

декабрь | № 10
2019

ВЕСТНИК информационно-аналитический журнал об атомной отрасли АТОМПРОМ



Лица года

2019
Лица года

ТЕПЕРЬ ГЛАВНЫЕ НОВОСТИ ВЫ МОЖЕТЕ ПОЛУЧАТЬ В TELEGRAM



АТОМ
gramm

- Атомные новости
- Новости науки
- Интересные факты

Вступай в клуб **AtomGramm** и будь в курсе.

(Каждый участник в любой момент может отписаться от рассылки и выйти из группы.)

Как подписаться на атомный канал в Telegram?

- Установите приложение Telegram
 - В графе «поиск» введите название атомного канала AtomGramm
 - Оформите подписку, нажав кнопку + Join, расположенную в нижней части экрана
 - Кнопка mute отвечает за отключение звука оповещения при выходе новых публикаций (в случае, если вы не хотите получать уведомления о выходе новостей)
- Поздравляем, теперь **#ВыВКурсе!**

Редакционный совет:

Г. М. Нагинский
 М. В. Ковальчук
 К. Б. Зайцев
 С. Г. Новиков
 Л. А. Большов
 Г. И. Скляр

Главный редактор

Дмитрий Чернов

Выпускающий редактор

Александр Южанин

Креативный редактор

Фёдор Буйновский

Обозреватели:

Борис Штормов
 Дмитрий Ронин

Над номером работали:

Дмитрий Чернов
 Лилия Суворова
 Александр Южанин
 Екатерина Шугаева
 Сергей Комиссаров

Учредитель, издатель и редакция

Общество с ограниченной
 ответственностью
 «НВМ-пресс»

Отдел распространения и рекламы

Татьяна Сазонова
 sazonova@strana-rosatom.ru
 +7 (495) 626-24-74

**Дизайн, вёрстка
и допечатная подготовка**

Тата Саркисян
 Наталья Людвиг

Корректор Нина Хромова**В номере использованы фотографии:**

Анастасии Барей, Елены Анненковой,
 Алексея Башкирова, Аркадия Сухонина,
 Евгения Погодина, пресс-службы АО «Атом-
 энергомаш», фотобанка журнала «Вестник
 АТОМПРОМА», департамента коммуникаций
 Росатома, РИА «Новости»,
 фотобанка ГК «Росатом»
 Корпоративной Академии Росатома
Тираж 1840 экз.

Адрес редакции:

117105 Москва, Варшавское ш., д. 3,
 ООО «НВМ-пресс»

Распространяется по подписке
 на предприятиях атомной
 отрасли России, цена свободная

При перепечатке ссылка на «Вестник»
 обязательна. Рукописи не рецензируются
 и не возвращаются. Публикуемые
 в «Вестнике» материалы, суждения
 и выводы могут не совпадать с точкой
 зрения редакции и являются
 исключительно взглядами авторов

Журнал зарегистрирован
 в Федеральной службе по надзору в сфере
 связи, информационных технологий
 и массовых коммуникаций.
 Свидетельство о регистрации
 ПИ №ФС77-59582 от 10 октября 2014 года

от редакции

**Уважаемые коллеги!**

Ещё один год позади. Хочется верить, что за прошедшие дни с
 прошлогоднего нашего поздравления вам удалось достичь всех на-
 меченных целей. А если нет, то желаем вам наверстать упущенные
 возможности, больших профессиональных успехов и, конечно,
 быть здоровыми и счастливыми. А также надеемся, что и в уходя-
 щем, и в будущем году вам интересно читать наш журнал!

С наступающим Новым годом!

Ваша редакция

*С Новым
 Годом!*

индекс
люди и компании,
упомянутые в номере

Алиев Рамиз	7
Аль-Макура Танко	9
Антонова Ирина	7
Аскеров Эмин	47
Бутко Андрей	85
Владислав Розов	22, 23
Гаранин Сергей	30, 31
Гареев Артур	22
Говердовский Андрей	83
Диденко Кирилл	80
Доллежалъ Николай	8
Журин Сергей	64–69
Истратов Александр	54–60
Комаров Кирилл	12, 13, 45
Локшин Александр	8
Метёлкин Михаил	48, 49
Москвин Антон	28, 29
Никипелова Наталья	45
Новиков Владимир	16, 17, 32–43
Орлов Виктор	18, 19
Петров Андрей	7
Прохоров Александр	52
Разина Юлия	26, 27
Сальков Евгений	83
Селезнёв Евгений	84
Семёнов Александр	52
Сергеев Александр	20, 21
Сухотина Ксения	85
Тегенцева Светлана	24, 25
Тревор Джексон	10
Тюнин Александр	14, 15
Уласень Сергей	65
Хомич Юрий	70–75
Шипулин Антон	64–69
Юров Валериян	80
АО «ВНИИНМ»	16, 17, 32–43
АО «ГНЦ НИИАР»	36
АО «ГНЦ РФ – ФЭИ»	83
АО «ИРМ»	84
АО «Концерн Росэнергоатом»	7, 37
АО «НЗХК»	39, 43
АО «НИИГрафит»	22, 23
АО «НИКИЭТ»	8
АО «ОКБМ Африкантов»	43
АО «ОТЭК»	85
АО «РАСУ»	70–75, 85
АО «РЖД»	52
АО «Русатом Оверсиз»	28, 29
АО «Русатом Сервис»	54–60, 83
АО «СНИИП»	85
АО «ТВЭЛ»	41, 44–49
АО «УЭХК»	25–27
АО «ЦНИИТМАШ»	18, 19
АО «ЧМЗ»	39, 43
АО «Элерон»	64
АО ИК «АСЭ»	7
АО ОКБ «Гидропресс»	6, 37
ГК «Росатом»	6–8, 12, 13, 16, 20, 24, 28, 33, 45–52, 58, 60, 85
ГК «Ростех»	52
НИИЦ «Курчатовский институт»	8, 37
ООО «Катодные материалы»	47
РФЯЦ-ВНИИЭФ	30, 31
ФГУП «ВНИИА»	50–52
ФГУП «ПО «Маяк»	79
АЭС «Коберг»	9
АЭС «Ленинградская»	7
АЭС «Нововоронежская»	7
АЭС «Ростовская»	16, 37
АЭС «Смоленская»	78
АЭС «Фукусима»	33
АЭС «Чанцзян»	9
АЭС «Эль-Дабаа»	9, 54–56
Alibaba	53
Austin Electric	10
Deep Isolation	10
Framatome 39	
Google	53
Hitachi Zosen Corporation	10
Huaneng Nuclear Development Corporation	9
IBM	53
Intel	53
Korea Hydro and Nuclear Power	67
Microsoft	53
NAC International	10
Petro Rabigh	68
Schneider Electric	67–69
Siemens	67, 69
UMATEX Group	14, 15
Westinghouse	39

Содержание

06 новости

11 лица года
Лица года 2019

Профессионалы атомной отрасли, которые, по версии журнала «Вестник Атомпрома», достойны звания «Лицо года – 2019»!

32 ТОПЛИВО

Хромовый гамбит

Всего за год учёным топливного дивизиона удалось вырваться вперёд в гонке за создание толерантного топлива





50

сервис

Форма присутствия

Когда обычное рукопожатие крепче протокола: особенности ведения сервисного бизнеса в восточных странах

44 новые бизнесы

Химия партнёрства

ТВЭЛ провёл первый бизнес-диалог среди партнёров по новым бизнесам

57 колонка креативного редактора

Наращивать скорость адаптации

60 безопасность

Дрожь технологий

Как работает защита от хитроумных червей и промышленных кибератак в программном мире АСУ ТП

66

управление

Своё место в строю

Новые подходы в формировании проектных команд АО «РАСУ»



72 атомные смыслы

От Калининграда до Красноярска: наука всегда кстати

Сеть ИЦАЭ использует самые разные формы популяризации науки: от квестов до иммерсивного театра

78 2020

Новогодние открытия

Мы предлагаем всем руководителям отраслевых компаний, предприятий и институтов сказать несколько слов тем, с кем бок о бок они трудились весь уходящий год и продолжат добиваться результатов в году будущем



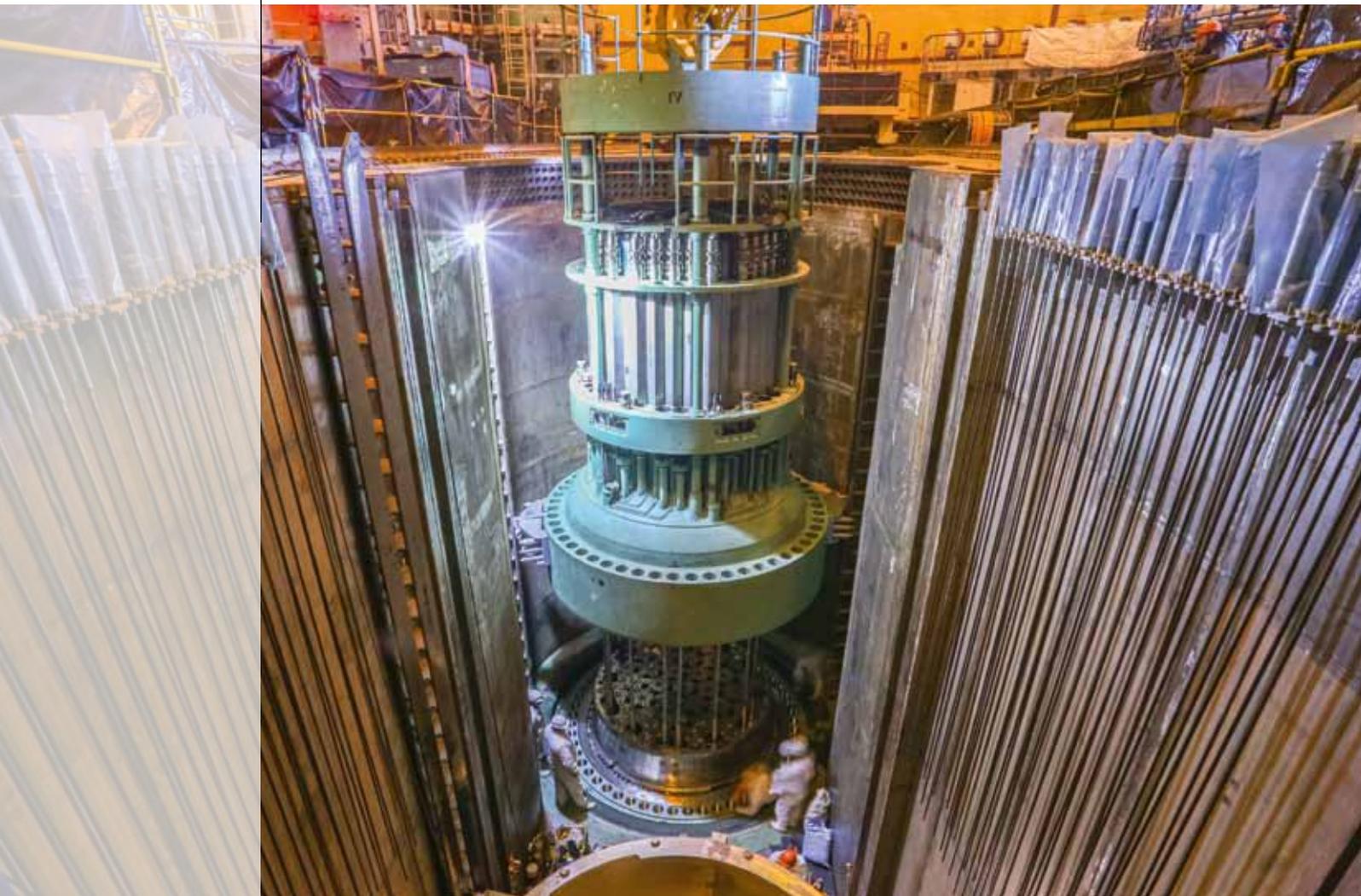
АТОМНАЯ ОТРАСЛЬ В РОССИИ

Проект нового энергоблока для атомной энергетики будущего создадут в России к 2021 году

Разработать проект энергоблока с новым ядерным реактором ВВЭР-С предстоит предприятию ОКБ «Гидропресс» (Подольск). Отмечается, что разрабатываемый по заказу Росатома энергоблок АЭС на основе новых технических решений может стать важным элементом схемы развития отечественной атомной энергетики. К таким решениям относится переход к двухкомпонентной ядерной энергетической системе с замкнутым ядерным топливным циклом. Она базируется на совмещении распространённых сейчас реакторов на так называемых тепловых нейтронах с реакторами на быстрых нейтронах.

Такая система позволит экономить до 30% ядерного топлива и даже минимизировать появление радионуклидных отходов, которые пойдут на вторичную переработку в реактор на быстрых нейтронах. По расчётам конструкторов, капитальные затраты на строительство блоков с ВВЭР-С должны быть на 10–15% ниже по сравнению с затратами на возводимые сейчас блоки.

IZVESTIA.RU





Новейший энергоблок Нововоронежской АЭС на 30 дней раньше срока сдан в эксплуатацию

На Нововоронежской АЭС произошло одно из ключевых событий в атомной энергетике России – энергоблок №7 новейшего поколения «3+» с реактором ВВЭР-1200 на 30 дней раньше срока сдан в эксплуатацию. Соответствующее разрешение выдала 31 октября 2019 года ГК «Росатом». Ранее Ростехнадзор выдал заключение о соответствии вводимого объекта проектной документации, техническим регламентам и нормативно-правовым актам, в том числе требованиям энергетической эффективности.

Как сказал генеральный директор АО «Концерн Росэнергоатом», первый вице-президент по сооружению АЭС АО ИК «АСЭ» Андрей Петров, «сегодня количество энергоблоков российских АЭС пополнилось ещё одним энергоблоком и выросло с 35 до 36. Сдача энергоблока №7 Нововоронежской АЭС в эксплуатацию свидетельствует о серийном сооружении ГК «Росатом» атомных энергоблоков нового поколения «3+». На нашей площадке это уже второй блок подобного типа и третий по счёту в России. Сегодня проекты по сооружению энергоблоков поколения «3+» российского дизайна выбрали для себя такие страны, как Финляндия, Венгрия, Бангладеш, Беларусь и так далее».

Энергоблок №7 Нововоронежской АЭС был включён в сеть и начал выработку электроэнергии 1 мая 2019 года. Он стал третьим в серии энергоблоков подобного типа, построенных в России. Первый аналогичный энергоблок №6 Нововоронежской АЭС был пущен в 2016 году, второй – на Ленинградской АЭС-2 в 2017 году. К моменту ввода в эксплуатацию энергоблок №7 выработал уже 2,5 млрд кВтч электроэнергии.

ATOMIC-ENERGY.RU

Сибирские учёные разработали композитный материал, подходящий для создания гибкой электроники

Учёные Института физики полупроводников им. А.В. Ржанова (ИФП) создали новый материал для мемристоров (резисторов, обладающих памятью), в тысячу раз более эффективных, чем флеш-память. Материал представляет собой композит из наночастиц оксида ванадия, проводящих электрический ток, покрытых фторированным графеном, выполняющим роль изоляции. «Разработанные структуры могут использоваться для изготовления элементов памяти гибкой электроники: они выдерживают многочисленные деформации, способны хранить и многократно перезаписывать информацию всего за 30 наносекунд», – говорится в сообщении. Элементы памяти из нового композитного материала печатают на 2D-принтере: готовятся специальные чернила, и машина наносит их на полимерный материал, при этом напечатанные структуры можно сгибать практически вдвое – проводящие компоненты не пострадают и продолжают переключаться.

ИФП разработал надёжную, удобную и воспроизводимую технологию получения фторированного графена, которой больше нет нигде в мире, подчёркивает пресс-служба института. «Конечно, персональный компьютер напечатать невозможно, но, например, телефоны сейчас стремятся сделать гибкими, как и другие гаджеты: фитнес-браслеты, носимые сенсорные системы для мониторинга состояния здоровья и так далее», – отмечает ведущий научный сотрудник лаборатории физики и технологии трёхмерных наноструктур ИФП Ирина Антонова.

В дальнейшем исследователи планируют протестировать способность отдельных наночастиц композита выступать в качестве мемристоров, чтобы достичь предельной плотности компонентов. Мемристор – микроэлектронный компонент, изменяющий своё сопротивление в зависимости от протёкшего через него электрического заряда. Если использовать относительно низкие напряжения – их называют считывающими, – можно прочитать информацию, зафиксированную на мемристоре в момент подачи высокого напряжения, не изменив состояния прибора. Большая разница токов в открытом и закрытом состояниях позволяет создать систему из нескольких тысяч мемристоров. Это, с одной стороны, увеличивает ёмкость памяти, а с другой – даёт возможность создавать нейроморфные сети, по принципу работы схожие с человеческим мозгом.

ATOMIC-ENERGY.RU



В России планируют лечить рак препаратом на основе радиоактивной меди

Российские исследователи разрабатывают препарат на основе радиоактивного изотопа меди, один вариант которого сможет находить в организме опухоль, а другой — уничтожать её. Об этом рассказал один из разработчиков Рамиз Алиев, сотрудник НИЦ «Курчатовский институт». Подобные препараты могут использовать для персонализированной медицины, в которой для каждого пациента врач подбирает индивидуальную дозировку, исходя из индивидуальных особенностей организма и типа онкологического заболевания. «Мы планируем получить два совершенно одинаковых соединения, которые различаются только изотопом. Один ищет и сигнализирует об обнаружении опухоли, а препарат с другим изотопом убивает её. Логично, что если «диагност» точно находит раковые клетки и вступает с ними во взаимодействие, то его брат-близнец, наделённый поражающей силой, совершенно точно уничтожит их», — сказал учёный, добавив, что использование пары «диагност-убийца» позволит более точно рассчитывать дозу терапевтического препарата.

Радионуклиды составляют основу многих современных препаратов, которые врачи используют против рака. Эти вещества могут служить меткой для того, чтобы найти онкологические образования в организме, или лекарством, которое накапливается в опухоли и уничтожает раковые клетки. Медь-67 — один из перспективных радионуклидов, период его полураспада — 62 часа. Она может эффективно уничтожать опухоль с помощью мягкого бета-излучения. Другой изотоп — медь-64, — позволяет исследовать процессы в организме методом позитронно-эмиссионной томографии, к примеру, особенности взаимодействия клеток опухоли с антителами.

ATOMIC-ENERGY.RU



В Москве открыли памятник выдающемуся конструктору Николаю Доллежалю

Памятник одному из создателей отечественной атомной промышленности открыли на названной в его честь площади, где расположено одно из ведущих предприятий Росатома НИКИЭТ имени Н.А. Доллежала.

В памятнике запечатлён образ Доллежала, размышляющего о новой конструкторской идее. «Открытие монумента Доллежалю — это дань памяти не только выдающемуся конструктору, но и всем основоположникам российской атомной отрасли, вклад которых в развитие страны переоценить невозможно», — отметил на торжественном митинге первый заместитель генерального директора Росатома по операционному управлению Александр Локшин. «На пути, по которому они шли, не было асфальтированных дорог, иногда даже тропинок. Они шли в неизведанное. Не зря принцип работы Николая Антоновича Доллежала был: «Не бойтесь неизвестности», — отметил Локшин.

По его словам, о гениальности Доллежала среди прочего свидетельствует то, что ему принадлежала идея создания ядерных энергетических комплексов на базе реакторов на быстрых нейтронах с замыканием ядерного топливного цикла, которую сейчас реализует Росатом в рамках проекта «Прорыв». Локшин отметил, что работа Доллежала не предполагала публичной известности, но сейчас благодаря, в том числе, открытию памятника конструктору, об этом человеке и его вкладе в развитие России узнает большое число людей.

Николай Доллежал (1899 — 2000) был главным конструктором первого советского ядерного реактора для наработки оружейного плутония, ядерной энергоустановки первой советской атомной подводной лодки, реактора первой в мире Обнинской АЭС.

Академик Доллежал в разные годы был дважды удостоен звания Героя Социалистического Труда, становился лауреатом Ленинской, трёх Сталинских и двух Государственных премий СССР. Кавалер многих орденов и медалей, в том числе российского ордена «За заслуги перед Отечеством» 2-й степени. За большой вклад в атомную науку был удостоен также золотой медали имени Курчатова Российской академии наук.

ATOMIC-ENERGY.RU



АТОМНАЯ ОТРАСЛЬ В МИРЕ

Сенат Нигерии призвал к строительству АЭС в стране

Сенат издал обращение к правительству страны, в котором призвал правительство рассмотреть вопрос о включении ядерной энергетики в национальную атомную программу. Отдельным пунктом сенат попросил правительство дать полномочия Нигерийской комиссии по атомной энергии начать переговоры с поставщиками реакторных технологий для строительства будущей АЭС. Несколько лет назад Агентство по атомному регулированию Нигерии (NNRA) обращалось в МАГАТЭ с уведомлением о планах по возможному строительству к 2025 году атомных генерирующих мощностей объёмом до 4 ГВт. В ответ на это обращение МАГАТЭ в 2015 году организовало две миссии в Нигерию, где установило, что система готовности к реагированию на чрезвычайные ситуации в Нигерии в целом соответствует нормам безопасности МАГАТЭ.

Инициатором принятия данного обращения стал сенатор Аль-Макура Танко, заявивший о необходимости решения проблемы нехватки электроэнергии в Нигерии. Напомним, Нигерия по численности населения (205 млн человек) занимает первое место в Африке и седьмое место в мире, и население продолжает расти. По словам сенатора, потребности страны в электроэнергии, вероятно, достигнут 30 тысяч МВт генерирующих мощностей в 2020 году и 78 тысяч МВт в 2030 году.

В настоящее время в Африке существует только одна действующая АЭС «Коберг» в ЮАР. В 2018 году было также объявлено о начале строительства в Египте АЭС «Эль-Дабаа» по российскому проекту, но реальные строительные работы там находятся пока лишь в стадии подготовки. Ряд африканских стран также имеют исследовательские реакторы и заявляли о планах по строительству АЭС.

ATOMIC-ENERGY.RU



Китай начал строительство двух реакторов Hualong One на площадке АЭС «Чанцзян»



Китай начал строительство двух новых реакторных блоков на атомной станции «Чанцзян» в островной провинции Хайнань у юго-восточного побережья страны, сообщили государственные СМИ в понедельник после церемонии подписания. Китайская ассоциация по ядерной энергии также подтвердила эту новость, заявив, что для завершения каждого блока потребуется около 60 месяцев. Как сообщает официальная служба новостей Китая, ответственная компания Huaneng Nuclear Development Corporation выбрала для двух блоков местную китайскую реакторную технологию поколения III HPR-1000, также известную как Hualong One. Ранее СМИ сообщали, что общие инвестиции в проект двух блоков составят около 5,64 млрд долларов США, ожидаемый запуск в коммерческую эксплуатацию – 2025 и 2026 годы соответственно.

Первые два блока АЭС «Чанцзян» с реактором CNP-600 мощностью 601 МВт каждый были запущены в 2015 и 2016 годах.

ATOMIC-ENERGY.RU

В мире статус действующих имеют 449 блоков, статус строящихся – 53 блока. – PRIS

В очередном обновлении базы учтено начало строительства Zhangzhou-1 в Китае.

На блоке будет установлен водяной реактор под давлением HPR-1000 («Китайский дракон»). Его заявленная проектная мощность – 1126 МВт(э). Дата первого бетона – 16 октября 2019 года. Теперь в Китае статус строящихся имеют 10 блоков. Статус действующих – у 48 блоков, включая CEFR.

В 2019 году, по данным PRIS, в мире состоялись пуски четырёх новых блоков (двух в Китае и по одному в Южной Корее и России), окончательно остановлены пять блоков (в США – два, в России, Японии и на Тайване – по одному) и начато сооружение двух блоков (в России и Китае). Общее количество реакторо-лет эксплуатации атомных энергоблоков в мире составляет 18 246.

ATOMINFO.RU

Американская компания Deep Isolation предлагает новый способ геологического захоронения ВАО и ОЯТ

Предложение заключается в том, чтобы отходы, помещённые в коррозионностойкие контейнеры, размещать в глубоких буровых скважинах. С целью продвижения этого решения Deep Isolation заключила соглашение с компанией NAC International, которая специализируется на технологиях «сухого» хранения ОЯТ. Соглашение предусматривает сотрудничество компаний в вопросах, касающихся технических и логистических аспектов подготовки ОЯТ, находящегося на пристанционных хранилищах АЭС, к захоронению указанным способом. NAC является дочерней компанией Hitachi Zosen Corporation и занимается поставкой контейнеров для ОЯТ для большого количества объектов Минэнерго США (DOE), выводимых из эксплуатации. Технология предполагает размещение ОЯТ или РАО в коррозионностойких контейнерах собственной разработки размером 25–30 сантиметров в диаметре и около 4,5 метра в длину, которые загружаются в пробуренные в геологических породах скважины глубиной от одного до нескольких километров. При этом на глубине скважины могут изгибаться до почти горизонтального состояния, что позволяет разместить секцию контейнеров суммарной длиной до 3 километров. После погружения контейнеров в скважину вход в неё герметизируется с помощью бентонита или других материалов, при этом при необходимости контейнеры могут быть извлечены. По словам разработчиков, данная технология гарантирует стабильность контейнеров на десятки миллионов лет.

Преимуществом данной технологии, по сравнению с другими существующими в мире проектами геологического захоронения ВАО и ОЯТ, является значительно меньший объём породы, который подлежит выемке. Несколько месяцев назад Deep Isolation продемонстрировала работоспособность своей технологии, загрузив и вынув обратно масштабабаритный макет контейнера в скважину глубиной 600 метров.

ATOMIC-ENERGY.RU



Новый тип аккумулятора позволит электромобилям проехать почти 2400 километров без подзарядки



Электромобили сегодня всё более плотно входят в повседневную жизнь. И в ёмкости аккумулятора, на самом деле, и кроется одна из основных проблем современных электрокаров. Они все ещё не настолько мощные, как хотелось бы. Однако всё может измениться благодаря изобретению британского инженера Тревора Джексона. Как сообщает редакция Daily Mail, ещё в начале двухтысячных годов господин Джексон задумался о том, что традиционные литий-ионные аккумуляторы устарели и нужно как-то модифицировать эту технологию. Тогда, ясное дело, об электромобилях инженер даже не помышлял. Он просто решил разработать на основе алюминия более ёмкий аккумулятор, чем литийионные аналоги. Кроме того, в качестве электролита Тревор Джексон решил использовать безопасное для окружающей среды вещество. На разработку ушло почти 18 лет. За это время британец разработал экологически чистый аккумулятор, который подходит для использования в любой сфере — от создания обычных батарей до элементов питания электромобилей и даже самолётов. Но не всё было так гладко.

С тех пор как инженер ещё 10 лет назад показал прототип своего устройства компаниям, занимавшимся сферой электрификации, он испытывал давление со стороны автомобильной индустрии. Батарею называли непроверенной, а её возможности — завышенными. Если верить инженеру, то батарея Джексона вмещает в девять раз больше киловатт-часов электричества на килограмм, чем литийионная. Если поставить сопоставимую по весу и размеру батарею на Tesla Model S, то дальность пробега электромобиля увеличится с 600 до почти 2400 километров.

И это можно было бы принять за очередную «утку», но, во-первых, независимая экспертная оценка, проведённая правительственным агентством UK Trade and Investment в 2017 году, пришла к выводу, что батарея Джексона действительно «соответствует заявленным характеристикам» и основана на «заслуживающей доверия технологии». А во-вторых, инженер уже подписал многомиллионный контракт с британской компанией Austin Electric, которая будет производить аккумуляторы по технологии господина Джексона. Сообщается, что в свободной продаже аккумуляторы нового типа могут появиться уже в 2020 году.

ATOMIC-ENERGY.RU

Лица Года

Профессионалы атомной отрасли, которые,
по версии журнала «Вестник Атомпрома»,
достойны звания «Лицо года – 2019»!

На ниве международного бизнеса уходящий год был для Росатома весьма удачным. В январе между Россией и Сербией был подписан пакет соглашений, создающий правовую основу для практической реализации совместных проектов в области мирного использования атомной энергетики. Благодаря этому событию в обозримом будущем кроме прочих совместных разработок появится и центр ядерной науки, технологий и инноваций.

Ещё одно межправительственное соглашение было подписано осенью – на сей раз с Эфиопией. Планируется создание и совершенствование ядерной инфраструктуры этой страны, речь уже сегодня идёт о производстве радиоизотопов, сотрудничестве в ядерной медицине, подготовке кадров и исследованиях. В перспективе соглашение позволит проработать возможность сооружения Центра ядерной науки и технологий на территории Эфиопии.

География востребованности технологий Росатома в скором времени может покрыть большую часть мира. В подтверждение этому в текущем году были подписаны соглашения с такими разными и далёкими странами, как Сербия и Эфиопия.



Г О Д

КИРИЛЛ Первый заместитель генерального директора – директор
Блока по развитию и международному бизнесу ГК «Росатом»
КОМАРОВ

Рынок композитов завоёвывает всё большие позиции. В компании UMATEX – крупнейшем производителе углеродного волокна в России – уверены: композиты — это будущее всех вещей, поскольку такие материалы легче, чем традиционные, но во много раз прочнее.

Сегодня композиты везде: в авиации и космосе, строительстве, автопроме, медицине, ветроэнергетике, даже в спорте – у хоккеистов давно в ходу карбоновые клюшки. В этом году UMATEX и Казанский национальный исследовательский университет им. А.Н. Туполева открыли в Казани научно-учебную лабораторию «Специализированный центр компетенций «Технологии композитов» на базе КНИТУ КАИ. Этот проект направлен на подготовку высококвалифицированных кадров в области композитов – будущие инженеры композитных материалов уже сегодня в большом дефиците. Кроме того, в уходящем году заговорили о двух перспективных направлениях для композитов. Это, как ни странно, строительство мостов, поскольку этот материал поможет «вить» мостовые пролёты, скажем, от Сахалина до континента мост не построишь. А вот с помощью композитных балок вполне. И второе направление — это освоение Арктики, где остро необходим лёгкий, транспортабельный и крепчайший материал. Тестировать композиты за полярным кругом уже начали.

а

Композиты – это будущее всех вещей, поскольку такие материалы легче, чем традиционные, но во много раз прочнее.

Г О Д

АЛЕКСАНДР
ТЮНИН

Генеральный директор компании UMATEX Group

С

Создание отечественного толерантного ядерного топлива – одна из ключевых научных тематик госкорпорации «Росатом». Топливо нового поколения безопасности способно нивелировать последствия проектных аварий с потерей теплоносителя. Первые экспериментальные тепловыделяющие элементы российского производства на базе толерантного ядерного топлива успешно проходят испытания в исследовательском реакторе МИР.

На данном этапе готовятся испытания полномасштабных твэлов ВВЭР-1000 на Ростовской АЭС. АО «ВНИИНМ» является главным конструктором-технологом твэлов энергетических, транспортных и исследовательских реакторов Росатома. Разработка новых видов топлива – одна из основных задач института. По проекту разработки толерантного топлива АО «ВНИИНМ» является научным руководителем, разработчиком и основным исполнителем работ. Владимир Новиков, руководитель программы создания толерантного топлива, уверен: «Диоксид урана и цирконий – хорошо зарекомендовавшие себя решения, но нужно стремиться развивать другие направления работ по топливу».

По проекту разработки толерантного топлива АО «ВНИИНМ» является научным руководителем, разработчиком и основным исполнителем работ.

Г О Д

ВЛАДИМИР
НОВИКОВ

Заместитель генерального директора по научной работе – директор научно-исследовательского и конструкторско-технологического отделения разработки твэлов с оксидным урановым топливом для тепловых реакторов АО «ВНИИНМ»

С чего начиналась отечественная история машиностроения? Конечно, с ЦНИИТМАШа, которому в этом году исполнилось 90 лет. Огромное количество созданных в институте материалов, сплавов, сталей сегодня, пожалуй, сложно подсчитать даже с калькулятором. Но нынешняя цель государственного научного центра несколько иная: комплексное решение проблем создания новых материалов и прогрессивных технологических процессов при изготовлении оборудования нового поколения для энергетики, металлургического, химического и нефтехимического производства, транспорта, газовой и горнодобывающей промышленности.

В одном из номеров мы пытались объяснить, почему современная атомная промышленность немыслима без ЦНИИТМАШа: ведь сегодня объединение в качестве связующего звена должно участвовать на всех стадиях создания атомной станции, начиная от проектирования и заканчивая технологиями, применяемыми непосредственно при монтаже. Как сказал Виктор Орлов, «прикладную науку долгое время воспринимали как пожарную команду: где-то что-то случилось – давайте, помогите понять, что произошло. Но сегодня приходит понимание, что необходима системная научная работа по совершенствованию подходов, которые применяются на всех этапах создания атомной станции».

а

Сегодня ЦНИИТМАШ в качестве связующего звена должен участвовать на всех стадиях создания атомной станции, начиная от проектирования и заканчивая технологиями, применяемыми непосредственно при монтаже.

Г О Д

ВИКТОР Генеральный директор
АО «НПО «ЦНИИТМАШ»
ОРЛОВ

7 февраля 2019 года российское научное сообщество и атомная отрасль совершили долгожданный шаг к объединению научной и технологической мысли. РАН и Росатом подписали соглашение о сотрудничестве. Модель взаимодействия западная: за рубежом давно поняли, что экономика может быстро получать прибыль при правильном вложении денег в науку и совершать быстрый оборот средств путём развития новых технологий, возникающих из научного развития. И как сказал Александр Михайлович, «пока мы так же не научимся, пока у нас правильное соотношение вложений бюджета в науку и вложений промышленности в науку не склонится в сторону промышленности, мы просто не построим никакой инновационной экономики и ни за кем не угонимся». Именно поэтому РАН готова на самое тесное сотрудничество с атомной отраслью для того, чтобы появилась такая вот необходимая обратная связь. Чтобы Росатом через появление нового научно-технического задела и его запуск в рынок почувствовал прибыль. А научное сообщество чтобы перешагнуло через определённую архаику и замкнутость, вдохнуло свежий ветер перемен и совместными усилиями встало на рельсы инновационной экономики.

«Пока у нас правильно считаемое соотношение вложений бюджета в науку и вложений промышленности в науку не склонится в сторону промышленности, мы просто не построим никакой инновационной экономики и ни за кем не угонимся».

л
и
ц

а



Г О Д

АЛЕКСАНДР Президент Российской академии наук
СЕРГЕЕВ

2

Владислав Розов, инженер АО «НИИГрафит» и студент третьего курса НИЯУ МИФИ, с удивительным хладнокровием завоевал золотую медаль на международном чемпионате WorldSkills-2019 в компетенции «Изготовление изделий из полимерных материалов». Причём под руководством международного эксперта Артура Гареева с результатом 726 баллов Владислав обошёл соперников из Бразилии, Китая и Индонезии. Вот такими молодыми специалистами атомной отрасли мы гордимся! Bravo, Владислав!

Под руководством международного эксперта Артура Гареева с результатом 726 баллов Владислав Розов обошёл соперников из Бразилии, Китая и Индонезии.

ДОИЦ а



Г О Д а

ВЛАДИСЛАВ
Инженер АО «НИИГрафит»
РОЗОВ



Впервые в истории чемпионата WorldSkills Hi-Tech в этом году обладателями сертификатов «Мастер развития промышленности» Фонда развития промышленности стали сразу две участницы сборной Росатома в компетенции «Лабораторный и химический анализ».

Светлана Тегенцева, безусловный победитель чемпионата, призналась нам в беседе, что победа на WorldSkills Hi-Tech принесла чувство глубокого удовлетворения, поскольку «работа, проделанная в течение всего года, не прошла даром. Дорога к этому триумфу была очень сложной. Чтобы попасть на WorldSkills Hi-Tech, нужно было пройти три конкурса. Подготовка была тяжела как в физическом плане, так и в психологическом. Мы готовились к участию практически круглосуточно – как на работе, так и дома».

ДОИЦА

«Дорога к этому триумфу была очень сложной. Чтобы попасть на WorldSkills Hi-Tech, нужно было пройти три конкурса».

Г О Д а

СВЕТЛАНА Лаборант химического анализа
6-го разряда АО «УЭК»

ТЕГЕНЦЕВА

Вторая победа на чемпионате WorldSkills Hi-Tech в этом году досталась Юлии. По её словам, «наша победа на чемпионате – это безусловное признание того, что сложилось очень сильное и грамотное экспертное сообщество в компетенции «Лабораторный химический анализ». С 2016 года, когда мы начали участвовать в чемпионате в нашей компетенции, мы всегда завоёвывали золото. Теперь в нашей копилке четвёртая золотая медаль и плюс к этому главный приз чемпионата. Это значит, что у нас самые сильные участники и суперсильная команда экспертов. И частью этой команды мне посчастливилось быть!»

Юлиа



«С 2016 года, когда мы начали участвовать в чемпионате в нашей компетенции, мы всегда завоёвывали золото. Теперь в нашей копилке четвёртая золотая медаль и плюс к этому главный приз чемпионата».

Г О Д а

ЮЛИЯ Инженер-химик АО «УЭХК»

РАЗИНА

В ближайшие годы на планете ожидается резкий рост спроса на водород. Именно поэтому перспектива водородной энергетики на базе АЭС стала одним из направлений комплексной программы по развитию атомной науки и технологий, предложенной Росатомом. АО «Русатом Оверсиз», отвечающее за продвижение на зарубежных рынках интегрированного предложения проектов ГК по сооружению АЭС и центров ядерной науки и технологий, начало исследования, необходимые для разработки и обоснования комплексной программы и дорожной карты госкорпорации в области водородной энергетики в глобальном и национальном масштабе.

Под руководством Антона Москвина началось изучение существующих бизнес-стратегий основных участников рынка водородной энергетики. От результатов этой работы зависит разработка конкурентоспособной бизнес-модели позиционирования Росатома на мировом и российском рынках.

Л О И Ц а

АО «Русатом Оверсиз» начало исследования, необходимые для разработки и обоснования комплексной программы и дорожной карты госкорпорации в области водородной энергетики в глобальном и национальном масштабе.

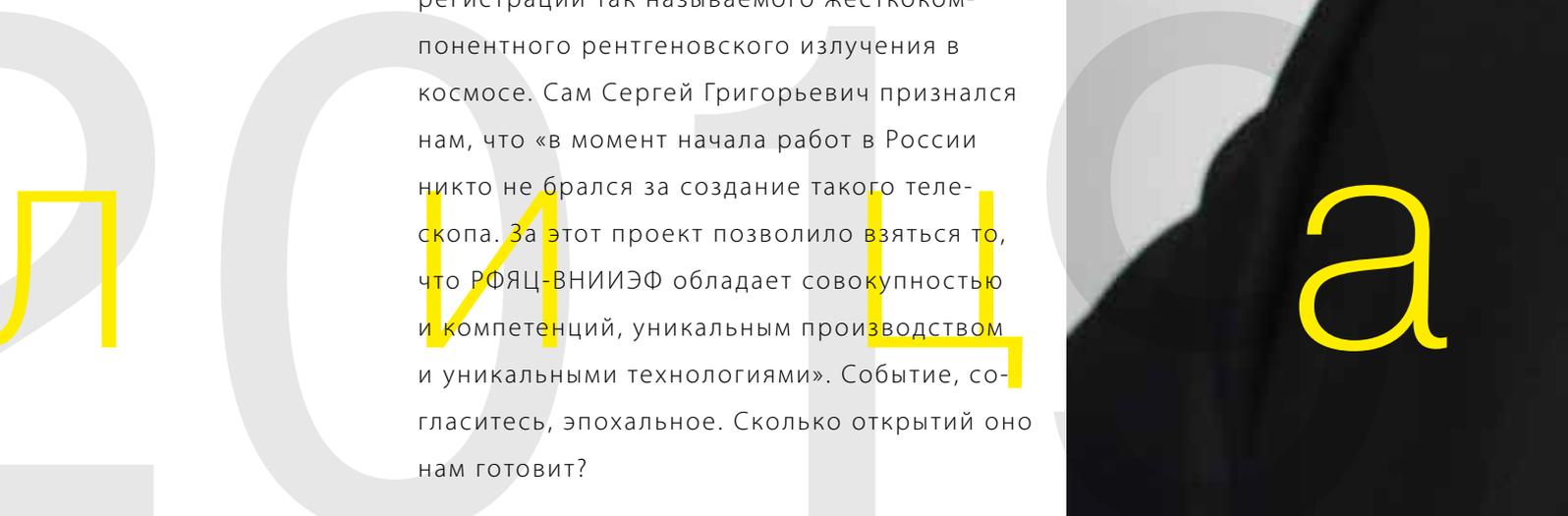
Г О Д а

АНТОН Вице-президент по маркетингу и развитию
бизнеса АО «Русатом Оверсиз»
МОСКВИН

Событие воистину вселенского размаха: в июле этого года на орбиту выведена российско-германская астрофизическая обсерватория «Спектр-РГ». На её борту два телескопа, один из которых ART-XC был разработан Институтом космических исследований РАН и изготовлен РФЯЦ-ВНИИЭФ в Сарове под руководством Сергея Гаранина. Цель миссии – составить на протяжении четырёх лет карту Вселенной, сфотографировав в высоком разрешении всё небо в рентгеновском диапазоне.

Впервые удалось сделать такой рентгеновский телескоп, который позволяет исследовать астрофизические явления в результате регистрации так называемого жёсткокомпонентного рентгеновского излучения в космосе. Сам Сергей Григорьевич признался нам, что «в момент начала работ в России никто не брался за создание такого телескопа. За этот проект позволило взяться то, что РФЯЦ-ВНИИЭФ обладает совокупностью и компетенций, уникальным производством и уникальными технологиями». Событие, согласитесь, эпохальное. Сколько открытий оно нам готовит?

Впервые удалось сделать такой рентгеновский телескоп, который позволяет исследовать астрофизические явления в результате регистрации так называемого жёсткокомпонентного рентгеновского излучения в космосе.



Г О Д а

СЕРГЕЙ
ГАРАНИН

Генеральный конструктор по лазерным системам – заместитель директора РФЯЦ-ВНИИЭФ по лазерно-физическому направлению, директор Института лазерно-физических исследований, академик РАН

ХРОМОВЫЙ ГАМБИТ

Всего за год учёным топливного дивизиона удалось совершить рывок в гонке за создание толерантного топлива

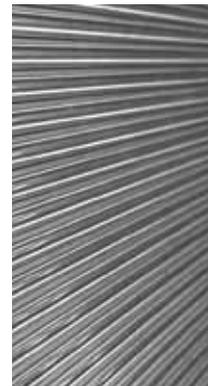


Безусловно, это одно из выдающихся достижений уходящего года. Ведь, как известно, создание толерантного топлива с повышенной устойчивостью к аварийным условиям Accident Tolerant Fuel (ATF) – направление, ставшее мировым трендом для всех ведущих компаний-производителей. Америка, Франция, Япония, Китай, Корея активно включились в эту работу и на какой-то стартовый момент опередили по темпам российских коллег. Но в 2019 году ситуация кардинально изменилась. Учёные топливного дивизиона совместно со специалистами других предприятий Росатома, а также МИФИ и МЭИ в сжатые сроки сумели провести значительную работу, совершив реальное ускорение в решении этой важной задачи. Разработали концепцию, нашли научно-технические и технологические решения, изготовили образцы толерантных топливных элементов и приступили к их реакторным испытаниям. И это всего за один год! Что предстоит сделать в ближайшем будущем и каковы перспективы внедрения толерантного топлива, «Вестнику Атомпрома» в эксклюзивном интервью рассказал заместитель генерального директора по научной работе – директор научно-исследовательского и конструкторско-технологического отделения разработки твэлов с оксидным урановым топливом тепловых реакторов АО «ВНИИНМ» Владимир Новиков.

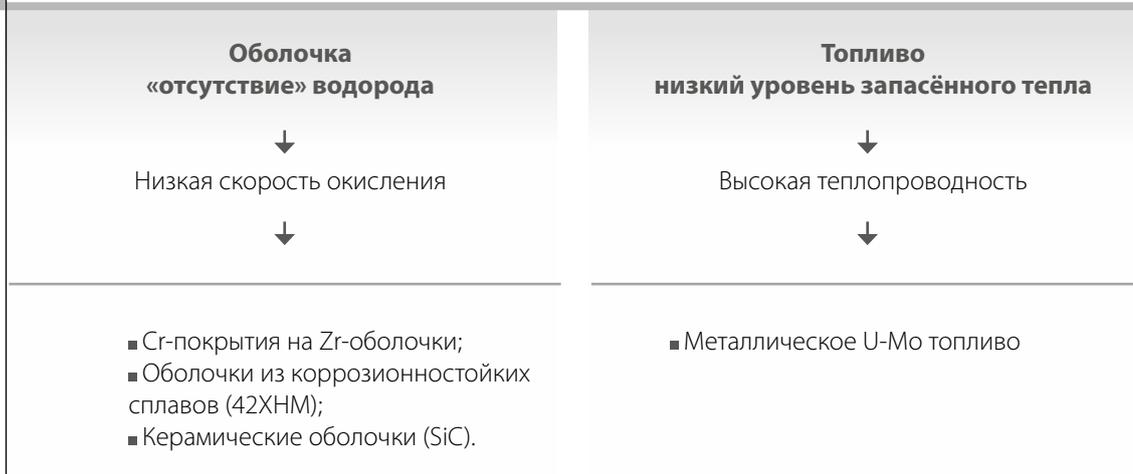
Одним из возможных вариантов стала идея разработать топливо, которое может сопротивляться аварийной ситуации в течение достаточно длительного времени в случае потери теплоносителя в активной зоне.

Владимир Владимирович, работы над созданием толерантного топлива сегодня – одно из важных направлений в мировой атомной энергетике. Расскажите, почему создание толерантного топлива стало общемировым трендом и в чём его принципиальное отличие от топлива, традиционно используемого уже многие десятилетия?

Отправной точкой, толчком для активизации работ по созданию толерантного топлива, конечно, стала авария на АЭС «Фукусима» в Японии. Аварии не происходят по одному и тому же сценарию, у каждой свой почерк, уникальность, выраженная в цепочках наложений различных факторов, длительности протекания, особенностях внешних условий. В случае «Фукусимы» события, произошедшие в реальности, могли бы стать сюжетом для сценария фантастического фильма-катастрофы. Землетрясение, лишившее станцию внешнего энергоснабжения, огромная волна, по сути, накрывшая АЭС и нарушившая работу резервных дизель-генераторов, что привело к сбою системы охлаждения и затем к осуществлению пароциркониевой реакции, послужившей причиной скопления водорода и его взрыву. Собственно, стадия аварии, связанная с запуском неконтролируемого процесса наработки водорода, ставшего при- →



КОНЦЕПЦИЯ ТОЛЕРАНТНОГО ТОПЛИВА: значительное снижение (устранение) образования водорода



По прогнозам, опубликованным OECD, толерантное топливо сможет доминировать на рынке через 10–20 лет.

чиной взрывов на четырёх энергоблоках станции, и заставила специалистов начать поиск решений, позволяющих предотвратить саму возможность возникновения подобной химической реакции. Одним из возможных вариантов стала идея разработать топливо, которое может сопротивляться аварийной ситуации в течение достаточно длительного времени в случае потери теплоносителя в активной зоне.

Под топливом обычно подразумевают тепловыделяющую сборку (ТВС), состоящую из тепловыделяющих элементов (ТВЭЛ) и комплектующих ТВС. ТВЭЛ представляет собой оболочку из сплава циркония, снаряжённую таблетками из диоксида урана.

Такие же материалы и компоненты с небольшими различиями применяют для изготовления топлива и за рубежом. Сплавы циркония в качестве конструкционного материала ТВЭЛ используют из-за их свойства слабо поглощать нейтроны. Но у циркония есть большой минус – при высоких температурах и взаимодействии с паром начинается пароциркониевая реакция. С точки зрения химии она простая: $Zr + H_2O$ – получается оксид циркония плюс водород, то есть водород становится свободным. Подсчёты специалистов показывают, что при таких авариях в активной зоне образуется порядка одной тонны водорода.

Можно ли пароциркониевую реакцию если не предотвратить, то хотя бы ограничить возможности для её протекания? А как ограничить?

Первое решение – поставить барьер между цирконием и высокотемпературным паром – нанести на циркониевую оболочку покрытие, которое даже если и будет взаимодействовать с паром, то не даст образоваться большому количеству водорода. Какой материал использовать для покрытия? При ответе на этот вопрос все ведущие мировые производители оказались солидарны и остановились на хrome. Хромовое покрытие дав-

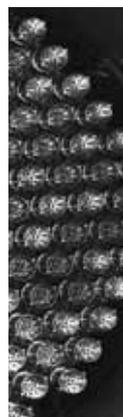


Сегодня на российских АЭС топливный цикл составляет 18 месяцев. Один из вариантов улучшить экономику — сделать топливо, которое позволит увеличить цикл до 24 месяцев.

но используется в технике, базовые технологии известны. Второе решение — заменить цирконий другим материалом. Мы выбрали сплав хрома, никеля и молибдена — 42ХНМ, так как уже существует положительный опыт его использования как в транспортных реакторах, так и в качестве оболочки поглощающего элемента (ПЭЛ) в энергетических

реакторах. Этот высоконикелевый сплав имеет очень важную особенность: он не окисляется заметно ни в нормальных условиях, ни при высоких температурах. Есть и минусы: сплав 42ХНМ в отличие от сплавов циркония поглощает большее количество нейтронов. Этот недостаток можно нивелировать,

например, уменьшив массу этого сплава, то есть уменьшить толщину оболочки или изменив обогащение топлива. При этом надо понимать, что существует ещё один не менее значимый вопрос — экономический. Важно, чтобы топливо не только было максимально иммунным к аварии, но и экономически эффективным в производстве и эксплуатации. Поэтому следующим шагом стал поиск таких топливных композиций, которые оказались бы не только более безопасны, но и более экономически эффективны, чем используемые сегодня цирконий и диоксид урана. Есть разные идеи, как этого добиться. Сегодня на российских АЭС топливный цикл составляет 18 месяцев. Один из вариантов улучшить экономику — сделать топливо, которое позволит увеличить цикл до 24 месяцев. Но и здесь есть свои сложности — сможет ли другое оборудование исправно работать два года без инспекций и ремонта? Это важный вопрос, требующий →



КАНДИДАТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ТОЛЕРАНТНОМУ ТОПЛИВУ

Материал оболочек	Материал топлива
Zr-сплав + Cr-покрытие	Топливо UO_2
Тонкостенные оболочки – сплав 42ХНМ	Топливо UMo
Керамические оболочки на основе SiC	Топливо U_3Si_2

своего обоснования, так как экономическая выгода при увеличении топливного цикла очевидна и существенна. Очень серьёзным аспектом также является снижение стоимости самой топливной композиции. Например, если использовать топливо более высокой плотности, чем диоксид урана, например металлическое топливо или другое плотное топливо, то можно снизить его обогащение без потери эффективности, что, в свою очередь, положительно скажется на совокупной себестоимости топлива.

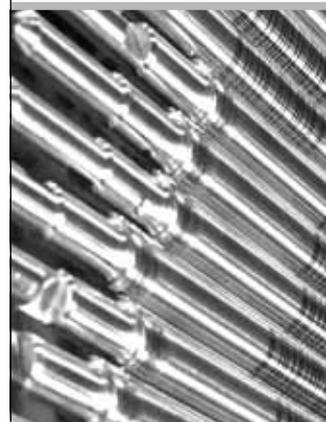
ВНИИНМ проделал серьёзную работу в этом направлении. Расскажите, каких результатов удалось добиться на сегодняшний день и что предстоит сделать в ближайшем будущем?

Мы изготовили два типа оболочек: циркониевые с хромовым покрытием и оболочки из сплава 42ХНМ. При этом было принято решение также поработать с металлическим уранмолибденовым топливом. В итоге для реакторных испытаний мы собрали несколько композиций топливных элементов: цирконий-хром с диоксидом урана, цирконий-хром с уран-молибденом, 42ХНМ с диоксидом урана и 42ХНМ с уран-молибденом. Чтобы оценить их поведение в условиях, приближённых

к эксплуатационным характеристикам, существующим в реакторах ВВЭР, мы поставили их на облучение в реакторе МИР, расположенном на площадке НИИАР. Месяц назад был проведён предварительный осмотр испытываемых ТВС и не выявлено ни изменений в геометрии тепловыделяющих элементов, ни повреждений поверхности оболочек, нас удовлетворили внеш-

ний вид и состояние покрытия. Первый этап испытаний показал, что выбранные инженерные и технические решения себя оправдывают. Следующий этап испытаний ТВС на площадке НИИАР предполагает проведение специальных экспериментов, моделирующих такие условия, как скачки мощности, аварийную ситуацию и другие, что позволит оценить поведение ТВС в различных условиях. Эта фаза будет очень важной, так как покажет целесообразность корректировки выбранных инженерных и технологических решений. Надеемся, что в целом

Для реакторных испытаний мы собрали несколько композиций топливных элементов: цирконий-хром с диоксидом урана, цирконий-хром с уран-молибденом, 42ХНМ с диоксидом урана и 42ХНМ с уран-молибденом.





за весь период облучения в реакторе МИР будут получены ответы на все те вопросы, которые мы поставили в связи с выбором указанных технических решений.

Параллельно планируется провести испытания оболочек толерантных твэлов непосредственно в реакторе Ростовской АЭС. И если твэлы, облучаемые в реакторе МИР, имели длину 50 см (что обусловлено высотой реакторной зоны), то для АЭС будут изготовлены полномасштабные твэлы. В данном эксперименте будут тестироваться твэлы с оболочками из циркониевого сплава, покрытые хромом, и оболочками из 42ХНМ. Оболочки при этом будут снаряжены традиционным топливом — диоксидом урана. Чтобы ставить новое топливо в энергетический реактор, необходимо провести весь цикл его обоснования и получить необходимое разрешение на эксплуатацию. Поэтому мы используем обычное топливо, применение которого обосновано Курчатовским институтом, главным конструктором АО «ГИДРОПРЕСС» и принято Росэнергоатомом. В феврале следующего года на энергоблоке №2 Ростовской АЭС предстоит перегрузка топлива и планируется установить три ТВС с опытно- |→

ЭКОНОМИКА И ФИЗИКА ТОЛЕРАНТНОГО ТОПЛИВА

Нейтронно-физические исследования

Топливные циклы, геометрия твэлов
Сценарии проектных аварий



Оптимизация водно-уранового отношения

Обеспечение реактивности



Изменение диаметра U-Mo, U_3Si_2



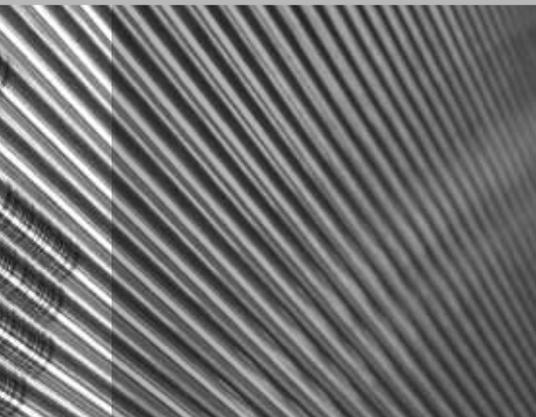
Снижение обогащения



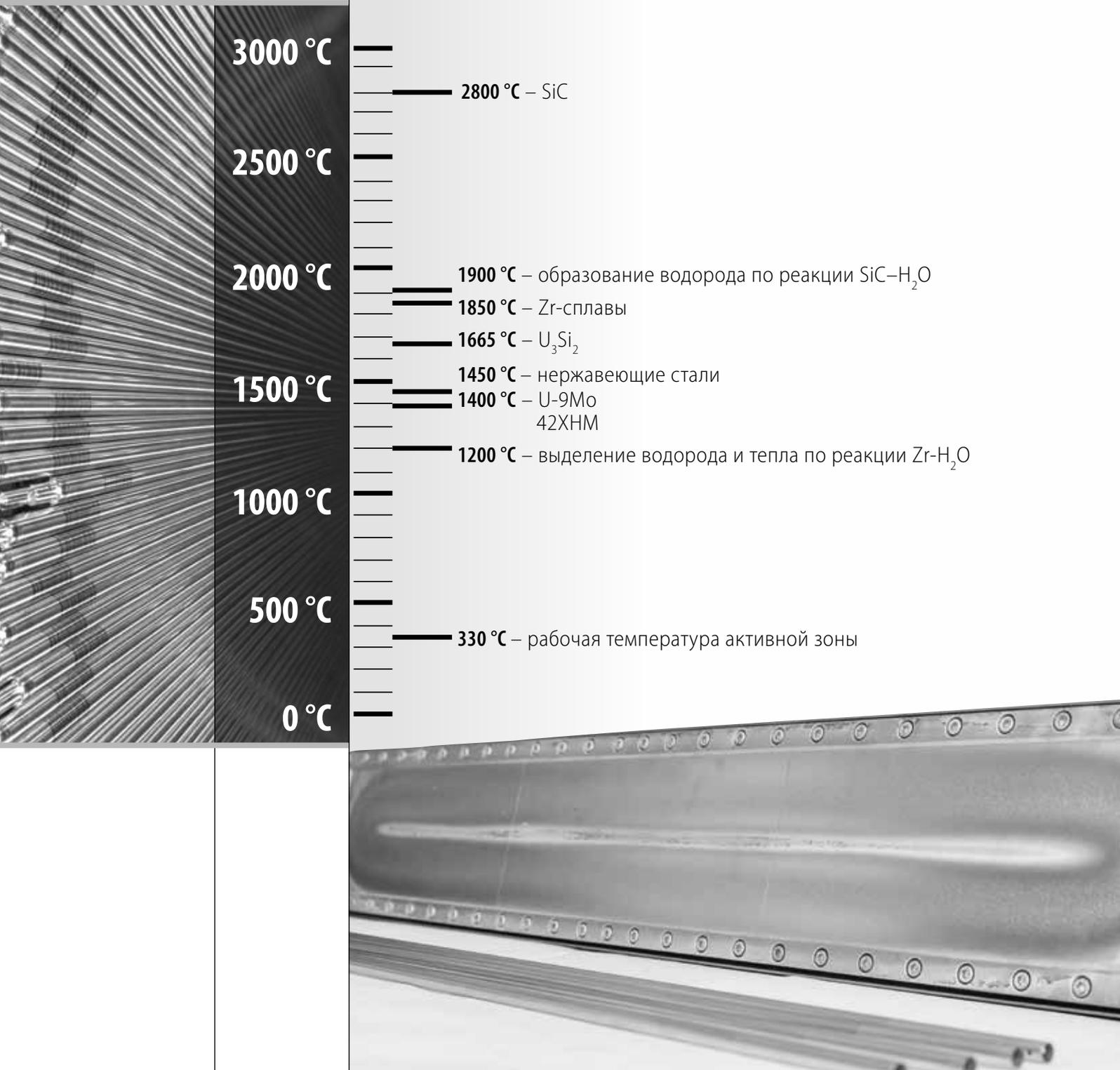
Обеспечение
24-месячного топливного цикла

Увеличение
выгорания

Уменьшение стоимости ТВС ←



Даже если какой-либо заказчик в итоге не возьмёт новое топливо, он будет знать, что мы смогли его сделать, и сам этот факт станет показателем высокого технологического уровня продукции производителя и его разработок. А это весьма важный фактор для укрепления позиций на мировом высокотехнологичном рынке.



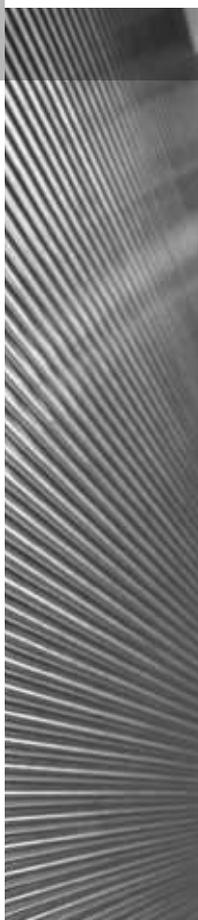


В конце февраля – начале марта мы начнём полноценный эксперимент с российским толерантным топливом в реальных условиях эксплуатации.

ми твэлами. В конце февраля – начале марта энергоблок выйдет на мощность, и мы начнём полноценный эксперимент с российским толерантным топливом в реальных условиях эксплуатации. Хочу подчеркнуть, что эксперимент будет проводиться в тесной кооперации с другими предприятиями: НЗХК – изготовитель твэлов и ТВС, МСЗ – изготовитель оболочек из сплава 42ХНМ, ЧМЗ – изготовитель циркониевых оболочек, МЭИ – нанесение хромовых покрытий на длинномерные изделия по специальной технологии, а также АО «ГИДРОПРЕСС», вместе с которыми мы приняли решение о постановке на опытную эксплуатацию полномасштабных твэлов в реактор Ростовской АЭС. Испытания позволят получить необходимый опыт по поведению полномасштабных твэлов с толерантными оболочками в условиях энергетического реактора ВВЭР-1000.

Иностранные атомные гиганты тоже пошли по пути покрытия циркониевой оболочки хромом, а как насчёт топливной начинки? На какой стадии испытаний находятся их разработки?

Решение по оболочке, принятое, например, Westinghouse, Framatome, судя по публикациям, это покрытие циркония хромом. При этом они интенсивно разрабатывают альтернатив- →





Существует и другой вариант развития темы толерантного топлива – оболочка с хромовым покрытием и композиция из диоксида урана с добавкой хрома, так как хром, по мнению ряда специалистов, улучшает характеристики топлива.



ные топливные композиции и, в частности, дисилицид урана. Это более плотная топливная начинка, чем традиционный диоксид урана. Большая плотность позволяет варьировать обогащение, выходить на высокие степени выгорания или позволит проводить топливные кампании, превышающие сегодняшние полугодовые. Кроме этого есть ещё одно положительное качество: дисилицид урана

обладает керамическими свойствами с точки зрения технологии производства. Ещё одно хорошее свойство дисилицида урана – повышенная теплопроводность, то есть этот топливный материал имеет меньше запасённой энергии, и в случае проектной аварии топливная сборка будет с меньшим темпом разогреваться. В этих отношениях дисилицид урана привлекателен, но чтобы сделать вывод о возможности и целесообразности его использования, необходимо выяснить другие свойства – теплофизические, механические, технологические в условиях реальной эксплуатации. Посмотреть, как дисилицид урана покажет себя под облучением, будет ли распухать интенсивно или фрагментироваться, как поведёт себя при внештатных ситуациях.



Требуется всё это проверить и обосновать. Поэтому зарубежные коллеги также ставят его в энергетический реактор как вторую композицию: первая сборка — циркониевая оболочка, покрытая хромом с диоксидом урана, и вторая — тот же цирконий-хром, но с дисилицидом урана. Они вышли на стадию испытания в реакторе АЭС толерантной оболочки вместе с альтернативным топливом.

Существует и другой вариант развития темы толерантного топлива — оболочка с хромовым покрытием и композиция из диоксида урана с добавкой хрома, так как хром, по мнению ряда специалистов, улучшает характеристики топлива. Дальнейшие исследования оставляют научным работникам 10–15 лет, чтобы потом можно было вернуться к практической реализации выбранных решений. Есть и другие стратегии. Например, рассматривается сразу большое количество различных разработок, но я считаю, что не всё из этих направлений имеет реальную перспективу. Тем не менее это толерантное топливо. Если резюмировать все вышесказанное, то в области создания толерантного топлива мы находимся в группе лидеров.

Насколько пристально специалисты, занимающиеся толерантным топливом, наблюдают за работами коллег из других стран?

Здесь следует разделять два аспекта. Первый — научный, предполагающий наличие дискуссии и обмена опытом, как драйвер развития любой научной темы. По тематике толерантного топлива регулярно проводят международные конференции, конференции МАГАТЭ, существует специализированная программа

ОECD, рекомендующая странам, обладающим атомной энергетикой, заниматься разработками по толерантному топливу. Конференции позиционируют также атомную энергию, как неотъемлемый элемент чистой энергетики настоящего и будущего. Второй аспект — коммерческий, связанный с конкуренцией, он тоже имеет место. Любые страны, выходящие со своим топливом на рынок, — наши уважаемые конкуренты.

Поэтому совместно с ТВЭЛ считаем, что идём в правильном направлении, развивая наше топливо. Даже если какой-либо заказчик в итоге не возьмёт новое топливо, он будет знать, что мы смогли его сделать, и сам этот факт станет показателем высокого технологического уровня продукции производителя и его разработок. А это весьма важный фактор для укрепления позиций на мировом высокотехнологичном рынке — не стоять на месте, развиваться. И дам слово аналитике: по прогнозам, опубликованным OECD, толерантное топливо сможет доминировать на рынке через 10–20 лет. Это весьма короткий срок по меркам атомной энергетики, где только на реакторные исследования может уйти десятилетие.

Важно, чтобы топливо не только было максимально иммунным к аварии, но и экономически эффективным в производстве и эксплуатации.

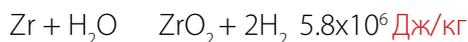
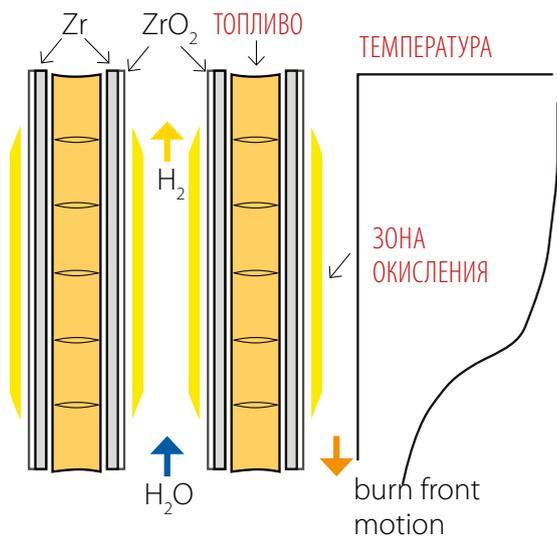


За рубежом работают над толерантным топливом достаточно долго, а мы практически за год сделали рывок, позволивший почти нивелировать это временное отставание. В чём причины, позволившие совершить такой скачок? Какие ещё есть направления, помимо тех, что вы перечислили?

Существует такая поговорка: русские долго запрягают, но быстро едут. В этом есть своя правда. У нас был своего рода инкубационный период, и мы воспользовались теми наработками, тем опытом, который у нас был ранее, но не имел отношения к толерантному топливу. Этот опыт позволил нам изготовить уранмолибденовое топливо, сделать оболочки с хромом и из 42ХНМ. При этом мы смотрим в будущее и видим, что существуют перспективные, принципиально новые материалы для оболочек твэлов, например керамический карбид кремния. У него хорошие эксплуатационные и аварийные свойства, а именно – температура диссоциации составляет 2,5 тысячи градусов, он инертный

Все участники хотели решить поставленную задачу и помогли друг другу, начиная от руководителей высшего звена, директоров предприятий и заканчивая рядовыми сотрудниками.

РАЗРУШЕНИЕ ТОПЛИВА В УСЛОВИЯХ АВАРИИ



$$\frac{dT}{dt} = \frac{1}{mC_p} [Q_{\text{ox}}(T) - Q_{\text{loss}}(T)]$$

Разгерметизация твэлов приводит к выходу радиоактивных продуктов деления в первый контур реактора

Изменение температуры оболочки твэла в процессе аварии



~900 кг

водорода образуется в реакторе в ходе аварии с потерей теплоносителя

~2–4 т

водорода образуется в бассейне выдержки в ходе аварии с потерей теплоносителя



к теплоносителю при эксплуатационных температурах. Помимо этого, у карбида кремния сечение поглощения нейтронов даже меньше, чем у циркония. Главная проблема с этим материалом – разработка промышленных технологий изготовления применительно к оболочкам твэлов. Помимо этого существует ряд точечных задач, требующих поиска решений, таких как герметизация керамических оболочек, нивелирование хрупкости керамики, пористости и ряда других характеристик. Полностью волшебных материалов нет. Но у керамики хорошие реакторные свойства, в том числе с точки зрения поведения при аварии. Этим материалом необходимо заниматься. И повторюсь, подобные разработки – показатель высокого технологического уровня развития отечественной промышленности.

Как бы вы оценили этап, завершающий год и включающий всю ту колоссальную работу, проделанную вами в чрезвычайно сжатые сроки?

Для нас это очень значимый шаг. На этом пути было столько препятствий, что большинство даже не верило в то, что мы всё сможем и успеем сделать. Нужно было разработать конструкцию твэлов и экспериментальных ТВС совместно с ОКБМ, изготовить оболочки, организовать логистику и направить оболочки из ЧМЗ во ВНИИНМ, а затем в НЗХК, где изготовили таблетки из уранмолибденового топлива, изготовили твэлы и сборки, а затем в сибирскую зиму отвезти всё из Новосибирска в НИИАР, поставить в реактор и вывести его на мощность! И на каждом этапе возникали препятствия. Сначала не выходили таблетки, уран-молибден оказался не того качества. Для оболочек с хромовым покрытием тоже потребовалось время для отработки режимов – для нанесения покрытия важны условия, при которых атомы хрома «выстреливаются» в мишень под названием «циркониевая оболочка». Они буквально «вбиваются» в неё. И здесь немаловажное значение имеет накопленный опыт и понимание всех особенностей процесса специалистами ВНИИНМ. Необходимо было обосновывать технологию, отрабатывать на опытных образцах, и уже потом изготавливать оболочку с покрытием и твэл. Про подготовку документации, административные, договорные и закупочные проблемы я вообще не говорю. Подобный темп решения поставленной сложной задачи вызывает ассоциации с «Атомным проектом», с поправкой на условия нашего времени, разумеется. По масштабности сравнивать, конечно, нельзя. Схожесть, скорее, в том, что все участники хотели решить поставленную задачу и помогали друг другу, начиная от руководителей высшего звена, директоров предприятий, руководителей участков, лабораторий, научных сотрудников, конструкторов и технологов. Это цепочка, которая должна была обеспечить успех дела. Перефразируя известное выражение – нами был сделан небольшой, но принципиальный шаг в развитии топлива для атомной энергетики. Фактор объединения усилий сыграл решающую роль. Есть и те, кто считает иначе и не понимает, зачем нам нужно двигаться в этом направлении. Это нормально для дискуссий и учёта различных мнений, но развитие технологий не должно останавливаться. ●



ХИМИЯ ПАРТНЁРСТВА



ТВЭЛ провёл
первый бизнес-
диалог среди
партнёров по
новым бизнесам



Одним ранним осенним утром на 40-м этаже башни «Меркурий» в Москва-Сити встретились представители крупных коммерческих и научных компаний. АО «ТВЭЛ» собрало своих настоящих и будущих партнёров на свой первый бизнес-диалог по направлениям новых бизнесов как в рамках самой топливной компании, так и в перспективе развития атомной отрасли.



Росатом – мировой лидер в области атомной энергетики, занимающий передовые позиции практически по всей цепочке существующих технологий, объединённых понятием «мирный атом». При этом уникальность атомной отрасли, отмечающей в новом году 75-летний юбилей, заключается в том, что с первых дней своей жизни, в силу специфики работы её сотрудников, специалисты отрасли всегда были обязаны обеспечить сами себя достаточно большим количеством товаров, работ и услуг, чтобы произвести конечные продукты. По мнению первого заместителя генерального директора – директора Блока по развитию и международному бизнесу ГК «Росатом» Кирилла Комарова, сегодня создано уникальное «окно возможностей» для развития отрасли по очень многим направлениям, которые изначально в отрасли относились к базовой категории. Иными словами, недостаточно было сделать изделие, надо было докопаться до сути самого металла, изучить нюансы специальных сплавов и сталей, с головой окунуться в технологии. Однако именно эти сложности позволили Росатому |→



обрести уникальное преимущество: весь накопленный за 75 лет багаж знаний и умений можно применять не только в родной ядерной сфере, им найдены новые применения в огромном количестве смежных областей. Возьмём, например, ветропарки, которым Росатом уделяет самое пристальное внимание. Во-первых, машиностроительный комплекс Росатома спокойно справится с задачами производства практически любых видов оборудования, не только атомного, но и для любых типов генерации. К слову, всё, из чего состоит ветровая башня, можно абсолютно спокойно производить на производственных площадках госкорпорации. Во-вторых, у нас очень серьёзные технологические разработки в создании высокопрочного углеволокна, материала, из которого перспективнее всего изготавливать лопасти для ветряков. В-третьих, не стоит забывать об огромных компетенциях в АСУ ТП, электротехнике, а ведь это всё то, что касается начинки самой ветроустановки. И, в-четвёртых, Росатом знает, что такое энергетический рынок и умеет на нём работать, умеет строить сложные инженерные объекты. Ветропарк, конечно, тоже не простая задача, но в любом случае проще, чем строительство АЭС. Поэтому осталось добавить самую малость: чтобы успешно войти в бизнес по ветроэнергетике, нужна сама технология ветроустановок. И её нашли, сформировав партнёрство с голландской компанией Lagerwey. Таких примеров новых бизнесов довольно много. Это философия нынешнего времени: если зачастую нет готовых решений, то это лишь потому, что сегодняшний мир настолько сложен, что найти такое удобоваримое решение для клиента в одиночку невозможно. Это можно сделать только вместе с партнёрами в формате вот такого бизнес-диалога в ходе честного обмена мнениями и позициями и стратегическими установками. Только в таком диа-

логе рождаются уникальные решения. По словам президента АО «ТВЭЛ» Натальи Никипеловой, в топливной компании ежегодные бизнес-диалоги с партнёрами традиционно используются в качестве эффективного формата взаимодействия с заказчиками по основной ядерной продукции, позволяя не только рассказать о текущих приоритетах развития топливного дивизиона, но и получить обратную связь от клиентов. В этом году было принято решение впервые провести подобную встречу и с партнёрами по новым неядерным бизнесам, прежде всего для того, чтобы дать им полное представление о топливном дивизионе и возможностях сотрудничества с АО «ТВЭЛ», поскольку каждый из них в повседневной работе видит топливную компанию лишь с одной стороны, в узком профиле. Наталья Никипелова также отметила, что успешное развитие сотрудничества топливной компании с партнёрами по высокотехнологичным неядерным бизнесам, таким как аддитивное производство или системы накопления энергии, будет означать создание не только новых продуктов, но и новых рынков, которых раньше не существовало, и в конечном итоге — нового технологического уклада для экономики России.



Сегодня мы вместе с вами развиваем новые высокотехнологичные направления, которые будут основой будущей экономики России.



ЭМИН АСКЕРОВ



Системы накопления энергии

Такие системы – это уже наступившее будущее, согласны? Сегодня можно прокатиться на электроавтобусе или электроавтомобиле. В конце концов, захватившие молодёжь электросамокаты прямое тому доказательство. И если вдруг кому-то показалось, что Росатом поддался всеобщему хайпу и кинулся в этот омут накопителей, уверяем, что это далеко не так: сначала всё было сто раз подсчитано, перепроверено, проведена кропотливая работа по изучению ситуации на мировом рынке, и только тогда закрутилось производственное колесо. Генеральный директор ООО «Катодные материалы» Эмин Аскеров – живое тому подтверждение. По его словам, «накопители окружают нас везде – роботы, электромобили, зелёная энергетика, у вас с собой наверняка есть 2–3 прибора с литиевыми накопителями. Рынок сегодня огромный, и он растёт. Очень сложно в этом многообразии сразу решить, чем мы будем заниматься, особенно если только в этот рынок входишь. Однако мы в Росатоме за чёткость, а потому сконцентрировались на трёх основных направлениях. Это пассажирский транспорт, внутризаводской и внутрискладской транспорт и решения для электроэнергетики. К 2025 году мы хотим быть в России производителем систем накопления номер один, а в мире войти в топ-10. Это будет гораздо сложнее: всё-таки мировой рынок огромен и на нём множество игроков. Но в тех сегментах, которые мы выбрали, всё только зарождается, и для этого у нас есть всё необходимое». Само собой, «Вестник Автопрома» по традиции не удержался от дополнительных вопросов. |→

Эмин, сегодня остро стоит вопрос о сроке службы накопителей. Ведь даже литиевые аккумуляторы на тех же смартфонах через год уже держат энергию совсем не столь хорошо, как раньше. Как решите эту проблему?

Сегодня пока нет той необходимой наработки для использования накопителей в транспорте, однако есть две анекдотичные истории. Первая про электростанцию Илона Маска в Австралии, которая практически была сделана на отработанных накопителях Tesla. А вторая про немецких производителей: они говорят, что у них гарантия на автомобили есть и есть накопитель, но при этом они прекрасно понимают, что автомобиль рассыплется раньше, чем накопитель, а что с ними потом делать? Они никогда не думали, что такая проблема возникнет, что даже у них автомобиль начнёт сыпаться гораздо раньше, чем его батарейка! Так вот накопитель, который мы производим, будет работать 7 лет. При этом мы понимаем, что он, скорее всего, проработает все 10 лет при тех же характеристиках и той же ёмкости. Один из самых объективных способов поддерживать работоспособность накопителя – это не заряжать и разряжать его полностью, а держать уровень заряда всегда где-то посередине. Поэтому, например, накопители, применяемые в энергетике, где не требуется мгновенного заряда-разряда, могут очень долго служить. Они могут работать и на накопителях старых, например от автомобиля.

Каковы планы вашей компании на ближайшее время?

Самое главное – нам надо масштабироваться, получить технологии и получить рынки. Это то, чем мы занимаемся сейчас и весь следующий год будем этим заниматься. У нас есть технологии по управлению системами накопления и сборки. У нас нет технологий производства самих ячеек и у нас пока ограничен модельный ряд. Есть два способа это решить. Можно потихонечку самим всё это развивать, а можно купить у того, у кого всё это есть.

Господин великий литий

Насколько сегодня химические технологии близки нам в обычной жизни? У каждого из нас есть, например, брелок от автомобиля, внутри которого «живёт» маленькая плоская батарейка. Знаете ли вы, что в каждой пятой такой батарейке на планете находится литий, произведённый в российском Новосибирске? Или, скажем, практически каждый автомобиль, сходящий с конвейера АВТОВАЗа, оснащён катализатором для очистки выхлопных газов, произведённым в ТВЭЛ. Химические технологии топливной компании окружают жителей всей Земли, и это давно уже не метафора. Сегодня выручка, которую получает ТВЭЛ от химических бизнесов, составляет порядка 8 млрд рублей. По словам директора департамента маркетинга, аналитики и планирования производства АО «ТВЭЛ» Михаила Метёлкина, «мы имеем уникальные разнообразнейшие технологии производства химических веществ, что позволяло и позволяет нам не останавливаться в своём развитии, расширять номенклатуру производимой продукции, улучшать существующие технологии и осваивать новые. И теперь в своём развитии мы подошли к следующему этапу: собрать химические бизнесы ТВЭЛ воедино. Сегодня химический рынок огромен, он больше чем половина триллиона долларов! И охватить его целиком было бы хорошо, но маловероятно. Поэтому сырьевые сегменты для нас — это те, где мы уже присутствуем: литий, катализаторы, сегменты, на которых мы сможем достаточно быстро начать работать за счёт синергии с нашими другими направлениями бизнеса. Если говорить об этих выбранных сегментах, то это не маленькая доля, в мировом рынке это порядка 100 млрд долларов. Если развернуться, есть за что побороться».



Сейчас литиевый рынок меняется так, что металла будет требоваться в разы больше. Не в два раза, а на порядок больше!

А бороться точно придётся, потому что мы собираемся потеснить на этих рынках американцев, китайцев, европейцев. Литиевая продукция — очень показательный пример». Да, все мы знаем про литиевый бум, который происходит на планете в последние годы. В Европе в самое ближайшее время запускается целый ряд мегафабрик, с тем чтобы обеспечить автоконцерны литиевыми батареями. Для этого им как воздух нужна будет высококачественная литиевая продукция, и ТВЭЛ определённо стремится занять эту нишу. По словам Михаила Метёлкина, «мы производим металлический литий уже несколько десятилетий. И заслужили признание как производитель высококачественного лития для авиационной промышленности, для батарей, наш литий используется при производстве резины и каучуков. И развитие научно-технического прогресса приводит к появлению новых аккумуляторов, где графитовый анод будет заменён на металлический литий. Это вызовет взрывное потребление этого металла. Мы собираемся быть среди крупнейших производителей».





МИХАИЛ МЕТЁЛКИН

В Европе в самое ближайшее время запускается целый ряд мегафабрик, с тем чтобы обеспечить автотоконцерны литиевыми батареями.

Бизнес-диалог в направлении диверсификации основного бизнеса ТВЭЛ прошёл эффективно. Это отметили все участники этого долгого и крайне насыщенного дня. В ожидании следующей встречи партнёрам Росатома важно помнить, что одно из главных преимуществ атомной отрасли России – это умение работать по самым высочайшим стандартам качества и безопасности. На этом неизменном правиле держатся корневые технологии и продукты Росатома. И это своеобразный внутренний генетический код, потому что люди не умеют раздваиваться. Если их научили выполнять определённым образом свою работу, они её выполняют так, как их научили. И эти подходы и методы ведения бизнеса заботливо переносятся на все направления и конечные продукты, которыми занимаются и которые производят и ТВЭЛ, и другие гиганты атомной отрасли России. ©

Михаил Юрьевич, почему литиевое направление является столь перспективным?

Начнём с того, что исторически мы литий производим давно. В прошлом году мы отметили 65 лет литиевому производству. Мы производим самый качественный металлический литий в мире. И сейчас литиевый рынок меняется так, что металла будет требоваться в разы больше. Не в два раза, а на порядок больше, может быть, на два порядка. Рост потребления уже начался, и мы стремимся в течение ближайших 5 лет, когда рост достигнет пика, производить литий в нужном объёме и в нужном качестве.

Речь об увеличении объёмов или об улучшении характеристик?

Это всё вместе. Безусловно, речь об увеличении объёма, его нужно будет много. И качество очень важно, поскольку предъявляются всё более жёсткие требования к металлу.



ФОРМА ПРИСУТСТВИЯ

Когда обычное рукопожатие крепче протокола: особенности ведения сервисного бизнеса в восточных странах

Когда речь заходит о мультилокальности деятельности компании «Русатом Сервис» за рубежом, необходимо помнить о семи ключевых для компании странах: Бангладеш, Китай, Индия, Турция, Египет, Венгрия, Беларусь. И в каждой из них существует индивидуальная специфика работы. Сегодня речь пойдёт об особенностях ведения бизнеса в Египте. Этим материалом мы продолжаем серию интервью, в которых рассказываем не только о целях и задачах каждого из семи проектов компании, но и показываем деловые портреты руководителей по каждому из направлений. Наш сегодняшний собеседник – руководитель проекта в «Группе управления проектами развития» АО «Русатом Сервис» Александр Истратов



АЛЕКСАНДР ИСТРАТОВ

Александр Вячеславович, какие сейчас проекты реализует АО «Русатом Сервис» в Египте в сфере атомной энергетики и какие проекты в планах компании?

В Египте на данный момент идёт строительство АЭС «Эль-Дабаа», в 160 км от Александрии, в области Матрух на берегу Средиземного моря. Она является первой АЭС в стране. Станция будет состоять из четырёх блоков с реакторами ВВЭР-1200. Генеральным подрядчиком на стадии строительства является АСЭ, с которым мы планируем заключить договор на оказание услуг и выполнение работ по обучению эксплуатирующего персонала, оснащению учебно-тренировочного центра, включая поставку полномасштабного тренажёра и других технических средств обучения, а также на выполнение пусконаладочных работ и ввод объекта в эксплуатацию. Эти работы будут продолжаться до момента пуска станции. Далее планируется второй крупный блок работ, по которому напрямую с инозаказчиком у нас подписан контракт на сервисное обслуживание станции. Он включает подготовительные работы, обслуживание оборудования, ежегодные планово-предупредительные ремонты, поставку запчастей, обучение ремонтного персонала, предоставление техподдержки, поддержку эксплуатации. Кроме того, в рамках работы с оборудованием предусмотрена так называемая шеф-поддержка – командирование в Египет российских специалистов непосредственно с места производства оборудования.

Как гласит старинная русская поговорка, «со своим самоваром в гости не ходят» – если игнорировать «местные правила», используя лишь свою привычную методику, освоение рынка может закончиться, не успев начаться.

На какой срок заключаются контракты?

Работы по сервисному обслуживанию станции начинаются по плану за 2 года до пуска первого блока АЭС и длятся 12 лет после пуска последнего четвёртого блока.

Почему было принято решение об открытии филиала именно в Египте? Какой текущий уровень развития атомной и неатомной энергетики в Египте?

Решение было принято исходя из необходимости физического и юридического присутствия на месте для начала полноценной работы. Пока мы выбрали самую простую форму присутствия – филиал, поскольку он вправе осуществлять коммерческую деятельность. По аналогичной модели работает и АСЭ. Предполагается, что наш филиал будет находиться в Каире, ближе к заказчику, к офису АСЭ. В дальнейшем планируем обсуждать вопрос размещения специалистов уже на площадке АЭС.

Что касается уровня развития энергетики в этой стране, то именно атомной энергетики там нет. Хотя Египет нельзя назвать абсолютным новичком в атомной сфере ввиду наличия исследовательских реакторов для исключительно научных нужд. Также в некоторых университетах есть специализированные кафедры по атомной физике.

В Египте хорошо развита тепловая и возобновляемая энергетика: здесь 111 работающих электростанций, из них подавляющее большинство – газовые. Ещё порядка 30 станций находятся на стадии строительства. В планах правительства – увеличить почти вдвое мощности генерации за счёт угольных и возобновляемых источников энергии. Сегодня показатель вырабатываемой в год энергии – больше 60 гигаватт, в планах – довести выработку энергии за 12-летний период до 125 гигаватт. Перспективы довольно широки, и потребность в энергии возрастает. Это неудивительно: население Египта увеличивается почти на 2,5% в год, растёт и потребление энергии – порядка 4% в год.

А в целом как вы оцениваете перспективы АО «Русатом Сервис» в Египте, учитывая высокую конкуренцию на местном рынке?

Правильный настрой – половина дела. Поэтому свои перспективы мы оцениваем положительно: на 20 лет вперёд у нас подписаны контрактные обязательства. Свой атомный проект мы точно должны выполнить в срок и на высоком уровне. Рынок в Египте действительно очень насыщен: здесь много компаний с различными направлениями деятельности, поэтому конкурировать сложно. На рынке сервиса объекта энергетики пред-

ставлены многочисленные местные мелкие компании. Однако с точки зрения атомного проекта конкурентов у нас нет. АЭС «Эль-Дабаа» – это только наша зона ответственности на 12 лет. Однако далее мы начинаем конкурировать с эксплуатирующей организацией. Эксплуатирующие организации, как правило, всегда стремятся нарастить свои компетенции по ремонту и обслуживанию и перейти на режим оказания данных услуг собственными силами. Правда, мы и здесь видим положительные стороны – история не столько про конкуренцию, сколько про партнёрство с целью помочь эксплуатирующей организации оказывать услуги своими силами, но с нашей поддержкой. Форму для такого сотрудничества мы на данный момент прорабатываем.





С точки зрения атомного проекта конкурентов у нас нет. АЭС «Эль-Дабба» – это только наша зона ответственности на 12 лет.



В других отраслях энергетики рынок, по сути, уже сложился. И там работает такая же логика: эксплуатирующая организация своими силами или силами аффилированных компаний оказывает сервисные услуги (PGESCO прочно заняла нишу инжиниринга, EMC освоила рынок нефтегазовой отрасли). Это компании, доля которых принадлежит государству, они привлекают собственных специалистов для оказания услуг. Получается, мы с такими участниками рынка вынуждены либо конкурировать, либо сотрудничать. Остальные участники рынка – мелкие компании, которые занимаются узкими задачами. Существуют также единичные случаи, когда сервис какое-то время оказывают иностранные компании – в случае использования иностранного оборудования. На АЭС в Египте мы работаем по такой же модели: на срок в 12 лет мы привлечены для оказания услуг по сервису АЭС с перспективой трансфера наших технологий. Если подытожить, наши перспективы, несмотря на конкуренцию, довольно оптимистичны как за счёт атомного проекта, так и за счёт подхода: мы не стремимся навязывать конкуренцию, а скорее ищем партнёра. →

Нужно понимать особенности региона. Рабочая неделя длится с воскресенья по четверг. Поэтому наши графики стыкуются только 4 дня. Важно помнить также, что Рамадан – месяц, когда нежелательно проводить переговоры, они будут непродуктивными.



Расскажите, пожалуйста, про команду АО «Русатом Сервис», которая работает над проектом в Египте.

У нас четыре команды, каждая отвечает за определённый блок работ: обучение персонала и оснащение учебно-тренировочного центра, блок пусконаладочных работ и ввод в эксплуатацию, блок по развитию бизнеса, блок по комплексному сервисному контракту. В блоке по обучению помимо руководителя работают сотрудники, которые занимаются контрактной деятельностью; самой реализацией обучения занимается техническая академия Росатома, команда которой гораздо шире: это и руководители проекта, и инструкторы, которые будут проводить обучение в учебно-тренировочных центрах в России. Другой блок – блок по оснащению учебно-тренировочного центра, включает сотрудников «Русатом Сервиса» и субподрядную организацию, которая будет заниматься производством и поставкой тренажёров. Для ввода в эксплуатацию также сформирована своя команда. В блоке по развитию бизнеса в настоящий момент мы находимся в поиске специалиста, который смог бы возглавить наш будущий филиал. Команда для блока сервиса тоже уже формируется.

Что касается планов вашей компании в отношении Египта, то планируется диверсификация ядерного бизнеса или, скажем, заход в другие сферы энергетики?

Планов у нас много. Сейчас мы будем заниматься реализацией имеющихся контрактов в отношении АЭС, это ядро бизнеса. И параллельно планируем искать в стране новые возможности по освоению рынков тепловой, возобновляемой энергетики, гидроэнергетики. Нефтегазовый сектор также представляет для нас определённый интерес. В Росатоме много развивающихся компаний, перспективных продуктов, нам есть что предложить для любого рынка. Важно понять его специфику, спрос, чтобы сформировать соответствующее предложение.

В долгосрочной перспективе нашим амбициозным желанием является создание совместной компании с местной эксплуатирующей организацией или её аффилированной компанией. Что касается сроков, то открытие филиала запланировано на следующий год, а принятие решения о СП – на конец следующего года. Таким образом, в запасе у нас есть некоторое время для точной проработки концепции подобной сделки.

Какая планируется численность штата в филиале? Каков основной функционал?

Штат будет состоять из семи сотрудников, а основная задача филиала – подготовка к основным контрактам по АЭС и проработка вопросов по развитию бизнеса в других сферах энергетики. Это – предполагаемый административный центр в Каире, наша точка отсчёта, с которой мы начнём и готовиться к атомному проекту, и искать возможности на новых рынках. Для этих целей в нём будут работать директор, специалист на атомном проекте, а также группа по развитию бизнеса.

Каковы особенности работы с египетскими коллегами?

Прежде всего бросается в глаза отличие российского и египетского подхода к деловым отношениям: если у нас закрепление договорённостей подписями на бумаге является гарантией их исполнения, в отличие от устных решений, то в Египте эта схема действует наоборот – устные договорённости при свидетелях имеют большую важность, нежели документальная фиксация решений. Поэтому самый действенный здесь способ это скрепить устную договорённость при свидетелях рукопожатием. Впоследствии это станет более весомым аргументом, чем протокол встречи, например. Ведь протокол или другой вид



В долгосрочной перспективе нашим амбициозным желанием является создание совместной компании с местной эксплуатирующей организацией или ее аффилированной компанией.



письменной договорённости иностранные коллеги могут захотеть пересмотреть, несмотря на поставленную подпись. Кроме того, в арабских странах всегда нужно готовиться к такой длительной осаде в переговорах. Если вы приходите к местным коллегам с новой идеей, надо быть готовыми к долгим переговорам, подключению ключевых лиц, принятию ими решений с многоуровневым согласованием. Они тщательно взвешивают все нюансы — более того, менталитет не даёт им принимать быстрые решения, предоставляя возможность идее пройти проверку временем. Это, думаю, скорее плюс, чем минус: исключается риск принятия поспешных решений. С другой стороны, есть и свои издержки — контракты подписываются по несколько лет. Надо отметить, что в частном секторе уже прослеживается более «энергичный» — ближе к европейскому — темп ведения бизнеса, в отличие от государственного сектора. Кроме того, здесь очень важны личные связи. Они могут иметь основополагающее значение при принятии решения.

Самый действенный здесь способ – это скрепить устную договорённость при свидетелях рукопожатием. Впоследствии это станет более весомым аргументом, чем протокол встречи.



Предъявляются ли требования к деятельности в Египте в части привлечения местных компаний?

Да, такие требования есть. Например, АСЭ уделяет особое внимание локализации, приветствуя широкое участие в своей работе местных подрядчиков. Именно поэтому ежегодно в стране проходит форум для местных поставщиков, где АСЭ собирает все заинтересованные в сотрудничестве компании, рассказывает о текущей ситуации, налаживает эффективное сотрудничество с будущими поставщиками, проводит информационную работу по прохождению закупочных процедур в соответствии с требованиями Росатома. Последний, например, прошёл в октябре и собрал большое число участников.

В чём возникают сложности: в работе, общении, бытовых вопросах?

Нужно понимать особенности региона. Рабочая неделя длится с воскресенья по четверг. Пятница и суббота – выходные дни. Поэтому наши графики стыкуются только 4 дня, четверг укорочен. Важно помнить также, что Рамадан – месяц, когда нежелательно проводить переговоры, они будут непродуктивными. В период Рамадана днём иностранные работники не едят и даже не пьют, поэтому они, как правило, в это время уставшие, не расположены к беседам. Принимают пищу ночью. Поэтому если встречи всё же запланированы, то лучше их назначать с утра (с 8 до 10 часов, например), когда иностранный партнёр хорошо себя чувствует после еды и сна. Во время переговоров в Рамадан самим в присутствии партнёра лучше тоже не пить. Также важно иметь в виду особенности при общении с женщинами во время приглашения в семью либо на деловой встрече. Тактильный контакт исключён, лучше вести беседу с главой переговорной группы, семьи и лишь в случае, когда он переадресует вас к женщине, обращаться непосредственно к ней. Также ввиду жаркого климата рекомендуется следить за приемом воды и всегда иметь бутылочку воды под рукой.

Почему «Русатом Сервис» стремится к мультилокальности? Как это упрощает процесс работы? И насколько сложно реализовывать некоторые проекты без фактического присутствия в стране?

При реализации крупного проекта в другой стране мы сталкиваемся с особенностями местного делового оборота: юридическими, налоговыми, культурными, человеческими, наконец. И не всегда подходы, которые применимы в нашей стране, мо-

гут успешно сработать на территории иных стран. И в любом случае их необходимо адаптировать под местные реалии. Локализация же нацелена на сглаживание таких негативных проявлений – предполагается, что не все ресурсы будут родом из России, для исполнения определённых обязательств привлекаются ещё и местные специалисты. Для нас как для сервисного интегратора за рубежом необходимость в доскональном изучении новой локации очевидна – таким образом, мы заранее готовимся к участию в местных тендерах, грамотно прогнозируем себестоимость, соблюдаем сроки.

Преимущества мультилокальности также для нас очевидны: возможность использовать местные ресурсы упрощает работу, снижая любые издержки. У нас появляется шанс углубить свои знания об истории и культуре страны, наладить деловые связи с местными подрядчиками. Через мультилокальность мы не только берём, но и отдаём – мы передаём нашим странам-партнёрам опыт работы в атомной энергетике, а в других отраслях можем позаимствовать их компетенции.

Суммируя преимущества мультилокальности, скажу, что это ключ к снижению издержек и развитию своих компетенций, это также инструмент выхода на новые рынки – в первую очередь рынки энергетике. Как гласит старинная русская пословица, «со своим самоваром в гости не ходят» – если игнорировать «местные правила», используя лишь свою привычную методику, освоение рынка может закончиться, не успев начаться. ©



ФЁДОР БУЙНОВСКИЙ

НАРАЩИВАТЬ СКОРОСТЬ АДАПТАЦИИ

**СЕЙЧАС В РОССИИ
В ЭКСПЛУАТАЦИИ
НАХОДЯТСЯ 36
ЭНЕРГОБЛОКОВ
НА 10 АЭС.**

→ **В** текущем году Росатом показал себя компанией, уверенно развивающей имеющиеся корневые бизнесы и не менее уверенно входящей в новые сферы. И хотя в декабре подводить окончательные итоги не совсем благодатное дело, приближение Нового года так и провоцирует на то, чтобы вспомнить основные события уходящего 2019 и 2018 годов.

Конечно, самые яркие события — это сдача в 2018–2019 годах в промышленную эксплуатацию трёх новых энергоблоков — на Ростовской, Ленинградской и Нововоронежской атомных станциях. Мы обновляем парк атомных станций: на смену блокам, построенным во времена СССР, приходят инновационные энергоблоки с новейшими системами безопасности. Новые блоки на Ленинградской АЭС и Нововоронежской АЭС с реакторами ВВЭР-1200 построены по самому современному российскому проекту поколения «3+».

А мы продолжаем строить новые энергоблоки на площадках Ленинградской АЭС-2 и Курской АЭС-2. Мы создали единственную в мире плавучую атомную станцию, которая 14 сентября 2019 года успешно пришвартовалась в самом северном порту России — чукотском Певеке. После ввода в строй этого инновационного энергоисточника мощностью 70 МВт число АЭС России увеличится с 10 до 11.

36 энергоблоков в 12 странах мира — таковы сухие цифры успеха международной деятельности российской атомной госкорпорации. По предварительным итогам 2019 года, портфель зарубежных заказов Росатома на ближайшие 10 лет превышает 135 млрд долларов. Зарубежные заказы на весь жизненный цикл, включая поставки топлива, сервис и вывод АЭС из эксплуатации, составляют более 200 млрд долларов. Из свежего — подписаны контракты на строительство четырёх новых блоков в Китае: →





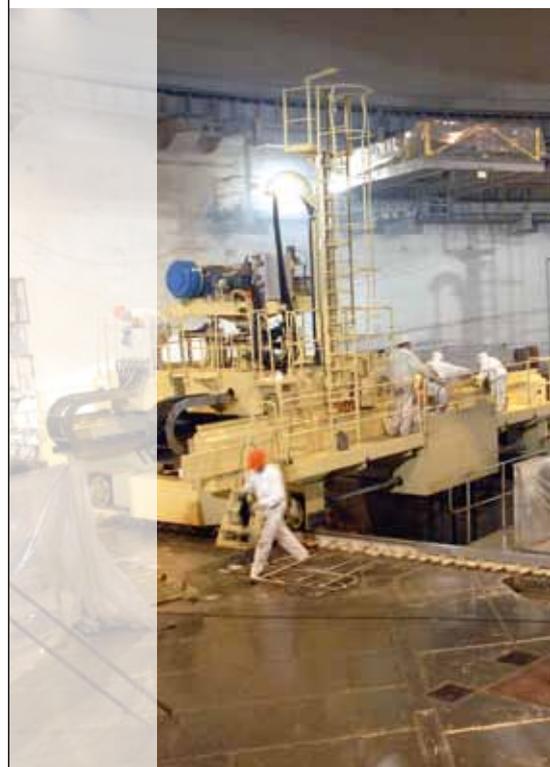
два на АЭС «Тяньвань» (блоки 7 и 8), и два на АЭС «Сюйдапу» (блоки 3 и 4). Подписаны соглашения о сотрудничестве с Конго, Угандой, Эфиопией. В 2019 году соглашение о сооружении ЦЯНТ подписано с Руандой.

Заключены соглашения о сотрудничестве в сфере мирных ядерных технологий с Аргентиной и Сербией, заложена основа для развития взаимовыгодного сотрудничества с Доминиканской Республикой, Кубой, Лаосом, Словацкой Республикой. Подписаны топливные контракты с Китаем и Словакией.

Ну и начатое продолжаем, конечно. В Турции на АЭС «Аккую» залит «первый бетон», получена лицензия на работы на 2-м блоке. В Бангладеш на АЭС «Руппур» идёт одновременное строительство двух блоков. В Белоруссии в феврале 2020 года ожидается физический пуск первого блока. В Индии в стадии строительства находятся блоки 3 и 4 АЭС «Куданкулам», идут подготовительные работы и запущено производство оборудования для энергоблоков 5 и 6. Кроме того, подписан план действий по сооружению в Индии до шести новых блоков российского дизайна на новой площадке. Подготовительные работы ведутся на площадках сооружения будущих АЭС по российским проектам в Венгрии, Египте и Финляндии. В Узбекистане начались работы по инженерным изысканиям на площадке будущей АЭС для подготовки проектной документации. В сентябре 2019 года в Ташкенте открыт филиал НИЯУ МИФИ.

Стараемся осваивать и новые продукты – в августе 2019 года заработал первый ЦОД на площадке Калининской АЭС. Основным арендатором и партнёром по проекту стал Ростелеком.

На базе топливного дивизиона Росатома развернута работа отраслевых интеграторов по развитию аддитивных технологий и





**ПО ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫМ
ИТОГАМ 2019 ГОДА,
ПОРТФЕЛЬ ЗАРУБЕЖНЫХ
ЗАКАЗОВ РОСАТОМА НА
БЛИЖАЙШИЕ 10 ЛЕТ
ПРЕВЫШАЕТ 135 МЛРД
ДОЛЛАРОВ.**

накопителей энергии. В Новоуральске (Свердловская область) началось серийное производство 3D-принтеров, разработанных специалистами Росатома. Первые два комплекта уже поставлены в Москву для будущего Центра аддитивных технологий госкорпорации «Росатом» (АО «РусАТ»). Мы также стали поставщиком композитных материалов для таких стратегических отраслей, как авиация, космос, ядерная энергетика, судостроение, отправляем нашу продукцию и на экспорт.

Большие надежды возлагаем на СПГ-тематику: оборудование для производства сжиженного природного газа и создание СПГ-стенда для испытаний криогенного оборудования (СПГ-насосы, турбодетандеры, арматура). В 2019 году на площадке «НИИЭФА» введён в эксплуатацию стенд для испытаний мало- и среднетоннажных насосов на жидком азоте, на котором уже проводятся опытно-промышленные испытания погружных насосов СПГ, разработанных «ОКБМ Африкантов».

В 2019 году введены в промышленную эксплуатацию новые и модернизированные участки по производству изотопной продукции (Мо-99, Lu-177, Iг-192 и другие).

Не обошла стороной нас и цифровая трансформация. Росатом активно внедряет решения цифровой платформы «Умный город». Так, в 2019 году на базе цифровых технологий Росатома был открыт информационный портал взаимодействия жителей и руководства Мурманской области. В интересах промышленных предприятий специалистами РФЯЦ-ВНИИЭФ создана система управления полным жизненным циклом организации «Цифровое предприятие».

Длительный период создавалось впечатление, что потенциал развития исчерпан, что дальше расти некуда. Оказалось, что наши трудности были больше всего похожи на «детские болезни» на пути становления глобального технологического лидера. К концу 2019 года подросли. Стали ещё более заметными, значит, критики станет ещё больше. Остаётся вопрос, насколько мы к ней готовы? ©





ДРОЖЬ ТЕХНОЛОГИЙ

Как работает защита от хитроумных червей и промышленных кибератак в программном мире АСУ ТП

В эпоху цифровизации киберзащита промышленных объектов, к которым также относятся и предприятия атомной отрасли, стала необходимой составляющей обеспечения безопасности. Несанкционированный доступ к управлению технологическими процессами может повлечь за собой серьёзные последствия, и такие случаи уже были. Самый известный из них — разрушение в 2010 году при помощи вируса Stuxnet центрифуг на иранском заводе по обогащению урана в городе Натанз. Зафиксированы хакерские атаки на атомные объекты в США, Германии и Южной Корее. Насколько велика опасность подобных атак и какие технологии позволяют противостоять этим угрозам, «Вестнику Атомпрома» рассказали менеджер по развитию решений по безопасности критической инфраструктуры «Лаборатории Касперского» Антон Шипулин и начальник лаборатории АО «ФЦНИВТ «СНПО «Элерон», доцент кафедры «Криптология и кибербезопасность» НИЯУ МИФИ Сергей Журин.



СЕРГЕЙ ЖУРИН



АНТОН ШИПУЛИН

Расскажите, пожалуйста, о том, что такое промышленная кибербезопасность и в чём специфика работы в этом сегменте?

А.Ш.: Кибербезопасность промышленных объектов – важное направление, которое развивалось по мере распространения интернета и цифровых технологий на промышленных предприятиях. Но по-настоящему серьёзное внимание к данной теме было привлечено после кибератаки на иранский завод по обогащению урана в Натанзе в 2010 году с использованием червя, получившего название Stuxnet. Это было знаковое событие, которое расшевелило отрасль и дало новый толчок к развитию систем киберзащиты промышленных объектов. Первым обнаружил этот вредоносный вирус исследователь Сергей Уласень, сейчас он работает в «Лаборатории Касперского». Компания уделяет большое внимание теме кибербезопасности промышленности как в области исследований, так и в развитии продуктов, позволяющих повысить защиту про- →



мышленных предприятий. По сути, о кибербезопасности в промышленных системах необходимо было всерьёз задуматься, как только там появился интернет и стало возможным подключение друг к другу различных сетей. А когда цифровые технологии начали распространяться в технологическом сегменте всё шире и глубже, не обращать внимания на кибербезопасность промышленных объектов стало просто невозможно.

С.Ж.: При этом необходимо понимать, что в промышленности сложно использовать традиционные средства защиты, так как системы имеют другое назначение, свои особенности с точки зрения устойчивости, надёжности, работоспособности. Нельзя просто взять и установить антивирус на программируемые контроллеры или на другие рабочие системы. Необходимо создавать специализированное ПО, которое при этом не наносит вреда оборудованию. Известны случаи, когда антивирусное ПО для корпоративного сегмента может негативно влиять на работоспособность станций, излишне потреблять ресурсы, вносить сбои в рабочие процессы и даже останавливать их. Для технологических сегментов такое недопустимо. Поэтому необходимо разрабатывать специализированное ПО, которое затем тщательно тестируется на способность эффективно работать в различных ситуациях и при этом не наносить вреда. Кроме того, в технологическом сегменте больше внимания уделяется пассивным методам детектирования атак, аномалий в технологических системах, сетях, анализу сетевого трафика, направленного не на прерывание подозрительных пакетов, а на уведомление ответственных служб, которые компетентны в принятии решений. Промышленная кибербезопасность также включает не только защиту от проникновения, но и предотвращение утечки критичных данных о процессах и системах, охрану внешнего сетевого периметра организации.

В атомной отрасли регулирующие организации осознают существующие угрозы, в МАГАТЭ есть серия стандартов кибербезопасности по инцидентам.

Какие методы используют для обеспечения безопасности АСУ ТП?

А.Ш.: Недавно в нашей среде общения люди задавали вопрос: существует ли антивирус для программных контроллеров управляющих АСУ ТП? Есть попытки, в том числе у нас с коллегами, в тестовом режиме использовать антивирус на софтовых контроллерах, но это исключение. В основном антивирусное ПО не ставится. Чтобы контроллер не был заражён, он должен создаваться с соблюдением процесса безопасной разработки, с использованием механизмов внутренней безопасности, контролем доступа, логированием. Многие вендоры сейчас уделяют этому большое внимание. Процессы разработки стали сертифицировать по международным стандартам, подтверждающим безопасность ПО для технологических систем. Тем не менее «Лаборатория Касперского» периодически находит уязвимости в контроллерах, о чём уведомляет вендоров. Для контроллеров имеется операционная система, которая лишена множества этих проблем.



Как много операционных систем для контроллеров существует на сегодняшний день? На скольких из них используются антивирусные решения?

А.Ш.: Существует несколько десятков операционных систем для контроллеров. Есть широко распространённые, такие как VxWorks, QNX и другие. Но они не гарантируют необходимой защиты. Как пример: недавно была найдена серьёзная уязвимость в операционной системе VxWorks, которая используется многими известными вендорами, такими как Schneider Electric и Siemens. Антивирусные решения, как правило, не используются внутри операционных систем реального времени. Антивирус требует дополнительных ресурсов. В то же время, если операционная система разработана с учётом анализа киберугроз, она может надёжно работать и без антивируса.

Расскажите подробности атаки на центрифуги вируса Stuxnet.

С.Ж.: Эта история связывается с большой геополитикой и попыткой некоторых стран остановить ядерную программу Ирана. Вредоносное ПО (якобы разработанное спецслужбами США и Израиля) атаковало завод по обогащению урана в Иране: центрифуги раскручивались до резонансной частоты с последующей резкой остановкой, что приводило к износу центрифуги, при этом Stuxnet также подменял информацию о состоянии центрифуг оператору. В результате были выведены из строя порядка 1000 газовых центрифуг. Кибероружие такого высокого уровня было применено впервые. Использовалось очень сложное программное обеспечение, способное работать автономно, имевшее конкретную цель – найти контроллер с определённым технологическим процессом. При этом данное ПО могло работать автономно, а объект закрытый, с высоким уровнем физической защиты. И первое, что удивляло, как в такое закрытое и охраняемое место могло попасть вредоносное ПО. Тем не менее теоретически существовали разные способы проникновения: переносные устройства, уязвимые сетевые службы, уязвимость нулевого дня в операционных системах. Позже выяснилось, что изначально червь заразил несколько подрядчиков завода, которые принесли вредоносное ПО на объект в Натанзе, но оно не осталось только там, а распространилось по всему миру. Вредоносное ПО стали находить в самых разных странах, и первым его обнаружил Сергей Уласень. Затем программисты долго не могли разобраться, на что было нацелено это вредоносное ПО. И лишь позднее после сложного анализа поняли, что это был объект в Натанзе, а центрифуги выходили из строя не просто так, а из-за действия вредоносного ПО. Про эту историю даже сняли неплохой документальный фильм – «Уязвимость нулевых дней» (Zero Days). Атака в Иране не единственная, был ряд других, они не приводили к физическим последствиям, но так или иначе дестабилизировали работу различных систем. Один из инцидентов произошёл на Игналинской АЭС, в США были случаи, связанные со сбоями в информационных технологиях, в 2014 году в результате хакерской атаки произошла утечка чертежей и инструкций по обслуживанию нескольких атомных реакторов энергетической компании Korea Hydro and Nuclear Power, в 2016 году вредоносное ПО вовремя удалось обнаружить на объектах в Германии. В атомной отрасли регулирующие организации осознают существующие угрозы, в МАГАТЭ есть серия стандартов кибербезопасности по инцидентам, общий стандарт называется «Компьютерная безопасность ядерных установок».



Киберугрозы в будущем никуда не исчезнут, но и технологии, связанные с промышленной кибербезопасностью, также неизбежно будут развиваться, отвечая вызовам современного цифрового мира.



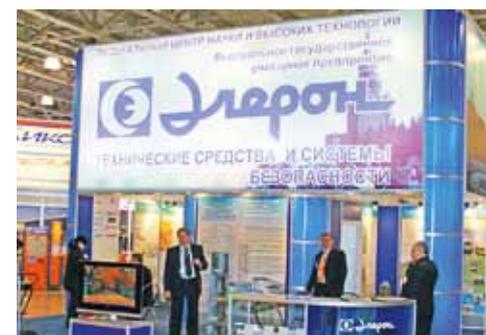
Если операционная система разработана с учётом анализа киберугроз, она может надёжно работать и без антивируса.

Можете привести примеры инцидентов, помимо Stuxnet, оказавших воздействие на промышленное оборудование или на здоровье людей?

А.Ш.: До Stuxnet произошёл случай, ставший довольно широко известным из-за вреда, нанесённого экологии в Австралии. В 2000 году был уволен сотрудник, имевший доступ к управлению системой очистки воды. Он разлился и использовал свои возможности доступа к системе для сброса сточных воды в акваторию. При этом не было никакого вредоносного ПО, просто несанкционированное действие ввиду неправильного процесса управления доступом. Другой случай также связан с человеческим фактором: в 2017 году осудили человека, повлиявшего на бизнес по производству бумаги в США – уволенный сотрудник использовал доступ к программе, управляющей технологическим процессом, и снизил качество производимой бумаги, в результате чего компания понесла убытки.

Как пример крупной промышленной кибератаки можно привести историю, когда в 2015 году вредоносное ПО поразило украинские подстанции и на 6 часов отключило энергоснабжение более 220 тысяч потребителей. Для перехвата управления технологическим процессом использовался Trojan BlackEnergy, атакующие получили удалённый доступ к управлению, после чего через интерфейс удалённого администрирования просто водили мышкой по экрану и вручную отключали потребителей. Ещё один известный случай – разрыв трубопровода Olympic Pipeline, когда ПО заблокировало клапаны сброса давления, трубопровод разорвался, началась утечка топлива, а затем произошёл сильный взрыв. Три человека погибли, пришлось эвакуировать местные предприятия и население. В данной ситуации атаки не было, причиной аварии стала неисправность ПО и недостаточная подготовка персонала. Можно вспомнить недавний случай с вирусом Triton, который атаковал систему противоаварийной защиты Tritonex производства Schneider Electric, установленную на нефтеперерабатывающей компании Саудовской Аравии Petro Rabigh. Злоумышленники проникли в технологическую сеть и атаковали не только систему управления, но и систему противоаварийной защиты – «последнюю милю», задача которой в чрезвычайной ситуации предотвратить катастрофу. Система противоаварийной защиты была подключена к общей сети, к ней получили доступ и попытались поменять прошивку. Но что-то у атакующих пошло не так, и противоаварийная система сработала. Сначала на заводе не придали серьёзного значения этому инциденту и просто заменили оборудование. Затем злоумышленники повторили попытку, но в этот раз её обнаружили, и владельцы предприятия были вынуждены привлечь компанию, специализирующуюся на безопасности, которая начала проводить расследование. К слову, атакованный Tritonex также является сертифицированным контроллером системы противоаварийной защиты для американских АЭС. У него есть сертификат NRC, что означает, что оборудование соответствует базовым требованиям к безопасности, принятым в США.

Тест – это попытка моделирования действий атакующего, аудит – это сбор данных, опрос, чтение конфигураций, изучение документации.





Насколько надёжно сегодня АСУ ТП защищены от кибератак? Как выявляются слабые места в защите оборудования? Например, произошёл инцидент с подстанциями, и только ли на основании этого кейса специалистами проводится аналитическая работа?

С.Ж.: Тут надо выделять два процесса. Первый — это реагирование на инцидент, если он уже произошёл. Проводится расследование, сбор данных, опрос потерпевших, сбор цифровых доказательств, потом вся эта информация анализируется, идёт поиск причин произошедшего, выявляются слабые места. Второй — когда инцидента не было, но компания решает провести диагностику на уязвимость. В этом случае производят анализ защищённости методом тестов на проникновение, методом аудита, анализа конфигурации и другими способами. Тест — это попытка моделирования действий атакующего, аудит — это сбор данных, опрос, чтение конфигураций, изучение документации. В результате выявляются недостатки в технологических процессах, в бизнес-процессах, в документации, в конфигурации оборудования, которые могут привести к уязвимости ПО. Существует сертификация оборудования, например по стандартам 62443, которые регламентируют и стандартизируют безопасность технологического оборудования. Есть разные уровни сертификации, как с более низкими, так и с более высокими требованиями к защите. Тем не менее уязвимости находят у многих производителей, даже таких известных, как Schneider Electric и Siemens. Заказчики требуют высокой безопасности, поэтому крупные производители вынуждены создавать центры реагирования на инциденты, ускорять выпуск обновлений и патчей для уязвимостей.



Если попробовать заглянуть в будущее, каков ваш прогноз, количество кибератак в промышленном секторе будет расти?

Нельзя просто взять и установить антивирус на программируемые контроллеры или на другие рабочие системы. Необходимо создавать специализированное ПО, которое при этом не наносит вреда оборудованию.

А.Ш.: Количество подобных атак точно не будет уменьшаться, ведь сегодняшняя тенденция — цифровизация. И она будет проникать всё глубже, охватывая новые сферы. Промышленный интернет-вещей, индустрия 4.0, умные города и прочие подобные программы — вот современные мировые тренды. При этом цифровизация не только даёт новые возможности, но и влечёт за собой новые потенциальные угрозы. Даже появилась такая шутка: «Если умный, значит — небезопасный». Но рынок заставляет производителей оборудования идти в ногу с этими процессами и всё больше внимания уделять безопасности своего оборудования. С одной стороны, чем меньше денег производитель вкладывает в безопасность, тем дешевле продукт на выходе. С другой — если не решать проблемы, клиенты уйдут к конкурентам.

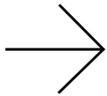
С.Ж.: Сегодня защищённость оборудования является не только опцией, но и конкурентным преимуществом. Многие производители это понимают и не просто вкладывают деньги в защиту, но и начинают пытаться на ней заработать, предлагая безопасные технологии и сервисы. Безопасность технологического оборудования — это интересный быстро развивающийся рынок, он привлекает новые стартапы, продвигает тематику защиты по всему миру, заставляет производителей всё больше внимания уделять этой сфере. Киберугрозы в будущем никуда не исчезнут, но и технологии, связанные с промышленной кибербезопасностью, также неизбежно будут развиваться, отвечая вызовам современного цифрового мира. ©



О том, какие организационные преобразования планируются в проектном управлении и по каким принципам будут формироваться проектные команды в АО «РАСУ» – отраслевом интеграторе направлений «АСУ ТП» и «Электротехника», «Вестнику Атомпрома» рассказал заместитель генерального директора по управлению персоналом и организационному развитию **Юрий Хомич**.

Своё место в строю

Новые подходы
в формировании проектных
команд АО «РАСУ»



Юрий Янович, в начале лета вы пришли на должность директора по управлению персоналом и организационному развитию АО «РАСУ». С какими проблемами столкнулись в первую очередь? Какие задачи самые важные?

Основной вызов, который я бы выделил, — производительность труда. В РАСУ она оказалась почти в два раза ниже, чем в среднем по России в аналогичных нам инжиниринговых компаниях. Почему так сложилось? Возможны разные причины: бурный рост компании, сложность проектов, нехватка компетенций и другие. Очевидно одно — нам необходимо измениться, отвечая вызовам внешнего мира. Специфика РАСУ — исключительно проектная деятельность. И это осознают все руководители. На стратегической сессии нашего дивизиона была приведена интересная цифра — лишь 20% ключевых событий по проектам выполняется в срок. Это «маркер» ситуации: сложные и не всегда взаимосвязанные процессы переделки, потери при взаимодействии и так далее. Всё это отражается на производительности труда. Нельзя мириться с таким состоянием дел. Поэтому моя цель номер один на ближайшие два года — увеличить производительность труда как минимум до общероссийского уровня. Для этого есть много инструментов. Но помочь выстроить проектное управление — один из самых главных.

Отсюда вытекает постановка задачи как для организационного развития, так и для управления персоналом — вся настройка системы должна строиться вокруг проектного управления, где сегодня достаточно точек роста.

Речь не идёт о том, чтобы лишать людей части ежемесячного заработка, но какой-то риск снижения его уровня должен быть для тех, кто относится к делу безответственно и халатно.

В чём основная причина отставания по ключевым событиям?

Сегодня в компании реализуется 97 проектов. Удалось выявить, что регулярное отставание по ключевым событиям является следствием недостаточного планирования всех видов ресурсов в привязке к конкретному проекту. Словом, если не планировать, то и процессом управлять не получится. Это подтверждает и проверенная временем знаменитая фраза Дуайта Эйзенхауэра: «План – ничто, планирование – всё». А поскольку в проект постоянно вносятся изменения, важно быстро адаптироваться к меняющейся ситуации. Но делать это каждый раз нужно осознанно, опираясь на созданный план. Для меня важно организовать ресурсное планирование, так как я должен понимать, хватает ли на проектах людей, сколько человек и каких специальностей необходимо набрать или обучить. И делать это проактивно, а не когда уже поздно.

Каких изменений в подходе к планированию стоит ожидать в ближайшее время?

Различия будут в глубине и детальности планирования, а также в улучшении взаимодействия участников проектов. Результат общего дела складывается из результатов работы не только проектных команд. Нужно дойти до планирования трудозатрат каждого сотрудника компании и соотносить их с возможностями проекта. То есть понимать, кто и за что конкретно отвечает и как этим можно управлять. А также как влияют действия одного участника проекта на остальных.

Естественно, все кардинально менять или ломать систему никто не собирается. У РАСУ хорошая техническая база и очень сильный технический блок с уникальными компетенциями. Есть накопленный опыт ведения проектов. Нужно дорабатывать внутрипроектную матрицу взаимодействия всех участников проекта. Главное, чему предстоит научиться, – планирование и управление ресурсами, и не только непосредственных подчинённых. Тут у нас большая зона для развития. Новый подход затронет всех: проектные команды, отделы, подразделения, чтобы каждый понимал своё «место в строю».

Наша конечная цель – построить такую систему, которая даёт возможность работать с интересными профессиональными задачами и позволяет идеально исполнять свои обязательства перед заказчиком.

**Какого результата вы планируете добиться?**

Наша конечная цель – построить такую систему, которая даёт возможность работать с интересными профессиональными задачами и позволяет идеально исполнять свои обязательства перед заказчиком: вовремя, качественно и в рамках бюджета. Поэтому необходимо постоянное повышение уровня общего профессионализма в разных областях. Умение управлять проектами и распределением ресурсов, исполнять задачи в срок с высокой прибылью, находить решения в сложных или нестандартных ситуациях – вот что должно стать показателем нашей работы и источником для развития новых продуктов и проектов на пути завоевания новых рынков.

В компании так сложилось, что на руководителях проектов (РП) при ограниченности их возможностей лежит огромный груз ответственности. Как вы считаете, насколько это оправданно?

Конечно, РП – самый главный человек в проекте, поэтому возложенная на него ответственность должна быть уравновешена полномочиями. В этом плане нам нужно дорабатывать методологию проектного управления, повысить прозрачность процессов, выстраивать более эффективное взаимодействие внутри команды проекта.



Задача максимум – доработать методологию проектного управления, чтобы «расшить» хотя бы самые узкие места: полномочия РП, планирование ресурсов, подведение фактических итогов, а также запустить проектный офис.

С этой целью мы создали проектный офис, который будет заниматься разработкой методологии управления проектами, комбинируя при этом не только лучшие отраслевые практики, но и в целом как российский, так и мировой опыт. Также в зону его ответственности будут входить вопросы консолидации при ресурсном планировании или вопросы ресурсных конфликтов и консолидации информации по проектам.

Кроме того, совместно с корпоративной академией Росатома мы разработали спецкурс повышения квалификации – Школу управления проектами. Это нужно, чтобы все сотрудники компании говорили «на одном языке», пользовались единой терминологией, одинаково понимали стратегические цели и приоритеты деятельности компании. Инструменты, которые мы сейчас внедряем, вполне достаточны для получения базовых знаний. В следующем году будем более точно изучать, кому и каких компетенций не хватает, и обучать их.

Каких именно полномочий не хватает РП?

На сегодняшний день РП практически не может влиять на участников команды, выбирать или отказываться от ресурсов, управлять бюджетом. Между тем эти механизмы влияния на бюджет и проект на всех этапах его реализации у руководителя должны быть, так как он выступает в роли заказчика.

Насколько оправданно вкладывать деньги в людей, которые и так занимают руководящие должности?

Если сотрудники уже назначены на руководящие должности, это означает, что они профессионально компетентны и скорее всего уже чего-то достигли. А если им помочь в развитии,





то они, бесспорно, достигнут ещё большего. Не боги горшки обжигают, люди не рождаются со знанием управления проектами. Здесь главное – наличие желания у самого человека учиться и расти. При этом опции подбора извне никто не отвергает. Должен быть разумный баланс между развитием и продвижением внутренних кадров и подбором внешних кандидатов.

Как в таком случае будут решаться конфликты интересов между руководителем проекта и линейным руководителем отдельной проектной команды?

Вопрос непростой. Сейчас используется мнение руководителя по вертикали. Я считаю, что если между руководителем подразделения и РП возникает ресурсный конфликт, им должен заниматься независимый орган разрешения спорных ситуаций. При этом может быть два арбитра разного уровня. Например, на первом этапе эту роль может исполнить проектный офис по развитию проектного управления как консолидатор информации, в том числе по ресурсам. Если не удалось догово-

риваться, вопрос каскадируется на проектный комитет как высший орган управления проектами. В любом случае решение должно приниматься исходя из приоритетов конкретного проекта для компании.

Новый подход затронет всех: проектные команды, отделы, подразделения, чтобы каждый понимал своё «место в строю».

Какие обязанности и инструменты мотивации будет иметь руководитель проекта?

Наиболее подходящая к проектному управлению система – это проектная мотивация. По ряду причин на сегодняшнем этапе мы пока не можем её внедрить. Нашей системе проектного управления нужно пройти ещё некоторый путь развития, чтобы она могла гармонично дополняться проектной мотивацией. В то же время ЕУСОТ даёт нам инструмент, который можно использовать прямо сейчас. Это оперативное премирование. Инструмент в отрасли хорошо известный и применяемый многими





компаниями. Его суть в том, чтобы все участники были замотивированы как на выполнение своих задач – в срок, качественно и в заданном объёме, так и на решение общих задач проекта. Если сотрудник выполняет и свои, и ключевые задачи проекта, его ежемесячный доход становится значительно больше. Если же человек не справляется со своими задачами, он должен что-то потерять. Иначе можно ничего не делать и оправдываться тем, что что-то не получилось. РАСУ зарабатывает деньги за реализацию проектов, простое знание проблем или оправдания не приносят доходов. Задача замотивировать сотрудников не искать причины того, почему не смогли, а совместно решать вопрос, как справиться с задачей даже с учётом разных негативных факторов. И речь не идёт о том, чтобы лишать людей части ежемесячного заработка, но какой-то риск снижения его уровня должен быть для тех, кто относится к делу безответственно и халатно. И, соответственно, рост доходов за выполнение поставленных общих напряжённых задач. Мы не первые, кто идёт таким путём в отрасли. У сотрудников должна быть ответственность за свою работу и за общий результат проекта. Мы рассчитали оперативное премирование таким образом, чтобы у сотрудника было больше возможностей заработать. Но и риски что-то потерять, когда сам виноват в том, что что-то не доработал. Мы сделали это специально, стараясь найти баланс между индивидуальной ответственностью сотрудника и общими задачами проекта, чтобы он был мотивирован выполнять и то, и другое.

ЕУСОТ даёт нам инструмент, который можно использовать прямо сейчас. Это оперативное премирование. Инструмент в отрасли хорошо известный и применяемый многими компаниями.

Поделитесь ближайшими планами.

Задача максимум – доработать методологию проектного управления, чтобы «расшить» хотя бы самые узкие места: полномочия РП, планирование ресурсов, подведение фактических итогов, а также запустить проектный офис. Здесь понадобятся и помощь блока по управлению проектами, и активное участие технического блока. До конца года у РП проведём защиту их проектов на предмет достаточности ресурсов, достижения ключевых событий, существующих проблем с целью повышения их эффективности. Всё это в конечном итоге позволит повысить уровень планирования деятельности и точности управления проектами. И как следствие – рост производительности и экономических показателей. ●





НАТАЛИЯ ФЕЛЬДМАН

ОТ КАЛИНИНГРАДА ДО КРАСНОЯРСКА: НАУКА ВСЕГДА КСТАТИ!



С чего начинается наука? С любопытства. Сначала появляется вопрос: почему всё устроено именно так? А затем уже формируются качества, необходимые для исследователя: системный и научный подход, аналитическое мышление, настойчивость, креативность, наблюдательность. Информационные центры атомной отрасли решают прежде всего самую первую задачу: пробуждают любопытство, показывают, что наука — это интересно и что результаты научных открытий и даже теоретических построений сопровождают нас на каждом шагу. Такая «посевная» работа требует нестандартных решений, ведь поддерживать интерес одними лекциями невозможно, поэтому сеть ИЦАО использует самые разные формы популяризации науки: от квестов до иммерсивного театра.



«ПОЕХАЛИ!»:

ОТ НАУЧНОГО ТРАМВАЯ – К НАУЧНЫМ ГАСТРОЛЯМ

Узнать во время поездки по городу, как связаны «кузькина мать» и Саров, когда в Нижнем Новгороде в радиозэфире впервые зазвучал человеческий голос и другие научные факты? Запросто, если вы в начале года сумели прокатиться на Научном трамвае, запущенном ИЦАО Нижнего Новгорода. Яркая наружная реклама, стикеры с научными фактами и мини-подкасты почти три месяца радовали пассажиров маршрута №2. Эта идея вдохновила и коллег: целый год свой научный трамвай будет курсировать по Смоленску. Нижегородцы на этом не остановились и покинули областную столицу, чтобы подарить знания и радость жителям маленьких городов и посёлков. Получились самые настоящие Научные гастроли! Шесть северных районов области, 800 километров пути, 1800 детей и взрослых. Научное шоу, квест-игра «Северным морским путём», атомный кольцеброс, общение с детскими писателями – впечатлений хватило на всё лето!



ХАКАТОМ:

СНИМАЕМ НАУЧНЫЕ РОЛИКИ

В век соцсетей игнорировать онлайн-публику нельзя, а какой контент лучше всего «заходит»? Ролики, короткие и неформальные. ИЦАО Екатеринбурга не стал снимать их сам, а предложил рассказать о науке видеографам, которые работают в городе. Получился хакатон документальных и научно-популярных видеопроектов «ХакАТОМ».

Участники создали видеоролики, посвящённые науке, технологиям и людям, для которых наука — это и есть жизнь, и на всё про всё у них было 48 часов. В работах, созданных за два дня, есть и авторский замысел, и оригинальные решения. Команда KinoslavFilms победила в номинации «Лучший документальный короткометражный фильм» с фильмом «Что за наука?!». «Мы очень благодарны организаторам. Во-первых, популяризация науки была для нас интересным вызовом, мы до этого никогда не снимали видео о науке. А во-вторых, за свободу творчества: нас не ограничивали ни в жанре, ни в тематике. Это очень интересный опыт. И, конечно, мы очень рады победе!» — рассказал участник команды Андрей Бузмаков. Посмотреть конкурсные ролики можно по QR-коду.

НАУКА ДЛЯ КАЖДОГО: ОТ ЭКСКУРСИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯ ДО ФОТОКРОССА

Проект «Наука для каждого: сделано у нас» начался в ИЦАО Смоленска в 2015 году. На первом этапе участники знакомятся с ведущими специалистами предприятия на площадке ИЦАО, затем отправляются на само предприятие. Пожалуй, самый интересный объект для посещения в области – это Смоленская АЭС, куда регулярно ездят и школьники, и взрослые группы.

«Атомная станция – это, конечно, новый уровень впечатлений. Подход к безопасности здесь очень убедительный. Я считаю, важно взаимодействовать с населением области, проводить разъясняющую работу и показывать «вживую» работу атомного реактора. Чтобы развеять сомнения в безопасности, это лучшее решение.

А я, посетив станцию, теперь спокоен, и друзьям своим расскажу, чтобы не волновались», – отметил один из участников проекта, смоленский фотограф и блогер Денис Максимов, побывавший на такой экскурсии.



В красноярском ИЦАО развили идею Смоленска: зачем ходить просто так, если можно всю эту красоту фотографировать? И сделали научный фотокросс «Наука для каждого: сделано в Красноярске» для фотографов-любителей и блогеров. По итогам фотопоходов родилась фотовыставка, которая каждый год обновляется и до сих пор активно «гастролирует» по общественным пространствам и фестивалям. В 2017 году она выставлялась на Красноярской ярмарке книжной культуры, в 2018-м – на фестивале науки НАУКА 0+, в 2019-м – на днях Научной книги в Красноярской Краевой научной библиотеке. Самой запоминающейся стала экскурсия на «Электрохимический завод» в Зеленогорске: закрытый город, предприятие атомной отрасли – и главные секреты обогащения урана и изготовления изотопов.

За всё время проекта свои двери для участников открыли больше тридцати лабораторий и предприятий. По подсчётам организаторов, за два года проекта 400 инфлюенсеров смогли погрузиться в мир научных открытий сквозь призму фотоаппарата, а выставку увидели десятки тысяч человек.

СТАРК ЖИВ!

Научный квест, посвящённый героям Марвел, провели этим летом в Ульяновске, и он настолько понравился публике, что был успешно повторён в Воронеже, Нововоронеже и Ростове-на-Дону. «На мой взгляд, успех квеста обусловлен тремя основными факторами. Во-первых, это популярность фильмов по комиксам «Марвел». Зрителям понятна история учёного и супергероя, не жалеющего сил и средств во благо человечества. Во-вторых, тематически станции квеста связаны с изобретениями киноперсонажа, но в то же время отражают реальные научные явления. Среди участников в Ульяновске можно было встретить семьи с детьми (причём родители увлеклись прохождением задания не меньше своих чад), студентов, бесспорных фанатов супергеройских комиксов, и представителей старшего поколения, которым приглянулись фирменные игры ИЦАО «Атомные шашки» и «Головоломки». В-третьих, это очень гибкий формат, который подходит и для организации небольших школьных событий на 20–50 человек, и для крупных городских фестивалей от 3 тысяч посетителей», – рассказал Сергей Колесников, руководитель ИЦАО Ульяновска.



ЖИВАЯ ИСТОРИЯ: ПОХОД ЗА ВТОРЫМ СОЛНЦЕМ

Читки пьес о науке и учёных сеть ИЦАО организует уже три года. Но в Год театра челябинский информцентр решил, что читки мало, и замахнулся на полноценный спектакль, да ещё в формате *site specific*. Это актуальное в искусстве направление предполагает, что постановка создаётся не для сцены, а для специально выбранного пространства, которое само по себе порождает смыслы, а не служит только декорацией. ИЦАО Челябинска предложил эксперимент ПО «Маяк», и в итоге театральной площадкой стал Дом-музей Курчатова. Результат превзошёл даже самые смелые ожидания: отсутствие границ между зрителями и актёрами, ситуация полного погружения в сюжет, историческая обстановка и раритетный реквизит — получился настоящий иммерсивный спектакль «Курчатов. Поход за вторым солнцем».

«В этой, казалось бы, старой пьесе, написанной белым стихом, меня привлёк её смысл. Человек находится в экстремальной ситуации, на нём лежит громадная ответственность, его окружают проблемы, очень разнообразные и очень большие, все трудности, которые только можно

придумать. И привлекает рассказ о том, как он с этим боролся, преодолевал, и, конечно, то, что это хорошо закончилось, это важно. Нам сейчас не хватает историй, в которых всё заканчивается хорошо. Эти проблемы современные и сейчас, именно поэтому эта тема интересна», — считает режиссёр спектакля Олег Иванов.

«Мы очень благодарны коллегам из ПО «Маяк», что им удалось сохранить Дом Курчатова — место силы для всех, кому небезразлична история российской науки, — рассказала Полина Ступина, заместитель генерального директора АНО «ИЦАО», автор идеи проекта. — Так много единомышленников решились на этот эксперимент вместе с нами. Каждый момент этого спектакля: от поездки к Дому на армейском «Виллисе», восстановленном озёрским коллекционером, до получения именной копии исторического документа в конце постановки — помог зрителю почувствовать настоящую историю, творившуюся здесь, в Озёрске».



МОДЕЛИРУЕМ ПАТЭС

«Конёк» Ростова-на-Дону – 3D-моделирование. На еженедельных занятиях школьники учатся сначала создавать объёмные модели, а затем самостоятельно печатают их на 3D-принтере. «Важный момент – создание технического задания, без которого не получится правильно напечатать. Каждая команда получает свой элемент, и после печати их нужно будет состыковать. Так наши школьники учатся договариваться и слаженно работать на общий результат», – объяснил Кирилл Диденко, системный администратор центра. Сейчас участники заняты проектированием ПАТЭС – первая плавучая электростанция, благополучно пришвартовавшаяся в Певеке, стала для них источником вдохновения.



АНТИКАФЕ:

КАК ПРОВЕСТИ ВЕЧЕР ПЯТНИЦЫ

А калининградцы вот уже больше года по пятницам собираются в гостеприимном антикафе, которое открывают для них в местном ИЦАО. Интеллектуальные, настольные и командные игры, библиотека научно-популярной литературы, научно-популярные и профориентационные лекции, неизменно собирающие обширную аудиторию – всё это привлекает не только слушателей, но и лекторов.

Чем же так притягивает ИЦАО? Рассказывает Валериан Юров, кандидат физико-математических наук, доцент-исследователь БФУ им. Канта: «Во-первых, потому что мне нравится выступать у вас. В ИЦАО всегда хорошая аудитория, с такой приятно работать. Популяризация науки важна. Кстати, например, в США в большинстве университетов прямо в контракте прописывается необходимость популяризации своей работы. Кроме того, я считаю, что когда у человека есть любимое дело, в котором он хорошо разбирается, то это большое счастье – доносить его до людей, которые тоже им интересуются».



ДНК СТРОЙКИ И АТОМДВИЖ ПО-БЕЛОРУССКИ



За год сотрудники ИЦАО вместе с инженеринговым дивизионом Росатома подготовили для жителей Беларуси сразу три программы. «АтомДвиж» — зажигательная шоу-программа, объединившая науку, спорт и здоровый образ жизни. Жители и гости Минска изучали правила «атомного футбола», осваивали принцип работы газовой центрифуги на баланс-борде, играли в шашки «Мир элементарных частиц» и слушали научно-популярные лекции. Кстати, гостями «АтомДвижа» стали и участники II Европейских игр, так что праздник получился по-настоящему интернациональным! «ДНК стройки» — это музыка стройки, составленная из шумов на стройплощадке, атомная зарядка, сборка моста да Винчи и макета тепловыделяющей сборки, молекулярный конструктор и устный журнал «Язык Эйнштейна», и всё это в честь Дня

города Островца и Дня строителя в Беларуси. А оуп-air «Звуки стройки» стал украшением фестиваля науки в Минске. Интеллектуальные и подвижные игры, музыкальный флешмоб, Тесла-шоу и заряд хорошего настроения — хороший способ провести субботний день! Три мероприятия, собравшие больше 12 тысяч посетителей — это настоящий размах! Вот такая разноликая наука в ИЦАО. Квесты, 3D-моделирование, театральное погружение, создание видеороликов, знакомство с предприятиями атомной отрасли и фоторепортажи с закрытых научных объектов, а также традиционные лектории и научно-популярные ток-шоу пробуждают интерес и любопытство и у детей, и у взрослых. Где наука — там и будущее! Развивайте интеллект вместе с нами! ©



От Новогод Тогод!



Н О В О Г О Д Н И Е О Т К Р Ы Т К И

Традиционно перед самым любимым народным праздником мы предлагаем всем руководителям отраслевых компаний, предприятий и институтов сказать несколько слов тем, с кем бок о бок они трудились весь уходящий год и продолжают добиваться результатов в году будущем.





ЕВГЕНИЙ САЛЬКОВ
Генеральный директор АО «Русатом Сервис»

Уважаемые друзья! Команда АО «Русатом Сервис» поздравляет всю редакцию журнала «Вестник Атомпрома» и его читателей с наступающим Новым годом! Прежде всего хочется выразить свою благодарность редакции за качественную работу, преданность своему делу, неподдельный интерес к героям публикаций — результатом такого добросовестного отношения ежемесячно становится увлекательный и познавательный материал журнала, над которым трудится дружная команда. Благодаря вашим усилиям, мы расширяем кругозор, имеем возможность взглянуть на события атомной отрасли под разными углами, узнаём много нового из жизни коллег, радуемся успехам друг друга, становясь ещё ближе и сплочённее. Спасибо вам за это! Мы также по праву можем называть вас своим другом — нас связывают тёплые отношения, в разное время на страницах журнала появлялись и продолжают появляться истории, героями которых становятся сотрудники нашей компании, мы с удовольствием рассказываем о сервисе АЭС за рубежом и надеемся, что это имеет отклик в сердцах вашей читательской аудитории.

Уходящий год принёс множество запоминающихся событий, так пусть новый, 2020 год будет для вас ещё более плодотворным и полным новых ярких историй о жизни атомной отрасли! Желаю всей вашей команде интересных собеседников, вдохновения и сил для новых побед! Пусть ваша аудитория только крепнет и увеличивается! Счастливого Нового года!



АНДРЕЙ ГОВЕРДОВСКИЙ
Генеральный директор ГНЦ РФ – ФЭИ

Уважаемые коллеги, дорогие ветераны! Примите самые искренние поздравления с наступающим Новым годом и Рождеством! Уходящий год стал для нас особенным: мы отметили 65-летие первой в мире АЭС, которая стала одним из крупнейших технологических проектов, осуществлённых советскими учёными, инженерами и конструкторами, положившими начало мирному использованию атомной энергии. Юбилей первой в мире атомной электростанции мы встретили достойными результатами научных исследований и новыми производственными достижениями. Следующий, 2020 год для нас ознаменован важной памятной датой — 75-летием атомной отрасли, масштабные достижения которой обеспечили обороноспособность страны, развитие отечественной экономики, передовой науки и техники. В канун Нового года я поздравляю и ветеранов, стоявших у истоков создания отечественной атомной промышленности, и молодёжь, имеющую возможность перенимать уникальные знания и профессиональное мастерство, становиться достойными последователями богатых традиций российских атомщиков. Желаю всем сотрудникам атомной отрасли крепкого здоровья, новых профессиональных достижений и личного счастья. Пусть наступающий год принесёт силы и вдохновение для выполнения задуманных планов, подарит любовь и поддержку близких и дорогих людей, наполнит дома уютом и радостью!

**ЕВГЕНИЙ СЕЛЕЗНЁВ**

Временно исполняющий обязанности директора АО «ИРМ»

Дорогие друзья!

2019 год раскрыл уникальные возможности модернизированной площадки Института реакторных материалов для сохранения компетенций в сфере перспективных реакторных технологий и развития новых направлений работы. Сегодня научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы института позволяют расширять научные знания в области использования атомной энергии, находить решения для безопасного и эффективного развития атомной отрасли страны. Разработанные ИРМ технологии гарантируют предприятию лидирующие позиции на мировом рынке радиоизотопной продукции.

В 2020 году атомная отрасль отметит 75-летний юбилей. К этой значимой дате наш институт подходит с важными задачами по созданию комплекса производств на основе ядерных технологий по производству высококонкурентной продукции, в том числе радиофармпрепаратов радионуклидных источников медицинского и промышленного назначения.

Хочется сердечно поблагодарить наших коллег и партнёров за плодотворное сотрудничество, добросовестный труд и его результаты. Уверен, в новом году нас ждут сопровождающиеся успехом проекты! Искренне желаю мудрости в принятии решений, высоких профессиональных достижений, благополучия, гармонии и неиссякаемой энергии. С праздником, друзья!



КСЕНИЯ СУХОТИНА
Генеральный директор АО «ОТЭК»

Уважаемые коллеги!

Уходящий год был очень насыщенным. В нашем традиционном бизнесе мы вышли на новый уровень взаимодействия с нашими отраслевыми заказчиками в атомных городах, где ОТЭК обеспечивает предприятия, работников и их семьи теплом и светом. Здесь мы развиваем проекты по централизации ресурсоснабжения для повышения надёжности работы городской инфраструктуры, улучшения качества жизни. Значительный прорыв был сделан и в новых бизнесах. Сегодня

Росатом — один из ключевых участников рынка цифровых решений для муниципального и регионального управления, чей опыт и технологии в сфере повышения эффективности и цифровизации процессов уже применяются на уровне субъектов федерации. Наше уникальное платформенное решение Lean Smart City и цифровые сервисы помогают пройти период цифровой трансформации с максимальной пользой для госуправления, бизнеса и самих жителей.

В новом году желаю всем коллегам вдохновения и огромного заряда энергии! Давайте ставить смелые цели и достигать их. Становясь эффективнее, быстрее, успешнее, мы меняем жизнь к лучшему!



АНДРЕЙ БУТКО
Генеральный директор АО «РАСУ»

Уважаемые коллеги!

В уходящем году АО «РАСУ» стало полноценным дивизионом, к нам присоединились два больших отраслевых предприятия — АО «СНИИП» и АО «ИФТП», что позволило усилить компетенции РАСУ в области ядерного приборостроения и в целом интенсифицировать проведение НИОКР по новым разработкам, открыт R&D-центр в Сарове, произошёл ряд структурных изменений. Мы завершили первый этап работ по сертификации оборудования и подсистем АСУ ТП в рамках вывода российских решений по автоматизации на международный рынок. В Германии успешно завершены испытания НКУ серии USG, получен международный сертификат соответствия от ASEFA.

Главная отраслевая задача, к реализации которой нужно готовиться уже сейчас, — увеличение выручки к 2030 году в 4 раза, сделав её объём сопоставимым с результатами мировых энергетических компаний. Добиться такого кратного роста мы сможем, только если займём новые сегменты рынка и расширим наше продуктовое предложение. В будущем году нас ждёт реализация важнейших для отрасли проектов, а значит, мы должны сосредоточить все свои усилия для качественного и безукоризненного выполнения взятых компанией обязательств по проектам Росатома. Всё преодолимо и достижимо, у нас есть команда единомышленников, объединённых общими интересами и целями, желанием двигаться вперёд, познавать новое и, несмотря ни на что, продолжать искать способы решения новых вызовов. От лица всего коллектива дивизиона «АСУ ТП и электротехника» желаю всем в новом году реализации самых смелых идей и планов, силы воли, желания идти дальше и веры в себя! Дostatка, здоровья и благополучия вам и вашим семьям! С Новым годом! ●



Прокачай МОЗГИ

Скачайте приложение в **AppStore** или **GooglePlay**.
Включайте и играйте бесплатно!

У нас появилось новое МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ



Более **300** бесплатных электронных курсов и обучающих видео в одном приложении



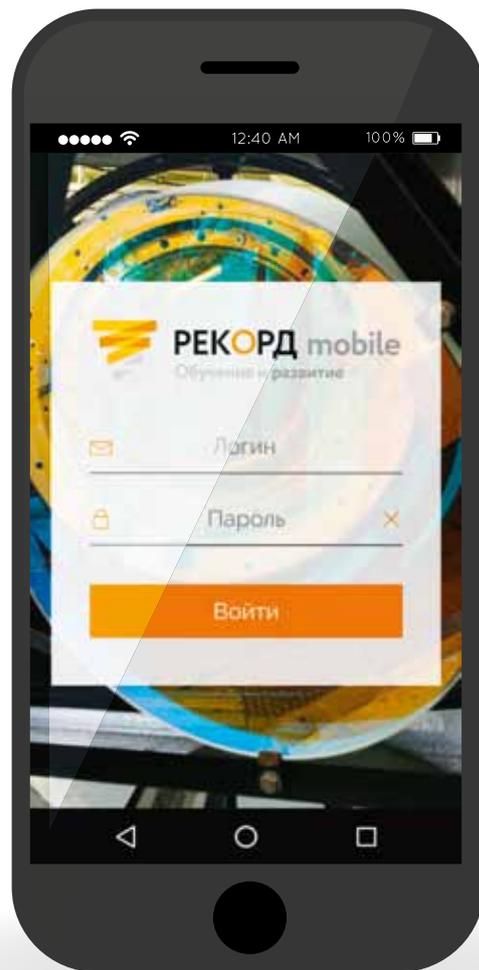
15 направлений обучения: личная эффективность, бизнес-навыки, функциональные навыки, английский язык, ПСР и многое другое



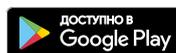
Более **200** книг по менеджменту, лидерству и личной эффективности



Ваш **личный помощник** в получении знаний **24 часа в сутки 7 дней в неделю**



ЗАГРУЗКА И УСТАНОВКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ:



АВТОРИЗАЦИЯ В РЕКОРД mobile:

- 1 В поле «Логин» введите без пробелов уникальный код вашего предприятия и свой восьмизначный **табельный номер**.
- 2 В поле «Пароль» введите свой восьмизначный табельный номер.
- 3 После первой авторизации, система предложит вам установить любой другой восьмизначный пароль.

ЛОГИН: **A10000001252**
Код предприятия
Табельный номер

ПАРОЛЬ: **00001252**
Табельный номер всегда можно узнать на личной странице в системе «РЕКОРД»

При возникновении вопросов обращайтесь в Центр поддержки пользователей **1111@greenatom.ru** или службу управления персоналом вашего предприятия

ежемесячный
информационно-аналитический журнал
об атомной отрасли

ВЕСТНИК АТОМПРОМА



КАЖДЫЙ МЕСЯЦ В СВЕЖЕМ НОМЕРЕ:

- Новости атомной индустрии
- Интервью с первыми лицами атомной отрасли
 - Мнения экспертов
 - Обзоры новых продуктов
- Рассказы о развитии новых бизнесов атомных предприятий
- Исторические факты и интереснейшие биографии работников отрасли
- Материалы о развитии новых коммуникаций и современный взгляд



ЖУРНАЛ «ВЕСТНИК АТОМПРОМА» ЧИТАЮТ:

- Руководители госкорпорации и департаментов Росатома
- Руководители атомных предприятий и дивизионов Росатома
 - Директора АЭС и крупнейших комбинатов
- Сотрудники пресс-служб атомных предприятий и организаций
- Руководители предприятий-партнёров и сотрудники атомной отрасли



Мы приглашаем к сотрудничеству все пресс-службы предприятий Росатома.

О достижениях ваших предприятий узнает вся отрасль!

Как с нами связаться?

Редакция: Дмитрий Чернов ■ +7 (909) 924-01-56 ■ dchernov1973@gmail.com

Коммерческий отдел: Татьяна Сазонова ■ +7 (964) 791-54-22 ■ sazonova@strana-rosatom.ru