



ЦЕНА ПРОМЕДЛЕНИЯ

Российские атомщики дали оценку действиям японских коллег стр. 5



КОНТРАКТУ ВОУ-НОУ НАШЛИ ЗАМЕНУ

Страны готовы расширить сотрудничество в области мирного атома стр. 9



ОТЕЦ «КУЗЬКИНОЙ МАТЕРИ»

Создателю советской водородной бомбы Андрею Сахарову в этом году исполнилось бы 90 лет стр. 14



6 (25)
МАРТ 2011

СТРАНА

РОСАТОМ

газета
атомной
отрасли

www.strana-rosatom.ru



Уроки Фукусимы

АВАРИЯ НА ЯПОНСКОЙ АЭС «ФУКУСИМА-1» ОТРАЗИЛАСЬ НА АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ ВСЕГО МИРА. СТАЛО ОЧЕВИДНО, ЧТО СЕГОДНЯ БАЗОВЫМ УСЛОВИЕМ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ ЯВЛЯЮТСЯ АБСОЛЮТНАЯ ОТКРЫТОСТЬ И НАДЁЖНЫЕ ГАРАНТИИ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ЛЮБОМ СТЕЧЕНИИ ОБСТОЯТЕЛЬСТВ.



Всю сокрушительную силу цунами высотой 14 м иллюстрируют фотографии АЭС «Фукусима-1» до и после природной катастрофы. Обратите внимание на отсутствие многочисленных вспомогательных сооружений на второй фотографии

Атомщики надеются, что самая острая фаза аварии на АЭС уже миновала. И теперь, когда дым над «Фукусимой» понемногу рассеивается, пора трезво оценить ситуацию и её последствия для ядерной энергетики. Хотя понятно, что потребуются месяцы, чтобы детально всё проанализировать и сделать надлежащие выводы.

На прошлой неделе эти вопросы обсуждали специалисты, учёные и экологи на внеочередном заседании общественного совета Росатома. Открывая его, генеральный директор госкорпорации Сергей Кириенко сразу подчеркнул, что пока экспертные оценки и прогнозы носят предварительный характер. Тем более что японская сторона крайне скупой делилась сведениями о реальной обстановке на площадке аварийной АЭС.

В условиях дефицита информации в определённый момент даже возникло ощущение, что контроль над ситуацией потерян. Масла в огонь подливала пресса, транслировавшая неподтверждённые и некорректные

сообщения о якобы неуправляемой цепной реакции, за пределами облучения и «ядерных камикадзе». Однако опытным экспертам хватает даже косвенных данных, чтобы оценить ситуацию.

ДВОЙНОЙ УДАР

Сразу после землетрясения и удара цунами по японской АЭС в Росатоме создали оперативный штаб, который занялся мониторингом ситуации. К работе привлекли лучших специалистов, в том числе принимавших участие в ликвидации аварии в Чернобыле. Использовали официальные сообщения и данные со спутников, на этой основе моделировали происходящие процессы. О качестве анализа говорит, например, такой факт: наши эксперты не только определили причину и рассчитали динамику первого взрыва водорода на втором блоке, но и предсказали такое же развитие ситуации на соседних аварийных блоках в последующие дни.

– Землетрясение нанесло страшный удар по восточному побережью Хонсю, но энергоблоки «Фукусимы» его выдержали, – объясняет руководитель штаба,

заместитель главы Росатома Александр Локшин. – Проблемы начались после цунами. Защитные сооружения были рассчитаны на волну 6 м, а теперь японцы говорят, что волна достигала 14 м. Вода переклестнула дамбу, залила площадку, и резервные дизель-генераторы вышли из строя.

Роковую роль сыграли двойной удар стихии и конструктивные недостатки станции. Проект с американским реактором BWR не предполагает наличия больших запасов воды для охлаждения в случае аварии.

Кроме того, энергоблоки на злополучной площадке сооружались ещё до Чернобыля и имеют только активные системы безопасности, то есть для их работы необходим источник энергии. А цунами снесла опоры высоковольтных ЛЭП и нарушила электроснабжение на всём побережье.

На этот случай предусмотрены аварийные дизельные генераторы, однако на японской АЭС резервные мощности и распределительные устройства расположены на нижних этажах. Как только площадка была затоплена,

система управления энергоблоком вышла из строя. Остаточное тепловыделение на реакторах № 1, 2 и 3 привело к испарению воды в корпусах реакторов и скачку давления. Персоналу пришлось сбрасывать пар через предохранительные клапаны. Однако активная зона нагрелась до температуры свыше 1,2 тыс. °С, что привело к пароконденсационной реакции и выделению водорода. Под крышей реакторных помещений образовалась взрывоопасная газовая смесь, которая в конце концов детонировала – сначала на первом, потом на третьем и втором энергоблоках.

К счастью, сами реакторы продемонстрировали достаточный запас прочности. По проекту защитный корпус рассчитан на восемь атмосфер, а внутри по крайней мере одного из аварийных блоков давление зашкаливало, но реактор выдержал. Это выручило японских операторов, которые ждали и пытались просто сохранить энергоблоки.

Судя по всему, только взрывы водорода под крышей реакторных помещений

продолжение на стр. 3

КОРОТКО

РЕЙТИНГ

Росатом занял пятое место в рейтинге ведущих инновационных компаний России, пропустив вперёд «Яндекса», KasperskyLab, ABBYY и ОАО «Роснано». Рейтинг, составленный американским изданием Fast Company, является частью глобального ежегодного исследования. Всего рассматривается 350 компаний, включая более 75 неамериканских.

ПРОВЕРКИ

Сергей Кириенко в интервью телеканалу «Россия-24» заявил о том, что Росатом будет привлекать представителей общественности и журналистов к проверкам на атомных станциях. На АЭС будут проходить открытые общественные проверки – помимо профессионалов, осуществляющих контроль за безопасностью, на атомные станции будут приглашаться представители общественности и СМИ.

ПЛАНЫ

Власти Челябинской области выступают за строительство в регионе атомной станции. Как напоминает пресс-служба губернатора Челябинской области Михаила Юревича, строительство атомной электростанции на Южном Урале запланировано на 2016 год, но, по словам главы региона, ускорение этого процесса также станет одной из тем для обсуждения на встрече с главой Росатома.

ИТОГИ

В Республике Бурятия подведены итоги промышленного производства в 2010 году. Добыча урана на территории республики составила 138,2% к уровню 2009 года. В 2008 году объём производства составил 61 тонну, в 2009 году – 97,3 тонны урана, в 2010 году – 135 тонн урана. В 2010 году производились геологоразведочные работы на месторождениях Источное и Количканское, велось строительство новой перерабатывающей установки мощностью 1000 тонн урана в год.

ИНСТИТУТ

Топливная компания Росатома «ТВЭЛ» создаёт Центральный проектно-технологический институт (ЦПТИ), который объединит проектно-конструкторские службы всех предприятий, входящих в контур управления Топливной компании Росатома «ТВЭЛ». ЦПТИ учреждается в форме ОАО. Его основной задачей станет реализация различных проектных работ на стыке науки и бизнеса. Начало полноценного функционирования Института намечено на вторую половину 2011 года.

ПОДЛОДКИ

До 2020 года подводные силы ВМФ России получат до 10 новейших многоцелевых атомных подводных лодок четвертого поколения типа «Северодвинск» (проект 885, шифр «Ясень»). В этом году на вооружение должна быть принята головная подлодка этой серии «Северодвинск». На «Севмаше» сейчас строится вторая лодка «Казань». До конца года будет заложена третья лодка этого проекта.

СЕРТИФИКАТ

В результате независимой аудиторской проверки, которая прошла на Калининской атомной станции, рекомендовано выдать сертификат соответствия национальному стандарту ГОСТ Р ИСО 14001–2007 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению».

Атомный видеоблог

ДМИТРИЙ МЕДВЕДЕВ ПРЕДЛОЖИЛ СТРОИТЬ НОВЫЕ АЭС И РАСПРОСТРАНЯТЬ РОССИЙСКИЕ СТАНДАРТЫ БЕЗОПАСНОСТИ НА МЕЖДУНАРОДНОМ УРОВНЕ.

Президент РФ Дмитрий Медведев в своём видеоблоге заявил о продолжении курса на развитие атомной энергетики и предложил усовершенствовать мировые стандарты безопасности с учётом действующих в России норм.

«На сегодняшний день это (атомная энергетика) самый экономически выгодный способ получения электроэнергии. Причём безопасный способ – при условии соблюдения соответствующих правил как во время проектирования, так и во время строительства и последующей эксплуатации станций», – заявил Дмитрий Медведев. Российский президент отметил необходимость введения на международном уровне дополнительных требований по ограничению строительства атомных станций в сейсмически опасных зонах,



© ФОТО НОВОСТИ

которые уже содержатся в российских стандартах. «В нашем своде правил и нормативов по атомной энергетике уже существует норма, которая запрещает строительство атомных станций там, где может быть максимально сильное расчётное землетрясение, восьмибалльное землетрясение. То есть у нас этот норматив уже есть. Нужно, по всей вероятности, закрепить его на международном уровне, потому что мы с вами понимаем: катастрофа такого

уровня, если она случается, никогда не затрагивает одно государство», – сказал Дмитрий Медведев. По мнению Д. Медведева ещё одним важнейшим моментом, который связан с дальнейшим развитием атомной энергетики, является проблема продления ресурса действующих станций и строительства новых. «По-видимому, нужно не столько продлевать ресурс уже существующих, действующих станций, сколько соорудать новые энергоблоки. Но соорудать с максимальными барьерами защиты. И в этом вопросе наши атомщики (и я неоднократно с ними говорил на эту тему) готовы нести ответственность за построенные нами станции не только на территории, конечно, нашей страны, но и в тех странах, где Россия имеет контракты на строительство таких станций», – заявил Дмитрий Медведев.

Молибден спасает жизни

РУКОВОДИТЕЛЬ РОСАТОМА СЕРГЕЙ КИРИЕНКО НА ВСТРЕЧЕ В ВАШИНГТОНЕ ВЫСКАЗАЛСЯ ЗА РАЗВИТИЕ ПРОГРАММЫ ПО ПРОИЗВОДСТВУ МОЛИБДЕНА-99.

В Вашингтоне состоялась встреча руководителей атомных отраслей США и России, в ходе которой Сергей Кириенко подчеркнул важность программы по производству молибдена-99 и призвал к переходу к технологии производства изотопа на низкообогащенном уране.

«Два года назад мир столкнулся с глобальным дефицитом молибдена-99. До сих пор дефицит оценивается в 10–15% рынка. И надо понимать, что это не просто какие-то сухие проценты. За этим миллионы людей, которые не могут получить диагностику или операцию, от которых зависит их жизнь», – заявил Сергей Кириенко. В течение последних лет наблюдался устойчивый рост цен на молибденовую продукцию. Это стало причиной активизации множества молибденовых проектов во всём мире – создания новых добывающих и перерабатывающих мощностей, модернизации действующих предприятий и восстановления некогда закрытых производств. «Для нас очевидно, что всем производителям нужно реализовать программу по переводу мишеней на низкообогащённый уран. Когда мы создавали производство в Ульяновске, то специально заложили технологию, которая позволяет производить молибден-99 в том числе на низкообогащенном уране. Мы готовы к этому технологически. Вопрос только в том, что нужно согласовать сроки. Мы можем сделать это завтра. Но то, что нужно переходить на низкообогащенный уран – не вызывает сомнений. Могу твёрдо гарантировать, что Россия делает это вместе со всеми в совместно согласованные сроки», – сказал руководитель Росатома.

Когда мы создавали производство в Ульяновске, то специально заложили технологию, которая позволяет производить молибден-99 в том числе на низкообогащенном уране. Мы готовы к этому технологически. Вопрос только в том, что нужно согласовать сроки. Мы можем сделать это завтра. Но то, что нужно переходить на низкообогащенный уран – не вызывает сомнений. Могу твёрдо гарантировать, что Россия делает это вместе со всеми в совместно согласованные сроки», – сказал руководитель Росатома.

В России проект по производству молибдена-99 реализуется в рамках работы комиссии при президенте РФ по модернизации и технологическому развитию экономики. 18 декабря 2010 года состоялся пуск первой очереди радиохимического комплекса на базе ГНЦ «НИИАР», а 23 декабря первая партия Мо-99 отправлена заказчиком – компании Nordion для проведения сертификации российского продукта на международном рынке.



© ФОТО ИИНА ФЕДОРОВА

Редкоземельные металлы узаконят

В ГОСУДАРСТВЕННОЙ ДУМЕ РАЗРАБАТЫВАЕТСЯ ЗАКОНОПРОЕКТ «О СОДЕЙСТВИИ РАЗВИТИЮ ПРОИЗВОДСТВА СТРАТЕГИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В РФ», КОТОРЫЙ В ТОМ ЧИСЛЕ БУДЕТ РЕГУЛИРОВАТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ.

В нижней палате парламента прошло совещание, на котором обсуждалась государственная политика в области использования редкоземельных металлов. Речь в том числе шла об инициативе Росатома, который предлагает разработать целевую программу «Развитие производства на 2012–2015 годы и перспективу до 2020 года» и технологическую платформу «Освоение сырьевых и технологических источников, создание производственных мощностей редкоземельной и редкометаллической промышленности в Российской Федерации».

Сегодня рынок редкоземельных металлов обеспечивает высокотехнологичную промышленность всего мира. И развивая наукоемкие отрасли в нашей стране, Российская Федерация должна придавать этому обстоятельству особое значение. Наша страна занимает второе место в мире по запасу редкоземельных металлов. Тем не менее, мы по-прежнему покупаем сырьё в Китае. Производство и продажа стратегических материалов со времен Советского Союза упали на 90–100%, добыча редкоземельных металлов, которая велась в 35 регионах России, практически полностью остановлена.

Между тем Китай, будучи монополистом в области экспорта редкоземельных металлов, резко сократил этот экспорт, ввел квоты. В связи с этим многие страны активно развернули работу по освоению месторождений редкоземельных металлов на своих территориях. Развитие добычи и производства редкоземельных металлов сегодня – это один из факторов успеха российской экономики в будущем. Работа экспертных советов в этом направлении ведется уже более двух лет, есть определенные наработки в сфере законодательства, которые возможно будут реализованы.



Целие города были сметены цунами

© ФОТО ИТАСС

окончание, начало на стр. 1

открыли глаза правительству на всю серьёзность аварии. Ситуацию удалось переломить лишь после того, как было принято радикальное решение – подавать в систему охлаждения морскую воду. Реакторами и атомной станцией пожертвовали, но, как говорили члены общественного совета Росатома, в данной ситуации это стало единственно возможным выходом.

БЕЗОПАСНОСТЬ БЕЗ ВАРИАНТОВ

С атомной энергетикой тесно связано развитие мировой экономики. Не удивительно, что сразу после аварии все страны, где эксплуатируются или строятся АЭС, задались вопросом: что надо сделать, чтобы у них подобное не случилось ни при каких обстоятельствах. – После Чернобыля мы изменили физику реактора, ужесточили контроль и минимизировали роль человеческого фактора в кризисной ситуации, – напомнил Александр Локшин. – Были разработаны и повсеместно внедрены мероприятия по повышению безопасности. Именно безопасность мы считаем главным приоритетом, по отношению к ней вторичны все другие параметры – время, деньги, эффективность. В системы безопасности не зря были вложены огромные средства. По международным стандартам допустимой считается вероятность аварии на АЭС не выше 10⁻⁶, то есть один случай в 100 тыс. лет. В России этот показатель равен 10⁻⁶.

Ещё на одну особенность обратил внимание директор программ строительства новых АЭС Росатома Сергей Бояркин: в России отработана система управления проектными авариями. При концерне «Росэнергоатом» создан мощный антикризисный центр, который в случае необходимости осуществляет согласование действий с государственными структурами, в том числе МЧС и Минэнерго. Такого единого штабного органа в Японии не оказалось, и, как считают наши специалисты, это явилось одной из причин промедления с принятием решений. Наконец, конструктивно энергоблоки российского дизайна отличаются от американского реактора с кипящей водой. На ВВЭР есть парогенераторы с объёмами воды, достаточными для

охлаждения в течение длительного времени. На РБМК также имеются большие запасы воды, которые обеспечивают сохранность системы в любых условиях, в том числе в случае полной потери электроснабжения. – Тем не менее мы по поручению правительства проводим тщательный анализ состояния безопасности на всех наших блоках, – сказал в завершение Александр Локшин. – Задаёмся вопросом: что будет, если негативные факторы сложатся и дадут синергетический эффект? Пусть даже в реальности такое невозможно, но мы должны просчитать абсолютно все варианты. И по итогам проверки всё устранить – либо сразу, либо в среднесрочной перспективе. Другие результаты не обсуждаются.

НЕВИДИМЫЙ ВРАГ

Перед специалистами штаба также была поставлена задача выяснить, как авария в Японии может сказаться на экологической обстановке на российском Дальнем Востоке. – Мы с самого начала рассматривали два сценария аварии, – сообщил Рафаэль Арутюнян, первый заместитель директора ИБРАЭ, – наиболее вероятный и наименее худший – полное обесточивание блоков на площадке, выход из строя всех систем управления, бездействие персонала, разрушение реакторов, неконтролируемые выбросы продуктов деления и ветер, постоянно дующий в нашу сторону. Возможные последствия оценивали именно по второму варианту. Уже 12 марта в правительство и региональные органы власти была передана аналитическая записка. Как установили специалисты, при самом неблагоприятном сценарии житель Владивостока не сможет получить больше 10 мЗв. Столь малый уровень радиации не в состоянии оказать какое-либо влияние на здоровье. Вскоре выяснилось, что параллельно такой анализ делали американцы и пришли к сходным выводам. По просьбе МЧС была оценена доза облучения, которую получили бы наши спасатели, если бы работали в двадцатикилометровой зоне. За 10 дней доза могла составить порядка 70 мЗв. Напомним, что для черновильских ликвидаторов безвредным считалось 250 мЗв.

Худший сценарий не подтвердился. Но многие СМИ продолжают нагнетать страсти, пугая население отравленной радионуклидами водой и радиоактивными облаками. Как известно, страшнее всего враг, которого не видишь. И при слове «радиация» у людей сразу начинается паника.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ВЫВОДЫ

Уже сегодня можно назвать несколько причин, прямо или косвенно повлиявших на ситуацию с АЭС «Фукусима-1». Как считают члены общественного совета, очевидна ошибка проектировщиков. При разработке систем безопасности и при строительстве не учтено, что вслед за землетрясением может ударить цунами и это умножит разрушительную силу стихии. Вызывает вопросы организация управления ликвидации аварии. По словам одного из участников дискуссии, для восстановления подачи энергии достаточно было пришвартовать рядом военный корабль и подключиться к системе электроснабжения судна или ближайшего непострадавшего предприятия. Но кабель решили тянуть, когда уже выкипали не только реакторы, но и бассейны выдержки. За полторы недели трижды менялся центр принятия решений – сначала эксплуатирующая компания, потом министерство экономики и торговли, наконец, ситуацию с аварийными блоками взял под контроль премьер-министр. Специалисты Росатома иногда просто не знали, кому давать рекомендации. Российские атомщики главный вывод для себя сделали. Сегодня на всех АЭС стартовали масштабные проверки систем безопасности. Эксперты считают, что нужно изменить вероятностный подход к атомной энергетике и найти способы защиты даже от аварии, которая может произойти с вероятностью раз в миллион лет. «Мы должны гарантировать, – сказал Сергей Кириенко, – что ни при каком сценарии не будет угрозы выхода радиоактивности за пределы площадки. Это абсолютное требование для всех АЭС российского дизайна, построенных в любой точке планеты».

Василий ЩУРОВ,
«Страна РОСАТОМ»

ПРЯМАЯ РЕЧЬ



Из выступления гендиректора Росатома Сергея Кириенко в Вашингтоне на встрече с представителями деловых кругов и СМИ

Какой урок должно извлечь мировое сообщество из событий на АЭС «Фукусима»? Ключевой момент, на наш взгляд, в том, что базовое условие развития глобальной атомной энергетики – абсолютная открытость и абсолютные гарантии безопасности населения при любом стечении обстоятельств. И такие решения не могут носить индивидуальный характер. Комплекс мер располагается в трёх временных горизонтах. Первый – краткосрочные и немедленные действия. И в США, и в России пройдут стресс-тесты надёжности всех АЭС, мы договорились о взаимодействии в этом вопросе. Далее нужно пересмотреть требования к ныне сооружаемым АЭС. Главный вывод из опыта Чернобыля сделан – исключён фактор человеческой ошибки, появилось многократное дублирование, пассивные системы безопасности. После Фукусимы мы должны изменить логику вероятностного подхода. Даже такие ситуации, как одновременный удар землетрясения и цунами, случаются. На это понадобятся соответствующие усилия в технической и экономической области. В долгосрочном периоде это ускорение перехода на новую технологическую платформу, а также ужесточение требований к следующему поколению технологий в атомной энергетике. Я сформулировал бы три критерия. Первый – естественная безопасность, система которой работает, даже если у персонала нет возможности принять адекватные меры. В современных установках предусмотрено почти всё, кроме одной проблемы: после заглушения реактора нужно время для отвода избыточного тепла. Есть краткосрочные приёмы по действующим проектам – дополнительные запасы воды, автономное энергоснабжение. Принципиальное же решение, скорее, в переходе к неограниченному поглощению тепла. Им может быть только воздух. В наши программы включена система пассивного отвода тепла, что позволяет удерживать активную зону от расплава. Второе требование – гарантии режима нераспространения. Для этого желательно избавиться от необходимости обогащать уран, нельзя допускать выделения плутония при обращении с ОЯТ. И, наконец, последнее – минимизация РАО. Перечисленным характеристикам, на наш взгляд, в наибольшей степени соответствуют реакторы на быстрых нейтронах. Они могут иметь стабильную активную зону, использовать природный уран и «дожигать» ОЯТ не только собственное, но и от тепловых установок. Поэтому в России делается ставка прежде всего на такую технологию.

Фукусима: хроника событий

К АВАРИЙНОЙ ЯПОНСКОЙ АЭС НА ВОСТОЧНОМ ПОБЕРЕЖЬЕ ОСТРОВА ХОНСЮ БЫЛО ПРИКОВАНО ВНИМАНИЕ ВСЕГО МИРА. ВОТ КАК РАЗВИВАЛАСЬ СИТУАЦИЯ НА ПЛОЩАДКЕ ПОСЛЕДНИЕ ДВЕ НЕДЕЛИ.

11 МАРТА

В результате мощного цунами работа трёх энергоблоков АЭС «Фукусима-1» остановлена в автоматическом режиме. Прервано электроснабжение, в том числе аварийное. Специалисты начали сброс пара в атмосферу. Давление в гермообложке блока № 1 снизилось, однако в обстройку реакторного отделения проникло большое количество водорода.

12 МАРТА

На энергоблоке № 1 произошёл взрыв, обрушилась часть бетонных конструкций. Уровень радиации сразу после взрыва достиг 1015 мкЗв/час, но вскоре снизился до 70,5 мкЗв/час.

13 МАРТА

На блоке № 3 отказала система аварийного охлаждения. Частично обнажились тепловыделяющие элементы. Персонал приступил к сбросу давления в гермообложке. Началась подача морской воды для охлаждения реакторов.

14 МАРТА

Взрыв водорода на энергоблоке № 3. Гермообложка и корпус реактора не повреждены. На первом и втором блоках началось восстановление аварийного электроснабжения. Продолжается подача морской воды для охлаждения реакторов блоков № 1 и 3.

15 МАРТА

Взрыв на втором блоке АЭС. Уровень радиации вырос, зафиксирован показатель в 8217 мкЗв/час, позже он снизился на треть. Одновременно на четвёртом блоке произошёл пожар в хранилище отработанного ядерного топлива, радиоактивные вещества попали в атмосферу.

ПЛАН АЭС «ФУКУСИМА-1»

Хранилище ядерных отходов

Хранилище ядерного топлива

Охлаждающая система

Взрыв 12 марта

Взрыв 14 марта

Взрыв 15 марта

№1

№2

№3

№4

№5

№6

16 МАРТА

Утром замечены клубы белого дыма, поднимающиеся от блока № 3. Точных данных о его причинах нет.

17 МАРТА

Началась операция по сбросу морской воды с помощью вертолётов и пожарных машин в район третьего блока. Восстановлена работа резервной дизельной электростанции блока № 6.

18 МАРТА

Возобновились попытки охлаждения ОЯТ в бассейне выдержки блока № 3. Удалось проложить линии электропередачи к энергоблоку № 2.

19 МАРТА

Закончилась операция по просверливанию отверстий в крышах пятого и шестого энергоблоков. Это была предупредительная мера для недопу-

22 МАРТА

Силовые кабели подключены ко всем шести энергоблокам станции, идёт проверка работоспособности систем. Продолжается заливка воды в четвёртый энергоблок. Обнаружено превышение содержания радиоактивных изотопов в морской воде вблизи префектуры Фукусима.

23 МАРТА

Работы на втором реакторе приостановлены из-за высокого уровня радиации 500 мЗв/ч. Из здания эвакуирован весь персонал. На первом реакторе выявлены повреждения примерно 70% топливных сборок, на третьем нарушена защитная оболочка. С третьего и четвёртого энергоблоков эвакуирован персонал.

24 МАРТА

Возобновлён залив воды в бассейн выдержки третьего энергоблока аварийной АЭС. Восстановлена подача света в зал управления первого реактора. Объявлено о частичной эвакуации персонала с третьего энергоблока станции.

25 МАРТА

Из-за повышения уровня радиации временно приостановлены работы на энергоблоках № 1 и 2. По предварительной информации источником повышенного радиационного фона стали лужи воды, скопившейся в нижней части энергоблоков. Сообщалось о скоплении радиоактивной воды в машзале энергоблока № 3. Приостановлены работы по ремонту насоса. В воде турбинного зала содержание радиации превысило нормы в 10 тыс. раз.

А вы что думаете о строительстве АЭС?

АВАРИЯ НА ЯПОНСКОЙ АЭС «ФУКУСИМА» СПРОВОЦИРОВАЛА ДИСКУССИИ В СТРАНАХ, КОТОРЫЕ УЖЕ ВСТУПИЛИ НА ПУТЬ ОСВОЕНИЯ МИРНОГО АТОМА ИЛИ ТОЛЬКО ГОТОВЯТСЯ К ЭТОМУ. НА ФОНЕ ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ ОЦЕНОК И ВЫСКАЗЫВАНИЙ В ЦЕЛОМ БЕРУТ ВЕРХ ПОЛИТИКИ, КОТОРЫЕ ПОДДЕРЖИВАЮТ ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ.

ЗА РАЗВИТИЕ

РОССИЯ. Сооружение АЭС не прекратится. Владимир Путин объявил о необходимости ещё раз оценить системы безопасности отечественных атомных станций.

ФРАНЦИЯ. Министр окружающей среды Натали Костюшко-Моризе уверена, что Франция продолжит активно использовать атомную энергию, потому что невозможно быстро перейти на возобновляемые источники.

США. Как сообщил официальный представитель Белого дома Джей Карни, уроки из японской трагедии будут извлечены, но «ядерная энергетика остаётся частью общего энергетического плана президента».

ШВЕЦИЯ. Премьер-министр Фредрик Рейнфельд подтвердил, что принятое в 2009 году решение о замене действующих ядерных реакторов на новые модели остаётся в силе.

ФИНЛЯНДИЯ. Министр экономики Маури Пеккаринен заявил о необходимости проконтролировать работу систем безопасности на местных реакторах.

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ. Премьер Дэвид Кэмерон призвал не торопиться с выводами в отношении ядерной энергетики: «В Англии нет реакторов той же модели, что и на АЭС «Фукусима». Мы также не находимся в сейсмически активной зоне».

КИТАЙ. Власти продолжат развивать атомную энергетику. Но в связи с катастрофой в Японии Госсовет КНР приостановил процесс утверждения проектов новых АЭС.

ИНДИЯ. Индия не будет пересматривать планы по использованию атомной энергетики. Глава правительства Манмохан Сингх дал указание проверить системы безопасности на АЭС страны.

ВЬЕТНАМ. Вьетнамские власти, которые планируют ввести в строй восемь АЭС в течение 20 лет, не изменили своего решения, заявил Вон Ху Тан, директор Института ядерной энергии.

ТУРЦИЯ. Министр энергетики Танер Йылдыз сообщил: «Мы будем строить атомные станции, но с повышенными мерами безопасности и по самым современным технологиям».

ПРОТИВ

ГЕРМАНИЯ В результате массовых акций протеста «зелёных» правительство вынесло решение о трёхмесячном моратории на продление работы 17 атомных электростанций, все реакторы пройдут проверку систем безопасности. В течение этого срока семь старейших АЭС, построенных до 1980 года, будут остановлены.

ШВЕЙЦАРИЯ. Министр энергетики Дорис Лейтхард заявила, что страна приостановит планы по строительству новых реакторов, пока эксперты не проанализируют действующие стандарты безопасности. Между тем около 40% потребителей в Швейцарии энергии приходится на электричество, которое дают атомные станции.

АВСТРИЯ. Власти призвали провести тщательное инспектирование всех АЭС Евросоюза. В частности, было заявлено о необходимости проверки безопасности, герметичности реакторов и систем охлаждения на случай землетрясения.

ВЕНЕСУЭЛА. Президент Венесуэлы Уго Чавес сообщил, что разработка программы мирного атома будет приостановлена из-за катастрофы в Японии.

СОМНЕВАЮТСЯ

ЕС. Комиссар ЕС по вопросам энергетики Гюнтер Эттингер заявил, что атомные электростанции в Европе будут подвергнуты строгой проверке на основе общих для всех членов ЕС критериев. Процедура может начаться во второй половине 2011 года. Тесты добровольные, так как у Евросоюза нет юридических оснований для придания этому решению обязательного характера.

ИТАЛИЯ. Власти Италии приняли решение отложить как минимум на год начало национальной ядерной программы. 12 июня в Италии должен пройти референдум о будущем атомной энергетики в стране.

БЕЛЬГИЯ. Бельгия закрое все атомные электростанции, которые не пройдут европейские стресс-тесты. Об этом заявил представитель министерства энергетики страны. До конца года проверки в таком формате состоятся на всех энергоблоках АЭС Евросоюза.

Цена промедления

ВСКОРЕ ПОСЛЕ АВАРИИ В ЯПОНИЮ ВЫЛЕТЕЛИ ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА КОНЦЕРНА «РОСЭНЕРГОАТОМ» ВЛАДИМИР АСМОЛОВ И ЗАМЕСТИТЕЛЬ ДИРЕКТОРА ИНСТИТУТА ПРОБЛЕМ БЕЗОПАСНОГО РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ ВАЛЕРИЙ СТРИЖОВ. ЧЕТВЕРТЬ ВЕКА НАЗАД ОНИ БЫЛИ СРЕДИ ЛИКВИДАТОРОВ В ЧЕРНОБЫЛЕ, ИМЕЮТ БЕСЦЕННЫЙ ОПЫТ И ГОТОВЫ БЫЛИ ОКАЗАТЬ ПОМОЩЬ ЯПОНСКИМ КОЛЛЕГАМ.



– Владимир Григорьевич, вы буквально на третий день после трагических событий вылетели Японию...
– Да, а ещё раньше в Росатоме открылся оперативный штаб. С первого дня здесь тщательно изучалась ситуация на аварийной станции. Информация была скудной, но все понимали, что японским коллегам может потребоваться помощь и чем раньше мы её окажем, тем будет лучше. В понедельник на самолёте спасателей МЧС по распоряжению Сергея Кириенко мы вылетели в Токио. Там за три дня прошло множество встреч.
– В чём должна была заключаться миссия нашей делегации?
– Мы приехали с одной целью: предоставить в распоряжение японских коллег весь свой опыт, все знания. За последние 25 лет были проведены сотни экспериментов, созданы расчётные коды, которые моделируют любую нештатную ситуацию. Четверть века мы работали над тем, чтобы такого никогда не повторилось. Но наша помощь по большому счёту оказалась невостребованной. Мы готовы были отдавать, но они не готовы были взять. Рядя неэффективных шагов можно было не предпринимать.
– Но что конкретно можно было сделать иначе?
– Дать электропитание любой ценой. Подтянуть кабель, привезти дизель-генераторы, подогнать военный корабль – всё что угодно, только бы запустить систему охлаждения. Это азбучные истины, которые прописаны во всех инструкциях. Дальше я стал анализировать систему управления. В такой ситуации самое страшное – это бездействие. На мой взгляд, у японцев слишком медленно работала система управления, нам было вообще непонятно, кто отдаёт распоряжения. В чрезвычайных условиях должен вводиться жёсткий тоталитарный режим управления.
– Какие-то практические предложения вы внесли?
– Когда на площадке повысился радиационный фон, я предложил работать

вахтовым методом. Вроде бы прислушались. А вот рекомендация вскрывать крыши не нашла понимания. Взрывов водорода могло быть меньше.
– Чем это можно объяснить?
– Не могу никого судить: случилась страшная трагедия, землетрясение и цунами всё разрушили и сравняли с землёй. Но персонал и эксплуатирующая компания при любых обстоятельствах обязаны помнить, что их задача – безопасность. При всём сочувствии к национальному горю японцев я говорил и повторяю: профессионалы обязаны были действовать профессионально и не допустить аварии.
– Но она случилась. И сразу возникли разговоры о судьбе ядерной энергетики...
– Может, мои слова покажутся неожиданными, но ядерная энергетика продемонстрировала суперустойчивость. Блоки сами почти двое суток боролись за жизнь, пока люди бездействовали. Корпуса реакторов выдержали и взрывы, и скачки давления и температуры.
– Однако произошло радиоактивное заражение местности.
– Да, к сожалению. Но его уровень не угрожает здоровью. Я сам проехал с дозиметром от Токио на север, на 150 км – фон увеличивался не больше, чем в полтора раза. А в Хельсинки фон в четыре раза выше, и ничего – люди прекрасно живут. Или вот путают народ, что вместе с паром вылетел радиоактивный йод, шпинат из открытого грунта покупать нельзя. Мы специально подсчитали: чтобы получить сколь-нибудь заметную дозу, надо было тонну шпината съесть. А сегодня йода-131 осталось около 20% от выброшенного, поскольку он быстро распадается.
– То есть для российских территорий угрозы нет?
– Ни в малейшей степени. Нигде никакого повышения радиоактивности нет и не будет. Это не взрывной выброс топлива, как в Чернобыле, а выброс газа, который к тому же уносило в сторону океана.
– Наверное, теперь нормативы по безопасности атомных станций будут ужесточены?
– У нас в России нормативы и так необоснованно жёсткие. Тем не менее сейчас мы проверяем безопасность АЭС в ситуациях, которые ещё вчера представить было невозможно. Допустим, в Воронежской области вдруг возникнет торнадо и осушит брызгательные бассейны. Но и на этот невероятный случай должны быть предусмотрены защитные меры – например, включение дополнительного аварийного насоса большой производительности, который подает воду.
– Можно ли восстановить АЭС в Фукусиме?
– Нельзя. Сегодня надо просто залить всё водой и поддерживать охлаждение реакторов в той стадии разрушения топливных сборок, какой они уже достигли. Не допустить ни в коем случае дальнейшей деградации топлива.



– Скажите, Валерий Фёдорович, вам удалось побывать на самой аварийной площадке, чтобы оценить ситуацию на месте?
– Нет, к сожалению. Это пожелание японской стороны. В Токио мы встречались с коллегами, чиновниками министерства экономики и торговли. Прежде всего пытались понять, почему с самого начала не реализовывались те стратегии управления авариями, которые хорошо известны.
– А ваше мнение?
– Японцы переживают национальную трагедию – страшный удар цунами, дома снесло, как карточные домики, многие потеряли родных и близких. В таких обстоятельствах трудно принимать решения. Вообще, у меня сложилось впечатление, что система управления неадекватна ситуации. Наверное, она хороша для нормальных условий, но не годится для тяжёлой аварии, когда нужна мгновенная реакция. Японские коллеги говорили, что они выносят рекомендации, но результатов не знают: слишком длинная, многоступенчатая система согласований. Полномочия по ликвидации аварии передавались из рук в руки – сначала эксплуатирующей компании ТЕРСО, потом министерству экономики и торговли, и, наконец, ситуацию взял под контроль премьер-министр. Вот после этого работы на площадке несколько активизировались.
– Как в качестве эксперта по тяжёлым авариям вы могли бы оценить действия японских специалистов по десятибалльной шкале?
– Персонал делал свою работу как положено, пытаясь в невероятно тяжёлых условиях возобновить охлаждение реакторов. Правда, мы сильно удивились, когда во вторник объявили, что 250 сотрудников станции покидают и остаются только 50. Возможно, это было вызвано необходимостью поманять команду, которая пребывала в шоковом состоянии. Но вот если оценивать с точки зрения внешнего управления, особенно в первые дни после аварии, когда им занима-

лась компания ТЕРСО, то я бы поставил три с минусом или даже двойку. Потеряна площадка, что самое плохое. Первые дни она была чистой, там бы спокойно работали люди, стягивалась бы техника. А после выбросов уже пришлось защищать персонал.
– Сразу после цунами Япония обратилась к мировому сообществу за помощью, туда вылетели, в том числе, наши спасатели. А почему нельзя было попросить содействия в ликвидации аварии на АЭС?
– Наверное, рассчитывали справиться своими силами.
– Сколько придётся охлаждать реакторы?
– Ещё долго. Первые часы остаточное тепловыделение падает быстро, но потом процесс резко замедляется. Я думаю, сейчас там тепловыделение на уровне 4 МВт, поэтому необходимо каждый час закачивать десятки тонн воды для охлаждения.
– Опасность радиоактивного заражения местности велика?
– Судя по предварительным оценкам, загрязнение территории относительно небольшое. К тому же ветер дул в сторону океана. Если смотреть последние карты выпадения изотопов за двадцатикилометровой зоной, которые предоставляет ТЕРСО, там сейчас даже при максимальных значениях непосредственной угрозы здоровью населения пока нет, сравнение с Чернобылем просто некорректно, это была авария совсем другого рода.
– Какие выводы сделают атомщики после аварии на АЭС «Фукусима»?
– Наверняка пересмотрят подходы к безопасности. После Три-Майл-Айленда, а потом Чернобыля была накоплена колоссальная база знаний, которая и должна быть востребована как для понимания происходящих процессов, так и для выработки мер по управлению авариями. Впоследствии стало больше внимания уделяться финансовому аспекту – экономичности, повышению мощности. Сейчас, я думаю, произойдёт переоценка – прежде всего эксплуатационной безопасности самих энергоблоков, степени устойчивости всех систем к тяжёлым авариям.

Василий ЩУРОВ,
«Страна РОСАТОМ»

СПРАВКА

Первая АЭС появилась в Японии в 1966 году, а к середине 1970-х местная энергетика получала ежегодно два-три блока. Сегодня по количеству атомных реакторов страна занимает третье место в мире после США и Франции. Здесь до последнего времени действовало 26 реакторов типа BWR (кипящий ядерный реактор), 24 реактора типа PWR (вода-водяной ядерный реактор, использующий в качестве замедлителя и теплоносителя лёгкую воду), четыре реактора типа ABWR (улучшенный кипящий водяной реактор).

Кольцо замкнулось

ПРОГРАММА ПРИВЛЕЧЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ К РАБОТЕ НАД ДОЛГОСРОЧНОЙ СТРАТЕГИЕЙ РОСАТОМА ВЫШЛА НА ФИНИШНУЮ ПРЯМУЮ. НА СЕМИНАРЕ В ОБНИНСКЕ ЭКСПЕРТЫ ВЫБРАЛИ 200 ПРЕДЛОЖЕНИЙ, КОТОРЫЕ МОГУТ ОБОГАТИТЬ СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ ГОСКОРПОРАЦИИ.



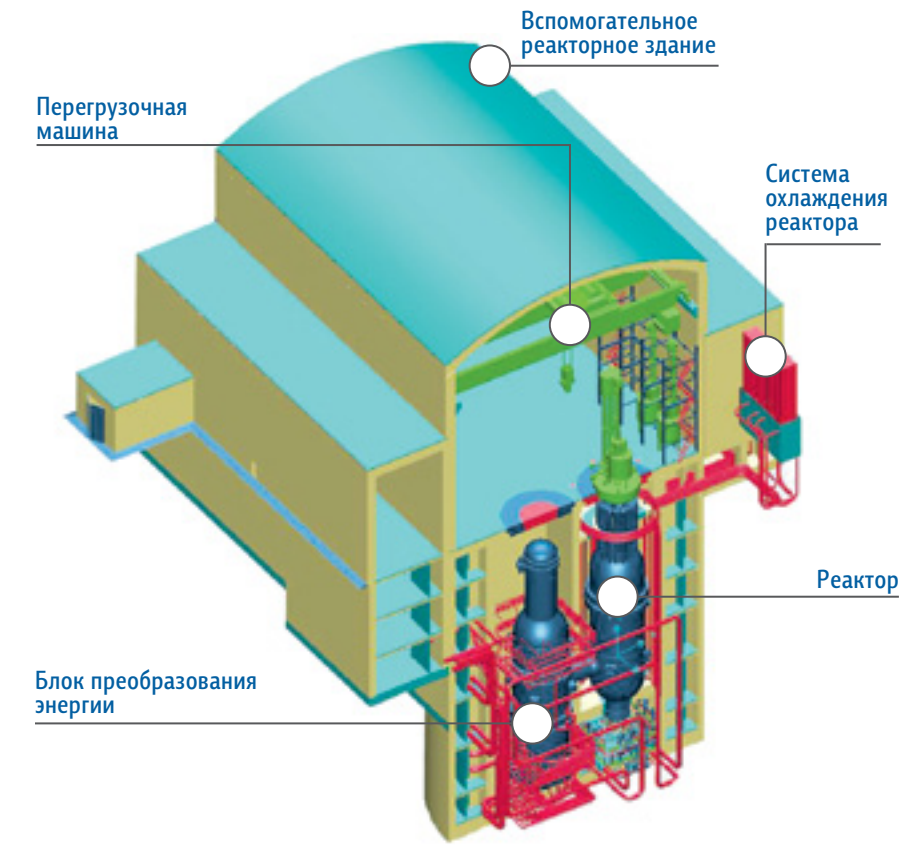
Партнёрство высоких температур

НЕ ТАК МНОГО ВРЕМЕНИ ПРОШЛО С ТЕХ ПОР, КАК РОССИЯ ПЕРЕСТАЛА ВОСПРИНИМАТЬ США КАК ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ПРОТИВНИКА, НО ПРИМЕРЫ УСПЕШНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА НАШИХ СТРАН, В ТОМ ЧИСЛЕ И В СФЕРЕ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ, УЖЕ ЕСТЬ. СОВМЕСТНЫЙ ПРОЕКТ ПО РАЗРАБОТКЕ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО АТОМНОГО РЕАКТОРА С Г依ЛИЕВЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ ГТ-МГР – ЯРКОЕ ТОМУ ПОДТВЕРЖДЕНИЕ.

Установка относится к четвёртому поколению, одно из основных её отличий от традиционных ядерных реакторов – использование г依ия в качестве теплоносителя. Это, наряду с топливом, краеугольный камень технологии, влияющий на всю конструкцию. Но предыдущим типам реакторов ГТ-МГР вовсе не конкурент, поскольку основная его функция – освоение новой для атомной энергетики сферы применения. Дело в том, что другие установки не покрывают диапазон температур, необходимых промышленности, например нефтяной или газовой.

РЕАКТОР ДЛЯ АЙДАХО
Российско-американская программа по созданию высокотемпературного атомного реактора с г依иевым охлаждением (ГТ-МГР, или GasTurbine – Modular Helium Cooled Reactor) стартовала в 1995 году. Основные участники с российской стороны – ОАО «ОКБМ Африкантов», Курчатовский институт, ОАО «ВНИИНМ», НПО «Луч». Группу компаний США возглавляет фирма General Atomics. Сейчас проект находится в стадии разработки. Один из вариантов предусматривает, что при условии соответствующего финансирования экспериментально-промышленная станция появится к 2020 году. Два-три года понадобится на опытную эксплуатацию. «За это время мы должны подготовить проект серийного коммерческого блока и в 2024 – 2025 году приступить к его строительству», – рассказывает Николай Кодочигин, главный конструктор реакторных установок высокотемпературных реакторов ОАО «ОКБМ Африкантов». Программа финансируется на паритетной основе – 50% средств выделяет Министерство энергетики США, вторую половину обеспечивает Росатом. «Национальная лаборатория Окриджа (США) и General Atomics оказывают нам техническую поддержку: передают расчётные коды, проводят тренинги по их освоению, совместные технические группы обсуждают способы решения сложных инженерных задач – идёт нормальная работа. Мы высоко ценим вклад американской стороны и удовлетворены сотрудничеством», – продолжает Николай Кодочигин. Новый реактор коллеги из США планируют разместить в штате Айдахо. В России вопрос площадки пока не обсуждается, поскольку ещё не получен промежуточный результат, который позволил бы принять обоснованное решение. Ориентировочно необходимые данные будут готовы в 2015 году. Несмотря на то, что ГТ-МГР сейчас существует только на бумаге, он уже привлёк внимание потенциальных партнёров и смежных ведомств. – Ведутся переговоры по присоединению к одной из технологических платформ, которые будут рассматриваться в Минэнерго и в правительстве. И мы видим, что промышленность проявляет к такому типу энергоисточников определённый интерес, – подчёркивает

Схема высокотемпературного газоохлаждаемого реактора



СПРАВКА

ГТ-МГР – это высокотемпературный газоохлаждаемый реактор, собранный в двух модулях: блока высокотемпературного реактора и блока преобразования энергии. В первом размещены активная зона, система управления и защиты, во втором – газовая турбина с генератором, рекуператор и холодильники. Реактор использует призматические тепловыделяющие сборки, состоящие из твэлов, которые представляют собой шарики из оксида плутония, оксида или нитрида урана малого диаметра (менее 1 мм) в многослойной оболочке из пироуглерода и карбида кремния. Оба модуля располагаются в вертикальных железобетонных шахтах, находящихся ниже уровня земли.

Основные технико-экономические характеристики ГТ-МГР
Мощность:
тепловая – 600 МВт
электрическая – 287 МВт
Температура на выходе из реактора – 850 °С
КПД системы преобразования энергии – 48 %
Срок службы – 60 лет

специалист ОКБМ. – Не хочу опережать события, но надеюсь на живой отклик представителей нефтяного и газового сектора.

БЕЗОПАСНОСТЬ САМА ПО СЕБЕ

Концепция ГТ-МГР основана на модульных г依иевых реакторах с призматическими тепловыделяющими сборками, в которых используются небольшие топливные частицы с терморадиационнокоррозионно-стойкими покрытиями. Причём разрушение и расплавление активной зоны здесь невозможны, поскольку в её конструкции применены только графитовые и керамические материалы. Их температурная стойкость превышает температурные пределы при авариях. Для охлаждения ГТ-МГР при тяжёлых авариях не требуется никаких специальных мер – он раскалывается сам. Строение твэлов таково, что плавление топлива просто не может произойти. Более того, температура топлива не перекрывает критических показате-

лей, предусмотренных для аварийных ситуаций, а значит, никакой разгерметизации твэлов и повышения выхода радиоактивности не возникнет. Конструкция исключает и взрыв реактора. Коммерческий потенциал ГТ-МГР велик – это и промышленная сфера применения (производство технологического тепла, водорода), и коммунальная. Но, как и у всего нового, критиков у проекта хватает. Одни сетуют на неотлаженную технологию изготовления топлива, другие опасаются проблем, связанных с отсутствием схемы его переработки. Главной мишенью скептиков стала низкая мощность (250–300 МВт) по сравнению, например, с тем же ВВЭР-1000. Но, как пояснил Николай Кодочигин, ГТ-МГР – устройство multifunctional, на его основе могут быть созданы атомные энерготехнологические станции различного применения. Г依иевый теплоноситель и микро топливо с многослойным керамическим покрытием обеспечивают выработку тепла температурой до 1 тыс. °С. Общеиз-

вестно, что около трети углеводородов в энергетике расходуются на эксплуатационные нужды, остальное – на получение промышленного и бытового тепла и топлива для транспорта. Так вот, объём сырья, который идёт на производство промышленного тепла, примерно равен тому, что тратится на электроэнергию. Это колоссальный рынок для наших реакторов», – говорит Николай Кодочигин. Модульность обеспечивает гибкость адаптации к промышленным процессам любого масштаба. Мощность ГТ-МГР варьируется в зависимости от потребностей заказчика, определяющего необходимое количество энергоблоков. Второй аргумент, выдвигаемый противниками проекта, – отсутствие схемы переработки топлива. Однако предметное обсуждение вопроса целесообразно тогда, когда ОЯТ достигнет объёма, при котором процесс этот будет экономически выгодным. Тем не менее проект уже содержит принципиальное решение проблемы. Технология отличается от традиционной лишь в начальной стадии разделения топливных частиц от графита и покрытий.

КОНКУРЕНТЫ НЕ СПЯТ

Пока мы только рассматривали идею создания нового реактора, готовили документацию и просчитывали варианты решения проблем, в КНР его уже построили. И хотя речь идёт лишь об экспериментальной модели тепловой мощностью 10 МВт, китайская установка успешно функционирует. Сейчас там сооружается первый коммерческий блок для производства электроэнергии в паро-водяном цикле, а также два высокотемпературных газовых реактора (ВТГР) тепловой мощностью 200–250 МВт каждый, которые будут работать на одну турбину. В стране не первый год действует программа развития атомной энергетики, и в ней высокотемпературные газовые реакторы обозначены как один из приоритетов. Но они пока не рассчитаны на получение энерготехнологического тепла, да и с традиционными установками, по-видимому, конкурировать по стоимости киловатт-часа не могут. Аналогичные исследования ведутся и другими государствами. Так, казахстанский Национальный ядерный центр и Японский исследовательский институт атомной энергии недавно завершили согласование условий проекта по созданию в Восточном Казахстане высокотемпературного газового реактора четвёртого поколения мощностью 50 МВт. Прототипы ВТГР есть в Японии, Германии, США. Конкуренция велика, однако у ГТ-МГР есть серьёзная стратегическая перспектива – энерготехнологическое применение. Промышленных процессов много, и каждый тип производства имеет свои потребности. Модульный г依иевый реактор можно, как конструктор, приспособлять к нуждам конкретного предприятия.

Андрей ЦУКИН,
«Страна РОСАТОМ»

Россия и США: взаимное обогащение

РОССИЯ И США, ДОЛГОЕ ВРЕМЯ ОСТРО СОПЕРНИЧАВШИЕ В ГОНКЕ ЯДЕРНЫХ ВООРУЖЕНИЙ, СЕГОДНЯ ГОТОВЫ РЕЗКО РАСШИРИТЬ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ МИРНОГО АТОМА. ЭТО ОСОБЕННО АКТУАЛЬНО В УСЛОВИЯХ, КОГДА ЧЕЛОВЕЧЕСТВО ТОЛЬКО НАЧАЛО ОСМЫСЛИВАТЬ ПОСЛЕДСТВИЯ ТЯЖЕЛОЙ АВАРИИ НА ОДНОЙ ИЗ ЯПОНСКИХ АЭС.

В начале этого года вступил в силу договор России и США о сотрудничестве в сфере мирного использования атомной энергии (носит название «соглашение 123»). Спустя два месяца глава Росатома Сергей Кириенко приехал в Вашингтон, чтобы подробнее обсудить перспективные проекты. Визит ознаменовался подписанием российским госэкспортёром ядерных материалов ОАО «Техснабэкспорт» и американской обогатительной корпорацией USEC долгосрочного контракта на поставку услуг по обогащению урана после 2013 года, когда истечёт срок действия соглашения ВОУ-НОУ.

В рамках ВОУ-НОУ Россия разбавляет оружейный уран и поставляет затем полученный низкообогащённый уран на американские АЭС, обеспечивая топливом примерно половину всех атомных станций США. «Был риск, что закончится ВОУ-НОУ, и значительные мощности в России повиснут в воздухе. Именно поэтому мы в своё время столько сил потратили на соглашение о приостановке антидемпингового расследования и получение соответствующей квоты. Нам надо было обеспечить длительную загрузку своих предприятий», – отмечает Сергей Кириенко. По новому контракту USEC в течение 10 лет, начиная с 2013 года, сможет приобрести у Техснабэкспорта 21 млн. единиц работы разделения (ЕРР – условная мера стоимости услуг по обогащению урана, показывает объём электроэнергии, необходимый для переработки 1 кг сырья до определённого уровня обогащения) и заплатит за это в целом 2,8 млрд. долларов. Также у американской корпорации будет право увеличить объём покупки ЕРР вдвое. Стороны имеют здесь обоюдный интерес. Росатом обеспечивает свои обогатительные комбинаты загрузкой на долгосрочную перспективу, а США получают гарантию поставок обогащённого урана для АЭС.

НАСТОЯЩИЙ АТОМНЫЙ ЗАВОД

Однако, может быть, самый важный момент состоит в том, что соглашение, по сути, открывает новую страницу в истории сотрудничества России и США в атомной сфере. Дело в том, что в январе 2010 года был подписан меморандум о совместном строительстве на американской земле предприятия по обогащению урана по российской технологии. Тогда же было оговорено, что документ вступит в силу после того, как компании двух стран заключат долгосрочный контракт на поставку ЕРР в США. «Создание обогатительного завода – это длинный путь, и его не пройти за один день, но сегодня мы стартовали в этом направлении», – подчеркнул Сергей Кириенко. По его мнению, проекты такого рода демонстрируют, что Россия и США перешли на новый уровень доверия, если стали способны создавать совместные предприятия в таких высокотехнологичных и чувствительных сферах.



Вице-президент USEC Филипп Сьюэлл и генеральный директор ОАО «Техснабэкспорт» Алексей Григорьев подписывают долгосрочный контракт на поставку услуг по обогащению урана

Это особенно важно теперь, когда после аварии на «Фукусиме-1» в обществе с новой силой разгорается дискуссия по поводу ядерной и радиационной безопасности. «Когда две страны, являющиеся одними из лидеров мирового атомного рынка, в такой ситуации подписывают долгосрочный контракт, это в некотором смысле становится ответом на вопрос о том, что будет дальше с развитием атомной энергетики», – заявил глава Росатома.

действовать в вопросах обеспечения безопасности, экологии, обращения с отходами. «Такое сотрудничество должно идти и на уровне государств, и на уровне бизнеса. Я знаю, что здесь присутствуют делегаты ряда американских компаний, которые проектируют новые реакторы. Мы очень заинтересованы в работе с ними», – заявил Сергей Кириенко на встрече с представителями деловых кругов в Вашингтоне.

Россия и США перешли на новый уровень доверия, если начали создавать совместные предприятия в атомной сфере

СТАВКА НА БЫСТРЫЙ РЕАКТОР

Кириенко убеждён, что новые вызовы, вставшие перед атомщиками после «Фукусимы-1», требуют и новых принципиальных решений. Помимо анализа уровня безопасности действующих блоков, а также ужесточения требований к площадкам размещения АЭС, необходимо быстрее переходить к новой технологической платформе. И здесь перед Россией и США открывается большое пространство возможностей. Настала пора для сотрудничества в высокотехнологичных сферах. Росатом готов совместно с западными партнёрами проводить НИОКР, заниматься созданием реакторов нового поколения, а также взаимо-

Росатом пригласил иностранных коллег присоединиться к проекту по созданию нового исследовательского быстрого реактора МБИР, который планируется построить в Димитровграде: «В России делается ставка прежде всего на быстрые реакторы. И здесь открываются очень серьёзные возможности для совместной деятельности. В первую очередь я бы назвал сотрудничество по сооружению принципиально нового multifunctional исследовательского быстрого реактора. Мы предложили профильным организациям США принять участие в этом проекте». Однако быстрые реакторы наибольшую эффективность показывают при замыкании ядерного топливного цикла (ЯТЦ).

И ключевым вопросом здесь является обращение с ОЯТ. На Горно-химическом комбинате в Железнодорожске планируется создание экспериментальной демонстрационной установки для обработки нескольких имеющихся развилков в сфере ЯТЦ. Глава Росатома считает, что сотрудничество России и США по проекту позволит добиться самого высокого эффекта. «Положительный опыт есть у обеих сторон. Но нам нужно получить результат быстро и вывести его на глобальный рынок. И наилучшим вариантом станет не решение отдельной страны, а совместный продукт», – уверен Сергей Кириенко.

ОЯТ В СУХОМ ОСТАТКЕ

Российские атомщики также активно интересуются технологиями, которые есть в запасах западных коллег. В частности, это касается сухого контейнерного хранения ОЯТ. В Росатоме не исключают, что по итогам тестов, которые сегодня проводятся по действующим энергоблокам, может быть принято решение о замене пристационарных мокрых хранилищ на сухие. В этой связи госкорпорация готова обсуждать с компаниями из США создание совместного предприятия для использования контейнеров сухого хранения ОЯТ. Ещё одним направлением является сотрудничество по выводу из эксплуатации ядерных объектов. Необходимость принятия решения об объектах предыдущего поколения также продиктована ситуацией на АЭС «Фукусима-1». Но этот комплекс мер требует серьёзной работы по технологиям, обеззараживанию территории, переработке отходов.

МОДА НА МАЛЫЕ АЭС

Последние годы самым модным трендом в атомной энергетике за океаном оставались разнообразные проекты и концепции реакторов малой и средней мощности, атомных станций, которые можно было бы разместить на заднем дворе своего дома. Американцы вообще крайне заинтересованы относятся к технологиям, способным стимулировать потребление отдельных домохозяйств. При этом именно малые АЭС востребованы сегодня за рубежом, в тех странах, которые не испытывают нужды в значительных мощностях. «Здесь есть целый ряд решений, возможно большое количество развилков. Очень интересные проекты разрабатываются американскими компаниями Hiperion, TerraPower, General Atomic и другими», – отметил Сергей Кириенко. Круг возможных проектов для сотрудничества России и США в атомной сфере сегодня как никогда широк. Важно, чтобы этот процесс был поддержан на политическом уровне. Тогда мы в ближайшие десятилетия сможем наблюдать за увлекательным сюжетом развития новой технологической ядерной гонки, где российские и американские атомщики будут работать по одну сторону баррикад.

Юлия ГИЛЕВА,
«Страна РОСАТОМ»

Выпустить не значит отпустить

ТОЛЬКО 30 % ВЫПУСКНИКОВ НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ЯДЕРНОГО УНИВЕРСИТЕТА МИФИ ТРУДОУСТРАИВАЮТСЯ В АТОМНОЙ ОТРАСЛИ, А ЕСЛИ БРАТЬ ДАННЫЕ ПО ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ В МОСКВЕ, ТО ЦИФРА БУДЕТ ЕЩЁ НИЖЕ. РЕКТОРАТ ВСЕРЬЁЗ ЗАДУМАЛСЯ НАД ЭТОЙ ПРОБЛЕМОЙ И ДАЖЕ ОРГАНИЗОВАЛ СОВМЕСТНО С ДЕПАРТАМЕНТОМ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ» СЕРИЮ КРУГЛЫХ СТОЛОВ С УЧАСТИЕМ СВОЕГО ЛУЧШЕГО ПРЕПОДАВАТЕЛЬНОГО СОСТАВА И КАДРОВИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ОТРАСЛИ.

Справедливости ради нужно сказать, что МИФИ всегда готовил кадры для высокотехнологичных отраслей, выпускников вуза по-прежнему с удовольствием принимают и в Роснано, и в Роскосмосе, только теперь отпускать их из атомной отрасли жалко – «такая корова нужна самому». Напомним, что главный источник внебюджетного финансирования НИЯУ МИФИ – это госкорпорация «Росатом», которая тратит 400 млн. рублей ежегодно на развитие инфраструктуры университета и его лабораторной базы.

АТОМНЫЙ ВЫПУСКНИК

К 2018–2020 году руководство университета надеется выйти на новый показатель – 70% отраслевого трудоустройства по ключевым специальностям. Это возможно. Тому есть яркие примеры – процент трудоустроенных в отрасль на кафедре № 2 «Автоматика» ещё выше. Однако вузу потребуются активная помощь самих предприятий. С 50 самыми крупными НИЯУ МИФИ планирует заключить соглашения о сотрудничестве уже этой весной. Что они собираются сделать в рамках этих соглашений?

Во-первых, работать точнее. То есть изначально определиться, сколько специалистов и по каким направлениям понадобится предприятию, и готовить именно их. Госкорпорация провела анализ потребностей, цифры есть. Остаётся вопрос: подкреплён ли заказ сведениями о зарплате, жилье и соцпакете для молодых специалистов. Следующим шагом станет увеличение приёма абитуриентов на востребованные специальности на 20–50 %. Вероятно, это изменит структуру самого НИЯУ МИФИ: одни кафедры будут расширяться, набор на другие, которые ориентированы на непрофильную деятельность, будет идти по минимуму. Во-вторых, готовить такого выпускника, который нужен непосредственно



Валерий Прокопов, заместитель генерального директора по кадрам и социальным вопросам ОАО «Машиностроительный завод», и Михаил Стриханов, ректор НИЯУ МИФИ, подписывают соглашение о сотрудничестве

каждому отдельному предприятию, так как в конечном счёте работодатель определяет, какими компетенциями обладает молодой специалист, а какими нет. Для этого вуз впервые в своей истории рассылает образовательные программы по предприятиям отрасли для экспертизы, учитывает все замечания и до 1 сентября корректирует учебные планы. В-третьих, проводить производственную практику так, чтобы у студента возникло желание остаться на предприятии. По этому вопросу усилия также должны быть общими. Ядерный университет может отправить студента на практику куда угодно, вне зависимости от его пожеланий, потому что это ещё не работа, а часть учебного процесса. Может оплатить дорогу и дать стучные, положенные по закону. Но сделать так, чтобы старшекурсник связал своё будущее с конкретным предприятием, может только его коллектив.

В-четвёртых, использовать те источники информации, к которым привыкла молодёжь. Сайты многих предприятий отрасли не обновляются, содержат мало актуальной информации о вакансиях. Студенты жалуются, что, как правило, с кадровыми службами сложно связаться – на сайте только «мёртвый» e-mail. Валерий Карезин, директор проекта департамента по управлению персоналом госкорпорации «Росатом», поинтересовался у присутствовавших, кого из них можно найти в Twitter, Vkontakte и на Youtube. Оказалось, что там можно встретить только сотрудников ТВЭЛ. Предприятия нерегулярно присылают свои рекламные материалы в Центр карьеры Росатома при НИЯУ МИФИ. Мало постеров в коридорах университета. Все собравшиеся сошлись во мнении, что после аварии в Японии формировать положительный имидж отрасли в молодёжной среде будет труднее, но делать это необходимо, причём



Директор Центра карьеры Росатома при НИЯУ МИФИ Ирина Шаповалова

срочно. Благо, теперь возможности для этого есть.

ВМЕСТО ВЫВОДА

Складывается парадоксальная ситуация: с одной стороны, мифишник, особенно московский, зачастую лихо завышает свои требования к работодателю, хочет получить стартовую зарплату 100 тыс. рублей. С другой стороны, на ряде предприятий уровень зарплаты, социальный пакет (прежде всего жильё), условия работы и те профессиональные задачи, которые ставятся перед молодыми специалистами, не всегда соответствуют амбициям и возможностям не самых плохих выпускников в стране. Росатому необходимо включиться в конкурентную борьбу за таланты, причём выступать на рынке труда единым фронтом с НИЯУ МИФИ.

Екатерина ЦАРЁВА,
«Страна РОСАТОМ»

МНЕНИЯ КРУГЛОГО СТОЛА

Михаил Стриханов,
ректор Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»

В ряде случаев всё упирается в равнодушие на предприятиях. На некоторых говорят: «Нам никто не нужен. У нас реструктуризация, у нас нет вакансий, у нас нет желания». Мы предлагаем ввести некое плановое хозяйство. Иначе вам будут поставяться те, кто вам не нужен, а мы будем работать как можем, как мы работали много лет. Трудностей я здесь не вижу. Есть задачи и посложнее: например, к 2013 году подготовить 200 специалистов для Центра ядерной медицины в Димитровграде, которые будут готовы туда поехать.

Борис Калин,
заведующий кафедрой «Физические проблемы материаловедения» НИЯУ МИФИ

Мы говорим о том, что должны согласовывать образовательные программы с предприятиями. Представим, что

наша кафедра выпускает 25 человек и распределяет их на 25 предприятий. Я рассылаю всем программы, каждый отправляет мне свои замечания. После этого я вынужден буду перейти на индивидуальную подготовку. Госбюджет нам не позволяет это делать. Кроме того, мы, составив образовательные программы, изучаем опыт и Европы, и Соединённых Штатов, и отечественных вузов. Трудно найти в них какие-то погрешности. И рядовое предприятие не в состоянии квалифицированно что-то посоветовать.

Наталья Собакинская,
начальник отдела подбора, оценки, развития персонала и контроля кадровых процессов ОАО «ТВЭЛ»

Мы уже знаем, как посчитать нашу потребность в кадрах, мы её заявляем по годам. Значит ли это, что мы их гарантированно получим? Сейчас весь выпуск МИФИ меньше, чем в принципе

нужно топливной компании «ТВЭЛ». Поэтому сегодня мы говорим и о том, что нужно увеличить приём студентов на актуальные специальности. На ближайшие годы у нас есть явная потребность в учёных, учёных-технологах, конструкторах.

Валерий Карезин,
директор образовательного проекта департамента по управлению персоналом госкорпорации «Росатом»

Хочу констатировать, что у нас руководители предприятий и сотрудники, ответственные за работу с образовательными учреждениями, не всегда в достаточной мере внимают в то, что происходит в вузе, что из себя представляет учебный процесс, каким образом найти тех студентов, которые нужны.

Повышать качество образования нужно в привязке к будущим условиям работы: суперспециалист не

задержится на нашем предприятии надолго без перспективы, даже если его удастся заманить. Поэтому нужно знать, где и какого качества специалистов готовить, заниматься целевым привлечением и развитием молодёжи. На каждом предприятии мы назначили ответственного за работу с вузами. Сейчас эти сотрудники проходят тренинги в Корпоративной академии Росатома по технологиям молодёжного рекрутмента.

Владимир Кондаков,
главный специалист департамента по управлению персоналом концерна «Росэнергоатом»

В настоящий момент мы поставили задачу нарастить долю молодых специалистов на наших действующих АЭС до трети от персонала. Потребность в выпускниках со специальностью «атомные станции и установки» будет только возрастать, и для нас она является ключевой.

Девушка и ледокол

ИНЖЕНЕР ДАРЬЯ ГОЛУБЕВА МЕЧТАЕТ ХОТЬ РАЗ ПОСТОЯТЬ НА ПАЛУБЕ ЛЕДОКОЛА. ВЕДЬ В СИЛОВЫХ УСТАНОВКАХ МОГУЧИХ СУДОВ, СПОСОБНЫХ ПРОКЛАДЫВАТЬ ПУТЬ КОРАБЛЯМ В ПОЛЯРНЫХ ЛЬДАХ, ЕСТЬ И ЧАСТИЧКА ЕЁ ТРУДА.

Несмотря на молодость, Дарья Голубева в коллективе ОКБМ им. Африкантова человек известный. С самого утра она за компьютером, занимается проектированием, в свободное время тоже находит себе дело, так или иначе связанное с родным предприятием. Как шутят друзья, ни в будни, ни в праздники не даёт покоя себе и окружающим. Она обязательная участница семинаров и конференций, всегда в курсе последних научных событий в своей и не только области деятельности.

БЕСПОКОЙНАЯ НАТУРА

Работа Дарьи связана с одним из перспективных направлений атомной энергетики – созданием реакторов для ледоколов и плавучих атомных станций. Вот только на ледоколе ей пока побывать не удалось, но когда-нибудь эта мечта непременно сбудется. «Мне как специалисту почётно участвовать в разработке уникальных вещей, – говорит Голубева. – Плавучую АЭС пока никто, кроме России, создать не додумался, хотя мы её ещё строим. Атомного ледокольного флота вообще нет ни у кого больше в мире, а наши суда уже десятки лет ходят по сложным маршрутам, причём не только в Северном Ледовитом океане. Вот совсем недавно в Финском заливе «Вайгач» вызволил караван кораблей из ледового плена. Только он и смог пробиться сквозь толстые льды».

В конце прошлого года группа специалистов ОАО «ОКБМ Африкантов» и других предприятий представила уникальный проект по продлению сроков службы реакторов для атомных ледоколов. Он был отмечен премией правительства в области науки и техники. На посвящённых обсуждению этой работы общественных слушаниях в Нижегородском госуниверситете Дарья выступала в качестве ответственного секретаря – готовила документацию, организовывала встречи приехавших издалека специалистов, собирала и систематизировала отклики научной общественности. В конце мероприятия на мой деликатный вопрос, когда можно забрать одолженный на время заседания диктофон, она только развела руками: «Не раньше чем завтра утром. Мне всю ночь стенограмму расшифровывать, а после с отчётом ехать к коллегам в Москву».

ПЛЮС ЗДОРОВЫЕ АМБИЦИИ

Конечно, опытом и знаниями Дарья Голубева не может сравниться с маститыми учёными и конструкторами. Однако именно такие люди создают атмосферу в трудовом коллективе. Хрупкая девушка, к тому же пока не обременённая научными степенями, сама не может вести масштабную конструкторскую или организационную работу. Зато она по натуре оптимист и по характеру лидер – никогда не унывает и своим позитивным настроем буквально заражает других. Маленькая свеча зажигания запускает мощный двигатель, так и беспокойный, равнодушный человек намеренно или спонтанно подталкивает окружающих к активным действиям.



«Я люблю решать непростые задачи, – говорит Голубева. – Незнаемое всегда притягивает как магнит. И мне нравится, что на нашем предприятии осваивают прогрессивные технологии, а сейчас ещё и активно внедряют передовые способы организации труда. Новые правила, новые способы оценки и даже формы отчётности – меня это всё радует. Ведь, если постоянно делать одно и то же, любая работа превращается в рутину и специалист как творческая личность погибает. Нужно использовать бесценный опыт старших поколений и одновременно смотреть вперёд. Да, в эпоху перемен жить нелегко, но зато безумно интересно. Дарья очень энергичная, целеустремлённая и амбициозная, – характеризует свою сотрудницу начальница конструкторско-компоновочного отдела Алексей Пахомов. – Обладает организаторскими способностями, но самое главное – не боится ставить перед собой сложные цели. Признаюсь, нередко приходится возлагать на неё дополнительную нагрузку, в том числе по выполнению функций ведущего инженера. Но никогда я не слышал жалоб, что она устала или не справляется.

ХОРОШО, КОГДА ЕСТЬ РАБОТА

Дарья Голубева инженер в третьем поколении. Дед был заместителем начальника лаборатории ОКБМ, а отец по сей день возглавляет бюро в конструкторском отделе. Правда, сама Дарья говорит, что на выбор места работы повлияла не столько семья, сколько преподаватели. В нижегородском политехе лекции старшим курсам читал профессор Виталий Полуничев, руководивший отделом ОКБМ, где сейчас трудится Дарья. Он так увлекательно рассказывал о своём

предприятии и перспективах для молодых специалистов, что многие ещё до окончания учёбы решили устраиваться именно туда. Тем более что тогда принималась масштабная программа развития отрасли, в которой ОКБМ всегда играло ключевую роль. «Работы столько, что нам никак не справиться, – подначивал студентов Полуничев. – Так что ждём не дождёмся, когда кто-нибудь придёт и всю её переделает». В общем, не удивительно, что Дарья загорелась желанием попасть именно в ОКБМ. И, по её словам, никогда не ждала о своём выборе. А большие нагрузки и постоянные изменения не пугают: «Хуже, когда работы нет, а когда её много – это же здорово», – улыбается она.

Здесь Голубева четвёртый год, сейчас в бюро схем и режимов занимается авторским надзором за реакторами действующих атомных ледоколов. А также, конечно, по долгу службы участвует в инновационных проектах Росатома – создании установок КЛТ-40С для строящейся плавучей АЭС и установки РИТМ-200 для двухосадочного атомного ледокола нового поколения. «Очень хочется поскорее увидеть новый ледокол и постоять на его палубе, – делится Дарья. – Ввод в эксплуатацию, запланированный на 2015 год, уже не за горами, но мне кажется, что время идёт слишком медленно». Работа, по её признанию, напряжённая, порой в сжатые сроки приходится воспринимать и обрабатывать большие объёмы информации. К тому же, с 2009 года Дарья Голубева соискатель аспирантуры, не так давно открытой непосредственно в ОКБМ.

По итогам 2010 года Дарье присвоено звание «Лучший молодой инженер

ОКБМ». Первый заместитель директора, главный конструктор Виталий Петрунин пожелал лауреату впредь не только участвовать в подготовке документов на соискание премии правительства, но и в недалёком будущем самой обязательно получить такую премию. А пока старания Голубевой по достоинству оценили на родном предприятии. По результатам конкурса ей, как и другим победителям, вручили солидную денежную премию и провели внеочередную аттестацию на повышенные категории.

Дарья искренне жалеет, что в сутках всего 24 часа. Не так давно она серьёзно занималась фотографией, музыкой, танцами. «Мне и сегодня всё это нравится, – добавляет моя собеседница, – но теперь времени на хобби не остаётся». Голубева интересуется всем, что происходит на других предприятиях Росатома. И не раз убеждалась, насколько значимо для профессионального роста знакомство с достижениями коллег. «Жаль только, что многое до сих пор спрятано под грифом «секретно» или «коммерческая тайна», – сетует Дарья. – Важная информация не всегда доходит до рядовых исполнителей, и представить полную картину в отрасли на всех уровнях сложно».

СПАСИБО ДЕДУ ЗА НАУКУ

Как считает Голубева, самое ценное в ОКБМ – это сохранение традиций, которые сложились в советские годы. Здесь приняты за правило доверительные отношения между людьми, взаимовыручка и стремление помочь тому, кто не справляется в одиночку. На предприятии сохранился институт наставничества, хотя уже и не закреплённого в должностных обязанностях специалистов старшего поколения. Обмен опытом с молодёжью сегодня осуществляется на неформальном основе. «У нас в отделе есть сотрудники, стоявшие у истоков атомного флота, участвовавшие в сдаче ледоколов и ходившие в автономку на подводных лодках, – рассказывает Дарья. – Это люди-легенды, мы их называем аксакалами. Абсолютно открыты и доступны – к ним может обратиться любой молодой специалист, и ему обязательно помогут».

На вопрос о том, откуда она знает, как было в советские времена, отвечает: «Дедушка рассказывал. Я и сама потом убедилась. Сейчас многое меняется, но уверена, что лучшие традиции удастся сохранить. В этом как раз и нужна помощь ветеранов, их знания и опыт». Голубева утверждает, что в «ОКБМ Африкантов» успешную карьеру может сделать каждый, кто пожелает: «Здесь на самом деле очень много возможностей для реализации творческого потенциала. Если мне доведётся встретиться со студентами политеха, то я готова повторить слова профессора о работе, которой у нас для всех хватит и ещё останется. Во всяком случае, пока объём задач растёт в геометрической прогрессии. И чтобы чего-то добиться, нужно грамотно распределять силы».

Александр БЕРЕНЗОН,
для «Страны РОСАТОМ»

Криптон для больных и здоровых

ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЯДЕРНОЙ МЕДИЦИНЫ – ОДИН ИЗ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ПРИОРИТЕТОВ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ. ЯРКИЙ ПРИМЕР СОТРУДНИЧЕСТВА АТОМЩИКОВ И ВРАЧЕЙ – МЕТОДИКА КРИПТОНОВОЙ ТЕРАПИИ, РАЗРАБОТАННАЯ В ТРОИЦКЕ.

Терапия ксенон-кислородными смесями применяется в профилактических, лечебных и реабилитационных целях. Однако существует вероятность передозировки, что невозможно с криптоном, который, как показал совместный проект больницы РАН в Троицке и Института ядерных исследований, ни в чём не уступает собрату по таблице Менделеева, а кое в чём и превосходит. Криптон повышает настроение, улучшает самочувствие и работоспособность. Правда, несмотря на достигнутые результаты и многообещающее будущее, криптоновая терапия пока что внедрена в одной-единственной больнице в Подмоскowie.

СОЮЗ ФИЗИКА И МЕДИКА

С Борисом Овчинниковым, ведущим научным сотрудником ИИЯ РАН и одним из разработчиков методики, я встретился в холле больницы в Троицке, где мы ожидали второго героя этой статьи. Меня очень интересовал вопрос, какое отношение доктор физико-математических наук может иметь к медицине.

– С ксеноном я работаю давно, – рассказывает Борис Овчинников, – фактически всю жизнь. Двойной бета-распад, поиск тёмной материи... По сути, я первым начал использовать ксенон в этих целях, а сейчас его применяют во всём мире. Занявшись глубокой очисткой газа, узнал о трудах профессора Николая Бурова, открывшего ксеноновый наркоз для медицины. И я мог принести пользу во внедрении нового метода.

Благодаря Бурову Овчинников познакомился с Александром Перовым, его учеником, который заведует отделением анестезиологии и реаниматологии больницы РАН в Троицке.

Перов, несмотря на плотный график, согласился меня принять. На интервью он пришёл сразу после операции, по его собственному выражению, в полном боевом обмундировании.

– В разработке терапии Борис Овчинников отвечал за техническую и стратегическую часть, – начал Александр Перов, когда мы расположились в ординаторской. Вселял уверенность, что мы делаем всё правильно. Я вносил долю скептицизма и отвечал за практическую сторону.

И этот союз дал блестящие результаты.

ОТ КСЕНОНА ДО КРИПТОНА

– Мы заметили, что после ксенонового наркоза у пациентов повышается иммунитет, улучшается регенерация тканей, нормализуется работа центральной нервной системы, проходит стресс, – продолжает Александр Перов. – И догадались, что для получения терапевтического эффекта не обязательно большие дозы ксенона.

Учёные начали заниматься реабилитацией больных ксеноном в донаркозной концентрации: они снижали его содержание в смеси с кислородом, и это не меняло лечебного эффекта. И в какой-то момент Борис Овчинников предложил взять криптон, который безопаснее ксенона.

– Возник вопрос: если для проявления



Разработчики криптоновой терапии Борис Овчинников и Александр Перов

чудесных свойств ксенона достаточно пятипроцентной смеси с воздухом, будет ли так же действовать аналогичная концентрация криптона? Связались с Борисом Павловым из Института медико-биологических проблем, группа которого работала с ксеноном и криптоном, и начали совместные исследования, – рассказывает Александр Перов.

– Но они изучали газ применительно к космической сфере, – уточнил Овчинников. – А мы – для лечения.

– Криптон мы прописывали тем же больным, – продолжил Перов, – на которых показал свои положительные свойства ксенон, и получали похожие результаты. Криптоновый наркоз при нормальном атмосферном давлении невозможен (его нужно искусственно увеличить), значит, риска осложнений практически нет. Необходимо отметить, что содержание радиоактивного криптона-85 в коммерческом Кг примерно в 100 раз меньше допустимого, и его использование при 10–30-минутных лечебных сеансах полностью безопасно.

СПАСТИ ЧЕЛОВЕКА

– Однажды к нам поступил больной с ишемическим инсультом, вызванным отрывом тромба после операции, – вспоминает Александр Перов. – Он мог остаться глубоким инвалидом, но на основе неврологического лечения мы начали проводить криптон-кислородные ингаляции. У пациента была парализована одна сторона, а через месяц он ходил и говорил, рука только чуть-чуть со слабостью была. Вернувшись к работе, он обнаружил, что даже стол его выгнали из кабинета, настолько не верили в выздоровление. – А как думаете, Ландау удалось бы спасти с помощью вашего метода? – вспомнил я историю ещё одной тяжёлой болезни.

– Скорее всего да, – безапелляционно ответил Борис Овчинников.

– Сложно сказать, – Александр Перов

был более сдержан. – Можно, конечно, ворошить историю: а что если... Медицина развивается, появляются новые методики. Кого-то спасают, а кого-то не удаётся.

НОВЫЙ ПРИБОР

Для использования своего метода Александр Перов и Борис Овчинников модифицировали наркозно-дыхательный аппарат «Полинаркон-5», создав на его основе multifunctionальный прибор для лечения смесями благородных газов (Xe, Kr, Ar, Ne) с кислородом. Теперь ингаляции можно проводить не в анестезиологическом блоке, а прямо у постели больного. К тому же, система безопасности устранила риск передозировки: при отключении потока кислорода прекращается подача инертного газа. А благодаря работе по закрытому контуру экономно расходуются ценные газы.

– Когда человек через маску вдыхает смесь газов, ничтожная часть их попадает во внешнее пространство. Мы заметили, что у медицинского персонала, находящегося в комнате во время процедур, наблюдается такая же реакция, как у пациентов. Улучшается цвет кожных покровов, повышается настроение, активность, исчезают симптомы стресса.

Сделали спреевый ингалятор с благородными газами, провели клинические испытания на группе условно здоровых добровольцев и получили прекрасные результаты. Устройство может использоваться для нормализации психологического состояния людей, концентрации внимания и роста работоспособности. Например, во время ночного дежурства сотруднику достаточно однократно распылить 3 см³ ксенона или криптона.

– А нельзя «подсечь» на криптон? – осторожно спрашиваю я. – Ксенон и криптон растворены в атмосфере и действуют как анестетики, – улыбнулся Александр Перов. – Иначе мы не могли бы, к примеру, стоять – давление на рецепторы вызывало бы ужасную боль. А муки млекопитающих при



Прибор для криптон-кислородных ингаляций

родах были бы так сильны, что этот способ размножения просто исчез бы в процессе эволюции. Так благородные газы влияют на эволюцию. Другое дело, когда человек оказывается в экстремальной ситуации, и их природной концентрации не хватает. Вот тогда и может пригодиться ингалятор. Всё должно быть в меру. Криптон не панацея, он лишь помогает подрегулировать системы организма на каком-то этапе болезни.

ИНГАЛЯТОР ДЛЯ АТОМЩИКОВ

Пока криптоновая терапия используется только в одной больнице в Троицке. Разработчики предлагают начать массовое производство ингаляторов для людей, работающих в экстремальных условиях и там, где требуется максимальная концентрация внимания. И спектр таких специальностей весьма широк – от персонала АЭС до спортсменов. Однако внедрение криптона в медицину – дело далёкого будущего. Тем более что изобретатели технологии пока не нашли тех, кто готов помочь в промышленном производстве ингаляторов.

– Даже страны, тратящие значительную часть бюджета на здравоохранение, не всегда могут позволить себе быстрое внедрение новых технологий, – прокомментировал ситуацию Перов. – Пока работают накатанные методы, работают и инерция человеческого мышления.

– Криптоновая терапия только появилась, и мир должен свыкнуться с ней, – высказал своё мнение Овчинников. К сожалению, мне так и не удалось пройти ингаляцию криптоном. Для этого нужен индивидуальный дыхательный фильтр, а в больнице не было запасного. Хотя настроение от беседы с двумя увлечёнными своим делом людьми и так повысилось. А может, концентрация криптона в воздухе больницы всё же немного выше привычной нам...

Олег ФЕЯ,
для «Страны РОСАТОМ»

Отходный промысел будущего

ОБРАТНАЯ СТОРОНА ЯДЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ – ОБРАЗОВАНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ. В СВОЮ ОЧЕРЕДЬ, СИСТЕМА УТИЛИЗАЦИИ РАО, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ ЗАЩИТУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ИХ ВОЗДЕЙСТВИЯ, ТАКЖЕ ЯВЛЯЕТСЯ ОДНИМ ИЗ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЯДЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ. В ИДЕАЛЕ, НАВЕРНОЕ, ДАЖЕ МОЖНО ГОВОРИТЬ О ДАЛЬНЕЙШЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВСЕХ ИЛИ ПОЧТИ ВСЕХ РАО – МАЛО ЛИ ГДЕ И В КАКОМ КАЧЕСТВЕ ОНИ ПРИГОДЯТСЯ. НО ПОКА ЭТО В БОЛЬШЕЙ МЕРЕ НАУЧНАЯ ФАНТАСТИКА. СЕГОДНЯ ЖЕ РЕЧЬ ИДЁТ ИМЕННО О МЕРОПРИЯТИЯХ ЗАЩИТНОГО ХАРАКТЕРА.

РАО в соответствии с их удельной активностью принято делить на высоко-, средне- и низкоактивные. Доля высокоактивных в общемировом объёме невелика – где-то около 1%. Но обращение с ними – весьма сложная в инженерном и техническом плане задача. Такие отходы, в основном жидкие, образуются в результате радиохимической переработки отработанного (с точки зрения физики вернее было бы сказать «облучённого») ядерного топлива.

ПОВОД ДЛЯ СОЖАЛЕНИЯ

К сожалению, к высокоактивным РАО в настоящее время относится в большинстве случаев и само ОЯТ. Дело в том, что в атомной энергетике мира господствует открытый ядерный топливный цикл (ЯТЦ) с абсолютным преобладанием реакторов на тепловых нейтронах. И ОЯТ направляется обычно не на переработку с извлечением вновь возвращаемых в технологический процесс урана и плутония, а на хранение и захоронение. В целом сегодня на планете перерабатывается около 40 % ОЯТ, и в нынешних условиях это предел. Выход – в широком внедрении ядерных реакторов на быстрых нейтронах. В противном случае атомная энергетика, эксплуатирующая ресурсы урана-235, просуществовать ещё лишь порядка 100 лет. Поэтому крайне важно замкнуть ЯТЦ путём радиохимической переработки ОЯТ с последующим использованием регенерированного урана и смешанного уран-плутониевого топлива.

Основными особенностями обращения с высокоактивными РАО являются:

- необходимость теплоотвода, обусловленного их собственным тепловыделением;
- недопущение самопроизвольной цепной реакции в невыгоревшем топливе облучённых сборок;
- удаление водорода, который образуется в жидких РАО при радиоллизе;
- выпаривание жидких РАО с последующим отверждением и иммобилизацией (обездвиживанием) с применением керамики и минералоподобных искусственных сред.

Захоронение высокоактивных РАО после долговременного (десятилетия) хранения в иммобилизованном состоянии должно происходить под землёй – в соляных пластах, глинистых и скальных породах. Куда проще технологии утилизации средне- и низкоактивных РАО. В этом случае отсутствует необходимость в теплоотводе. Жидкие отходы с такими радиологическими параметрами упаривают, сухой остаток битуминизируется. Может применяться и цементирование. Контейнеры захораниваются на специальных полигонах, отвечающих геолого-почвенным и сейсмологическим требованиям обеспечения экологической безопасности.



© ИЛЛЮСТРАЦИЯ ВЛАДИСЛАВА

БОЧКА – ТАБЛЕТКА – БОЧКА

Пример современного технологического комплекса по переработке средне- и низкоактивных отходов – центр Балаковской АЭС, принятый в эксплуатацию в 2002 году – первый в российской атомной энергетике. Объект построен в сотрудничестве с немецкой фирмой RWE Nukem, являющейся одним из мировых лидеров в технологических обращениях с РАО. В его создании также участвовали специалисты нижегородского Атомэнергопроекта и екатеринбургского СвερдННИИхиммаша. Технологический процесс, реализованный в центре обработки отходов, полностью автоматизирован. Он включает сбор и сортировку по категориям, применение установок сжигания, прессования и цементирования.

Установка сжигания – специальная печь с камерой дожигания и многоступенчатой системой очистки дымовых газов. За час здесь образуется 4,6 кг золы, которая направляется на установку прессования. Прессованию подвергаются также ранее отсортированные отходы в столитровых бочках. Получаются брикеты – этикетки, помещаемые в двухсотлитровые бочки. На установку цементирования каждая из них заполняется цементным раствором. Потом бочки попадают в хранилище твёрдых радиоактивных отходов для временного хранения. Такой комплаунд отвечает требованиям МАГАТЭ. Проектная мощность ЦОО Балаковской АЭС – 640 м³ твёрдых отходов в год. Его ввод в эксплуатацию позволил уменьшить объёмы твёрдых радиоактивных отходов на атомной станции в три-четыре раза.

Вообще, сокращение объёмов хранения РАО на атомных станциях – задача сверхактуальная. В целом она решается: для твёрдых, как уже говорилось, – переработкой путём сжигания и прессования, а для жидких – очисткой ионно-селективным методом. Но, нужно отметить, всё это достаточно консервативные технологии, которые вряд ли имеет смысл проецировать на отдалённую перспективу. Например, отверждённые среднеактивные

жидкие РАО содержат радионуклиды, распад которых до природного фона продолжается порядка 300 лет. Будущее, видимо, потребует качественно иных подходов. Конечно, наука и техника не стоят на месте. В принципе, проблема утилизации РАО, длительная радиационная опасность которых обусловлена изотопами-«долгожителями», может быть кардинальным образом решена путём их трансмутации. Смысл процесса заключается в инициировании ядерных реакций, в результате чего изотопы превращаются в короткоживущие и стабильные. Физика процесса ясна, а вот технология подразумевает вовлечение большого количества нейтронов и пока существует на уровне умозрительных выкладок. Впрочем, первым шагом здесь может оказаться дальнейшее развитие быстрых реакторов, а там, глядишь, и промышленный термояд подоспел. Для Homo sapiens нет непреодолимых технических проблем. Вопрос только во времени их преодоления.

Константин ЧУПРИН,
«Страна РОСАТОМ»

СПРАВКА

В мире накоплено свыше 300 тыс. т ОЯТ, которое, по сути, является ценным сырьём для атомной энергетики будущего, основывающейся на замкнутом ядерном топливном цикле. Промышленную переработку ОЯТ освоили Великобритания, Франция, Япония и Индия. В России на заводе РТ-1 в Челябинской области перерабатывается ОЯТ ядерных энергетических реакторов ВВЭР-440 (водо-водяных) и БН-600 (на быстрых нейтронах), а также исследовательских и судовых установок. На заводе РТ-2 в Красноярском крае хранится ОЯТ реакторов ВВЭР-1000, а ОЯТ уран-графитовых энергетических реакторов типа РБМК держат на площадках АЭС, которые их эксплуатируют.

КОНТЕКСТ

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ВАО В ДРУГИХ СТРАНАХ

По данным организаций, занимающихся вопросами защиты ядерного топливного цикла, геологические хранилища – достаточно эффективный способ изоляции высокоактивных отходов. МАГАТЭ начало в 2008 году реализацию международного проекта по аргументации безопасности геологического захоронения РАО. Отправной точкой для исследований послужил многолетний опыт США, где ещё в 1957 году Национальная академия наук признала концепцию захоронения в геологических формациях перспективным методом локализации ВАО.

Необходимыми критериями для сооружения геологических хранилищ являются определённые природные условия страны, а также согласие общественности, которая должна подтвердить, что считает целесообразным применение именно такой технологии. В разное время многие ядерные державы на законодательном уровне решили эту проблему. Среди них США, Швеция, Финляндия, Япония, Китай, Бельгия, Индия, Швейцария и др. Например, в Швеции стратегия по завершению ЯТЦ сформировалась в конце 1970-х годов. Концепция конечного захоронения включает в себя капсулирование ОЯТ в медные контейнеры-капстры и их помещение в бентонитовую глину в вертикальные скважины, которые проложены в кристаллическом скальном основании на глубине 500 м.

В Финляндии в 2001 году парламент поддержал проект сооружения на площадке Олкилуото хранилища мощностью до 4 тыс. т.

В Японии по закону остеклованные ВАО должны быть помещены в геологическое хранилище на глубину более 300 м. Национальная программа по обращению с ВАО включает в себя НИОКР, содержание могильника мощностью 40 тыс. канистр остеклованных ВАО, управление и налоги. В Швейцарии реализуется трёхфазная стратегия по сооружению ГХ на севере страны. Хранилище рассчитано на 660 канистр высокоактивных отходов и 1,2 тыс. канистр ОЯТ. В Чехии в 1998 году было отобрано восемь потенциальных площадок для геологического хранилища, окончательное решение по строительству планируется принять к 2025 году.

В Германии в настоящее время ведутся дискуссии вокруг площадки для постоянного хранения РАО. Активные протесты заявляють жители деревни Горлебен региона Вендланд, места, вплоть до 1990 года казавшиеся идеальными для этих целей благодаря своей близости к границам бывшей Германской Демократической Республики. Сейчас РАО находятся в Горлебене на временном хранении, решение о пункте их окончательного захоронения пока не принято.

Отец «Кузькиной матери»

В МАЕ НЫНЕШНЕГО ГОДА РОССИЯ БУДЕТ ОТМЕЧАТЬ ДЕВЯНОСТОЛЕТИЕ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ АНДРЕЯ САХАРОВА. А ОТЕЧЕСТВЕННОМУ ТЕРМОЯДЕРНОМУ ОРУЖИЮ В АВГУСТЕ ИСПОЛНИТСЯ 58. СОЗДАТЕЛЬ СОВЕТСКОЙ ВОДОРОДНОЙ БОМБЫ К МОМЕНТУ ЕЁ ПОЯВЛЕНИЯ НА СВЕТ БЫЛ НЕВЕРОЯТНО МОЛОДО.

Сам Сахаров, отвечая на вопросы об «отцовстве», неизменно подчёркивал, что появление отечественного термоядерного оружия – результат усилий не лично его, а целой группы специалистов. Действительно, в научно-интеллектуальном процессе было задействовано много именитых учёных. Однако ведущую роль в разработке водородной бомбы играл, конечно, он. Недаром «главнокомандующий» всеми советскими ядерными проектами Игорь Курчатов заявил на собрании в АН СССР по случаю получения в 1953 году 32-летним Сахаровым звания академика: «Этот человек сделал для обороны нашей родины больше, чем мы все».

КТО БЫЛ ПЕРВЫМ

Звание Сахарову было присвоено как раз после испытания советской водородной бомбы. Он также получил от правительства личный автомобиль, дачу, возможность (скорее, впрочем, обязанность) пользоваться спецсвязью и один из самых высоких в стране окладов. С той поры в лицо академика было положено знать только ограниченному кругу коллег, партийно-правительственных чиновников и чекистов, хотя в вышедшем в середине 1950-х годов Большом энциклопедическом словаре статью об учёном всё же поместили. Но без портрета и упоминания оборонных заслуг. Это уже позже Сахаров стал известен как убеждённый противник зстойного тоталитаризма и головная боль Пятого управления КГБ, отвечавшего за борьбу с инакомыслием и политический сыск. Между тем термоядерный взрыв, произведённый 12 августа 1953 года на Семипалатинском полигоне, вовсе не был первым в мире. Нас опередили американцы. Но то, что они взорвали 1 ноября 1952 года на коралловом острове Элулелаб в Тихом океане, никак нельзя было назвать бомбой. Криогенное (с жидким дейтерием) устройство «Майк» весило более 60 т и имело размеры двухэтажного дома. Разумеется, ни на борт бомбардировщика, ни в ракетную боеголовку впихнуть его было нельзя. И сведения о водородном заряде, сделанном в США, которые передал в своё время советской разведке британский учёный Клаус Фукс, при всей их важности на самом деле не могли быть использованы для создания реального термоядерного оружия.

Преимущество же СССР состояло в том, что нашим физикам во главе с Сахаровым удалось собрать и сразу испытать первый в истории действительно боевой компактный термо-ядерный заряд РДС-6с на основе дейтерида лития-6 (твёрдого термоядерного горючего для реакции синтеза дейтерия и трития). При бомбардировке нейтронами этот изотоп образует второй компонент, необходимый для осуществления термоядерной реакции, – тритий. Правда, для обеспечения требуемой мощности вместе с дейтеридом лития-6 было изначально введено некоторое количество трития.



Выступление Андрея Сахарова на Первом съезде народных депутатов СССР, 1989 год

При взрыве 12 августа 1953 года была зафиксирована мощность в 400 кт тротилового эквивалента – в 10 раз больше, чем у тогдашних советских ядерных боеприпасов, основанных на цепной реакции деления. Так что исторический приоритет в создании водородного оружия у России.

РОССИЯ ДЕЛАЕТ САМА

Заряд РДС-6с был размещён в первой отечественной водородной авиабомбе, поступившей на вооружение тяжёлых бомбардировщиков Ту-95, М-4 и средних Ту-16. Аббревиатура, придуманная для всех наших ядерных боеприпасов того времени ещё при создании РДС-1, расшифровывалась совершенно абсурдно – реактивный двигатель Сталина. Любопытно, кстати, что в США испытанным советским ядерным и термоядерным зарядам с подачи ЦРУ присваивалось наименование «Джо» (Джозеф, Иосиф – опять-таки Сталин!) с поряд-

ковым номером. РДС-6с, например, получил кличку «Джо-4». Однако советские учёные, почитавшие «отца народов» куда меньше, присматривавших за ними сотрудников госбезопасности, придумали для РДС свою собственную расшифровку – «Россия делает сама». Мол, как ни гордятся наследники железного Феликса тем, что похитили у американцев военные секреты, а завкасса у нашего ядерного оружия всё равно русская. И ничего бы эти секреты не стоили, не будь в СССР собственных блестящих умов. «С» в аббревиатуре означала «слоёная» – Андрей Сахаров предложил термо-ядерное горючее чередовать с ураном-238. Такая схема, обеспечивающая выравнивание давлений в «термояде» и уране при их ионизации в результате взрыва ядерного запала, гарантировала высокую скорость термоядерной реакции. Говорят, что есть и другая расшифровка буквы – «сахаровская».



Макет водородной бомбы РДС-6с

В 1955 году Советский Союз произвёл испытания усовершенствованных группой Сахарова образцов боевых водородных бомб: 6 ноября была взорвана 250-килотонная авиабомба с зарядом РДС-27, в котором как термоядерное горючее использовался только дейтерид лития, а 22 ноября бомбардировщик Ту-16 сбросил особо мощную экспериментальную авиабомбу с принципиально новым зарядом РДС-37. Это был заряд так называемого двухстадийного (двухступенчатого) типа на принципе радиационной имплозии (обжатия) ядерного и термоядерного материала, заключённого в отдельный слоёный, как в РДС-6с, вторичный модуль. Радиационное обжатие обеспечивалось тепловым рентгеновским излучением при взрыве первичного ядерного модуля. Корпус заряда был изготовлен из природного урана-238, а тритий в заряде не использовался. Энерговыведение в результате реакции синтеза дейтерия и трития суммировалось с энерговыведением от деления ядер урана-238. Их общий показатель на испытании РДС-37 достиг 1,6 Мг тротилового эквивалента при расчётном 3 Мг. Ограничение было введено по соображениям безопасности.

Модель заряда РДС-37 заложили в основу последующих отечественных термоядерных боеприпасов. Его установка на первую отечественную межконтинентальную баллистическую ракету Р-7 конструкции Сергея Королёва ознаменовала конец неуязвимости США. Так был открыт путь к созданию термоядерных зарядов сверхбольшой мощности – в том числе к знаменитой демонстрационной «Кузькиной матери», которой эксцентричный Никита Хрущёв пугал империалистов. Стомегатонная «Кузькина мать» (она же «Иван») была испытана только на половине своей мощности 30 октября 1961 года на Новой Земле. «Изделие 602» весом 26,5 т сбросили со специально подготовленного для его доставки бомбардировщика Ту-95В (бомба не помещалась в фюзеляже и висела под брюхом самолёта). Взрыв мощностью 58 Мг удостоился занесения в Книгу рекордов Гиннеса. Остаётся добавить, что в СССР научные рекорды Андрея Сахарова были отмечены тремя Золотыми звёздами Героя Социалистического Труда (1953-й, 1956-й и 1962 год), а также Сталинской (1953 год) и Ленинской (1956 год) премиями.

Константин ЧУПРИН,
«Страна РОСАТОМ»

Выбор доктора Рилья

ПРИМЕР НИКОЛАУСА РИЛЯ, ПОДПИСАВШЕГО В СССР РАБОЧИЙ КОНТРАКТ, ВОДОХНОВИЛ НЕКОТОРЫХ СОТРУДНИКОВ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА «АУЭР», КОТОРЫЕ ОСТАЛИСЬ НЕ У ДЕЛ В РАЗОРЕННОЙ ВОЙНОЙ ГЕРМАНИИ.

Продолжение, начало в № 5 (24)

Прилетевшую 9 июля 1945 года в Москву группу учёных и инженеров разместили в особняке НКВД, где до этого проживал фельдмаршал Паулюс и офицеры штаба капитулировавшей в Сталинграде гитлеровской армии. Несколько дней немцам пришлось изнывать от вынужденного безделья, но 16 июля американцы взорвали плутониевую бомбу в пустыне Аламагордо (штат Нью-Мексико), и советские «работодатели» вспомнили об иностранных специалистах.

БЕРИЯ СТАВИТ ЗАДАЧИ

Не прошло и суток с момента испытаний в США, как Берия собрал совещание, на котором были сформированы исследовательские и производственные группы, чётко обозначены и распределены направления Атомного проекта на ближайшие полгода. Командой доктора Рилья руководил генерал-полковник МВД Авраамий Завенягин. До начала 1946 года предстояло смонтировать, отладить и запустить экспериментально-промышленную установку по производству металлического урана методом дробной кристаллизации. В конце встречи Берия сказал, что ожидает от немецких специалистов быстрой и эффективной работы и надеется, что они станут примером дисциплины и исполнительности. Атомный проект вступил в решающую фазу. Сталину был нужен весомый аргумент для общения на равных со вчерашними союзниками, и он собирался получить его как можно скорее.

ОБЪЕКТ «ЗАВОД № 12»

Завенягин и Риль очень серьёзно отнеслись к выбору площадки. И тот и другой имели опыт промышленного строительства, но их взгляды не всегда совпадали. После продолжительных и порой весьма эмоциональных дискуссий они сошлись во мнении, что Снаряжательный завод № 12 в Электростали наиболее подходящее место для будущего производства.

Завенягин отдал распоряжение о немедлительной организации демонстража оборудования одного из цехов предприятия с последующей реконструкцией помещений под исследовательские и производственные нужды группы доктора Рилья. В работах было задействовано свыше тысячи человек, трудившихся в три смены. В середине августа начался завод оборудования, найденного среди развалин завода «Ауэр» в Ораниенбурге. Сборку установки возглавил Гюнтер Вирт, а доктор Риль сосредоточил усилия на оснащении экспериментально-промышленной лаборатории и решении многочисленных организационных вопросов.

ЗА АМЕРИКАНЦАМИ

Установка «Ауэр» была рассчитана на сравнительно небольшие (до 700 кг в месяц) партии урана. В масштабах советского Атомного проекта



© ИЛЛЮСТРАЦИЯ ВЛАДИСЛАВА СУРГАЧЕВИЧА

этого явно не хватало. Николаус Риль понимал, что очень скоро с него потребуют большего, и не переставал думать о путях наращивания объёмов выпуска. В октябре Завенягин привёз экземпляр только что изданной в США книги «Атомная энергия для военных целей». В ней подробно описывался механизм очистки солей урана методом экстракции эфиром из раствора уранилнитрата. Риль согласился с тем, что американская технология, возможно, экономически более рентабельна, но вызвал сомнения по поводу химической чистоты исходного продукта. – Всё познаётся в сравнении, – ответил Завенягин. – Но одно я знаю точно:

ДАЁШЬ СТАЛИНСКИЙ УРАН!

До конца 1945 года на заводе удалось изготовить всего 100 кг металлического урана. Тем не менее технологический процесс был отработан до мелочей, наложены поставки полуфабрикатов, химикатов, керамического оборудования. В январе 1946 года начался регулярный выпуск продукции. Одновременно группа Рилья совместно с сотрудниками Лаборатории № 2 вела интенсивные исследования по совершенствованию технологии. С мая 1946 года очистка солей урана осуществлялась методом экстракции на эфирной установке, спроектированной доктором Рилем и инженером Вирсом.

«Моя главная проблема сейчас – это вы. Жить за колючей проволокой не очень весело», – ответил Берии Николаус Риль

главной исследовательской задачей на ближайший квартал для вас станет изучение и анализ этой технологии.

ЧРЕЗВЫЧАЙНОЕ ПРОИСШЕСТВИЕ

Пробная партия урана массой 10 кг была получена в начале ноября 1945 года. Лабораторного оборудования для контроля качества на заводе пока не имелось, и анализ делали в Москве. Скоро пришли результаты: содержание примесей в металле было безобразно высоким. Завенягин требовал принять меры. Профилактическая проверка оборудования ничего не дала. Тогда доктор Риль решил выпустить ещё одну партию, и она оказалась чистой. Однако с третьей опять возникли проблемы. Понадобилось несколько дней, чтобы выяснить, что виноват металлический кальций, применявшийся для восстановления урана. Часть груза из Германии была загрязнена посторонними примесями. Доктор Риль распорядился усилить контроль качества на всех этапах производства. Больше подобных ЧП не повторялось.

Весной же началось и изучение возможности применения четырёхфтористого урана в качестве исходного сырья для восстановления урана. Эта технология позволяла значительно упростить процесс, сэкономить дефицитные материалы, а главное – получить уран в слитках. Внедрить нововведение удалось только поздней осенью. Вплоть до конца 1946 года уран изготавливался на установках «Ауэр» по технологии профессора Рилья. Производительность оборудования выросла до уровня 3 т в месяц. По признанию Курчатова, этот уран позволил нам значительно обойти американцев. С 1946-го по 1950 год благодаря усилиям группы немецких специалистов и советских инженеров-металлургов небольшой завод превратился в мощное предприятие по производству металлического урана и других химических чистых материалов для нужд атомной промышленности СССР.

И СНОВА БЕРИЯ

Весной 1949 года все производственные линии в Электростали работали

в полную мощность, выдавая до тонны высококачественного металлического урана в сутки. Риль сильно простудился и отдыхал дома, когда ему позвонили и попросили срочно прибыть в контуру. Ожидался визит какого-то особо важного гостя. Вскоре у управления остановилось несколько лимузинов – на завод в сопровождении многочисленной свиты приехал заместитель председателя Совета Министров. Доктор Риль заметил, что появление Берии действовало подавляюще – его боялись и, видимо, не без оснований. Перед осмотром предприятия Берия собрал совещание, на котором заинтересовался наличием «важных и трудноразрешимых насущных» проблем. Риль сообщил о задержках поставок важного технологического оборудования, необходимого для запуска нового цеха. Тогда Берия спросил Рилья, который едва держался на ногах из-за высокой температуры: «А как насчёт ваших личных проблем, товарищ Риль?» «Моя главная проблема сейчас – это вы, – хрипло ответил тот. – Жить за колючей проволокой не очень весело...» Риль заметил, как побелели и вытянулись лица окружающих, для которых подобная дерзость была равносильна кощунству. «Я посмотрю, что можно сделать с вашей проволокой, – усмехнулся Берия. – А сейчас возвращайтесь в кровать и лечитесь как следует».

ГДЕ РИЛЬ?

После испытания советской атомной бомбы в августе 1949 года 32 участника проекта были представлены к званию Героя Социалистического Труда и 52 – к значительным денежным премиям. Наградной список утверждал Сталин, который написал на полях документа: «Где Риль?» Список тут же пополнился новой фамилией. Риль получил большую денежную премию, дачу в Подмоскowie и другие льготы. Хотя работа в Электростали была закончена, власти решили пока не отпускать его в Германию.

В 1950 году доктор Риль возглавил научные исследования в Лаборатории Б, занимавшейся вопросами воздействия радиации на живые организмы и созданием методов защиты от радиоактивного излучения.

ПУТЬ ДОМОЙ

В 1955 году Риль разрешили вернуться на родину. В 1965 году учёный решил написать мемуары. Книга «Десять лет в золотой клетке» была издана в 1988 году. Как вспоминал профессор Фольмер, близкий друг Рилья, отдавая рукопись в печать, тот произнёс: «Довольно с меня футурологии, критики и рационализма. Я в конце своего рассказа. Тихое чувство печали одолевает меня, будто я заново прожил эти 10 лет и снова увидел и почувствовал широту русской земли и людей, её населяющих...»

Доктор Николаус Риль умер в Мюнхене в 1991 году.

Андрей ЗАЙЦЕВ,
для «Страны РОСАТОМ»

www.aidjapan.ru

Японии – с надеждой

НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Страшная трагедия, случившаяся в Японии, ввергла мир в состояние шока. Разрушительное землетрясение, цунами унесли тысячи жизней, более десятка тысяч человек числятся пропавшими без вести. Стерты с лица земли целые города, не хватает продуктов питания, нарушено транспортное сообщение, мобильная связь. Блага цивилизации, которые мы уже не замечаем рядом с собой в повседневной жизни, в один миг исчезли – и люди столкнулись с проблемой элементарного выживания.

Однако, несмотря на обрушившиеся на страну многочисленные бедствия, происходящее сегодня в Японии воспринимается, прежде всего, через призму аварии на АЭС «Фукусима». Сегодня там, в круглосуточном режиме, ведутся противоаварийные работы. От профессионализма, самоотверженности, выучки и слаженных действий этих людей: работников компании ТЕРСО, пожарных, военных – зависит, чтобы беспрецедентное стихийное бедствие не продолжилось крупнейшей техногенной катастрофой.

Мы привыкли к тому, что атомная энергетика всегда идет в авангарде инновационных решений, технологического развития, экологической чистоты. Но сегодня атомная энергетика проходит очень серьезную проверку. Сегодня она – на переднем крае ответственности за жизнь и судьбы людей, пострадавших от природных катаклизмов.

В рамках акции «Японии – с надеждой» портал Nuclear.Ru совместно с Фондом «Социальная ответственность» Газпромбанка объявляют сбор средств в помощь пострадавшим от землетрясения в Японии.

Мы убеждены, что атомщики лучше других понимают всю меру ответственности, которая лежит на плечах тех, кто сегодня пытается усмирить АЭС «Фукусима».

Мы призываем атомную отрасль проявить солидарность с коллегами в Японии, пусть наш вклад в общую помощь позволит японцам быстрее вернуться к нормальной жизни.



Мы также обращаемся к коллегам-журналистам с просьбой поддержать эту акцию, через корпоративные и местные СМИ.

Организации и частные лица, желающие сделать благотворительный взнос, могут перевести средства по указанным ниже реквизитам. Собранные средства будут целиком и полностью перечислены на счет посольства Японии.

Пусть крепнет надежда!

Реквизиты для перечисления средств:

Получатель: Благотворительный фонд «Социальная ответственность»
ИНН/КПП 772727921/772701001

Расчетный счет 407 038 101 000 000 04760 в ГПБ (ОАО) г. Москва
БИК 044525823

Кор. счет 301 018 102 000 000 00823

Назначение платежа: «Пожертвование на оказание помощи пострадавшим от стихийных бедствий в Японии».

Контактная информация по вопросам проведения акции:

Nuclear.Ru

Nuclear.Ru
115054, Москва,
Б. Строченковский пер., 7
Тел.: + 7-495-981-9084
Факс: + 7-495-981-9085
Эл. почта: aidjapan@nuclear.ru

Благотворительный фонд
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Благотворительный фонд
«Социальная ответственность»
117418, г. Москва,
ул. Новочеремушкинская, д. 63
Тел.: +7-983-1800, доб. 2-11-08
+7-903-260-7660
Эл. почта: Natalia.Suchkova@gazprombank.ru



6-8 июня 2011 года

Москва • ЦВЗ «Манеж»

Международный форум «АТОМЭКСПО 2011»

Организатор
Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»



Устроитель
ООО «Атомэкспо»



Ядерная энергия
для развития
человечества

По вопросам участия, пожалуйста,
обращайтесь в Дирекцию Форума:

Тел.: +7 495 663 38 21, факс: +7 495 663 38 20

Директор Форума: Анна Белоконева, e-mail: ASBelokoneva@atomexpo.com

Менеджер Форума: Татьяна Басова, e-mail: TGBasova@atomexpo.com

ООО «Атомэкспо»

Россия, 115191, г. Москва, ул. Большая Тульская, д. 10, стр. 38

e-mail: atomexpo@atomexpo.com

www.atomexpo.com

Pa СТРАНА
РОСАТОМ

обратная связь:

info@strana-rosatom.ru

«Страна Росатом – Атом-пресса». Газета выходит 1 раз в 2 недели. Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-38727 от 28 января 2010 г. Главный редактор Юлия Гилёва, заместитель главного редактора Василий Шуров, выпускающий редактор Ольга Аникина, бильд-редактор Никита Барей. Обозреватели: Екатерина Царёва, Андрей Щукин, Константин Чуприн. Литературный редактор Людмила Медведева. Дизайн и вёрстка Андрей Ковлягин. Редакция ООО «НВМ-пресс». Генеральный директор Олег Овчинников ovchinnikov@nvmpress.ru. Распространение и реклама Юлия Тарасова jvtarasova@atomexpo.com Адрес: 129164, Москва, Ракетный бульвар, д.16. Тел.: (495) 660-2211. Сайт: www.strana-rosatom.ru Общий тираж – 67 000 экземпляров. Газета печатается в Москве (28 000 экз.), Екатеринбурге (17 500 экз.), Красноярске (5000 экз.), Чите (1500 экз.), Нижнем Новгороде (8000 экз.), Иркутске (2000 экз.) и Новосибирске (5000 экз.). Распространяется бесплатно на предприятиях атомной отрасли России. Подписано в печать: 25.03.2011 г. Учредитель и издатель: ООО «Атомэкспо». Адрес: 115191, г. Москва, ул. Большая Тульская, д. 10, стр. 38. Газета отпечатана: ООО «Типография «Комсомольская правда» Иркутская обл., Иркутский рай., рабочий посёлок Маркова, ул. Индустриальная, д. 1. Номер заказа: