраста. С опытом приходит понимание, в ка-

ком направлении двигаться. Сегодня мы продлеваем сроки службы работающих блоков. По проекту у всех 30 лет, а мы продлеваем еще на столько же, то есть находимся на середине пути. И впереди у атомной энергетики долгая жизнь.

Арутюн Арутюнян, главный специалист, Калининский филиал «Атомтехэнерго»:
— Атомную энергетiku можно сравнить со зрелым человеком после тяжелой болезни. Сейчас курс реабилитации, впереди — целая жизнь. Наша организация участвовала в пуске второго ростовского блока и АЭС «Бушер», предстоят пусконаладочные работы новых ростовских, третьего белоярского, нововоронежского, на очереди ленинградские блоки.

Юрий Драгунов, генеральный директор НИКИЭТ:
— Первая АЭС — громадное достижение. Наш институт был главным ее конструктором. Это наша гордость. Что касается

то я бы сказал, что это юноша, который первые уроки и профессиональный опыт получил на Обнинской АЭС.

Ян Кандрач, генеральный директор Risk Consult (Словакия):
— В Чехословакии в 1978–1979 годах пускали первую АЭС. Это были советские энергоблоки. Мы тогда работали вместе с советскими, венгерскими, болгарскими и чешскими проектировщиками. В то время еще ценилась дружба. Сейчас ситуация изменилась. В Словакии энергетические компании приватизированы. Теперь у них свой устав: они больше интересуются выработкой, а персонал занимается только своими обязанностями. Если сотрудники сидят на блочном щите управления, то их не беспокоит, как решаются вопросы пожарной безопасности в машинном зале и других помещениях. Вот мне скажут: «Ян, предусматривай в проекте огнезадерживающие клапаны, потому что здесь твоя область, ты же специалист ана-

лиза риска, и не смотри ни влево, ни вправо». Это неправильно: атомщики должны работать комплексно, потому что они вместе отвечают за безопасность.

Владимир Асмолов, первый заместитель гендиректора, «Росэнергоатом»:
— Скорее это студент третьего курса. Атомная энергетика прошла медные трубы, огонь Чернобыля и воду Фукусимы. Медные трубы — это начало, когда ожидания были значительно выше, чем она могла дать. К сегодняшнему дню она накопила опыт и готова создавать мировую ядерную энергетическую систему, которая будет отвечать всем требованиям — прежде всего безопасности и эффективности. Также важно, чтобы атомная энергетика стала возобновляемой. Для этого надо ввести в цикл уран-238. Сегодня мы работаем на 235-м, а его у нас меньше процента. Это означает, что мы топим корой, а надо переходить к дереву. Мы должны перейти к замкнутому топливному циклу, тем самым показав миру, что умеем работать с облученным топливом. Полагаю, что

на это нам понадобится еще лет тридцать.

Олег Уогинтас, помощник генерального директора ВНИИАЭС:
— 60 лет — это зрелый возраст, когда можно подводить итоги и наметить планы на будущее. Думаю, что атомщики возьмутся за реализацию БН, реакторов-бридеров для переработки топлива. А еще через 60 лет наступит эра термоядерного синтеза.

Георгий Келин, старший научный сотрудник, Курчатовский институт:
— Атомной энергетике 60 лет. Она хочет больше, чем может. Если отрасль не будет вкладывать деньги в новые технические идеи, то будущее у нее нет. Надо признаться, что сегодня уже нет энтузиастов. Все — делуги. А как только искусство превращается в бизнес, оно кончается. Вся наша поп-музыка основана на деньгах, поэтому там нет искусства. Отечественное кино перестало быть кино, а остались только бесконечные однотипные сериалы, которые очень быстро снимают: серию в неделю, 10 серий в месяц, а получают приличные деньги. Атомная энергетика сейчас знает, что надо, чтобы

заработать. Но говорить, что в 60 лет человек — носитель идеи, уже нельзя. Еще 20 лет просуществует, ну 30 максимум.

Константин Корниенко, начальник отдела проектных и изыскательских работ, «Росэнергоатом»:
— Атомная энергетика сейчас переживает вторую молодость. Ей в районе сорока: человек в свои двадцать польхнул, в тридцать много чего сделал. Потом прошел кризис среднего возраста, огляделся, посмотрел на мир и понял, что можно идти вперед и развиваться. Тем более что открылись перспективы и горизонты, которые раньше, в силу молодости и неопытности, не были ему видны.

Андрей Кириенко, заместитель главного инженера по ИТ, «Атомтехэнерго»:
— Атомная энергетика в самом расцвете сил. Многому научилась, хочет расти, применять опыт и знания. Сейчас есть новые технологии, новые площадки, идет внедрение этих технологий, много новых производств.

Донат Петрунин, главный специалист по реактивности безопасности реакторов ВВЭР, Курчатовский институт:

— Мои дети, ВВЭР-440, безопасны по всем показателям. Мощность всех реакторов ограничена: если делать реакторы больше тысячи — 1400–1600 МВт, то даже тончайшие топливные элементы вовремя не охладятся при колоссальной тепловой внутренней нагрузке. Этому вопросу не уделяется должного внимания. Атомной энергетике предстоит развитие: уже сейчас улучшаются металлы, топливо и методы его изготовления. Она будет безопасная, тихая, никакой радиоактивности наружу не будет выходить. За атомной энергетикой будущее.

Александр Бредихин, руководитель международного отдела «Восточная Европа», ТЕС (Чехия):
— В районе 30 лет. Точно не в стадии зарождения, но и не старения. Что-то среднее.

Дмитрий Булавинов, заместитель генерального директора, директор по управлению персоналом и социальной работе, «Росэнергоатом»:
— Все в атомной отрасли еще на кончиках пальцев. Ей предстоит достичь, открыть, внедрить. С точки зрения научнотехнической она еще только входит в пору зрелости. А с точки зрения результатов, процента в энергобалансе страны

и мира и строительства новых блоков за рубежом, она очень взрослая отрасль, которая может сама задавать правила игры и учить.

Владимир Гашенко, заместитель директора по научной работе, ЭНИЦ:
— Атомная энергетика на этапе активного развития: накоплено много реакторов-лет, ясна перспектива. С учетом фукусимских и чернобыльских событий идет осознание преподнесенных уроков, и ни о каком заказе речи нет.

Александр Кацман, заместитель директора по производству и эксплуатации АЭС, директор департамента по эксплуатационной готовности новых АЭС, «Росэнергоатом»:
— Я думаю, что с человеческого возрастом не надо связываться. Атомная энергетика находится все время в состоянии совершенствования и развития. Но уже имеет прочную базу, основанную на положительном опыте эксплуатации, опыте научных и проектных организаций, то есть имеет надежный фундамент.

Виталий Болдырев, главный специалист дирекции проектных, изыскательских, научно-исследовательских работ и экспертизы, «Росэнергоатом»:
— Атомная энергетика выглядит примерно как мальчик, который заканчивает четвертый

класс. Если смотреть на вопрос развития атомной энергетики глубоко, то он напрямую связан с парниковым эффектом. Парниковый эффект на 70% обусловлен воздействием на атмосферу паров воды и только на 30% — углекислого газа. Атомная энергетика выбрасывает огромное количество паров воды на своих системах отвода тепла. Поэтому для дальнейшего ее развития необходимо одно из двух: либо повысить КПД, чтобы было больше электроэнергии, либо делать отвод тепла не на воде, а на сухих градирнях. Но это должен знать человек уже после четвертого класса, а мы еще до этого не дошли.

Анатолий Кириченко, первый заместитель директора МЦ ВАО АЭС:
— Это молодой специалист после окончания высшего учебного заведения. Он амбициозен. Все в его руках. Захочет — будет инженером, директором или экспертом. У него большие возможности.

Игорь Енговатов, заместитель директора по научной работе, профессор, МГСУ:
— Знания и опыт 35-летнего человека. Еще жить и жить.

Вольфганг Рихтер, старший проектный менеджер, Gesellschaft fur Anlagen- und Reaktorsicherheit (Германия):
— Она уже не дитя. Не совсем зрелая, но смысленная и способная.

ПОДРОБНОСТИ



Есть все ресурсы, чтобы справиться

Накануне юбилея первой АЭС «Страна Росатом» решила найти в отрасли ее ровесника. Поиски привели во ВНИИАЭС, руководителем которого в этом году стал Фарит Тухветов.

Авторы: Ольга Ганжур, Светлана Романова. Фото: Страна Росатом, ВНИИАЭС

— Я чувствую свою причастность к первой в мире АЭС. Научный руководитель проекта, обнинский ФЭИ, для меня почти родной. Я там бывал сотни раз, когда защищал кандидатскую диссертацию, поскольку все мои научные руководители работали в ФЭИ. Я с благодарностью вспоминаю Михаила Егоровича Минашина, начинавшего еще во времена Курчатова. Вместе мы исследовали характеристики реакторов Билибинской АЭС для обоснования их безопасности, ведь первая в мире атомная станция — это прототип Билибинской АЭС, с которой началось мое знакомство с атомной энергетикой. Реакторы АЭС на Чукотке по сути своей уникальны, до сих пор аналога им в мировой практике нет. Такой простор для научной деятельности!

— Как вы восприняли предложение возглавить ВНИИАЭС? — ВНИИАЭС для меня новое направление. Когда я принял решение, то знал, что у института есть проблемы, которые

предстоит устранить. Но есть такая поговорка: если хочешь увидеть радугу, не бойся попасть под дождь. — И насколько серьезен дождь? — Проблем много. Одно из слабых мест — компетенции института. Не то чтобы их нет — они не востребованы в отрасли. За 35 лет собран квалифицированный коллектив, определены направления, разработаны методики и средства поддержки атомных станций. Но время требует обновления. Вот, к примеру, вы построили свечной завод и ошибочно полагаете, что он будет всю жизнь вас обеспечивать. Когда появятся электрические лампы, свечки перестанут пользоваться спросом. А у вас ничего нет на замену. Вот так и тут: вокруг института начали развиваться другие инженерные организации, которые оказывают поддержку атомным станциям. Это неправильно, атомная станция требует комплексного подхода. У ВНИИАЭС есть все ресурсы, чтобы справиться. Для

этого необходимо сформулировать ясные цели и задачи перед коллективом.

Работа без ошибок

— Что изменилось в методике расчетов безопасной эксплуатации АЭС?

— Методы, разработанные в 1970-е годы, использовали до конца 1990-х. Они отличались большой погрешностью. Теперь для получения высокой точности мы используем современные прецизионные методы математических расчетов. Раньше расчет программы распределения мощности по активной зоне занимал два часа. Теперь это можно сделать за секунды. В институте внедряются новые высокоточные модели, которые позволяют производить разделение технологического контура до мельчайших элементов. Например, определить тип кипения на каждом сантиметре поверхности. Что это дает? Мы получаем информацию об особенностях эксплуатации, которую раньше получить не могли.

ДОСЬЕ

Фарит Тухветов родился 29 июня 1954 года в Свердловске. Окончил Уральский политехнический институт в 1977 году. 20 лет работал на Билибинской АЭС (Чукотский АО). Прошел путь от инженера до директора станции. В 1997–2007 годах возглавлял Московский региональный центр Всемирной ассоциации операторов АЭС (ВАО АЭС — МЦ). В 2007 году снова стал директором Билибинской АЭС. Имеет звание «Заслуженный энергетик Российской Федерации», награжден орденом «За заслуги перед Отечеством» II степени.

Новые методики позволяют снизить погрешность методов контроля, диагностики и расчетов, таким образом, мы получаем точную картину состояния объекта. Появилась возможность увеличить мощность энергоблоков, то есть энергоблок может безопасно вырабатывать, допустим, на 10% больше энергии, причем на прежнем оборудовании. Энергия станет дешевле — вырастут доходы «Росэнергоатома».

— В каких еще направлениях институту удалось продвигаться?

— В этом году планируем получить статус главного метролога и взять под контроль все метрологические службы АЭС. Мы должны быть уверены в работе каждого прибора, установленного на станциях. Сами понимаете, там контроль имеет принципиальное значение.

Наш институт первым в стране взялся за разработку и внедрение автоматизированных систем управления. Все атомные станции строятся с нашими АСУТП. Пусковые энергоблоки сегодня обеспечены предпусковой аппаратурой контроля ВНИИАЭС.

— Какую роль институт играет в разработке перспективных проектов?

— Наш институт — архитектор-инженер ВВЭР-ТОИ. Новый проект концерн предполагает реализовать на площадке Курской АЭС-2 и АЭС «Аккую». В планах у «Росатома» построить блоки в Англии. Еще одно направление связано с выводом из эксплуатации. На Нововоронежской станции создан инженерный центр для разработки методов обращения с РАО. Там первые два энергоблока давно остановлены и проходят ремонт. К этому делу подключился ВНИИАЭС.

Мы лидируем в области методов по обращению с РАО и ОЯТ.



Наша задача — определить категорию РАО: слабоактивные, среднеактивные, высокоактивные. Ошибка может дорого стоить. Если слабоактивные отходы отнести к высокоактивным, то при обращении мы потратим лишние средства и ресурсы. Четкая классификация обеспечивает надежность обращения с РАО и сократит издержки.

— Продолжая тему бережливого производства — что предлагает ВНИИАЭС?

У чукотского народа есть мудрость: если хочешь идти быстро, иди один, если хочешь далеко, иди вместе. Задачи ВНИИАЭС нужно решать сообща

— Современную элементную базу. Новые системы диагностики позволяют в онлайн-режиме отслеживать состояние оборудования. Сегодня мы, как врачи, можем диагностировать энергоблок: нужна ли ему госпитализация или оборудование в норме и может работать еще несколько лет.

Многие зарубежные АЭС уже давно перешли на ремонт исходя из реального состояния блоков — так называемый ремонт в норме. Рассчитывается история по отказам оборудования, и диагностика говорят: эту установку не нужно ремонтировать, или наоборот, по прогнозу, требуется превентивный ремонт, иначе основной энергоблок откажет.

Что делается у нас? Большинство единиц оборудования резервируется, то есть один насос

юбилей / ВНИИАЭС / Обнинская АЭС / Билибинская АЭС / технологии / АСУТП / кадры / безопасность



работает, второй — в резерве. Но это неэффективно. Ведь можно рассчитать вероятность отказа оборудования и последствия. К примеру, насос можно вывести в ремонт на сутки, после чего он будет работать еще два года до следующего ремонта. Этот метод в пилотном варианте мы применили на одном блоке Калининской АЭС. Со временем он будет принят на остальных станциях. Такое решение приведет к сокращению сроков ремонта и увеличению выработки электроэнергии и в итоге прибыли.

Ложка дегтя

— Какие проблемы сразу бросились в глаза?

— Институт на передовых позициях, а вот электронный документооборот здесь отсутствует. Казалось бы, мелочь, а время отнимает. Еще немало важная проблема — неэффективная организационная структура. Большинство работников выполняют научно-техническую и инженерную поддержку атомных станций, остальная часть — административно-управленческий персонал. Работа между ними налажена слабо. Много нареканий поступает от технического персонала, который вынужден тратить ресурсы и время на административные процедуры. Этот вопрос сейчас решаем совместно с руководителями подразделений.

Мечты сбываются

— Каким вы бы хотели видеть институт лет через пять-десять?

— Чарльз Дарвин вывел закон: выживает не самый большой и сильный, а тот, кто умеет быстро приспосабливаться. У нас много примеров, когда крупнейшие игроки рынка потеряли себя. Например, Nokia сдулась. Вот и ВНИИАЭС сегодня не лидер, однако может оказывать всестороннюю поддержку безопасной эксплуатации атомной станции. Надо вовремя приспособливаться к реалиям. Мы должны очень быстро ухватывать перспективные направления, опережая конкурентов.

— В этом году вы отмечаете и свой юбилей. Какие цели наметили для себя?

— Я берусь только за то, что могу сделать. Институт имеет хорошую базу для того, чтобы стать ведущей организацией. Мы многому учимся за рубежом, хотелось бы достичь такого уровня, когда начнут учиться у нас.

АЭС: вектор развития

начало на стр. 1

областей», — отчитался Романов. В этом году «Атомэнергосбыт» получил возможность стать гарантирующим поставщиком в Смоленской области. «Сейчас крайне важно технически все это оформить и заключить договоры», — добавил глава «Росэнергоатома». Прорабатывается вопрос о получении статуса гарантирующего поставщика на Кольском полуострове.

Эти регионы выбраны случайно: там расположены атомные станции. Евгений Романов поясняет: «С точки зрения статуса гарантирующего поставщика, конечно, нам интереснее находиться там, где мы можем протянуть цепочку от производителя до конечного потребителя».

Новые технологии

Тут «Росатом» держит курс на внедрение быстрых реакторов. БН-800 с экономической точки зрения пока не эффективен, признает глава концерна: много избыточных помещений, материалоемкость. Но это опытный реактор, делает акцент Романов, важно отработать технологию. Следующий проект, БН-1200, уже ориентирован на экономическую эффективность.

Еще одно направление — проекты АЭС малой и средней мощности. Пока в России практически нет площадок под них, сетует Романов. Реакторы средней мощности с этой точки зрения представляются более перспективными. Например, в этом году концерн рассчитывает завершить сравнение технико-экономических характеристик ВВЭР-600 и ВВЭР-600. «Мы надеялись, что сможем в октябре-ноябре получить эти данные. Но разработчики, на наш

взгляд, пока уделяют недостаточно внимания этому вопросу», — отметил гендиректор «Росэнергоатома». По его мнению, один из проектов может быть воплощен в референтный образец на Кольском полуострове — как замещающие мощности Кольской АЭС. Тогда можно будет задуматься о продвижении на мировом рынке.

Развитие проекта плавучей АЭС Евгений Романов связывает с привлечением партнеров. Китай не раз заявлял о готовности разместить у себя несколько подобных станций. Не так давно был подписан меморандум о сотрудничестве России и КНР в рамках этой программы. Глава «Росэнергоатома» не исключил, что китайские верфи могут быть задействованы при строительстве судна для плавучей станции. Но отметил, что переговорами с Китаем занимается «Русатом Оверсиз».

Правительство одобрило

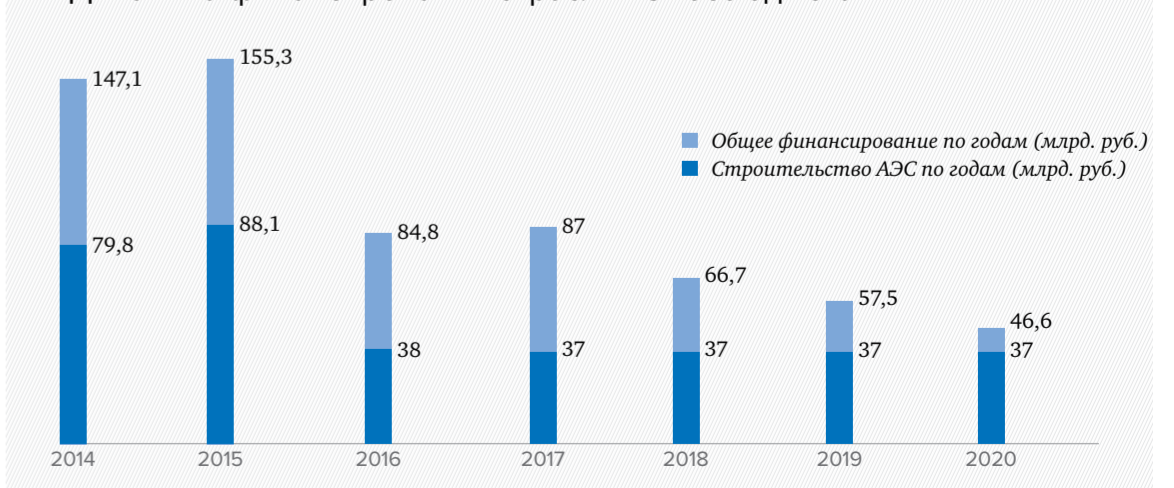
Государство поддерживает атомную энергетику, понимая, что все вложения окупятся с торией. В начале июня одобрена программа развития атомного энергопромышленного комплекса до 2020 года. Согласно ей, объем госфинансирования отрасли в гражданской части в 2014–2020 годах составит 645 млрд рублей, в том числе 354 млрд будет выделено на сооружение АЭС. Пик финансирования атомных строений приходится на 2015 год — 88,1 млрд рублей. Дальше ассигнования, как это и предполагалось ранее, резко снизятся — до 37–38 млрд рублей в год. По прогнозам, после 2020 года атомная генерация в России достигнет такого масштаба, что будет обеспечивать свое развитие за счет выручки от поставок электроэнергии.



Медаль «60 лет атомной энергетике»

К 60-летию со дня пуска первой в мире промышленной атомной станции в городе Обнинске Калужской области госкорпорацией «Росатом» учреждена юбилейная медаль «60 лет атомной энергетике». Медалью награждаются: — за большой личный вклад в проектирование, строительство, ввод в эксплуатацию Обнинской АЭС; — за достижение высоких производственно-экономических показателей в период эксплуатации Обнинской АЭС; — за заслуги в обеспечении безопасного вывода из эксплуатации Обнинской АЭС; — за плодотворную работу по разработке и созданию ядерных энергетических установок, развитию ядерных энерготехнологий и популяризации отечественной атомной энергетики; — за значимые успехи в сооружении АЭС в России и за рубежом, вводе в эксплуатацию новых энергоблоков, развитии мощностей АЭС и обеспечении энергетической безопасности Российской Федерации; — за личные заслуги в подготовке квалифицированных кадров для атомной энергетики.

Динамика финансирования отрасли из госбюджета



СТРОЙКА



От Урала до Бразилии

С каждым годом атомная стройка набирает обороты. Какие проекты сегодня ведет госкорпорация — об этом наш материал.

Фото: Страна Росатом

Площадкой-отличницей называют Ростовскую АЭС. Строят там с опережением графика. В июне начали сборку реактора третьего энергоблока, в октябре его уже запустят. В стадии пусковых работ БН-800: ожидается выход на МКУ. Белоярские атомщики выбились из графика и теперь наверставают время, чтобы успеть все сделать к сентябрю.

Нововоронежская площадка у «Росатома» вызывает тревогу. «Этот год пусковой, а объем работ, которые предстоит сделать, слегка поражает воображение», — поделился с журналистами Кирилл Комаров, заместитель генерального директора «Росатома». Началась подготовка к строительству второй очереди Курской АЭС. Главное событие — положительное заключение Главгосэкспертизы по материалам инженерных изысканий. Это дает возможность развернуть работы по выемке грунта. «Уже завершено устройство ограждающей насыпной дамбы», — сообщил главный инженер управления капитального строительства дирекции строящейся Курской АЭС-2 Николай Бобелев. — Заканчиваем участок временной землевозной автотрассы для доставки на площадку песка и других строительных материалов».

Образовая стройка — Белорусская АЭС. «В 2013 году вышли на первый бетон на блоке № 1. В конце этого года планируется выйти на 20-ю отметку, — рассказал президент НИАЭП — АСЭ Валерий Лимаренко. — Что касается второго блока, то в апреле был сделан первый бетон, а нулевой отметки предполагается достичь в конце года». Одновременно решаются кадровые вопросы. В июне в Москве был подписан меморандум о создании в Белоруссии ИЦАО.

Подвис вопрос с балтийской площадкой. «Мы приостановили строительные работы, но не отказались от сооружения станции и продолжаем изготавливать оборудование для Балтийской АЭС», — заявил на встрече с журналистами Кирилл Комаров, заместитель генерального директора «Росатома».

Вторая очередь Тяньваньской АЭС в Китае сооружается с опережением графика. Сейчас ведется сборка купола третьего энергоблока. Все работы по ядерному острову контролирует ВНИИЭТ.

Еще один проект «Росатом» реализует в Индии. В прошлом году пустили первый блок АЭС «Куданкулам», в середине июня этого года он вышел на 100% мощности. Строительство второго блока близится к завершению. В дорожной карте России и Индии — 15 блоков.

Вторая очередь Тяньваньской АЭС в Китае сооружается с опережением графика. Сейчас ведется сборка купола третьего энергоблока. Все работы по ядерному острову контролирует ВНИИЭТ.

Проект в кармане

К другим проектам «Росатом» только приступает. Турецкие атомщики ждут согласования отчета ОВОС. Как только Министерство окружающей среды и градостроительства одобрит проект АЭС «Аккую», они тут же начнут подготовительные работы.

Пакет соглашений по сооружению АЭС «Ханхикиви» подписан с Финляндией. Там мы выступа-

межправительственные соглашения / Ростовская АЭС / Нововоронежская АЭС / международное сотрудничество / Финляндия / Иордания



ем и как поставщики технологии, и как поставщики топлива, и как совладельцы станции.

С Бангладеш подписан контракт о подготовительном этапе сооружения АЭС «Руппур». Это ТЭО, все исследования на площадке, предварительный проект самой станции и строительной базы. Большая часть работ будет завершена в этом году. «Эта работа на 80% финансируется за счет средств межгосударственного экспортного кредита», — сообщил Кирилл Комаров.

боты российские атомщики выиграли в 2008 году.

Под прицелом

Возможно, АЭС под флагом «Росатома» появятся на Черном континенте. «В скором времени президент республики Джейкоб Зума вынесет решение о том, какая страна будет строить АЭС в Южной Африке», — поделился на форуме «Атомэкспо-2014» глава национального регулятора Бисмарк Тиобека.

Египет изъявил желание построить у себя АЭС и предложил России участвовать в конкурсе. «Наше руководство хотело бы видеть российский проект среди участников тендера на строительство АЭС в Эль-Дабаа», — говорит глава департамента по атомной энергии Египта Атеф Абдель Хамид.

Многообещающим рынком «Росатом» считает Латинскую Америку. Россия прошла предварительный (квалификационный) отбор на право строительства АЭС в Аргентине, мы готовы работать с Бразилией. Обсуждается строительство АЭС в Иране, Казахстане, а также в Иордании, где в прошлом году «Росатом» выиграл тендер. Сейчас готовится контракт на разработку технического проекта АЭС «Ниньхуан-1» во Вьетнаме.

В сентябре 2013 года глава госкорпорации Сергей Кириенко и министр энергетики и развития бизнеса Великобритании Майкл Фэллон подписали меморандум об экономическом сотрудничестве. Сейчас «Росатом» готовится к лицензированию своей реакторной технологии в Великобритании.

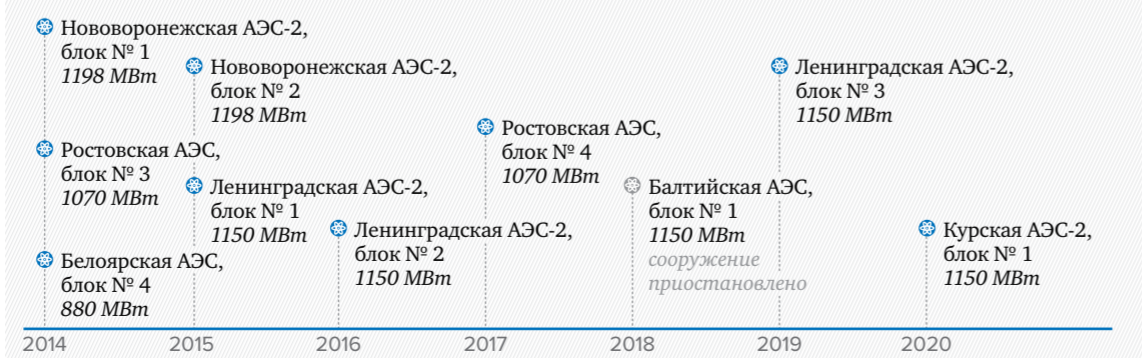
Дорожная карта сотрудничества в атомной энергетике между Россией и Индией предусматривает строительство 15 энергоблоков

Межправительственное соглашение с Венгрией о строительстве новых мощностей АЭС «Пакш» подписано в начале года. Оно предусматривает и поставку топлива, и модернизацию действующих блоков, и решение вопросов с ОЯТ.

Бизнес вне политики

«Росатом» готов достроить третий и четвертый энергоблоки Хмельницкой АЭС, несмотря на обстановку на Украине. По словам Комарова, в госкорпорации ждут, когда украинская сторона огласит свою позицию. Напомним, что тендер на эти ра-

Дорожная карта сооружения энергоблоков



Человек эксперимента

Владимир Коночкин приехал на Обнинскую АЭС с новеньким дипломом. За 15 лет излазил всю станцию вдоль и поперек, стал директором. Потом участвовал в монтаже первого белоярского блока, работал в министерстве, но самые яркие воспоминания у него остались о Первой атомной.

Автор: Светлана Романова. Фото из личного архива

«Интеллигентнейший человек и требовательный директор, человек эксперимента, — говорит о Коночкине его коллега Юрий Стужнев, одно время тоже руководивший Обнинской АЭС. — Под его началом все испытания проводились тщательно и очень грамотно с точки зрения безопасности».

«Никогда не думал, что буду работать на атомной станции», — признается Владимир Коночкин. Семья Коночкиных в начале войны перебралась из Москвы в Подмоскovie — в село Алабушево. «Ни электричества, ни радио — ничего не было, — рассказывает наш герой. — Отец моего друга был инженером. Вот он предложил поступить в МЭИ. Я выбрал теплоэнергетический факультет, где самая большая стипендия была — 495 рублей. Рабочий тогда получал около 700».

В почтовом ящике

«В 1955 году меня и еще восемь выпускников МЭИ по распределению направили в засекреченный населенный пункт — почтовый ящик 276», — вспоминает Владимир Коночкин. Вчерашним студентам не удавалось сообщить, куда их везут, на месте они услышали: «Будете работать здесь. По специальности». «Никакого города тогда не было, — продолжает мой собеседник, — только небольшой поселок возле железнодорожной станции, которая одновременно служила проходной. Кругом — дремучие леса. Далеке возвышалась труба. Стометровые бетонные трубы тогда строились на тепловых станциях. Мы все успокоились: действительно по специальности будем работать. Как выяснилось, это была вентиляционная труба. Туда сбрасывался радиоактивно загрязненный воздух от установки». В поселке все друг друга знали. «Сначала в общежитии жил, — вспоминает Коночкин, — когда женился, комнату дали в трехкомнатной квартире, а дочка родилась — уже в своей квартире разместились». В санато-

рии не ездили — садились в машину и колесили по стране с друзьями.

Старшие товарищи провели для новичков курс молодого бойца, ведь атомщиков вузы еще не готовили. Большая часть коллектива уже имела дело с ядерными реакторами и радиоактивностью — на комбинате в Челябинске-40, где производили плутоний. Челябинский кустяк пускал и эксплуатировал первую АЭС.

Один из этих спецов, Георгий Ушаков, стал начальником станции в 1958 году. «Он был грамотным и требовательным, в смысле дисциплины тружера и организации работ всех держал в ежовых рукавицах», — одобительно кивает Владимир Коночкин. Ушаков воспитал на один десяток атомщиков. Многие из них позже возглавили отраслевые предприятия и НИИ.

Молодой Коночкин с жадностью впитывал знания. Через два месяца после прибытия уже работал инженером управления блоком. «Новым для меня был сам реактор — вся тепловая часть укладывалась в образовательный уровень», — рассказывает он. Кстати, сегодня для работы ведущим инженером по управлению блоком АЭС нужно получить лицензию. А это дело далеко не двух месяцев.

Экскурсия для шпиона

В середине 1950-х первая АЭС распахнула двери для иностранцев. Атомная станция стала значимым послевоенным достижением Советского Союза. Она привлекала к себе внимание всего мира. Начались стажировки, экскурсии. Однажды Коночкин приставили к делегации американцев. «Мы их водили по всей станции, — вспоминает он. — Видно было сразу, что это специалисты. По существу вопросы задавали: про петли, перегрев пара». Постепенно группа добралась до нижней отметки. «Есть там 18-е помещение, где по проекту предусмотрены были боксы. Там разместили экспериментальные петли. Мы, конечно, рукави-



ли — сказали, что в помещении может быть грязно. Так один американец вдруг снял защитный халат, пиджак, встал у двери и стал тереться — радиационную грязь, видимо, собирал для измерений», — смеется Владимир Коночкин. Он потом написал докладную, и шпионов на станцию больше не завозили.

Атомбаза

Вопросов по физике реактора Обнинской АЭС, АМ-1, было много. Ученые ломали голову над начинкой топливного кана-

Я уже успел съездить в отпуск и вернуться, а с козлом все возились — боялись разорвать канал, приходилось все рассверливать, по кусочкам вытаскивать

ла. По анологии с промышленными реакторами делать было нельзя. В итоге изготовили твэл трубчатого типа. Первый год АЭС эксплуатировалась как электростанция, но программа развития атомной энергетики требовала изменить ее назначение.

С 1956 года станция стала экспериментальной базой. В реакторе было четыре горизонтальных канала: два использовали для производства искусственных радиоактивных изотопов, два — для исследования влияния облучения на свойства материалов. «Были изучены режимы кипения воды в трубчатых теплообменниках, создана модель для изучения теплоотдачи при кипении теплоносителя, осуществлен перегрев пара в самом реакторе, — перечисляет Коночкин. — Результаты экспе-

риментов дали нам крупные реакторы для Белоярской, Билибинской и Ленинградской АЭС».

Козел в реакторе

Топливо делали из сплава металлического урана и молибдена. Задачей атомщиков было уменьшить содержание молибдена. Начали экспериментировать, но при низком содержании молибдена каналы выходили из строя. «Аварии нас просто достали, когда мы испытывали твэлы для первого блока Белоярской АЭС», — сокрушается Коночкин. — Для нас, эксплуатационников, сухая авария оказалась очень сложной». Когда кислород попадает в кладку, сплав урана при высокой температуре начинает окисляться и распухать. Канал застревает в кладке, и его оттуда трудно извлечь. «Такой канал козлом называют, — усмеяется Коночкин. — Его вытаскивали краном, дистанционно, через защищенный пульт управления». Робототехники в то время не было, на операцию уходило больше месяца. Технологию осваивали, обдумывая и просчитывая каждый шаг. «Я уже успел съездить в отпуск и вернуться, а с козлом все возились, — говорит Владимир Коночкин. — Боялись разорвать канал — приходилось все рассверливать, по кусочкам вытаскивать».

Приезды Коночкина на АЭС напрямую зависели от поставок оборудования. «Опыта в строительстве АЭС тогда не было ни у кого, в том числе и у монтажников, приехавших с тепловых станций, — рассказывает он. — А здесь требовалась аккуратность, четкость и чистота». После того как смонтировали корпус реактора, атомщики приступили к самому ответственному этапу — графитовой кладке. Коночкин держал монтаж под контролем: «Я первым спулся в реактор, когда слой графита там закладывали. Проверил все лично».

В 1970-м Коночкина пригласили в Минсредмаш: «Мой фирменный технический отдел занимался промышленными аппаратами по производству оружейного плутония. Разделение изотопов — это единственная область, где мы американцы приделали». Через Коночкина проходили прогнозы развития атомной энергетики. «К 2000 году должны были пустить 200 млн кВт атомных мощностей, — говорит он. — Но запасы урана не безграничны. Понятно было, что нельзя развивать только тепловые реакторы, нужны быстрые реакторы, которые не только сжигают топливо, но и производят новое — плутоний. Тогда этого урана хватило до бесконечности».

Дубленка на память

В конце 1950-х шло строительство двух белоярских блоков с АМБ-100 и АМБ-200. Монтировали оборудование для первой АЭС. Владимира Коночкина назначили куратором работ. Два года прошло в командировках Москва — Свердловск. «Прилететь в аэропорт вечером. Темная погода. Моросящий дождь. Ждешь автобуса до «Белоярки», — вспоминает Владимир Коночкин. — Зимой было холодно, пришлось даже дубленку болгарскую купить».

Знания в дом

Владимир Коночкин недавно отметил 84-летие. Родные вручили футболку с фотографией первой АЭС. «Знают мою любимую тему», — с удовольствием показывает он подарок. Главным итогом жизни считает семью: супругу Татьяну, с которой вырастил дочь, воспитали внука, а теперь помогают справляться с двумя правнуками. Но это не все. За городом у Коночкиных добротный дом — есть куда приложить руки и знания.

ПОДРОБНОСТИ

Обнинская АЭС / музей /
мирный атом / энергетика

Заходим в пультовую. Здесь сохранено все, как было, только сделали небольшой косметический ремонт. Нас встречает старейший работник, Евгений Ульянов (на фото). 15 лет он проработал оператором на пульте, затем был начальником смены, сейчас — ведущий инженер, один из тех, кто продолжает выводить АЭС из эксплуатации для будущего музея. Как человека, знающего на станции все до последнего атома, Ульянова просят продолжить экскурсию. «Мы 48 лет проработали безаварийно. Конечно, было много останков реактора, но это не сказало на безопасности. Красная кнопка на пульте была нажата лишь однажды — во время окончательной остановки работы станции», — рассказывает он.

Создатели музея мечтают сделать экскурсию более наглядной, чтобы гости поучаствовали в технологическом процессе и сами попробовали управлять станцией. В музее ФЭИ и на станции уже проводят интерактивные занятия для школьников: они строят на скорость виртуальные АЭС, перевозят контейнеры с топливом.

О музее Михаил Гайдин может говорить часами: «Это системная вещь, которая включает в себя весь универсум деятельности. Здесь и наука, и культура, и дизайн. Нужно подходить ко всему методологически, найти способ выражения несколькими словами, которые могли бы вместить в себя всю полноту музея ФЭИ и музея «Первая в мире АЭС». Это ведь и хронологическая история, и история мышления, и история народного духа. Как это все обобщить и выразить в экспозиции? Настоящая экскурсия — сложный процесс, который должен моделировать в действии ученого, историка и педагога».

На базе ФЭИ создан музейный клуб. Здесь разрабатываются проекты для детей, которые учат мыслить и чувствовать — не просто читать книги, а вникать в суть, пропускать знания через сердце. «Сюда приходят самые разные ребята, даже

мой четырехлетний внук Глебка участвует в семинарах и иногда выдает такое, что взрослые восхищаются. Только детей можно научить мыслить планетарно, то есть глобально, вместе с ними мы и сами учимся. Они с таким интересом слушают про твэлы, атомную энергетику и экологию!» — продолжает

Мой внук Глебка на семинарах иногда выдает такое, что взрослые восхищаются. Только детей можно научить мыслить глобально, а вместе с ними мы и сами учимся

Михаил Гайдин. За годы работы он собрал большой видеоархив «Живая история» — интервью с теми, кто работал на АЭС, в том числе и с главным инженером-конструктором станции Николаем Доллежалем.

Инна Мохирева долгое время жила в Екатеринбурге, а в Обнинск вернулась 29 апреля 2002 года, в тот день, когда была остановлена станция. Инне предложили работу в ФЭИ. «Вместе с Михаилом Гайдиным мы придумали свою систему обозначения того, чем мы

занимаемся, — 7D. Вот вы пришли в кино, где видите объемную картинку, вас поливают водой, вы чувствуете полнейший эффект присутствия. Так и у нас: люди не просто узнают что-то новое — мы помогаем им это прочувствовать через непосредственное театрализованное участие. Прямо в пультовой станции дети поют, танцуют, рисуют, делают доклады. Например, один мальчик написал рассказ о своем дедушке, который работал на АЭС. Потом поделился с нами: «Я только сейчас понял, кто такой мой дед». Получается, через учебную работу мальчик осознал роль своего деда в истории и значимость атомной энергетики», — объясняет Инна.

Официально «Первая в мире АЭС» не имеет статуса музея, хотя еще в 1997 году вышел приказ министра Михайлова, что на ее базе нужно создать музей атомной энергетики России. «Вся загвоздка в том, что радиационно опасный объект не может быть государственным культурным учреждением, — сокрушается Инна Мохирева. — В рамках 60-летия Обнинской АЭС состоится круглый стол, где мы обсудим этот вопрос. Все очень сложно, но позитивные тенденции все-таки есть. Как вы знаете, на ВДНХ «Росатом» разрабатывает большой музей. Все понимают, что нужно давать знания о том, что такое мирный атом, что такое атомная история, что только на исторической памяти можно строить будущее. Сейчас к нам на занятия приходят дети, которые ничего не могут сказать про АЭС, но отлично знают слова «Чернобыль» и «Фукусима». Под хороший проект всегда найдется финансирование. Самое главное — определить юридический статус. Создание музея может лежать только на стыке нескольких министерств. Почему бы в таком новом опыте Первой атомной снова не стать первой?»

Где живет история атомов

В помещениях Обнинской АЭС пахнет свежей краской — кажется, что где-то, в скрытом от посторонних глаз пространстве, продолжает работать реактор. Но на самом деле станцию вывели из эксплуатации 12 лет назад, а на ее базе создали мемориальный комплекс «Первая в мире АЭС», который каждый год посещает около 2 тыс. человек.

Автор: Анастасия Барей. Фото: Страна Росатом, РИА «Новости»

«Мощность первой в мире АЭС — 5 МВт. Этого хватит на то, чтобы вскипятить 50 тыс. чашек кофе. Сейчас мощностям всех атомных станций мира под силу 50 млрд чашек», — с этой истории старший научный сотрудник ГНЦ РФ — ФЭИ, разработчик уникального музейного объекта со статусом «Выдающийся памятник науки и техники» Михаил Гайдин начинает экскурсию по мемориальному комплексу «Первая в мире АЭС».

После досмотра заходим на территорию бывшей АЭС — хоть она и выведена из эксплуатации, но остается режимным объектом. «Нужно надеть бахилы и белые халаты, — структурирует нас Инна Мохирева, начальник музейного бюро ГНЦ РФ — ФЭИ. Сейчас такой дресс-код лишь внешнее дополнение, в прошлом — обязательная форма для всего персонала. Если халат вдруг замарался, можно было взять дозиметр и определить, «хорошая» на тебе грязь или «плохая», с радиацией. Для работы в более опасных местах есть защитная одежда понадежнее, она представлена среди экспонатов в помещении

дозиметрии. Здесь находится и некоторое оборудование, сохранившееся с 1954 года.

Обычно мемориальный комплекс принимает за раз 20–25 человек, но сегодня их в три раза больше: в рамках «Атомэкспо» приехали гости из Чехии, Украины, Индии, Китая, Японии. «Меня восхитило то, что проект запустили в 1951 году, а построили станцию уже в июне 1954 года — всего за несколько лет. Это большое наследие для человечества», — говорит президент Атомного промышленного форума Японии Такуя Хаттори.

Мы идем по коридору, где висят портреты известных ученых и фотографии разработок, над которыми трудились обнинские атомщики: энергопоезд, Билибинская АЭС, ядерно-энергетические установки подлодок и многое другое. «В большей степени Обнинская АЭС была научно-исследовательской лабораторией, заложившей экспериментальный фундамент для множества прорывных направлений, до сих пор не повторенных никем в мире», — рассказывает Михаил Гайдин.

