

Какие изменения ждут производственную систему в этом году стр. 7

Виктор Святецкий рассказал, чем сейчас живет ВНИПИпромтехнологии стр. 8

Президенту СРО Виктору Опекунову исполнилось 70 лет стр. 10

2014 год объявлен Годом управляемого термоядерного синтеза «СР: наука» стр. 1

СТРАНА

WWW.STRANA-ROSATOM.RU

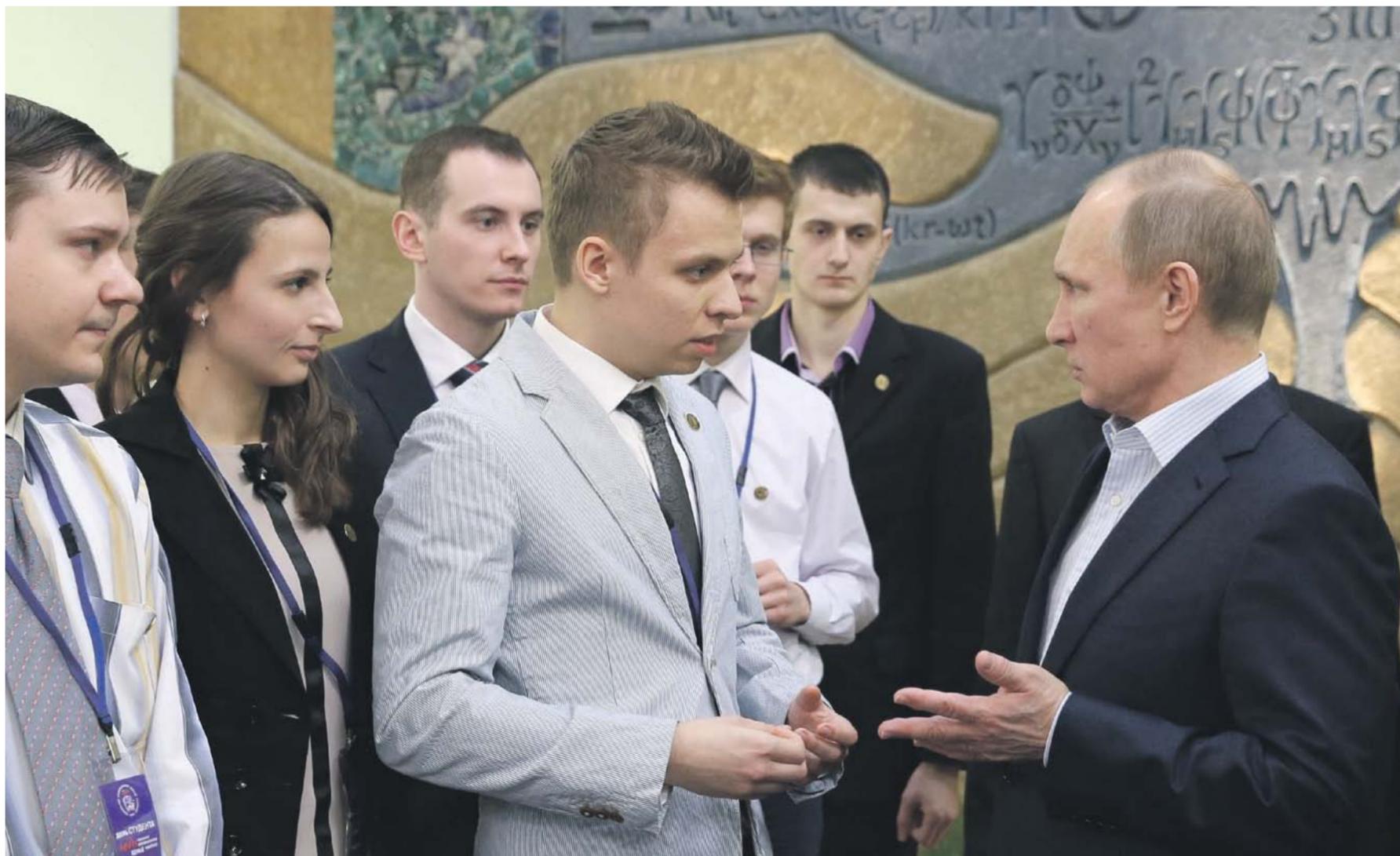


ГАЗЕТА
АТОМНОЙ
ОТРАСЛИ

ЯНВАРЬ 2014

№2 (130)

РОСАТОМ



День студента с президентом

22 января Владимир Путин впервые посетил НИЯУ МИФИ. Война и мир, стипендии и перспективы атомной энергетики и закрытых городов – обо всем этом президент беседовал с молодыми физиками-ядерщиками.

Визит первого лица страны в ядерный университет не случаен: внимание правительства сосредоточено на развитии высокотехнологичного производства. А студентам МИФИ, по словам Владимира Путина, предстоит обеспечить энергетическую независимость и обороноспособность нашего государства.

В МИФИ высокого гостя встречал генеральный директор госкорпорации «Росатом» Сергей Кириенко и ректор университета Михаил Стриханов. Президенту рассказали о последних достижениях вуза. Так, в международном рейтинге Quacquarelli Symonds НИЯУ МИФИ занимает 65-е место в общем списке университетов (по странам БРИКС) и первое ме-

сто по цитируемости научных статей в журналах, входящих в базы данных Web of Science и Scopus. Еще одна важная новость: в следующем году, согласно прогнозам, количество иностранных студентов МИФИ возрастет до 563 человек и до 950 – к 2016 году (сейчас их 398). Также президенту продемонстрировали уникальный дистанционный индикатор альфа-радиоактивных загрязнений, способный оценивать опасность при техногенных авариях и контролировать уровень радиации при утилизации блоков АЭС и атомных подлодок. Остановились возле одного из стендов с данными, демонстрирующими рост популярности ядерного университета. Например, в 2011 году конкурс на факультет «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» был 2,3 человека на место, в 2013-м претендентов стало уже 10.

В концертном зале университета выступал академический мужской хор МИФИ. Едва прозвучали последние аккорды очередной песни, как на сцену поднялся президент России Влади-

мир Путин. Он поздравил студентов с грядущим Татьяниным днем и сразу перешел к роли вуза в отечественной истории: «Можно сколько угодно ругать руководителей советского периода, но им точно нельзя отказывать в умении выделить главное, сосредоточиться на основных направлениях развития. И то, что в 1942 году, перед Сталинградской битвой, был создан такой вуз, – удивительное дело. Институт получил мощное развитие, стал кузницей кадров для нашей атомной отрасли, причем для обеих ее составляющих: и для военного, и для мирного атома».

В своей речи Владимир Путин несколько раз подчеркнул, что прямо сегодня ни Россия, ни мир не готовы отказаться от ядерного оружия и что от присутствующих в зале будущих специалистов зависит национальная энергетическая безопасность и обороноспособность.

Ядерная триада

Президент после официальной части отвечал на вопросы аудитории.

Третьекурсник-кибернетик Артем Бекерев поинтересовался, какие, по мнению верховного главнокомандующего, направления развития военной техники в России сейчас самые перспективные.

«Применительно к аудитории, где мы находимся, это прежде всего ядерная триада, – конкретизировал вопрос президент. – Напомню, что только две страны в мире, Россия и США, обладают так называемой ядерной триадой: ядерным оружием на земле, под водой и в воздухе. Моя личная позиция заключается в том, что когда-то человечество должно будет отказаться от ядерного оружия. Но пока до этого еще далеко». Есть и другие государства, обладающие пусть не триадой, но отдельным ядерным оружием, и они от него отказываться не собираются, продолжил Владимир Путин. Поэтому и России отказываться «было бы странно»: это может привести «к большим и тяжелым последствиям для страны и нашего народа».

продолжение на стр. 4

НОВОСТИ

Наука против рака



В Уральском федеральном университете (входит в консорциум опорных вузов «Росатома») откроется циклотронный центр ядерной медицины.

В университет уже доставлен новый канадский циклотрон MP-24 мощностью 24 МэВ, на котором будут производиться медицинские изотопы. На территории Физико-технологического института УрФУ и раньше, с 1960 года, функционировал циклотрон, но он был пригоден только для научных исследований и подготовки специалистов. «Установка морально и физически устарела, мы уже не могли использовать ее ни в научных, ни в учебных целях, поэтому циклотрон был демонтирован», – рассказал корреспонденту «СР» директор Физико-технологического института УрФУ Владимир Рычков. – Недавно приобретенный MP-24 обладает мощно-

УрФУ / ядерная медицина / «СвердНИИхиммаш» / ЖРО / человек года / ЭМСС / ЦКБМ / человек года / ЭМСС / ЦКБМ / «АЭМ-технологии» / РоАЭС

Фото: samhs.org.au

стью, которая позволит выпускать как легкие, так и тяжелые радиоизотопы. В комплексе с циклотроном построим горячие камеры для выделения нужных радионуклидов – ими мы обеспечим медцентры Свердловской области».

Изотопы УрФУ можно будет использовать в радиофармпрепаратах, которые, в частности, необходимы для ранней диагностики онкологических и сердечно-сосудистых заболеваний.

Новая установка, продолжает Рычков, многоканальная – будет работать и на производство, и на науку и образование.

Весной прошлого года в УрФУ был запущен другой ядерно-медицинский центр – радиационной стерилизации. С помощью специального оборудования там обрабатывают медтехнику: системы переливания крови и ее компонентов, шприцы, капельницы, халаты, перевязочный материал.

Упарить отходы

«СвердНИИхиммаш» приступил к запуску оборудования по переработке жидких радиоактивных отходов на Нововоронежской АЭС.

Речь идет об установке глубокого упаривания УГУ-500. Жидкие радиоактивные отходы, образующиеся в процессе работы АЭС, содержат продукты деления, радионуклиды коррозионного происхождения, различные вещества, используемые для поддержания водно-химического режима и дезактивации оборудования. Традиционные методы переработки – цементование и битумирование: ЖРО переводят в инертную форму, пригодную для захоронения, но это не дает значительного сокращения объема конечного радиоактивного продукта. Проблема поможет решить новый метод. При

высокой температуре часть жидкости из отходов выпаривается, остается концентрат – так называемый солевой плав. Его сливают в контейнер, где он застывает и становится твердым соевым продуктом.

«Использование УГУ-500 позволит сократить объем жидких отходов в 5–10 раз», – отметил первый заместитель генерального директора «СвердНИИхиммаш» по науке Игорь Гурвич. Систему УГУ-500 предприятие изготовило для Нововоронежской АЭС еще два года назад. Сегодня оборудование полностью смонтировано, дан старт пусконаладке. На первых этапах специалисты института проверяют электронные системы КИПиА. Также идет наладка и программирование управляющей системы контроллера, проверка ее работоспособности. Работы планируется завершить

Фото: «СвердНИИхиммаш»



к середине года, после чего оборудование передадут в эксплуатацию заказчику. Стоит отметить, что в этом году «СвердНИИхиммаш» нарастил портфель заказов на 20%. Среди основных заказчиков компании – ГХК, ВНИИМ, ПО «Маяк», ВНИИХТ, НИИАЭП и ряд атомных станций.

Равнение на лучших

Конкурс «Человек года «Росатома» – 2013» завершен. На днях на заседании центральной конкурсной комиссии под председательством гендиректора Сергея Кириенко были названы финалисты в пяти специнминациях. Лучшие в дивизиональных и общекорпоративных номинациях определены в конце прошлого года.

В начале февраля все, кто занял первые места в дивизиональных и общекорпоративных номинациях, финалисты в специальных номинациях, их непосредственные руководители и руководители предприятий получили приглашение на торжественное на-

граждение с участием первых лиц отрасли. Церемония состоится 27 февраля в Москве.

Работникам, занявшим вторые и третьи места в дивизиональных и общекорпоративных номинациях, будут вручены почетные дипломы в рамках мартовских дней информирования на предприятиях.

Итоги конкурса будут подробно освещаться в специальном февральском выпуске газеты «Страна Росатом», а также на ТВ «Страна Росатом», корпоративных сайтах, в других средствах массовой информации. Наши читатели ждет и репортаж с праздничной церемонии награждения.

Напомним, что первый отраслевой конкурс «Человек года» состоял из

53 номинаций и проводился на всех атомных предприятиях по трем направлениям: дивизиональные и общекорпоративные профессии, а также специальные номинации генеральному директору. Основные критерии отбора: значимые результаты работы, нестандартные подходы к решению задач и выдающиеся личные качества кандидатов.

Все финалисты прошли несколько этапов отбора. Победители в дивизиональных профессиях определялись на уровне управляющих компаний дивизионов и отраслевых комплексов, в общекорпоративных профессиях – на уровне функций в госкорпорации, а в специальных номинациях – центральной конкурсной комиссией.

КОРОТКО

Рейтинг

Газета «Страна Росатом» заняла первое место в рейтинге корпоративных изданий промышленных компаний, составленном порталом «Управление производством». В десятку лучших вошла также газета Электрохимического завода «Импульс-ЭХЗ» – седьмое место. Рейтинг составляется уже четвертый год, это некоммерческий проект.

Отгрузка

ЦКБМ поставило на Курскую АЭС три титановые цепи для разгрузочно-загрузочной машины РЗМ-488. Машина, также созданная в ЦКБМ, предназначена для перегрузки топлива на работающем, остановленном и глубоко расхоленном реакторе, когда теплоноситель слит из сепараторов до отметки ниже уровня пароводяных коммуникаций.

Стройка

На строящемся блоке № 3 Ростовской АЭС стартовали индивидуальные испытания оборудования. Ведутся работы по прокрутке двигателей резервных дизель-электрических станций (РДЭС). РДЭС обеспечивают резервное электропитание оборудования систем безопасности и общестанционных систем энергоблока в случае его обесточивания при нештатных ситуациях. Одновременно начался прием масла на ячейки РДЭС и подготовительные работы в рамках графика пролива систем на открытый реактор.

Оборудование

«АЭМ-технологии» успешно провел испытания комплекса местной термообработки сварных швов. Оборудование приобретено в рамках модернизации производства Волгодонского филиала компании. Оно будет применяться на изделиях, для которых объемная термообработка невозможна, в частности на готовых парогенераторах для АЭС. Комплекс позволяет осуществлять равномерный нагрев по всей длине сварных швов.

Сотрудничество

«Энергомашспецсталь» заключила сделку с польским подразделением Alstom. Одному из мировых лидеров производства энергетического оборудования и железнодорожного транспорта украинское предприятие поставит две заготовки ротора. В будущем они станут деталями паровой турбины.

ЛАЭС-2

На стройплощадке Ленинградской АЭС-2 завершили работы по укрупнительной сборке пролетных балок мостового электрического крана, предназначенного для перемещения тяжеловесных грузов в турбинном зале второго энергоблока. До конца месяца их планируется установить на подкрановые пути в здании турбины.

НОВОСТИ

Заявка на лидерство

Австралия задалась целью стать мировым лидером по поставкам молибдена-99 – в стране появится новая установка по наработке этого изотопа.

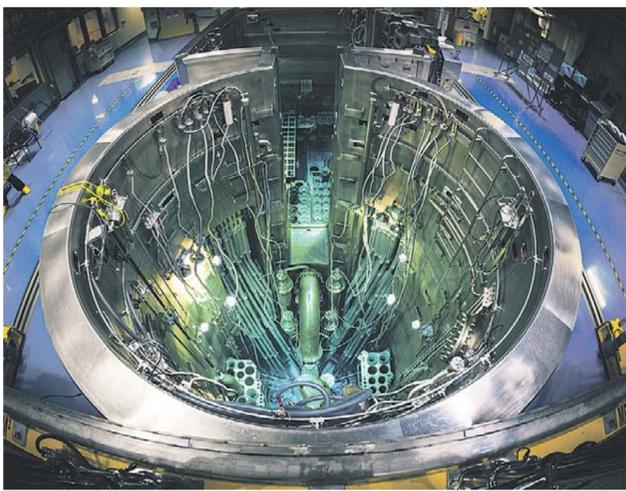
Контракт на создание установки ANM ⁹⁹Mo (Nuclear Medicine Molybdenum 99) от Австралийского центра науки и технологий (ANSTO) получила местная компания Watrac. Как сообщил ее представитель Рик Ванг, проектные работы стартуют в феврале, а строительство предполагается завершить уже в 2016 году. «Установка будет соответствовать всем требованиям Агентства по радиационной защите и ядерной безопасности, а также Управления по обеспечению режима нераспространения», – сказал Рик Ванг, слова которого приводит World Nuclear News. Стоимость контракта – 73 млн долларов.

Австралийский центр науки и технологий объявил о своих планах еще в сентябре 2012 года. В октябре 2013 года ANSTO получил соответствующую лицензию от надзорных органов. С 2006 года в центре эксплуатируется реактор OPAL, который обеспечивает порядка 550 тыс. доз ⁹⁹Mo в год, чего вполне достаточно для удовлетворения внутренних потребностей страны. Новая установка позволит существенно увеличить объем выпуска – до 20 млн доз ежегодно. Таким образом, Австралия может стать крупнейшим поставщиком медицинского молибдена на международном рынке.

Молибден-99 используется в ядерной медицине для производства технеция-99m. С помощью этого изотопа в мире ежегодно проводится более 40 млн диагностических процедур в области онкологии.

AP-1000 / Westinghouse / NuGeneration / Великобритания / Австралия / ядерная медицина / OPAL / ANSTO / США / USEC / CNNC

Фото: tonyredhead.com



AP-1000 с британским акцентом

Фото: panoramio.com



Планом строительства реакторов AP-1000 в Великобритании, похоже, суждено сбыться.

Toshiba, основной акционер американской Westinghouse, договори-

лась о покупке 60% акций проекта NuGeneration в Западной Камбрии. Напомним, что компания NuGen, которая была совместно создана французской GDF Suez и испанской Iberdrola, планирует построить на

площадке Мурсайд атомную станцию общей мощностью 3,6 ГВт. По условиям соглашения с Westinghouse технологий для трех новых энергоблоков станет американская AP-1000.

Как сообщает британская пресса, покупка доли в NuGen обойдется Toshiba в 168 млн долларов. 40% в проекте сохранит за собой GDF Suez. Завершение сделки ожидается в первой половине этого года, а ввод в эксплуатацию первого реактора запланирован на 2024 год. В Westinghouse считают, что после пуска всех блоков станция сможет покрыть 7% потребностей Великобритании в электроэнергии. Топливо для новых блоков будет произведено на заводе Westinghouse в Спрингфилде, на северо-востоке Англии.

Дэни Родерик, президент Westinghouse, в интервью изданию Building

заявил, что на возведение одного реактора уйдет всего четыре года. Он указывает, что обычно этап строительства у Westinghouse занимает куда меньше времени, чем у французского конкурента EDF, которому не так давно достался контракт АЭС «Хинкли-Пойнт».

Но одновременная реализация двух этих проектов может вызвать дефицит мощностей строительной отрасли Британии, что замедлит график работ.

Между тем до строительства Westinghouse еще предстоит завершить лицензирование технологии AP-1000. Напомним, что в 2011 году компания приостановила процесс общей оценки проекта (GDA). Однако у американцев есть два документа надзорного органа – промежуточные подтверждения приемлемости дизайна реактора AP-1000.

ОБЗОР ИНОСМИ

В конгрессе США обсуждают спасение USEC, которая недавно подала заявление о банкротстве. Два десятилетия компания получала правительственные субсидии в виде гарантий по кредитам на миллиарды долларов. В мае 2013 года было свернуто ее производство в Падьюке (Кентукки). Спикер палаты представителей Джон Бейнер полагает, что финансовая реорганизация и господдержка позволят USEC завершить разработку новой технологии обогащения. Оппоненты обвиняют его в лоббировании и напоминают, что, когда компания

Solyndra обанкротилась всего через два года после получения 535 млн долларов под федеральные кредитные гарантии, именно он ставил в вину администрации Обамы безрассудную поддержку альтернативной энергетики, сообщает Huffington Post.

Лидер китайской атомной отрасли CNNC покупает 25% намибийского месторождения Лангер-Хайнрих у австралийской Paladin Energy за 190 млн долларов, пишет NucNet. Производительность месторождения – примерно 2,6 тыс. т уранового концентрата в год. Это уже второй набег Китая на намибий-

ский уран: в 2012 году China Guangdong Nuclear Power приобрела одно из крупнейших в мире урановых месторождений Хусаб за 2,3 млрд долларов.

Шведская Vattenfall начала консультации с общественностью на предмет строительства АЭС, которая должна заменить два старейших блока АЭС «Рингхальс», работающих с середины 1970-х. Ожидается, что они будут закрыты к середине 2020-х. Развитие ветроэнергетики не отменяет потребности в базовых генерирующих мощностях, полагают в Vattenfall и напоминают,

что АЭС обеспечивают около 40% электроэнергии, вырабатываемой в стране. Кроме того, полгода назад компания начала переговоры о приобретении земельных участков близ АЭС «Рингхальс» и «Форсмарк».

Отчет «Энергетика, транспорт и выбросы парниковых газов до 2050 года» представляет новый базовый сценарий развития энергосистемы ЕС. Ожидается, что объемы генерации на АЭС к 2025 году снизятся, отчасти из-за поэтапного отказа от атома Германии и Бельгии. Однако между 2025 и 2050 годом «ожидаемый уровень

инвестиций превысит вывод из эксплуатации атомных мощностей, а к концу периода установленные мощности почти сравняются с уровнем 2010 года». Чистый объем генерирующих мощностей ЕС в 2010 году составил 131,3 ГВт, прогнозируется его падение до 96,9 ГВт в 2025 году и рост до 122 ГВт в 2050-м. Доля АЭС в общей генерации Европы упадет до 21% в 2050 году (против 27% в 2010 году), доля возобновляемых источников вырастет с 21 до 51,6%. Доля энергии на ископаемом топливе сократится почти наполовину – с 52% в 2010 году до 27% в 2050-м.

ТЕМА НОМЕРА

НИЯУ МИФИ / президент / ЗАТО / ВПК / аспирантура / «ТеМП»

Автор: Михаил Романов
Фото: Страна Росатом

День студента с президентом

начало на стр. 1

«Поэтому одно из ключевых направлений – это развитие оружейного комплекса нашей атомной промышленности», – обрисовал перспективу для Артема и других студентов президент.

Владимир Путин сказал, что отдает приоритет развитию высокоточного оружия, средствам технической разведки, а также системе ГЛОНАСС и освоению космоса. Также он считает необходимым развивать военно-морской флот – подводные и надводные корабли. «В этой связи важными являются прикладные и фундаментальные исследования в таких областях, которые, на первый взгляд, далеки от обороны», – пояснил глава государства и в качестве примера назвал материаловедение: «Без современных материалов просто невозможно представить развитие боевой техники. Поэтому вам есть чем заниматься».

Куда спрятался Фурсенко

Следующий вопрос задала Дарья Рубакова, пятикурсница факультета управления и экономики высоких технологий. Она ничтоже сумняшея сходу попросила... стажировку в Администрации президента. «А Фурсенко где? – начал озираться по сторонам Путин. – Андрей Александрович, дорогой, куда спрятался? Советник президента в зале не обнаружился (он, также как и часть студентов, ждал своего руководителя в библиотеке). Не об-

наружив помощника, Владимир Путин успокоил Дарью: «Считайте, он вас приглашает на стажировку, он согласен».

Второкурсник Никита Данченко, ставший свидетелем танкового биатлона, спросил, зачем пропагандируются такие экстремальные проекты на отечественном телевидении: мол, не готовят ли народ морально к военному конфликту? На вопрос, откуда информация о грядущей войне, студент признался, что версия принадлежит

Что происходит в Снежинске со здравоохранением, мы разберемся. Если там есть проблемы, это отдельная, но вполне решаемая задача

Жириновскому. Обстановка в зале разрядилась, и президент войну отметил, отметив, однако, что военно-патриотическое воспитание – важная часть образовательного процесса, поэтому демонстрацию по телевизору талантов наших стрелков-танкистов поддерживаете.

О наукоградах

А вот следующий вопрос (автор не представился) действительно был актуальным для атомщиков всей стра-

ны. Парень рассказал, что он родом из Снежинска, и прямо спросил: почему мало поддерживаются научные города – Снежинск, Саров, новосибирский Академгородок? Из его города, например, уезжают врачи...

Президент посерьезнел и пообещал: «Что происходит там со здравоохранением, мы, конечно, разберемся. Если в Снежинске есть проблемы со здравоохранением, это отдельная, но вполне решаемая задача. Что же касается наукоградов, созданных в советские времена, то это не только Снежинск. Есть и другие, работающие в ракетной сфере, в сфере атомной энергетики». Путин уверил студентов, что наукограды и ЗАТО не будут брошены на произвол судьбы, государство их поддержит. «Здесь даже нет сомнений», – добавил он.

Студентка третьего курса, член молодежной палаты Законодательного собрания Снежинска и стипендиат «Росатома» Алена Глазырина продолжила тему поддержки ЗАТО, предположив, что молодежь уезжает, поскольку нет досуга. Как, спрашивала активистка, государство планирует развивать инфраструктуру ЗАТО, в том числе социальное пространство, дабы удержать молодых специалистов – потенциальные кадры атомной отрасли?

«Чтобы не уезжали, нужно создать определенные условия. Как мы будем решать на уровне государства, это важно, но важно и то, как решать эти вопросы соответствующее ве-

домство, в ведении которого эти объекты находятся. Сергей Владиленович, как вы собираетесь решать?» – переадресовал вопрос главе «Росатома» президент. «Алена права абсолютно, я с ней согласен, – включился в диалог Сергей Кириенко. – Дело в том, что в самом Федеральном ядерном центре работает лишь 10–12% населения Снежинска. Мы можем улучшать условия жизни атомщиков, прежде всего выплачивая им достойную зарплату, которая повышается и благодаря субсидиям, которые вы выделили для ключевых работников ядерного оружейного комплекса, за что хотел бы вас отдельно поблагодарить. У нас есть такие программы, как «Территория культуры «Росатома», позволяющая привозить в ЗАТО мастеров искусства, но мы не можем вкладывать бюджетные деньги, выделенные на основное производство, в объекты социальности. А средств, которые получает город в качестве налогов от деятельности Федерального ядерного центра, муниципалитету не хватает на то, чтобы поддерживать инфраструктуру».

«Давайте вместе подумаем, что действительно может сама компания сделать, а где нужна помощь правительства», – резюмировал Путин. – Вы сами прикиньте, подготовьте мне соответствующую записку, а я дам поручения правительству и профильным министерствам».

Пятикурсница Оксана спросила, почему в рамках поддержки молодых уче-

ных не вручается президентская премия людям, работающим по закрытым тематикам. Одно из условий – публикации в международных научных изданиях, но что делать, если успехи есть, но они в интересах государства засекречены? «В первый раз об этом слышу! – сказал Путин, явно заинтересовавшись казусом. – Поддержка по линии грантов президента студентам и аспирантам должна выплачиваться в расчете 7 и 14 тыс. рублей дополнительно к тому, что люди получают. Если это почему-то не распространяется на аспирантов или студентов, которые занимаются закрытыми тематиками, то это наша недоработка. Спасибо большое за то, что обратили на это внимание. Мы все исправим».

Глава государства собрался было уйти, но хор грянул «Многая лета». Путин поблагодарил мифистов за неожиданную здравицу и в ответ наиграл на роле мелодию советского шлягера «Московские окна». Хор робко подхватил, а потом слова зазвучали смелее. Так коллектив вошел в историю: вряд ли еще кому-либо когда-либо будет аккомпанировать президент России.

28 энергоблоков в России и 22 за рубежом

Президент направился в читальный зал университетской библиотеки, где собрались победители профессиональных конкурсов и лидеры студенческих объединений, в том числе из филиалов МИФИ.

СПРАВКА

В турнире молодых профессионалов «ТеМП» участвуют студенты и выпускники вузов, заинтересованные в работе в отечественном атомном комплексе. В течение двух месяцев команды разрабатывают проект по теме, актуальной для отраслевых предприятий. Участвуя в «ТеМПе», молодые люди приобретают бесценные знания, общаются с профессионалами, экспертами, защищают проект перед ведущими специалистами, а в финале отвечают на вопросы гендиректора «Росатома» Сергея Кириенко.

Юрий Клейменов из Волгодонска рассказал, что почти все местные жители связаны с Ростовской АЭС и их условия жизни напрямую зависят от развития атомной отрасли. Он поинтересовался у Путина будущим отечественной атомной энергетики, вскользь упомянув Германию, которая отказалась от ядерной программы. Путин заверил, что синдром Фукусимы наблюдается только в двух странах – Германии и самой Японии. Впрочем, и последняя, вероятно, в будущем

Если поддержка по линии грантов президента не распространяется на аспирантов, которые занимаются закрытой тематикой, то это наша недоработка

вновь начнет эксплуатировать свои АЭС. Другие страны, по словам президента, напротив, считают необходимым развивать этот вид энергетики. «И я думаю, что это неизбежно, – рассуждает Путин. – Почему? Практически все, что нас окружает, так или иначе несет какую-то угрозу и опасность. Скажем, мы ездим на машинах. Что такое машина с точки зрения действующего права? Это источник повышенной опасности. Когда появились первые автомобили, сколько было раз-



говоров, что они ездят с огромной скоростью – 30–40 км в час, пугают лошадей, лошади прыгают в сторону, и люди могут от этого пострадать». Президент выразил сожаление, что порой случаются трагедии, и не только в нашей стране, но «от атомной энергетики никто никогда уже не откажется». Невозможно повернуть прогресс.

Однако, по словам Владимира Путина, не нужно сидеть сложа руки и сетовать на ЧП в других странах. Необходимо как можно больше внимания уделять безопасности, в том числе и в области атомной энергетики. «Как обеспечить безопасность? И для внутреннего рынка, и для наших международных контрактов работа атомщиков основывается на так называемых постфукусимских требованиях, то есть требованиях повышенной безопасности», – говорит президент. – Пока у нас в стране, хотя мы лидируем во многом, в структуре энергобаланса доля атомной энергетики небольшая – всего 16%. До 2030 года мы должны построить еще 28 крупных блоков. И плюс к этому «Росатом» набрал заказов на 22 блока практически во всех регионах мира. Это по факту уже грузка и самих предприятий, и востребованность тех специалистов, которые этим занимаются сегодня и будут заниматься завтра».

ТеМПераментный вопрос

Аспирант факультета экспериментальной и теоретической физики Влади-

мир Кислов, победитель известного отраслевого конкурса «Турнир молодых профессионалов – 2011», обратил внимание Путина на этот уникальный проект.

Молодой человек рассказал, что в конкурсе «Росатома», несмотря на то что он заявлен как внутриотраслевой, принимают участие студенты 200 вузов страны. Работодателям, по словам Владимира Кислова, соревнование профессионалов дает свежий взгляд на проблемы – это так называемый краудсорсинг. Они могут наблюдать, как развивается судьба каждого участника в рамках проекта. В связи с этим у Кислова возник вопрос к президенту: «Не считаете ли вы нужным создать аналогичный конкурс межотраслевого, всероссийского уровня?» Парень явно намекал на выход росатомовского турнира на федеральный уровень. Путин возразил, что в стране существует масса конкурсов и олимпиад. Но Кислов настаивал («Я специально изучал этот вопрос!», что среди множества образовательных конкурсов инженерного в России нет. Убедившись, что дело обстоит именно так, Путин обратился к министру образования Дмитрию Ливанову: «Идея хорошая. Давайте посмотрим. Особенно, если уже существует такая площадка. Думаю, что Сергей Владиленович будет заинтересован в этом. Если у нас нет общероссийского инженерного конкурса, то, конечно же, на эту тему стоит подумать».

КАРЬЕРА

производственная практика /
стратегия / дни карьеры /
МГУ / НИЯУ МИФИ / МГТУ /
Корпоративная академия

К бою готовы

Фото: Корпоративная академия



Четвертый год на базе НИЯУ МИФИ проводятся дни карьеры «Росатома». Студенты и выпускники изучают карьерные возможности в отрасли, а предприятия приглашают их на работу или на практику. Самых талантливых выявляют конкурсы: бизнес-игра Rosatom Management Challenge, интеллектуальный конкурс «Корпорация знаний», командный «Атомный квест» и защита научных работ. Одним из главных призов для победителей этих конкурсов стала встреча с гендиректором «Росатома».

«В днях карьеры сезона 2013 года в МИФИ приняли участие более 2 тыс. студентов и выпускников вузов, – сообщает директор образовательных программ «Росатома» Валерий Карезин. – 350 человек подали заявки на конкурсы, 27 победителей и финалистов пригласили на встречу с Сергеем Кириенко 26 декабря». Победители – это студенты и аспиранты опорных вузов «Росатома» (НИЯУ МИФИ, МГТУ, РХТУ, химического факультета МГУ). Ребята прошли сложные этапы отбора: средний балл (больше 4,2); участие в научной жизни – наличие научных работ, грантов; интервью с представителями дивизионов; тестирование; оценка в соответствии с отраслевыми компетенциями.

Вопросы главному

«Если есть готовность браться за амбициозные и сложные задачи, то есть возможность сделать карьеру в «Росатоме», – начал разговор руководитель корпорации. – Все зависит от того, что вас интересует». А интересы студентов, как выяснилось, разнообразные и весьма серьезные.

«Встреча проходила в живом ключе, – говорит дипломник НИЯУ МИФИ Павел Стручалин. – На свой вопрос, будет ли «Росатом» рассматривать МИФИ как площадку для исследовательских работ, я получил положительный ответ».

Глава «Росатома» отметил, что от молодых специалистов сегодня требуется не только техническая подкованность, но и знание языков и культуры стран, где планируется строительство атомных объектов. Интересным направлением для старта Кириенко назвал ядерный ору-

Если есть готовность браться за амбициозные и сложные задачи, то есть возможность сделать карьеру в «Росатоме». Все зависит от того, что вас интересует

жейный комплекс. С точки зрения масштаба решаемых задач сопоставить не с чем. «С одной стороны, это вызов, удовлетворение научных амбиций, – взвешивает он все за и против. – А с другой – определенные ограничения, например необходимость получать разрешения для каждого выезда за рубеж».

Студенты и аспиранты задавали вопросы о перспективах отрасли. Сергей Кириенко подробно рассказал о заключительной стадии жизненного цикла АЭС: «Пока нигде в мире нет идеальных решений. У нас в отрасли этим занимается отдельный дивизион, куда входят ГХК и объекты РосРАО».

Ключ от отрасли

«Я уверен на все сто, что хочу остаться в атомной отрасли», – заявляет Павел

КОММЕНТАРИЙ

Валерий Карезин,
директор образовательных программ, «Росатом»:

– «Росатому» нужны молодые и талантливые специалисты, способные решать инновационные, перспективные задачи и быть на шаг впереди конкурентов. В ближайшие шесть лет «Росатом» рассчитывает принять 11 тыс. выпускников вузов. Требования к молодым специалистам постоянно повышаются. Если сегодня средний балл для выпускников, которые приходят в отрасль, – 4,2, то к 2017 году он должен стать не меньше 4,4.

Помимо общего набора выпускников в «Росатоме» реализуется ряд проектов, направленных на привлечение и отбор лучших студентов. Самые крупные – турнир молодых профессионалов «ТеМП» и конкурсы в рамках дней карьеры. Один из критериев – победа в отраслевых конкурсах, которые дают возможность проявить профессиональные и лидерские способности. Для ребят это уникальная возможность обратить на себя внимание и получить приглашение в компанию.

Стручалин. На конкурсе он представил свой дипломный проект. «Работа связана с неразрушающим методом и определением теплофизических свойств твэлов быстрых реакторов нового поколения. Недавно мы провели эксперимент на нашей установке и увидели работоспособность этого метода».

Артем Оленев из МГТУ участвовал в «Атомном квесте» – игре на знания в области лазерной и атомной энергетики, а также на умение действовать в команде. С местом работы Артем уже определился – НИКИЭТ. «Полтора года я занимаюсь одной из частей проекта МБИР, – рассказывает он. – Разрабатываю шиббер для горизонтальных экспериментальных каналов».

Лучшим в конкурсе научных работ блока по управлению инновациями признан проект студента МИФИ Андрея Дубинского – оценка возможности использования сплава натрия-свинца с атомарным содержанием свинца до 5% в качестве нового теплоносителя для быстрых натриевых реакторов. Андрей получает сразу две специальности: «ядерные реакторы и энергетические установки» и «экономическая безопасность». Кроме того, он сотрудник Курчатовского института, пишет диплом о теплогидравлических и нейтронно-физических характеристиках активной зоны реактора БН-1200. «Работать хочется и в госкорпорации, и в «Росэнергоатоме», и в «Тенексе», но туда попасть непросто, – вздыхает Андрей Дубинский. – Через месяц защита диплома, а потом буду рваться в бой».

Среди участников были и представители МГУ. Аспирант механико-математического факультета Иван Грибушин о конкурсе узнал из СМИ: «В игре, похожей на брейн-ринг, команда нашего университета заняла первое место». Иван родом из Снежинска, и атомная тематика ему интересна с детства. «Были на экскурсии во ВНИИА, – рассказывает Грибушин. – Впечатляет. Я даже подумываю туда устроиться».

Счастливый билет

В конце встречи участников ждали сюрпризы. Студентка МГТУ Александра Диденко, абсолютная победительница в Rosatom Management Challenge, получила билет на Олимпиаду в Сочи. «Подарок неожиданный, – с восторгом признается она. – Поеду с подругой на финал фигурного катания».

Александра заинтересовалась ядерными реакторами еще в школе. Сегодня она занимается ЯТЦ. «Решение пойти работать в топливную компанию «ТВЭЛ» приняла на первых курсах, а на днях карьеры только утвердилась в выборе», – говорит Диденко.

Еще двое абсолютных победителей, Артем Оленев и Андрей Дубинский, поедут в Мурманск, на экскурсию на атомную подводную лодку. Конечно, самый лучший подарок для студента – помощь в трудоустройстве. В этом году для многих участников дней карьеры распахнуты двери атомных предприятий.



Начало термоядерного года

Новосибирский Институт ядерной физики им. Будкера СО РАН посетила делегация Международной организации ИТЭР, «Росатома», Домашнего агентства ИТЭР в России и Института физики токамаков НИЦ «Курчатовский институт». С ИЯФ подписаны соглашения на поставку оборудования для экспериментального термоядерного реактора. Кроме того, в рамках визита объявлено, что 2014 год станет Годом управляемого термоядерного синтеза в России.

Поиск новых источников энергии – всегда актуальная проблема для мировой науки. Одно из решений – применение термоядерной энергии. Эту идею впервые предложил советский физик Олег Лаврентьев еще в 1950-х. Позже Андрей Сахаров и Игорь Тамм разработали принципы удержания плазмы в токамаке. Так что интерес России к ИТЭР вполне закономерен. В начале встречи заместитель гендиректора «Росатома», руководитель блока по управлению инновациями Вячеслав Першуков сказал: «На сегодняшний день доля ядерной энергетики в России равна 17%, при этом альтернатив ей нет даже в долгосрочной перспективе. Однако эффективность

получения атомной энергии в три раза ниже, чем эффективность получения энергии с помощью термоядерной реакции. Решением госкорпорации «Росатом» 2014 год мы объявляем Годом управляемого термоядерного синтеза, где самым важным проектом является, безусловно, ИТЭР».

Вклад России

Специалисты ИЯФ уже давно заявляли, что готовы участвовать в проекте ИТЭР: разработать технологию, инженерные решения и оборудование для установки диагностических систем и каналов вакуумной камеры термоядерного реактора. Соответствующее соглашение было подписано в августе 2013 года. Теперь руководство проекта расширяет сотрудничество с институтом. «В ИЯФ есть все – знаменитая наука и прикладные производства. Поэтому институт может участвовать в проектах такого масштаба», – уверен заместитель председателя СО РАН, академик Василий Фомин.

На встрече в Новосибирске директор Домашнего агентства ИТЭР Анатолий Красильников и заместитель генерального директора Международной организации ИТЭР Пол Томас подписали два новых соглашения. «Речь о поставке модулей в верхние патрубки № 2 и 8, где располагаются системы, которые измеряют параме-

тры плазмы, – пояснил корреспонденту «СР: наука» заместитель директора ИЯФ Анатолий Бурдаков. – ИТЭР – это термоядерный реактор, и если на сверхпроводник попадет слишком много нейтронов, он выйдет из рабочего состояния, что приведет к аварии. Поэтому так важен комплекс оборудования, который, с одной стороны, остановит поток нейтронов, а с другой – даст возможность диагностическими методами измерить нужные параметры плазмы».

ИЯФ СО РАН разработает высокотехнологичное электронное оборудование, проведет исследования воздействия высокотемпературной плазмы на конструкционные материалы первой стенки реактора. Кроме того, институт в состоянии внести весомый кадровый вклад в проект. В перспективе его сотрудники могут быть направлены на строительную площадку. «Я посетил некоторые установки ИЯФ, и меня очень порадовал размах исследований, которые здесь проводятся. Еще я обратил внимание, что в ИЯФ работает много молодых людей, – делится впечатлениями заместитель генерального директора Международной организации ИТЭР. – Подготовка высококвалифицированных кадров для различных проектов очень важна».

продолжение на стр. 2

КОРОТКО

ЦЕРН

В ЦЕРН разработали и проверили новую методику получения простейших атомов антиматерии. Антиматерию крайне трудно исследовать из-за ее сверхмалого срока жизни. Физики решили эту проблему, «вырастив» атомы антиводорода, энергия и скорость движения которых относительно низки.

Финансы

Президент России поручил правительству изменить механизмы финансирования науки: сделать гранты основным источником средств для фундаментальных и поисковых исследований, прекратив использование ассигнований бюджета на ФЦП. Ответственным за выполнение поручения назначен премьер-министр.

Космос

Получен первый сигнал с межпланетного исследовательского зонда «Розетта» – это означает, что аппарат вышел из «спячки». Зонд запустили еще 10 лет назад, с 2011 года он перешел в режим гибернации и должен был самостоятельно инициировать пробуждение.

ИННОВАЦИИ

ИТЭР / ИЯФ им. Будкера / БУИ / термоядерный синтез / соглашения / оборудование / поставки



Автор: Ксения Брагина
Фото: ЗАО «НИИ»

Начало термоядерного года

начало на стр. 1

ИТЭР открывает множество возможностей для международного взаимодействия, добавил Пол Томас.

Участие ИЯФ в проекте имеет значение для всей Новосибирской области, отметил заместитель губернатора Андрей Ксензов. «Это позволит экономике нашего региона и дальше развиваться более высокими темпами, чем в среднем по стране, – за счет диверсификации. И я благодарен сотрудникам Института ядерной физики за то, что, несмотря на определенные сложности, они продолжают работать, решая поставленные перед ними задачи», – заключил он.

Ключевой участник

Институт ядерной физики – далеко не единственная организация атомной отрасли России, привлеченная к этой глобальной программе. Еще в конце 2012 года директор Международной организации ИТЭР Осаму Мотоджима заявил: «Россия – ключевой участник проекта ИТЭР. Я всегда ощущал поддержку России. Вместе мы выработаем

новую культуру сотрудничества. На сегодня подписано 80 соглашений о поставках оборудования, что по стоимости составляет 81,2% стоимости всех подобных соглашений для создания ИТЭР». Тогда же Вячеслав Першучев подчеркнул: «ИТЭР – локомотив для российских предприятий, дающий возможность стать лидерами на рынке высокотехнологичной продукции».

На сегодняшний день «Росатом» выступает заказчиком всех работ, связанных с ИТЭР, в России. Исполнители – научно-исследовательские институты (НИИЭФА, НИКИЭТ, ТРИНИТИ, ВНИИИМ и другие) и производственные предприятия, многие из которых относятся к госкорпорации.

Год управляемого термоядерного синтеза в России будет насыщенным: помимо текущих работ в рамках ИТЭР в июне в Петербурге пройдет 14-е регулярное заседание совета ИТЭР (руководящего органа проекта), а в октябре – 25-я Конференция по энергии термоядерного синтеза МАГАТЭ. По итогам года планируется сформировать и представить в правительство национальную программу по УТР.

Знаковый проект

При термоядерной реакции происходит слияние легких ядер с образованием более тяжелых и выделением колоссальной энергии. Но для обеспечения условий протекания управляемого термоядерного синтеза необходима специальная установка – например, токамак, который и будет использоваться в ИТЭР. Плазма в токамаке удерживается не стенками камеры, которые не способны выдержать необходимую для термоядерных реакций температуру (в ИТЭР это несколько сотен миллионов градусов), а специально создаваемым магнитным полем. На проектной мощности ИТЭР должен производить энергии в 10 раз больше, чем затрачивать на разогрев плазмы, на что существующие токамаки пока не способны. ИТЭР должен проложить путь к строительству промышленных термоядерных электростанций – источников неисчерпаемой экологически чистой энергии. ИТЭР – международный проект, в котором принимают участие страны Евросоюза, Швейцария, Индия, Китай, Южная Корея, США, Япония и Россия.

Суть проекта в том, чтобы построить экспериментальный термоядерный реактор, который по масштабу и научнотехнической сложности сравним с БАК и МКС (а в чем-то и превосходит их), и получить подтверждение возможности использовать термоядерную энергетику в промышленных целях, а также отработать все необходимые для этого технологические процессы. Возвести ИТЭР планируется к 2020 году на юге Франции.

Вопрос стоимости остается открытым. В расчетах проекта фигурирует специальная валюта. «В ИТЭР используется собственная единица измерения вклада страны – килоэнтронитэк-аунт, – пояснил директор Домашнего агентства ИТЭР в России Анатолий Красильников. – В этих соглашениях нет долларов, евро, рублей. А дальше – дело страны, за какие деньги изготовят эту систему».

Как прогнозируют ученые, человечество перейдет на термоядерную энергетику не раньше 2100 года. И строительству ИТЭР – лишь шаг на этом пути. Но шаг необходимый для овладения энергией будущего.

ОСОБОЕ МНЕНИЕ  Nuclear Octopus

Проект века

По мере того как появляются новости о сдвиге сроков строительства ИТЭР, фон обсуждения проекта меняется.

Честно говоря, в научной среде, особенно среди молодежи, оценки термоядерного реактора не совсем оптимистичные. В большинстве случаев критикуют громадный бюджет. Естественно, сумма вложений увеличивается – по разным данным, сейчас это примерно 15 млрд евро.

Но если посмотреть на топовые мировые мегапроекты, то ИТЭР до первого места далеко. Самой дорогой программой в истории стала Международная космическая станция – 150 млрд долларов. Сравним с ИТЭР по стоимости строительство Евротон-

неля под проливом Ла-Манш и создание реактивного Airbus A380. Окупаемость первого, по оценкам экспертов, может вообще превысить тысячу лет. Стоит ли здесь говорить о рентабельности ИТЭР... Но даже затраты на первый термоядерный реактор сопоставимы со сметой на организацию и проведение чемпионата мира по футболу в 2018 году!

Несмотря на дух пессимизма, который витает вокруг проекта, немало молодых людей хотели бы оставить прикладную науку, чтобы принять участие в подобных исследованиях. Судя по выступлениям академика Веллихова, в области термояда наблюдаются острая нехватка квалифицированных специалистов. По его словам, квоты, которые выделила организация

ИТЭР для России, реализованы не полностью. Может, не там ищут? С высококлассными кадрами сейчас, конечно, везде сложно. Мне понравилась западная система управления наукой. Там ситуация обратная: ученый ищет проекты, а не работа его. Набирают популярность биржи фрилансеров. На профильный портал выкладываются проекты, на реализацию которых могут заявиться заинтересованные коллективы. Система финансирования включает непосредственное выделение гранта самому ученому или группе ученых.

По моему мнению, ИТЭР – проект века, но все же не ближайшей перспективы. Интересней следить за бурно множающимися предложениями на применение термоядерных исследова-

ний в неэнергетической сфере. Основная проблема термояда, чрезвычайно высокие температуры, может превратиться в преимущество. Встречаются и предложения использовать плазмохимические технологии. Для интересующихся: на сайте НИЦ «Курчатовский институт» можно посмотреть авторефераты готовящихся в ближайшее время к защите диссертаций по исследованиям в области физики плазмы.

В заключение хочу напомнить, что этот год объявлен Россией и Европейским союзом Годом науки. Из наиболее интересных, на мой взгляд, мероприятий я бы выделил Форум общности ученых России и Евросоюза – для «Росатома» тема очень интересная.

ПРОГНОЗ

2014-й в перспективе

Что год грядущий нам готовит – обзор самых ожидаемых событий в атомной науке и смежных областях в 2014 году по версии «СР».

Будущее академии

Одно из самых резонансных событий минувшего года, безусловно, реформа Академии наук. Споры было много, много было нововведений, но четкая картина будущего РАН и российских ученых пока не стала. В научном сообществе надеются, что ясность внесет год наступивший. В самом начале января премьер-министр Дмитрий Медведев наконец утвердил список учреждений, подведомственных созданному в рамках реформы Федеральному агентству научных организаций, которое отныне занимается нормативно-правовым регулированием в области науки, образования, здравоохранения и агропромышленного комплекса, а также управляет федеральным имуществом, находившимся в ведении РАН, РАНН и РАСХН.

До конца марта общему собранию объединенной Академии наук предстоит принять новый устав. Уже летом результативность научных организаций оценят по критериям, предложенным рабочей группой при Минобрнауки: индекс в международных системах научного цитирования, количество грантов и контрактов, число аспирантов, а также частота упоминаний в СМИ.

Больше большого

Ожидается, что в 2014 году Россия станет ассоциированным членом Европейской организации ядерных исследований – до сих пор у нас был лишь статус наблюдателя. Заявка уже одобрена. После вступления в ЦЕРН отечественные предприятия смогут участвовать в промышленных тендерах на церковские заказы, российские ученые будут работать в центре на правах штатных сотрудников.

Кроме того, вот-вот вернется в строй после модернизации основной проект ЦЕРН последних лет – Большой адронный коллайдер. За время ремонта требовалось заменить 10 170 высоковольтных соединений между сверхпроводящими магнитами – неполадки с этим оборудованием привели в сентябре 2008 года к временной остановке работы коллайдера. Теперь энергия частиц в БАК должна возрасти с 8 до 13 тераэлектронвольт. Увеличится светимость – число столкновений между частицами за определенное время.

Между тем физиком захватили новая идея – создание Очень большого адронного коллайдера (VLHC). Проект предложен в конце прошлого года ученым из Национальной ускорительной лаборатории SLAC Майклом Пескином. Такая машина сможет сталкивать протоны с энергией порядка 100 тераэлектронвольт. Длина окружности Очень большого коллайдера предположительно составит 80–100 км (у БАК

всего 27 км). Эксперименты на VLHC помогут проверить значимую для науки и понимания законов природы теорию суперсимметрии. Она гласит, что для каждой известной частицы существует суперсимметричный партнер. Такие партнеры пока не найдены, но предсказано, что их массы могут оказаться настолько большими, что их невозможно получить даже на БАК.

Экзамен для ученых

Институты атомной отрасли пока утверждают окончательные планы на этот год, однако уже анонсированы некоторые важные события.

В Дмитровграде приступят к строительству двух крупных объектов на площадке НИИАР. «Они поднимут нашу экспериментальную базу на новый качественный уровень, – рассказал директор института Сергей Павлов. – Это многоцелевой исследовательский реактор четвертого поколения на быстрых нейтронах МБИР и полифункциональный радиохимический комплекс. В 2013 году мы дошли до практической фазы реализации проектов, в 2014 году начнется строительство». Работы по МБИР должны завершиться к 2018 году.

В рамках того же проекта ряд важных исследований проведет специалист обнинского ФЭИ. Как рассказали в институте, будут рассчитаны нейтронно-физические характеристики активной зоны МБИР с различными видами топлива, сделаны дополнительные расчеты для обоснования безопасности реакторной установки. Будет разработан проект и изготовлены опытные образцы оборудования для систем контроля герметичности

Физики обсуждают идею Очень большого адронного коллайдера. Эксперименты на нем помогут проверить значимую для науки теорию суперсимметрии

оболочек твэлов, а также технический проект системы диагностики активной зоны.

О ближайших этапах проекта «Прорыв» сообщил «СР: наука» генеральный директор ВНИИИМ Валентин Иванов: «В этом году должны быть изготовлены и испытаны в БН-600 и БОР-60 твэлы со смешанным нитридным топливом, которые полностью соответствуют требованиям для проектов БН-1200 и БРЕСТ-300ОД. Важнейшим фактом загрузки комбинированных сборок, сколько получено данных для обоснования расчетными кодами проектов активной зоны. Твэлы с нитридным топливом со свинцовым подслоем в зазоре будут загружены в БОР-60. В основ-

РАН / ЦЕРН / НИИАР / ВНИИИМ / «Прорыв» / ФЭИ

Автор: Ольга Ганжур

Иллюстрация: Влад Суворегин



ном проекте пока используется газовый подслон, так как свинцовый при испытаниях показал агрессивную коррозию. Мы прибегнем к легированию свинца. Велика вероятность, что это позволит уменьшить коррозию, соответственно, температура топлива снизится. Все это повысит уровень безопасности проектируемого топлива для реакторов БРЕСТ и БН-1200».

ВНИИИМ в рамках «Прорыва» нужно представить исходные данные для проектирования модуля фабрики, а в будущем – модуля переработки. «Это означает, что мы уже в первом приближенном варианте даем проектировщику возможность работать над проектом, – говорит Иванов. – Строительство модуля фабрики на СХК начинает обретать реальные очертания. В 2017 году там должны приступить к изготовлению топлива для реактора БРЕСТ-300ОД».

ФЭИ проведет испытания аэродинамической модели БРЕСТ-300ОД и гидравлические испытания макета штатного парогенератора. А для СВБР-100 в Обнинске начнут промышленное изготовление ребристых труб для оболочек твэлов по разработанной в институте технологии.

В прошлом году ТВЭЛ изготовил «ТВС-Квадрат» по контракту со шведской Vattenfall Nuclear Fuel AB, в этом году сборки должны в порядке эксперимента загрузить в один из реакторов АЭС «Рингхальс-3». Это серьезный экзамен и для ВНИИИМ, ведь технологии изготовления «ТВС-Квадрат» были исследованы и подготовлены к внедрению в стенах института. «Для нас очень важный этап, испытания такого рода открывают дорогу на рынок топлива для западных реакторов», – подчеркнул Валентин Иванов.

А для ФЭИ экзаменом станет физический и энергетический пуск БН-800 – институт осуществляет научное руководство проектом строительства нового блока Белоярской АЭС.

Новый элемент

Российские и американские физики запланировали на этот год масштабный совместный эксперимент – синтез 118-го элемента периодической системы Менделеева. Впервые его получили в 2006 году в Объединенном институте ядерных исследований в подмосковной Дубне. Теперь физики намерены синтезировать изотоп 118-го, чтобы исследовать свойства, а также подтвердить прежние открытия. Мишень из калифорния-251 будут обстреливать на циклотроне ионами кальция-48. Эксперимент начнется в ОИЯИ в апреле, когда из США поступит ²⁵¹Cf.

Кроме того, в ОИЯИ надеются, что в 2014 году Международный союз теоретической и прикладной химии (IUPAC) признает 117-й, 115-й и 113-й элементы таблицы Менделеева, которые также были получены в Дубне.

Графен в смартфоне

Если в мире не произойдет ничего сверхъестественного, в этом году традиционно будет вручена Нобелевская премия по физике. Кто ее получит, предсказать сейчас очень сложно. Зато известно, что графен, открытие нобелистов 2010 года Андрея Гейма и Константина Новоселова, скоро принесет пользу не только науке, но и коммерции. Как предсказывает журнал Physics World, в этом году углеводородный материал, возможно, будет использован в сенсорных экранах смартфонов компаний Apple или Samsung.

АРХИВ

Радиевый институт /
блокада Ленинграда / Япония /
Университет Киото / ВНИИХТ /
очистка грунта

Свет радия

Автор: Инна Евтушенко
Фото: albumwar2.com



27 января в России отмечают 70-ю годовщину освобождения Ленинграда. В Радиевом институте им. Хлопина в эти дни вспоминают подвиг своих сотрудников в блокадном городе.

Созданный в 1922 году для изучения радиоактивности, к 1930-м годам институт достиг больших успехов в области ядерной физики, радиохимии и геохимии. Здесь получали препараты радия и радона, создавали радиометрическую технику, изучали геохимию радиоактивных элементов, химию инертных газов, гамма-дефектоскопию, космические лучи. Здесь был запущен первый в Европе циклотрон и начались исследования ядерных реакций, велись работы по поиску трансурановых элементов.

Великая Отечественная война пришла на период расцвета Радиевого института. В 1941 году часть его сотрудников ушла на фронт, в том числе выдающийся радиохимик Александр Ратнер, всемирно известный физик-

ядерщик Георгий Флеров и один из основателей советской экспериментальной ядерной физики Константин Петржак. Многие эвакуировали в Казань, где под руководством Виталия Хлопина продолжались исследовательские работы. Группа ученых, 26 человек, осталась в Ленинграде.

Блокадная наука и тапочки Хлопина

Руководство небольшим коллективом перешло к физико-радиологу, одному из основателей Радиевого института Александру Вериге. Он перебрался в институт – установил в актовом зале небольшую палатку и жил там. Задачей номер один было сохранение циклотрона. Драгоценную машину защитили досками и мешками с песком, а для радия вырыли глубокую скважину прямо в главном здании института. Вериге с коллегами наладили производство светящихся составов длительного действия (их наносили на авиационные и другие приборы, чтобы можно было пользоваться в темноте).

Где брали исходное вещество? В «химичке» (старой химической лаборатории, где Вернадский с Хлопиным проводили опыты с радиоактивностью) снимали штукатурку со стен и из нее получали чистый радиоторий. Есть такая байка: Виталий Хлопин обрабатывал этим самым светоотражающим составом свои комнатные тапочки, чтобы не искать их в потемках. А вот факт. В химической лаборатории на двери висела инструкция: «Перед уходом выключите свет; посмотрите на пол и соберите все светящиеся частички в определенное для них место и лишь затем выходите».

«Про светящийся состав у меня своя история, – вспоминает пенсионер Радиевого института Нина Абрамова. – Во время блокады всем жителям Ленинграда выдавали большие круглые пальтовые пуговицы совершенно гадкого желто-зеленого цвета. Эти пуговицы нужно было пришивать на верхнюю одежду. На улицах и в домах не было освещения, людей в темное время суток можно было увидеть только так. Однажды я возвращалась домой вместе с папой с карточной фабрики,

В годы блокады руководство небольшим коллективом перешло к Александру Вериге. Он установил в актовом зале института небольшую палатку и жил там

где мы тогда работали. Была зима, после обеда уже смеркалось. И рядом со своим домом я увидела лежащую на земле светящуюся пуговицу. Наклонилась, чтобы поднять ее, и почувствовала руками холодное тело! Я в ужасе закричала. Этот человек умер прямо на улице, и только по пуговице его можно было найти».

Вклад в Победу

В эвакуации хлопинцы тоже работали над светящимися составами постоянного действия. Они придумали метод выделения радиотория (^{228}Th), основанный на разделении хлоридов радия и тория в процессе возгонки. Это значительно увеличило производство светосоставов без дополнительного расхода радия. За работу «Радиоторий», его получение и использование для оборонных целей» Хлопин и его ученики Борис Никитин и Александр Полесицкий были удостоены в 1943 году Государственной премии.

Находившиеся в Казани радиохимики при первой возможности отправляли тем, кто остался в блокадном Ленинграде, продовольственные посылки. Беспокоился Хлопин и за фронтовиков института. В 1941 году он писал Вернадскому: «Число наших сотрудников, мобилизованных и находящихся на фронте, достигло 14 человек, из этого числа Вам хорошо известен лично Александр Петрович Ратнер и по работам – Константин Антонович Петржак. От обоих мы имеем сведения от начала ноября, были целы. Давно нет сведений от нашего стеклодува Миши (Михаил Медведев. – «СР»), который тоже с начала войны на фронте». Нельзя не вспомнить и об одном из первых радиохимиков института Вере Гребенщиковой, которая работала с «новыми элементами». В годы войны она помогала эвакуировать детей сотрудников академических учреждений Ленинграда.

Сохранение зданий и оборудования во время блокады позволило вскоре после возвращения института из эвакуации в январе 1945 года начать работы в рамках советского атомного проекта.

Автор благодарит хранителя музея Радиевого института Евгения Шащукова за помощь в подготовке материала.

ТЕХНОЛОГИИ

Японские ученые презентовали способ очистки почвы от радиации. В основе – использование жидкости с повышенной концентрацией нанопузырей (nanobubbles water), сообщает газета Asahi Shimbun.

Технология, предложенная исследователями из Киотского университета, позволяет удалять из грунта частицы глины с радиоактивным цезием диаметром 0,005 мм и меньше. Как рассказал один из авторов метода, профессор Харукико Тойохара, землю с помощью специального оборудования пропускают сквозь вихрь

нанопузырей. Опасные элементы утилизируют, а землю можно использовать в хозяйстве, например при строительстве прибрежных дамб. Стоимость оборудования – порядка 3 млн долларов, пропускная способность – до 10 т почвы в час. Метод уже испытали на образцах, взятых в префектуре Фукусима, и доказали его эффективность: уровень очистки почвы от радиации оценен в 92%.

Новость нашему корреспонденту прокомментировал первый замдиректора ВНИИХТ по науке Алексей Ананьев. Оценить эффектив-

ность изобретения исходя из сообщений японской прессы, подчеркнул он, сложно: СМИ не описывают детально возможности и технологические процессы. «Нужно тщательно изучить патент, – продолжает Ананьев. – Предварительно наши ученые дали такую оценку: технология не содержит ноу-хау. Японцы применили способ, который давно уже используется в обогащательных процессах (в частности, во ВНИИХТ) для получения тонкого помола руды в струйных мельницах». ВНИИХТ совместно с ВНИИИМ, центром «Реа-

билитация» Курчатовского института и «Гормашэкспортом» исследовали схожий способ очистки на грунтах, отобранных в начале 1990-х на месте аварии на ЧАЭС. Причем разрабатывались технологии удаления не только цезия, но и стронция и кобальта. В результате в 2005 году была создана установка по очистке грунтов и технологического мусора от радионуклидов производительностью 3 т в час. Во ВНИИХТ отмечают: идеология установки – модульность и использование серийного отечественного оборудования, что делает

ее мобильной и дешевой. На этом оборудовании переработано более 500 т загрязненных радионуклидами грунтов, и только 18% объема отправлено на захоронение.

Ученые института отмечают, что российские разработки в области очистки грунта можно использовать для реабилитации загрязненных радиацией территорий и в других странах.

«Но для эффективности любую технологию нужно адаптировать к особенностям почвы в каждом конкретном районе», – добавляет Алексей Ананьев.

ПОДРОБНОСТИ

ПСР / РАО / ОЯТ / ВЭ ЯРОО /
ЯОК / ТВЭЛ / Кольская АЭС /
Балаковская АЭС

Береженого ПСР бережет

Автор: Иван Моргунов
Фото: Сергей Лабишевский

Члены совета осматривают образцовые цеха МСЗ

Какие глобальные изменения ждут Производственную систему «Росатома» в этом году и как развивалась ПСР в 2013-м, обсуждали члены управляющего совета по оптимизации производства предприятий атомной отрасли.

Впервые заседание управляющего совета госкорпорации было проведено не на Большой Ордынке, а на Машиностроительном заводе, который одним из первых начал работать по принципам ПСР. После того как два пилотных участка в цехах снаряжения тепловыделяющих элементов и изготовления комплектующих изделий начали успешно выполнять свои задачи, в процесс непрерывных улучшений стали вовлекаться все подразделения.

Директор по государственной политике в области РАО, ОЯТ и ВЭ ЯРОО «Росатома» Олег Крюков отмечает: «Я 30 лет проработал на этом заводе и стоял у истоков внедрения производственной системы. Искренне рад, что развитие ПСР продолжается. Снижение уровня незавершенки, устранение лишних операций, концентрация производства – все это уже сегодня приносит свои плоды. Я с удовольствием отмечаю, что планы, связанные с повышением эффективности, воплощаются в реальные дела».

По новым заповедям

«В 2013 году мы активно работали на ряде предприятий и достигли ощутимых результатов: 80 отраслевых проектов, девять из которых будут закончены в этом году. Из 299 заводских проектов только 10% выполнены не до конца. За год подано более 40 тыс. предложений по улучшениям, что

в два раза больше, чем в 2012 году», – подвел итоги директор по развитию ПСР Сергей Обозов.

В новом году ПСР-проекты будут открыты во всех сферах деятельности госкорпорации. Начинание коснется не только производственников, но и офисных сотрудников. «Выступим по всем направлениям, начиная с сокращения трудоемкости операций при принятии на работу и заканчивая стандартизацией рабочих мест», – уточняет Обозов.

В новом году одним из приоритетов развития ПСР станет организация мегапотоков на междивизионном уровне. По словам Обозова, раньше тренеры ПСР работали на предприятиях, в цехах, между предприятиями в одном дивизионе и сокращали при этом время протекания процесса, маршруты движения продукции, запасы и другие производственные параметры. Основные потери происходят на междивизионном уровне: там не видно ни рабочих, ни станков и существуют огромные потери – десятки миллиардов рублей. «Поэтому мы будем идти не только снизу вверх, но и сверху вниз. Мы должны выстроить тянущую систему – от добычи руды до поставки топлива на станции. Важно, основываясь на принципах ПСР, увидеть весь ядерно-топливный цикл и провести жесткий производственный анализ для выравнивания и оптимизации потоков», – поясняет Сергей Обозов.

Следующим приоритетом станет переход производственного планирования на принципы ПСР. «Бессмысленно вести контроль на местах и выстраивать цепочку помощи, когда заказчик продолжает работать по традиционной толкающей системе. Нужен координационный центр, который будет

заниматься поточным планированием взаимодействия дивизионов», – поясняет директор по развитию ПСР.

Особое внимание уделят обучению персонала, развитию лидеров ПСР, корпоративной культуре бережливости. «Это улица с двусторонним движением. Необходимо идти не только от бережливого производства к бережливому управлению, но и наоборот. Каждый руководитель в госкорпорации должен взять на себя ответствен-

По производственной системе мы перешли в совершенно другое качественное состояние. Уже не надо что-то доказывать – ПСР может работать везде

ность хотя бы за один проект оптимизации», – подчеркивает Обозов. Гендиректор «Росатома» Сергей Кириенко поддержал это утверждение: «Сегодня все должны использовать ПСР как основной принцип своей работы».

Следующее направление – формирование предприятий, которые целиком будут работать по ПСР и послужат примером для остальных. «Кроме того, мы хотим создать несколько образцовых производственных линий и эталонные участки, на которые смогли бы приезжать люди и учиться», – говорит Обозов.

Логика эволюции

Большой интерес вызвал доклад президента ТВЭЛ Юрия Оленина. Он отметил, что в 2013 году на предприятиях дивизиона реализовано 26 отрасле-

ПРЯМАЯ РЕЧЬ

Дмитрий Плужник,
руководитель проекта,
ОАО «ПСР»:

– Люди почувствовали реальную выгоду от улучшений, ведь в первую очередь они направлены на облегчение их работы. В этом году мы продолжим работу, но завод уже является флагманом отрасли по внедрению принципов и подходов ПСР. У лидеров малых групп есть необходимые навыки, и они могут тиражировать свой опыт на другие участки. На заводе будут созданы две эталонные линии – цикл производства заказа РБМК и ВВЭР-1000 от порошков до готовых ТВС. Завод станет показательным предприятием, его пример поможет отрасли осваивать принципы ПСР.

вых, семь дивизионных и 125 заводских проектов ПСР. Обучение прошли 1048 лидеров малых групп, 50% назначений на руководящие посты осуществлено из числа активных участников развития ПСР. «По логике эволюции ПСР в следующем году мы должны перейти к созданию уже ПСР-дивизионов, и топливная компания на эту роль подходит как нельзя лучше», – подчеркнул Сергей Обозов.

Для предприятий ЯОК приоритетом стала интеграция ПСР в программы развития. «У нас очень серьезные планы по развитию предприятий, и без ПСР тут не обойтись, особенно в вопросах повышения производительности и повсеместного ухода от ручного труда», – пояснил руководитель дирекции по ядерному оружейному комплексу Иван Каменских.

Внушительными результатами поделился гендиректор «Росэнергоатома» Евгений Романов: «На 187 рабочих местах внедрена система 5С, автоматизированы четыре офисных процесса в центральном аппарате и по одному на Кольской и Балаковской АЭС. На 21% сокращена база отчетов. А складские запасы уменьшились более чем в два раза».

Сергей Кириенко подвел итог совещания: «По производственной системе мы перешли в совершенно другое качественное состояние. Уже не надо что-то доказывать – ПСР может работать везде. У нас есть где учиться и что посмотреть. Есть квалифицированные специалисты. Сейчас крайне важно сохранить опыт и снизить не только временные затраты, но и себестоимость. Главное – правильно ставить цели, за которые должны отвечать лично первые руководители предприятий».

ТЕХНОЛОГИИ

В ногу со временем

В период становления отрасли ВНИПИПромтехнологии спроектировал практически все урановые объекты СССР. Чем сейчас живет институт и как планирует будущее, «СР» рассказал директор предприятия Виктор Святецкий.

– *Давайте начнем с богатой истории института.*

– В основном институт проектировал предприятия по добыче радиоактивных руд. Ведь он создавался для развития уранодобывающей промышленности, чтобы обеспечить сырьем атомный проект. От сырьевой базы напрямую зависела обороноспособность, ну а когда стали строить атомные станции, то и энергетическая безопасность страны. Для примера: наш институт проектировал Приаргунское горно-химическое объединение, которое базируется на открытом в 1968 году Стрельцовском месторождении. Этот комбинат до сих пор является одним из флагманов российской добычи урана. Наши проекты использовались при строительстве предприятий на Украине, в Казахстане, в Узбекистане. Но помимо проектирования рудников и перерабатывающих комплексов институт занимался еще и спецтемастикой. Я имею в виду программу мирных ядерных взрывов. В инженерном обеспечении использовались наши уникальные технологии. Мы и сейчас эту тематику продолжаем мониторить, но уже другое направление. Прорабатываются проекты реабилитации объектов ядерных испытаний. Институт обладает уникальными технологиями заочистки промышленных и радиоактивных отходов.

– *А сейчас какие проекты ведете?*

– Мы обслуживаем российские урановые предприятия. Например, мы являемся генпроектировщиком рудника «Хиагда» в Бурятии. Предприятие уже работает, выходит на проектную мощность. ВНИПИПромтехнологии – генпроектировщик «Далура» в Курганской области. Для ППГХО делаем новые проекты. Например, рудник № 8 полностью построен по нашему проекту. Продолжаем оптимизацию производства на других рудниках. К сожалению, цена на уран сейчас не самая высокая, и основные запасы на том же ППГХО уже отработаны. Остались более сложные для освоения запасы. При этом затраты на добычу довольно высокие. Так что оптимизация очень важна.

– *Проекты достаются без борьбы?*

– Я бы так не сказал. Даже внутри отрасли существует серьезная конкуренция между проектными организациями. Не говоря уже о внешнем рынке, где нам противостоят серьезные конкуренты. Как проектная организация мы авторитетны, но каждый раз нужно доказывать, что у нас достаточно ресурсов, в том числе для того, чтобы сдать проект полностью, под ключ. Всех конкурсов не выиграть, конечно.

– *Ваши подходы современны?*

– Стараемся идти в ногу со временем. Развиваем свою геологическую службу, которая занимается вопросами гео-

логического моделирования. Приглашаем к сотрудничеству коллег из других проектных институтов. Несмотря на то что сами имеем богатейший опыт, мы заинтересованы в новых технических решениях. Раньше мы с допотопными кульманами работали, а теперь у инженера-проектировщика на пол-экрана линейные графики, схемы, а рядом – 3D-модель. Уже сейчас есть пилотные проекты с проектированием в multi-D. Сразу понятно, сколько нужно задействовать людей, каких материалов не хватает и как все это увязано со временем.

Сейчас мы формируем единое информационное проектное пространство. Недавно посетили конструкторский центр Boeing в Москве. Для нас это хороший пример. К марту у нас будет запущена новая серверная программа. По IT-проектам работаем с «Гринатомом».

– *Не так давно у вас была программа развития. Расскажите о ней подробнее.*

– Она предполагает реализацию целого ряда мероприятий: разработку современной организационной структуры управления, проектирование ключевых бизнес-процессов, совершенствование системы оплаты труда, развитие ключевых компетенций и выстраивание внутренней корпоративной системы управления проектами в соответствии с международными стандартами. Кроме того, мы делаем акцент на совершенствовании системы ценообразования и разработке стандартов в области управления качеством и клиентоориентированностью. В планах создание представительств в регионах ключевых заказчиков и партнерство с ведущими инженеринговыми компаниями.

Коллеги, сторонние эксперты, должны подтвердить, что ВНИПИПромтехнологии не «советская проектная лавка», а современный инженеринговый центр

– *Видно, программа долгосрочная.*

– Безусловно. Мы приступили к ней еще в прошлом году. Весь 2014 год будет посвящен новым направлениям, которые разрабатываются параллельно. В 2016 году мы должны выполнить эту программу. Проведа диагностику, мы и наши коллеги, сторонние эксперты, должны подтвердить, что ВНИПИПромтехнологии – это не «советская проектная лавка», а современный инженеринговый центр.

– *Для реализации такой программы нужны хорошие финансовые ресурсы. Сейчас зарабатываете больше, чем тратите?*

– Все-таки мы центр прибыли, а не центр затрат. Финансовые результаты последних лет положительные. У нас работает более 400 человек, и чтобы обеспечить самоокупаемость, свое содержание,



Автор: Андрей Ковалевский

Фото: Страна Росатом

СПРАВКА

ВНИПИПромтехнологии создан в 1951 году. За эти годы ввел в эксплуатацию более 60 рудодобывающих предприятий с открытым и подземным способами добычи урановых, литиевых, бериллиевых, тантал-ниобиевых, золотых руд, угля. Горное подразделение института принимало участие в геолого-промышленной оценке таких месторождений, как Удоканское, Нежданское, и проектировании предприятий в Монголии и Иране. Институт обеспечил выполнение программы совершенствования ядерного оружия и испытаний на Семипалатинском и Новоземельском полигонах. С помощью ядерных зарядов созданы подземные емкости на Астраханском комбинате для хранения газоконденсата, потушены пожары на газовых фонтанах в Средней Азии, выполнена разгрузка от опорного давления угольного месторождения на Украине для предупреждения горных ударов и газовых выбросов, выполнена интенсификация добычи нефти на месторождении в Пермской области. Сделаны проекты 39 мирных ядерных взрывов для сейсмондирования земной коры с целью поиска полезных ископаемых.

нам нужно в год зарабатывать порядка 970 млн рублей. Наш портфель заказов позволяет иметь даже чуть больше.

– *Кстати, что у вас с кадрами?*

– В любой компании люди – самая большая ценность. У нас средний возраст сотрудников – 48 лет. В передовых инженеринговых компаниях – 38 лет. Нужно больше привлекать молодых специалистов. Есть у нас люди и постарше. Отправить всех ветеранов на пенсию? Нет, потеряешь компетенции. Мы стараемся придержать ветеранов, разработали программу наставничества. Создаем комфортные условия, пытаемся вовлечь в проекты вместе с молодыми специалистами. Только так можно обеспечить передачу знаний и опыта.

– *Каким будет институт лет через пятнадцать-двадцать?*

– Мы должны стать современной инженеринговой компанией, которая сможет полностью контролировать и обеспечивать эффективную разработку всех критически важных для нашей отрасли минерально-сырьевых ресурсов. Я сейчас говорю про уран, молибден, цирконий, редкоземельные металлы. Мы должны занять серьезное положение в сегменте обращения с РАО. Хотелось бы найти свою нишу в экологическом инженеринге, связанном с реабилитацией территорий. Причем работать не только с радиоактивными материалами, но и с промышленными отходами. Эти компетенции мы сейчас развиваем. Ну и конечно, так называемый региональный инженеринг. Регионы нашей страны бурно развиваются, но пока у них нет целостных инженеринговых программ.

Мы бы не отказались в таких программах участвовать. И у нас уже сейчас есть все компетенции, лицензии, чтобы строить трубопроводы, дороги, создавать сетевое обеспечение. Это наша главная амбициозная цель.

КАРЬЕРА

Чтобы стоять на месте, нужно бежать

Успешный, молодой, перспективный – так вкратце можно охарактеризовать кандидата физико-математических наук, четырехкратного лауреата премии госкорпорации «Росатом», начальника научно-исследовательского сектора НИИИС Евгения Шоболова.

38-летний Евгений Шоболов дважды становился лауреатом персональной премии госкорпорации «Росатом» как молодой специалист и дважды – как научный руководитель. Высокое признание заслуг, по его мнению, мощный стимул для развития. «Я работаю в области микроэлектроники, где все результаты, даже незначительные, получены в совместной деятельности высококвалифицированных специалистов, поэтому мои премии означают высокую оценку коллектива, которым я руковожу», – говорит Шоболов.

Любовь к электронике

Радиоэлектроникой Евгений увлекся в детстве. «Я родился в Бурятии, на границе с Монголией. Туда распределили родителей после института. Наш таежный поселок со всех сторон окружали воинские части и аэродромы. Было много списанной военной техники – ее просто выносили за пределы территории и оставляли, – вспоминает Евгений. – И вот мы с отцом из выброшенных локаторов доставали детали и конструировали приемники, усилители, цветомузыку...»

Через несколько лет семья Шоболова вернулась на малую родину – в город Павлово Нижегородской области. Когда Евгений окончил школу, отец и мать убеждали его получить гарантированно востребованную специальность строителя. Сам он хотел заниматься электроникой. И вот документы отправились в строительный институт и в ННГУ им. Лобачевского, сразу на два факультета: физический и очень модный тогда экономический. Евгений стал все экзамены на отлично. «В итоге предпочел самый, как считается, непрестижный факультет – физический. Но мне было очень важно выбрать то, к чему лежит душа», – говорит он. Этот выбор в конце концов и привел начинающего микроэлектроника Шоболова в нижегородский НИИ измерительных систем.

Золотой капитал

В 2013 году Шоболов получил премию госкорпорации как научный руководитель сотрудника своего сектора, инженера-технолога Ольги Гуськовой. Евгений называет коллегу золотым капиталом отрасли. Они представили на конкурс научный проект по исследованию влияния параметров исходных гетероструктур типа кремний на конструкторе (сокращенно КНИ) на конечную надежность микросхем на их основе. Эта работа открывает широкие возможности для конструирования ге-



тероструктур с заранее заданными свойствами, что повысит качество изготавливаемых в НИИИС микросхем. «В современной, бурно развивающейся микроэлектронике, чтобы сто-

Основное достижение Шоболова – создание лаборатории физико-химических свойств структур и материалов специальной электронной базы

ять на месте, нужно бежать, а чтобы двигаться вперед, нужно бежать в два раза быстрее», – утверждает Шоболов. Микроэлектроникой движет практическая необходимость, это базовая область науки и техники, определяющая уровень развития других отраслей.

Что касается профессиональной сферы самого Евгения Шоболова, то она связана в первую очередь с разрушающим и неразрушающим контролем физико-химических параметров материалов и компонентов твердотельной специальной электронной компонентной базы. У микросхем специального назначения чрезвычайно высокие требования по надежности. Разработанные Шоболовым и его командой методики контроля позволили прогнозировать срок безотказной работы микросхем и выявлять потенциально ненадежные технологические операции.

премия / НИИИС / кадры / микроэлектроника

Автор: Ирина Грошева
Фото из личного архива

но высокую востребованность всеми службами института, а также смежными предприятиями отрасли. Мы нашли свою нишу, прошли аккредитацию в составе испытательной лаборатории НИИИС на право проведения сертификационных испытаний электронной компонентной базы отечественного и иностранного производства». Сейчас в планах выход лаборатории на отраслевой и, возможно, межотраслевой уровень, ведь кредо нашего героя звучит так: «Не жди чудес, твори их сам».

Самое главное для Евгения – это семья: жена и двухлетняя дочка. Семья задает настроение, отношение, цели. «Я люблю своими руками обустроить быт, и у меня это неплохо получается», – рассказывает Шоболов. А еще говорит, что не представляет своей жизни без тренажерного зала. Давнее увлечение – штанга. Трижды занимал первые места на областных соревнованиях по силовому троеборью.

Максимум из возможного

Ну и конечно, нельзя не упомянуть, что уже семь лет Шоболов работает по совместительству доцентом кафедры в ННГУ им. Алексея – читает курсы «Технология материалов и компонентов электронной техники» и «Вакуумная и плазменная электроника». Там он присматривается к талантливым студентам, чтобы со временем пригласить их в НИИИС.

«Я считаю, что на протяжении всей своей жизни нужно постоянно стремиться извлекать максимальный результат из имеющихся возможностей, – говорит Евгений Шоболов. – Конечно, по мере развития трансформируются и цели. Если на старте усилия были направлены в основном на личное совершенствование, например изучение английского языка, освоение программирования, то с возрастом начинаешь понимать свою ответственность перед коллегами и подчиненными, думать масштабами организации. И разумеется, обязательно нужно предоставить возможность раскрыться каждому сотруднику лаборатории, любые его достижения необходимо поощрять».

СПРАВКА

НИИ измерительных систем им. Седакова – федеральный научно-производственный центр радиоэлектронного профиля в составе госкорпорации «Росатом». Включает в себя научно-исследовательские и технологические подразделения, опытное производство радиоэлектронной аппаратуры и изделий микроэлектроники, вычислительный и испытательный центры. Основная научная специализация – критические технологии, определяющие приоритетное

развитие техники. НИИИС ведет исследования, разрабатывает и производит продукцию в области техники передачи, приема, обработки и регистрации информации; техники радиосвязи, радиолокации и радиотелеметрии; вычислительной техники. НИИИС – один из основных разработчиков нового поколения российских АСУТП для атомных станций, в частности на АЭС «Куданкулам» выступает в качестве главного конструктора АСУТП.

ЮБИЛЕЙ

В отрасль на тракторе

Президенту СРО атомной отрасли Виктору Опекунову 1 января исполнилось 70 лет. Юбиляр рассказал корреспонденту «СР», во сколько лет заработал на «копейку», чем пожертвовал ради профессии, как спасал завод в Сосновом Бору от банкротства, а также о развитии атомной стройки.

Род Опекуновых всегда отличался смелыми идеями и настойчивостью. «Взять моего деда, крестьянина Андриана, – рассуждает Виктор Опекунов. – Во время столыпинской реформы он принял отчаянное по тем временам решение – переехал из Саратовской губернии на Алтай. Семью и скарб погрузил в повозку и отправился на вольные земли».

Виктор Опекунов родился в поселке Старая Барда в 300 километрах от Барнаула. Отец – военный, мать – экономист. Одна поднимала четверых детей в войну. Глядя на нее, Виктор учился быть сильным и самостоятельным.

Мандариновое детство

Детство нашего героя пришлось на тяжелое время. Еды не хватало, по амбарам с мальчишками искали съестное. Жмых от подсолнуха был лучшим лакомством. Однажды для шестилетнего Вити мать выхлопотала поездку на крайкомовскую елку. «Там я впервые попробовал мандарин, – улыбается Опекунов. – С тех пор его запах мне напоминает детство».

Семилетку окончил с отличием. В школе научился резьбе по дереву, освоил токарный станок. А любимой профессией, обработке металлов резанием, обучился в барнаульском техникуме. Учеба давалась легко – достаточно было лекцию послушать. По выходным с друзьями бегал на танцы, на гитаре играл и пел песни. На жизнь зарабатывал сам: днем учился, а ночами вагоны с углем разгружал, летом на Оби – баржи с зерном. Техникум окончил с красным дипломом, мог распределиться на любой завод страны. Но мама попросила далеко не уезжать.

Семеныч

Опекунов выбрал Тальменский машиностроительный. Туда передавали большое производство с Алтайского тракторного завода. Молодого специалиста поставили технологом механосборочного цеха. Монтаж габаритного оборудования, подключение, наладка и первая деталь, сделанная своими руками, – все это вдохновляло 18-летнего парня. «Я сутками принимал вагоны с оборудованием, руководил такелажниками и монтажниками, которые меня Семенычем звали, – рассказывает Опекунов. – Так я приобрел бесценный опыт».

Только разобрался, что к чему, как призвали в армию – в полк охраны Минобороны. К службе Опекунов подошел с привычкой для себя ответственностью, чем заслужил одобрение командиров. «Меня настойчиво звали в Высшую школу КГБ, – добавляет он. – Но еще парутройку лет жить в казармах не хотелось. Все мысли были о заводе».

Первая «копейка» на Алтае

После армии Виктор Опекунов вернулся на родное предприятие. Получал повышение за повышением, пока не встал вопрос о высшем образовании. Конкурс на ростовский завод-втуз был 10 человек на место, но Опекунов блестяще сдал зачетные дисциплины. После второго курса получил Ленинскую стипендию. «Это как зарплата молодого инженера, – поясняет он. – На 100 рублей можно было безбедно жить». Но на месте не сиделось – записался в стройотряд. «Я всегда выбирал самые тяжелые стройки – трудности меня не пугали», – качает головой мой собеседник. На Горном Алтае строил животноводческие комплексы. Не было ни машин, ни техники – все на себе таскали. Стройотряд Опекунов и сегодня считает хорошей школой. А на заработанные деньги через старшего брата приобрел первые на Алтае «Жигули». «Белая «копейка», 5,1 тыс. рублей, – смеется Виктор. – Не одну студенческую свадьбу откатал я на своей ласточке».

Преподаватели предлагали остаться на кафедре, заниматься наукой. Но от заманчивой перспективы Опекунов отказался и снова вернулся на свой завод.

Науку – в дело

Преданность и трудолюбие были вознаграждены: в 31 год Опекунова назначили директором Тальменского машзавода. «Я увлекся порошковой металлургией – предтечей нанотехнологии. Это мелкодисперсные порошки, которые хоть и не являются наночастицами, но имеют ту же технологическую природу», – разъясняет мой собеседник. Под его руководством на предприятии наладили большое производство изделий порошковой металлургии. Контролировал все сам – это стало школой молодого директора.

В 1988 году Виктора Опекунова приглашают возглавить завод по выпуску сельхозмашин в Сосновом Бору. «Там шесть директоров поменялось, и ни разу не был выполнен план. Огромные производственные площади и техническое оснащение просто покоряли. Я решил участвовать в выборах. За меня проголосовали 74% коллектива. Уже в следующем месяце план был выполнен и больше никогда не срывался», – в двух словах передает суть истории Опекунов.

Стройка будет!

В 1998 году Опекунова пригласили в Тверскую область первым заместителем губернатора. «Меня заинтересовала Калининская АЭС. Там были два действующих блока и два незавершенных. При этом



На стройплощадке ЛАЭС-2: Олег Лебедев, Сергей Егоров и Виктор Опекунов (2009)

КСТАТИ

В атомную отрасль Виктор Опекунов пришел не с пустыми руками – с собой привхватил прилично оснащенный завод. «Идея перефилировать его у меня возникла сразу», – сообщает он. В Сосновом Бору это предприятие единственное не относилось к Минсредмашу. И вот с генпланом завода Опекунов пришел к министру Рыбеву. Своим предложением о трансформации попал в точку: в конце 1980-х были необходимы мощности для производства реакторной техники. Документы подготовили за четыре месяца: разработали проект реконструкции завода, Госплан открыл финансирование. «Но до выпуска атомной продукции дело не дошло, – сетует Опекунов. – С перестройкой большинство программ атомных НИИ были приостановлены. Я начал искать заказы в других отраслях. У меня за спиной стоял трехтысячный коллектив – нужно было загрузить завод. Освоили производство кабельных металлических барабанов. Участвовали в реконструкции первого и второго блоков ЛАЭС». С финнами учредили СП по выпуску оборудования для картонной промышленности. С немцами – производство микроавтобусов и мини-грузовиков. Завод был единственным в Ленинградской области, где в то время исправно выдавали зарплату и даже нанимали рабочих.

третий блок – в готовности на уровне 80%. Тогдашний директор станции Игорь Гребышев добивался достройки. К нему присоединился Опекунов. Во всех коридорах в Москве пробивали этот проект, в итоге стройку возобновили.

Позже была работа в Госдуме – избирался депутатом два созыва. Представлял линию промышленников, участвовал в рабочих группах по реформе МПС, РАО ЕЭС, Федерального агентства по атомной энергии. В 2007 году Виктор Опекунов назначен советником главы «Росатома». Первой его задачей стала оценка состояния строительного комплекса отрасли.

Всем по стандарту

Сегодня у Виктора Опекунова большое хозяйство: три саморегулируемых организации – «Союзатомгео», «Союзатомпроект», «Союзатомстрой». Плюс Учебный центр подготовки рабочих. «Мы обучаем строителей, осуществляем надзор и контроль атомныхстроек», – рассказывает Опекунов. Эксперты другой организации, Центра технических компетенций, разрабатывают отраслевые стандарты по совместной программе «Росатома» и СРО – к примеру, на требования к проектам производства работ (ППР), включая особо сложные работы. «Случай с деформацией армокаркаса на ЛАЭС-2 связан с некачественным проектом производства работ», – считает Опекунов. В ППР должны быть операционные карты, содержащие порядок выполнения и контроля работ, требования к персоналу. Когда технология детально прописана, нет предмета спора – есть нормированный техпроцесс. Указаны приемы и материалы, состав бригады. Новые стандарты открывают путь новым технологиям, исключают ссылки на конкретную поставщика, то есть не допускают ограничения конкуренции.

Работа СРО над созданием подрядных альянсов, образовательным проектом, нормативно-техническими документами, надзорная деятельность – все это получило признание профессионального сообщества, строительного комплекса атомной отрасли.

АРХИВ

Лед России не помеха



Недавно в «Росатоме» решили восстановить единственный в мире атомный лихтеровоз ледного класса «Севморпуть», принятый в эксплуатацию четверть века назад – 31 декабря 1988 года.

И это вовсе не тот случай, когда уместно сказать, что новое – это хорошо забытое старое. Речь идет о технике, которая на момент своего рождения изрядно опередила время. Экономическая целесообразность эксплуатации «Севморпути» определяется интенсивностью и объемом грузопотока, и наемное на 2016 год возвращение атомохода в строй связано с освоением хозяйства: три саморегулируемых организации – «Союзатомгео», «Союзатомпроект», «Союзатомстрой». Плюс Учебный центр подготовки рабочих. «Мы обучаем строителей, осуществляем надзор и контроль атомныхстроек», – рассказывает Опекунов. Эксперты другой организации, Центра технических компетенций, разрабатывают отраслевые стандарты по совместной программе «Росатома» и СРО – к примеру, на требования к проектам производства работ (ППР), включая особо сложные работы. «Случай с деформацией армокаркаса на ЛАЭС-2 связан с некачественным проектом производства работ», – считает Опекунов. В ППР должны быть операционные карты, содержащие порядок выполнения и контроля работ, требования к персоналу. Когда технология детально прописана, нет предмета спора – есть нормированный техпроцесс. Указаны приемы и материалы, состав бригады. Новые стандарты открывают путь новым технологиям, исключают ссылки на конкретную поставщика, то есть не допускают ограничения конкуренции.

Мощность главного турбозубчатого агрегата «Севморпути» – 40 тыс. лошадиных сил. На чистой воде благодаря 135-мегаваттной ядерной паропроизводящей установке атомоход развивает завидную для гражданского флота скорость – 20 узлов. Транспортные возможности тоже впечатляют: 74 стандартных лихтера грузоподъемностью по 300 т или 1328 стандартных контейнеров длиной 6,1 м. Водоизмещение – почти 62 тыс. т, это в 2,5 раза больше, чем у тяжелого атомного ракетного крейсера «Петр Великий»!

Гибрид профессора

Покровского

«В дальних проливах смыкается лед, море под осень сурово. Подвиг Челюскина в путь нас ведет, с нами отвага Седова!» – если в стихотворении Якова Шведова фамилии знаменитых мореплавателей взять в кавычки, оно

Подледная лодка

Но обойти финансовую сторону вопроса не получится. Так, внедрение ядерной энергетики в подводном флоте подвигло некоторых инженеров к проработке возможности создания транспортных субмарин мирного назначения – нефтерудозовов для эксплуатации под арктическими льдами. Героические эпопеи челюскинцев и седовцев были связаны с СМП: экипаж «Челюскина» обрабатывал задачу перевозки грузов из Мурманска во Владивосток за летнюю навигацию, а «Седов» пытался оказать помощь застрявшему во льдах каравану и сам попал в передрагу.

Льды – главное препятствие для арктического мореходства, а ледокольные операции стоят дорого. Тем не менее в 1937 году профессор Военно-инженерной академии РККА Георгий Покровский предложил рассмотреть вопрос об эксплуатации месторождений нефти на Крайнем Севере». Согласно его идее, транспортные проблемы в Арктике могли бы решить гибриды – транспортные суда на гусеницах. Ползком преодолевая поля пакового льда, на воде, ломая тонкий лед, такой «полярный танк» мог бы передвигаться как обычное судно, движителем ему бы служил не корабельный винт, а те же гусеницы, превращающиеся в гребные ленты. Профессор подчеркивал, что это не фантастика – проект основан на достижениях современной техники. Впрочем, амфибия массой несколько тысяч тонн выглядит экзотикой и сегодня, хотя никаких принципиальных технических препятствий для ее создания нет. Вопрос в двигателе. Покровский предлагал мощные дизели, а ведь если пренебречь неизбежными экономическими издержками, то подошла бы и ядерная энергетика! Наверное, эта мысль вполне могла посетить светлую голову Георгия Иосифовича, который после войны был научным консультантом 6-го управления Генштаба СССР, занимавшегося вопросами ядерного оружия, и долгое время руководил кафедрой атомного и химического оружия ВВИА.

Два лика атомоходов

И все же альтернативы ледоколам, прежде всего атомным, для обеспечения судоходства и наращивания грузопотока в Арктике нет. Русские атомные ледоколы – «Ленин», шесть типа «Арктика», два типа «Таймыр» и упомянутый ледокольный лихтеровоз-контейнеровоз «Севморпуть» – сами по себе выдающаяся страница в мировом мореплавании. Достойным продолжением этой летописи станут суда проекта 22 220 (ЛК-60Я – ледокол с ЯЭУ мощностью 60 МВт). Корабли нового типа совмещают в себе эксплуатационные качества как прежних «Арктик», так и «Таймыров» – они могут работать в морях Северного Ледовитого океана и в мелководных устьях сибирских рек.

Альтернативы атомным ледоколам в Арктике нет.

Кроме того, атомные ледоколы в случае необходимости могут оснащаться вооружением

ных авианосцев) перевозки будут себя оправдывать. Все уперлось в проблему создания компактных ядерных энергоустановок мощностью чуть ли не в полмиллиона «лошадей» – та еще инженерная задача.

Там, где коммерческий эффект не рассматривался вовсе, проекты подводных транспортов все-таки легли на ватман. Речь об оборонной сфере. Для перевозки воинских грузов и личного состава в Арктике в 1950-е годы разрабатывался проект № 626 подлюбителей порассуждать о передаче русской Арктики в международную эксплуатацию. Если нечто подобное и произойдет, то не раньше, чем международный контроль будет установлен, скажем, над Аляской и полярными владениями Канады, где голоса «глобалистов» почему-то не слышны.

Арктика / ресурсы / СМП / северный завод / атомфлот / ЛК-60Я / ВМФ / грузопоток

Автор: Константин Чуприн
Фото: rosatomfлот.ru

бирские острова или Землю Франца-Иосифа стрелковый полк и даже танковый батальон «тридцатьчетверок». Еще одним назначением была доставка топлива – например, на секретные ледовые аэродромы. Так, на дрейфующей льдине в Арктике одно время нес боевое дежурство целый истребительный авиаполк на «Лавочкиных-11», затем началась отработка полетов со льда бомбардировщиков.

Венцом же проектирования подводных грузовиков для ВМФ, наверное, стоит признать проект 717. Он подразумевал создание атомной десантно-транспортной субмарины, которая могла бы принять на борт 1,2 тыс. т воинских грузов или батальон морской пехоты на плавающих бронетранспортерах, усиленный танковой ротой с танками-амфибиями. Такой лодке под силу было бы скрытно доставить и высажить морпехов не только в Арктике, но и в Антарктиде! Однако до ступелей проекта не дошел.

РАЗРЯДКА

конкурс / градирни /
«Росэнергоатом» / ЛАЭС /
«Мостострой» / ЭХП



Башня-раскраска

Автор: Светлана Романова
Фото: ЛАЭС

В Европе и США повальное увлечение – роспись градирен. Вот и в «Росэнергоатоме» подумали: почему бы не попробовать?

«Градирня может стать шикарным арт-объектом, украсить ландшафт, да и в целом позитивно повлиять на отношение к АЭС», – говорит Александр Бондарев из пресс-службы концерна. В конце прошлого года конкурс «Раскрась градирни атомной станции» устроили на Ленинградской АЭС при

поддержке местной школы искусств. Пригласили и другие атомграды. Из более 300 работ жюри выбрало 30. Рисунок победительницы, десятилетней Полины Павленковой, выполнен масляной пастелью. «Я изобразила нотные строчки, птиц и облака, – говорит она. – Здесь еще формулы, правда, это не я их писала». У другой юной художницы, Насти Гуляевой, летящие Пегасы сменяют день и ночь, а внизу – детский городок Андерсенград.

Раскраска огромного производственного объекта – дело серьезное.

По мнению художников, это тема для студентов архитектурных и дизайнерских учебных заведений. Конкурс заинтересовались и взрослые. Надежда Филиппова, дизайнер из пресс-службы Ростовской АЭС, рассказывает: «Рисунки делала в фотошопе. Выбрала экологическую стилистику. На моих градирнях – капли воды, листья, облака и одуванчик».

Попадут ли эти рисунки на испарительные башни? «Главный вопрос – обоснование стоимости проекта, – объясняет Александр Бондарев. – По-

нравившиеся эскизы будут переданы в работу промышленным дизайнерам и альпинистам».

Новенькие градирни на Ростовской АЭС и Нововоронежской АЭС-2 строят «Мостострой № 6». «Поверхность градирни покрыта однотонной защитной пленкой, – рассказывает представитель компании Борис Байдалаков. – Это увеличивает срок эксплуатации». Нанести поверх этой пленки рисунок, по его словам, не проблема: будет такая же защитная пленка, только цветная.

ВАКАНСИЯ

Госкорпорация «Росатом» приглашает к участию в открытом конкурсе на замещение должности руководителя ФГУП «Комбинат «Электрохимприбор» (адрес: 624200, Свердловская область, г. Лесной, Коммунистический пр-т, д. 6а).

Основные направления деятельности предприятия: – выполнение работ на всех стадиях жизненного цикла военной техники спецназначения (в т. ч. опытно-конструкторские работы, производство, временное хранение, сопровождение эксплуатации, разборка и утилизация);

– разработка, производство и реализация продукции и услуг гражданского назначения (в т. ч. стабильные изотопы, продукция для нефтегазового, электро-энергетического, машино-строительного, ядерного энергетического комплексов РФ и др.);

– развитие и сохранение производственно-технологической базы.

Требования к претенденту: – высшее профобразование (техническое или экономическое);

– стаж работы на руководящих должностях на предприятиях, в организациях

и на объектах ЯОК не менее пяти лет;

– опыт управления коллективом численностью более 5 тыс. человек;

– отсутствие обстоятельств, являющихся основанием для отказа в допуске к гостайне.

Заявки принимаются с 27 января по 27 февраля 2014 года до 18:00 по адресу: 119017, Москва, ул. Б. Ордынка, д. 24, «Росатом», управление по работе с персоналом. Тел.: +7 (499) 949-46-04, +7 (499) 949-40-46.

Перечень документов для участия в конкурсе и требования к оформлению:

– заявление на имя председателя конкурсной комиссии (гендиректора госкорпорации «Росатом»);

– анкета установленного образца;

– одна цветная фотография (4x6);

– заверенные копии трудовой книжки и документов об образовании государственного образца;

– предложения по программе деятельности предприятия (в запечатанном конверте). Конкурс проводится в два этапа. О дате, времени, месте проведения тестового испытания комиссия извещает претендентов в течение

14 дней после окончания приема заявок; о дате, времени и месте проведения собеседования – не позднее 10 дней после тестовых испытаний. Претенденты могут ознакомиться с основными условиями трудового договора и иными интересующими их сведениями по адресу: 119017, Москва, ул. Б. Ордынка, д. 24, Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом», управление по работе с персоналом, тел.: +7 (499) 949-46-04, +7 (499) 949-40-46. Подробная информация размещена на www.rosatom.ru в разделе «Карьера в «Росатоме».

СТРАНА
РОСАТОМ

Обратная связь:
info@strana-rosatom.ru

www.strana-rosatom.ru
«ВКонтакте»: vk.com/stranarosatom

Главный редактор **Ю. А. Гилева**, заместитель главного редактора **Дмитрий Шустов**, выпускающий редактор **Екатерина Рябиковская**, региональный редактор **Татьяна Катугина**, редактор «СР: наука» **Ольга Ганжур**
Обозреватели: **Ольга Ганжур**, **Андрей Ковалевский**, **Иван Моргунов**, **Михаил Романов**, **Светлана Романова**
Литредактор **Людмила Медведева**
Дизайн и верстка: **Андрей Ковлягин**, **Валерий Балдин**
Бильд-редактор **Анастасия Барей**
Фото обложки: **РИА «Новости»**

Генеральный директор **Татьяна Сазонова**. Распространение и реклама: info@strana-rosatom.ru

«Страна Росатом – Атом-пресса» № 2 (130), январь 2014.

Учредитель и издатель: ООО «НВМ-пресс», редакция: ООО «Избранное» 109028, Москва, Покровский бул., д. 14/6. Тел./факс: +7 (495) 626-24-74.

Газета зарегистрирована в Федеральной службе по надзору в сфере связи,

информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-51677 от 02.11.2012 г. Общий тираж – 55 000 экз. Цена свободная.

Подписано в печать: 25.01.2014, время по графику: 22:00, фактическое: 22:00.

Перепечатка редакционных материалов допускается только по согласованию с редакцией. При цитировании ссылка на газету «Страна Росатом» обязательна.

Газета отпечатана: ЗАО «Прайм Принт Москва», 141700, Московская обл., Долгопрудный, Лихачевский пр., д. 5В. Тел.: +7 (495) 789-45-25.

ЗАО «Прайм Принт Новосибирск», 630105, Новосибирск, ул. Линейная, д. 114/1. Тел.: +7 (383) 216-24-42.

ЗАО «Прайм Принт Нижний Новгород», 603002, Нижний Новгород, ул. Литвинова, д. 74, к. 31. Тел.: +7 (831) 277-99-20.

ЗАО «Прайм Принт Екатеринбург», 620017, Екатеринбург, пр-т Космонавтов, д. 18, к.Н. Тел.: +7 (343) 365-88-81. № заказа: 319.

ОАО ПИК «Офсет», 660075, Красноярск, ул. Республики, д. 51. Тел.: +7 (391) 211-83-98. № заказа: 2597.

ООО «Типография «Комсомольская правда», Иркутская обл., Иркутский р-н, рабочий поселок Маркова, ул. Индустриальная, д. 1. Тел.: +7 (3952) 50-84-18. № заказа: 145.

ООО «Читинская городская типография», 672003, Чита, ул. Тракторная, д. 13. Тел.: +7 (3022) 26-53-95. № заказа: 225.