

ВЕСТНИК информационно-аналитический журнал об атомной отрасли АТОМПРОМ



КАЛЕНДАРНОЕ ТЕПЛО

Ежегодный **рейтинг**
настенных **календарей**
предприятий отрасли

Стратегия-2030

О достижениях минувшего
года рассказал генеральный
директор госкорпорации
«Росатом» Алексей Лихачёв
12

Ледовый богатырь

В этом году в эксплуатацию
будет сдан ледокол «Арктика».
Кто и как поведёт суда сквозь
арктические льды?
18



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 читатели!

Первый в этом году номер нашего журнала выходит накануне Дня защитника Отечества. А кто, как не «ядерные» мужчины — сотрудники атомной отрасли, — во все времена были и остаются настоящими защитниками своей Родины? Редакция «Вестника» желает вам здоровья и успехов в вашем нужном и важном труде.

С праздником!

Ваша редакция

индекс

люди и компании, упомянутые в номере

Адамов Евгений	7
Архангельский Николай	55
Асмолов Владимир	7
Васильев Борис	58
Васильев Сергей	59
Воронков Александр	8
Головихина Ольга	59
Гросси Рафаэль	8
Джеф Раскин	51
Ильгисонис Виктор	60–67
Кастури Венкатесваран	11
Кашка Мустафа	19–26
Курц Себастьян	9
Лихачёв Алексей	7, 12–17, 51, 55, 57
Меркель Ангела	9
Михадюк Михаил	9
Нешта Алексей	58, 59
Никипелов Андрей	38–45
Пономарёв-Степной Николай	7
Прохоров Александр	48
Путин Владимир	15
Руднев Алексей	68–73
Рыкованов Георгий	7
Сальков Евгений	57
Сассу-Нгессо	15
Семёнов Александр	48
Смирнов Валентин	7
Соснин Григорий	58
Терентьева Татьяна	56
Титов Вадим	56
Ферапонтов Алексей	57, 58
Хадеев Виталий	6
Эдвард Тафти	52, 53
Юнусов Руслан	50
АО «АРМЗ»	37
АО «Атомэнергомаш»	38–45
АО «Атомэнергопромстрой»	58
АО «В/О «Изотоп»	37
АО «Гидропресс»	39
АО «НИИЭФА»	43
АО «НИКИЭТ»	7
АО «НПО «ЦНИИТМАШ»	40
АО «ОКБМ Африкантов»	35, 43, 44
АО «РЖД»	48
АО «Русатом Оверсиз»	58
АО «Русатом Сервис»	44, 54, 56–58
АО «ТВЭЛ»	6, 44, 56
АО «Техснабэкспорт»	56
АО «Элерон»	36, 69–73
АО ИК «АСЭ»	58
ГК «Росатом»	6–8, 12–17, 39, 43, 48, 50, 51, 54–60, 69, 70
ГК «Роскосмос»	15
ГК «Ростех»	15, 48
ПАО «ЗиО-Подольск»	39, 43
ПАО «Лукойл»	21
ПАО «МСЗ»	71–73
ПАО «НОВАТЭК»	15, 21, 24
ПАО «Роснефть»	15, 22
ПАО «Сбербанк»	48
РФЯЦ-ВНИИТФ	7
УК «ВостокУголь»	24
ФГУП «Атомфлот»	17–26, 36
ФГУП «ВНИИА»	47, 48
ФГУП «ГХК»	6
ФГУП «РосРАО»	16, 35
ЧУ «Русатом – Международная сеть»	56
АЭС «Аккую»	16, 39, 44
АЭС «Белорусская»	9
АЭС «Белоярская»	6
АЭС «Билибинская»	6
АЭС «Куданкулам»	39, 44
АЭС «Курская»	39
АЭС «Ленинградская»	16
АЭС «Нововоронежская»	16
АЭС «Руппур»	16, 39, 42
АЭС «Смоленская»	59
АЭС «Сюйдапу»	39
АЭС «Тяньвань»	39
АЭС «Форсмарк»	10
АЭС «Чернобыльская»	11
АЭС «Эль-Дабаа»	39, 58
АЭС Fukushima-Daini	11
Aker Arctic	45
Alibaba	50
Elkon	45
Google	50
Hitachi Zosen Inova	43
IBM	50
Intel	50
Microsoft	50
Novenco	45
ŠKODA	40, 45
Svensk Kärnbränslehantering AB	10
Sweco	10
Peabody	64

Содержание

06 новости

28 рейтинг

Календарное тепло

Ежегодный рейтинг настенных календарей предприятий отрасли

40 будущее

Гигант мысли

Росатом включается в мировую гонку по созданию квантовых компьютеров

45 колонка креативного редактора

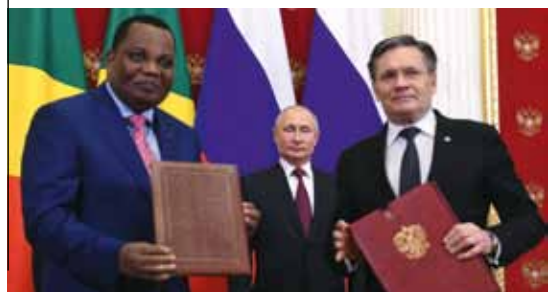
Доверяй дизайну

12

стратегия атома

Стратегия-2030

О достижениях минувшего года и планах на юбилейный для отрасли 2020 год рассказал генеральный директор госкорпорации «Росатом» Алексей Лихачёв



18

атомный флот

Ледовый богатырь

Какие суда пойдут сквозь арктические льды в 2020 году?



32

ЭКСКЛЮЗИВ

Точки опоры

Интервью «Вестнику Атомпрома» генерального директора АО «Атомэнергомаш» Андрея Никипелова



54

технологии

Гектар безопасности

С помощью каких технологий будут существовать «умные города»?



48 инфраструктура

Как рыба в воде

АО «Русатом Сервис» провело бизнес-завтрак по вопросам ядерной инфраструктуры

54 колонка Андрея Резниченко

Ключи к дверям будущего

Отраслевая наука как фундамент национальной безопасности

68 наука

Мы и наука

Ведущие проекта НТВ «Мы и наука. Наука и мы» Екатерина Шугаева и Владимир Антохин вместе с экспертами атомной отрасли дискутируют об инновационных открытиях будущего

70 атомные смыслы

«Главное — хвост!»

Яркие метафоры и сравнения помогают быстрее найти общий язык в любой сфере, в том числе в профессиональной среде

АТОМНАЯ ОТРАСЛЬ В РОССИИ

**Первая серийная партия
МОКС-топлива загружена в
реактор БН-800 энергоблока
№4 Белоярской АЭС**

Партия МОКС-топлива, загруженная в активную зону БН-800, состоит из 18 тепловыделяющих сборок (ТВС). Они были изготовлены на ГХК с использованием обеднённого урана и плутония. В отличие от традиционного для атомной энергетики обогащённого урана, сырьём для производства таблеток МОКС-топлива выступают оксид плутония, наработанного в энергетических реакторах, и оксид обеднённого урана (получается путем обесфторивания гексафторида обеднённого урана – ОГФУ, так называемых вторичных хвостов обогатительного производства).

В 2020 году электроэнергетический и топливный дивизионы Росатома планируют загрузить в реактор энергоблока №4 Белоярской АЭС ещё 180 ТВС.

В 2021 году планируется сформировать активную зону БН-800 с полной загрузкой уранплутониевым топливом и впервые в истории российской атомной энергетики обеспечить эксплуатацию быстрого реактора с использованием исключительно МОКС-топлива.

«Стратегическая линия Росатома по созданию двухкомпонентной атомной энергетики с реакторами на тепловых и быстрых нейтронах, а также замыканию ядерного топливного цикла поможет решить ряд важнейших задач. Во-первых, многократно увеличить сырьевую базу атомной энергетики. Во-вторых – использовать повторно (после переработки) отработавшее ядерное топливо вместо его хранения. В-третьих – вовлечь в топливный цикл и утилизировать накопленные на складах запасы ОГФУ и плутония», – отметил вице-президент по развитию технологий и созданию производств замкнутого ядерного топливного цикла АО «ТВЭЛ» Виталий Хадеев.

ATOMINFO.RU

**Росэнергоатом: доля атомной
энергетики в энергобалансе
России достигла 19%**

В 2018 году этот показатель составлял 18,7%. В Единой энергосистеме (ЕЭС) России, без учёта выработки электроэнергии Билибинской АЭС, работающей в изолированной энергосистеме, доля выработки атомных станций выросла до 19,3% (в 2018 году – 19,1%).

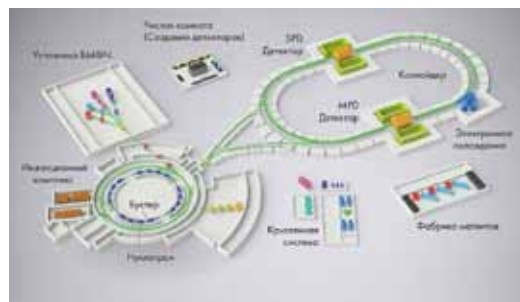
По данным системного оператора ЕЭС России, выработка электроэнергии в России в 2019 году составила 1096,4 млрд кВт•ч, что на 0,4% больше, чем в 2018 году. Электростанции ЕЭС России выработали 1080,5 млрд кВт•ч, что на 0,9% больше, чем в 2018 году.

Как сообщалось ранее, в 2019 году российские атомные станции вышли на новый рекорд по выработке электроэнергии – свыше 208,78 млрд кВт•ч, нарастив совокупную выработку и превысив достижение 2018 года (204,28 млрд кВт•ч) более чем на 4,5 млрд кВт•ч. Баланс ФАС за 2019 год выполнен на 103% при плановом показателе 202,7 млрд кВт•ч.

ATOMINFO.RU



Коллайдер NICA в Дубне введут в строй в 2022 году



Построенный в подмосковной Дубне сверхпроводящий коллайдер NICA запустят до конца 2022 года. При помощи этого аппарата учёные станут проводить уникальные исследования, важные для успешного технологического развития России. Об этом было заявлено на заседании Госсовета и Совета по науке и образованию.

Напомним, в 2016 году сверхпроводящий коллайдер NICA был включён в список научных мегапроектов. Название ускорителя выбрали в 2008 году в честь греческой богини победы Ники. Разработка проекта началась в 2005–2006 годах, а строительство в 2013-м. Как сообщается на сайте, посвящённом коллайдеру, аппарат будет полностью введён в строй в 2023 году.

Длина ускорителя составляет 503 метра — туда входят периметр, два кольца и две точки пересечения, в которых сталкиваются частицы. Ориентировочная стоимость проекта оценивается более чем в 500 миллионов долларов. Большая часть этой суммы — около 80% — оплачивается из госбюджета. Остальные средства вкладывают коммерческие инвесторы, в числе которых значатся бизнесмены из Италии, Германии и США.

Коллайдер создают на базе ускорителя «Ну-клотрон», который был построен в Дубне ещё в 1993 году. Для планируемых экспериментов конструируются детекторы MPD и BM@N. Первый будет расположен в точке столкновения пучков коллайдера NICA. Это уникальная по мировым масштабам экспериментальная установка, сравнимая с детекторами на Большом адронном коллайдере в ЦЕРН. Она позволит проводить фундаментальные исследования материи с экстремальными плотностями и температурами. На одном из них в марте 2018 года учёным уже удалось провести первый эксперимент по столкновению пучков тяжёлых ионов. В работе приняли участие учёные из США, Израиля, Германии и Франции.

В Росатоме прошла церемония награждения, посвящённая Дню российской науки

Церемонию провёл глава Росатома Алексей Лихачёв. Он впервые вручил знак отличия «75 лет атомной отрасли России», специально учреждённый к 75-летию юбилею атомной отрасли. «Наука, научные разработки — это не просто фундамент, на котором стоит наша отрасль, это постоянный источник её развития, создания новых технологий во всех сферах жизни», — сказал Лихачёв. Он отметил, что научными разработками занимаются, по сути, все дивизионы Росатома. И поэтому среди награждённых были представители не только научных институтов, входящих в блок управления инновациями. В общей сложности награды получили представители свыше 25 предприятий и научных институтов. В частности, юбилейным знаком «75 лет атомной отрасли России» были отмечены научный руководитель АО «НИКИЭТ им. Н.А. Доллежалея» Е.О. Адамов, советник генерального директора ГК «Росатом» В.Г. Асмолов, академик РАН, научный консультант генерального директора АО «Росэнергоатом» Н.Н. Пономарёв-Степной, академик РАН, председатель НТС госкорпорации «Росатом», научный руководитель РФЯЦ-ВНИИТФ им. Е.И. Забабахина Г.Н. Рыкованов, академик РАН, научный руководитель ЧУ «Наука и инновации» В.П. Смирнов и другие.

АТОМНАЯ ОТРАСЛЬ В МИРЕ

Росатом успешно прошёл два отборочных этапа в тендере на строительство двух энергоблоков в Саудовской Аравии

Об этом сообщил гендиректор регионального центра госкорпорации по Ближнему Востоку и Северной Африке Александр Воронков. В январе 2019 года администрация по атомной и возобновляемой энергии крупнейшей арабской монархии получила предложения от пяти стран о строительстве первых двух атомных станций на саудовском побережье Персидского залива. Ими являются Россия, Китай, США, Франция и Южная Корея, отмечает «Аль-Арабия». «Мы активно участвуем в диалоге с местными поставщиками, уже провели три семинара для представителей саудовских компаний, работающих в соответствующих отраслях промышленности в Эр-Рияде, Даммаме и Джидде», — сказал Воронков. Росатом подписал межправительственные соглашения о сотрудничестве с властями Объединённых Арабских Эмиратов, Иордании, Алжира, Туниса и Судана, напомнил представитель госкорпорации. Воронков добавил, что у компании есть меморандум о взаимопонимании по сотрудничеству и с Марокко в мирном использовании атомной энергии.

Министр энергетики Саудовской Аравии Абдулазиз бин Салман заявил в прошлом году, что его страна планирует обогащать и производить уран для своей ядерной энергетической программы, подчеркнув, что Эр-Рияд в данном вопросе «будет действовать осторожно». В 2015 году страна подписала собственное межправительственное соглашение с Россией о сотрудничестве в области мирных ядерных технологий, за которым последовала двусторонняя программа «Сотрудничество в области мирного использования атомной энергии», одобренная в октябре 2017 года.

ATOMIC-ENERGY.RU

Рафаэль Гросси рассказал о планах «перекалибровки» работы МАГАТЭ



Генеральный директор Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) Рафаэль Гросси во время своего визита в Вашингтон выступил в известном аналитическом центре «Фонд Карнеги за международный мир», где изложил свои соображения о развитии атомной энергетики в мире и о роли МАГАТЭ в этом процессе. По словам Гросси, он намерен произвести «перекалибровку» (recalibrate) работы МАГАТЭ, то есть активизировать роль агентства в связи с ростом влияния ядерных технологий на жизнь человечества. По его словам, «реальность состоит в том, что рост атомной энергии наблюдается во всём мире». Глава МАГАТЭ напомнил про активное строительство новых АЭС в Китае, Индии и России, строительство первых АЭС в Белоруссии и в ОАЭ, заявления многих других стран о планах начать создавать свою атомную энергетику. Он также напомнил, что даже те страны, которые не собираются строить АЭС или даже отказались от их строительства, тем не менее развивают ядерную медицину, радиационные технологии и иные варианты неэнергетического применения ядерных технологий.

Всё это, по словам гендиректора МАГАТЭ, свидетельствует о том, что рост роли атомной энергии и атомных технологий в мире требует активизации международных усилий по обеспечению ядерной безопасности и нераспространения, что, в свою очередь, требует усиления роли МАГАТЭ как международного гаранта мирного использования ядерных технологий.

ATOMIC-ENERGY.RU



Минэнерго Белоруссии заявило о высокой степени готовности к пуску первого блока БелАЭС

Об этом заявил заместитель министра энергетики Белоруссии Михаил Михадюк. Ранее он сообщал, что физический пуск первого блока БелАЭС ожидается в I квартале 2020 года.

«Степень готовности первого энергоблока высокая. Сейчас мы находимся на важнейшем этапе предпусковых работ — горячей обкатке оборудования, которую планируем завершить в феврале. Это означает, что в корпус реактора загружены имитаторы топлива», — рассказал Михадюк. «По программе выходим на рабочие параметры по температуре, давлению, опробуем работу всех технологических систем атомной электростанции. Этот этап должен определить работоспособность технологической части, выявить возможные шероховатости. Далее начнутся регламентные процедуры ревизии всего технологического оборудования, устранение выявленных нарушений, после чего можно приступить к этапу физического пуска. Завершающий этап — набор мощности до проектной величины», — сказал замминистра. Он отметил, что завершены набор и подготовка персонала для работы на первом энергоблоке.

ATOMINFO.RU

Австрия к 2030 году перейдёт на возобновляемые источни- ки энергии

Страна намерена к 2030 году полностью перейти на энергоснабжение из возобновляемых источников энергии, а к 2040 году довести до нуля выбросы парниковых газов. Об этом заявил в понедельник канцлер Австрии Себастьян Курц на пресс-конференции с канцлером ФРГ Ангелой Меркель в Берлине. «В Австрии мы наметили для себя две амбициозные, но выполнимые цели: к 2030 году мы будем добывать электричество из возобновляемых источников энергии. Мы сегодня являемся одной из немногих стран, которая отказалась от атомной энергии и энергии угля. Кроме того, к 2040 году Австрия нацелена стать климатически нейтральной страной (свести к нулевым показатели выбросов парниковых газов)», — сказал Курц.

ATOMINFO.RU



Китайские компании бесплатно оказывают услуги по радиационной стерилизации медицинского оборудования для борьбы с эпидемией коронавируса в Ухане



Начиная с 27 января 2020 года все китайские предприятия, предоставляющие услуги по радиационной стерилизации, бесплатно выполняют работы по стерилизации медицинских масок, медицинской защитной одежды и иных принадлежностей, отправляемых в город Ухань и провинцию Хубэй для борьбы с эпидемией коронавируса.

В других регионах Китая услуги по радиационной стерилизации медицинского оборудования для профилактики и борьбы с заболеванием, вызванным коронавирусом 2019-nCoV, предоставляются в приоритетном порядке. Такие правила будут действовать в КНР до завершения эпидемии. В общей сложности услуги по радиационной стерилизации в Китае оказывают девять компаний в разных провинциях страны.

ATOMINFO.RU

Выбран проектировщик строительства пункта изоляции РАО и ОЯТ в Швеции

Шведская государственная организация Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB), ответственная за обращение с РАО и ОЯТ, подписала контракт с инжиниринговой компанией Sweco по разработке детальных проектов пунктов окончательного захоронения РАО и ОЯТ. Контракт, стоимость которого составляет 10 млн шведских крон (около 1 млн долларов США), предусматривает проектирование как пункта захоронения отработанного ядерного топлива (ОЯТ), так и расширение пункта окончательного захоронения радиоактивных отходов низкого и среднего уровня. Напомним, Швеция, как и соседняя с ней Финляндия, в отличие от многих других стран, имеющих атомную энергетику, рассматривают ОЯТ не как предмет для дальнейшей переработки и вовлечения в дальнейший оборот, а как разновидность радиоактивных отходов, подлежащих окончательному захоронению. В качестве места для строительства пункта захоронения рассматривается площадка рядом с АЭС «Форсмарк», где на глубине 60 метров под дном Балтийского моря уже существует пункт захоронения радиоактивных отходов SFR, в котором сейчас находится 63 тысячи тонн РАО и который заполнен на 60%. В конце 2014 года SKB подало заявку на расширение объёмов этого хранилища в 3 раза.

Кроме того, ещё в 2011 году SKB подало заявку в надзорный орган по ядерной безопасности (SSM) на строительство в этом месте первого в стране пункта захоронения ОЯТ. Планируется, что объём хранилища, размещённого на глубине около 500 метров, будет рассчитан на 6000 медных контейнеров вместимостью 12 тысяч тонн.

Проектные работы начнутся незамедлительно после заключения контракта и займут срок около двух лет. В них будут участвовать порядка 40–50 специалистов со стороны SKB и Sweco.

ATOMIC-ENERGY.RU





NASA планирует поставить эксперимент с чернобыльским грибом на МКС

Американские астронавты планируют взять на борт Международной космической станции образцы грибка со стен Чернобыльской АЭС, чтобы поставить там эксперименты. Предполагается, что некоторые виды плесени из зоны отчуждения могут поглощать радиацию. Через пять лет после аварии на Чернобыльской АЭС учёные обнаружили, что стены атомной станции покрылись некой чёрной плесенью. После исследований выяснилось, что данный грибок может поглощать радиацию, тогда специалисты предположили, что появление данных грибов в ЧАЭС стало ответной реакцией природы на резкое загрязнение.

Исследование международной группы учёных показало, что три грибка, которые содержат пигмент меланин — *Cladosporium sphaerospermum*, *Wangiella dermatitidis* и *Cryptococcus neoformans*, — увеличивали биомассу и накапливали ацетат быстрее в среде, где уровень радиации был в 500 раз выше нормы. Это означает, что грибки превращали энергию гамма-излучения в химическую энергию таким образом, как растения с помощью фотосинтеза превращают углекислый газ и хлорофилл в кислород и глюкозу.

Этот процесс известен как радиостимуляция, или радиосинтез. К исследованию подключились специалисты NASA. Они считают, что этот механизм можно использовать для создания средств защиты от радиации: солнечной или на атомных электростанциях. Ещё одно возможное применение — накопление энергии, что может стать биологической альтернативой солнечным батареям. Ведущий автор исследования Кастури Венкатесваран также не исключает, что радиосинтез может быть полезен для защиты здоровых тканей от ионизирующей радиации при радиотерапии. Кроме того, явление интересно для астробиологии как показатель приспособленности жизни к экстремальным условиям существования.

В мире статус действующего имеют 443 блока, а статус строящегося – 52 блока

Такие данные приводятся в базе PRIS, поддерживаемой МАГАТЭ.

Сведения, внесённые в базу PRIS в очередном обновлении, носят формальный характер — учтён окончательный останов четырёх блоков японской АЭС Fukushima-Daini. Датой закрытия всех четырёх блоков в базе записано 30 сентября 2019 года.

Теперь в Японии база PRIS насчитывает 33 блока со статусом действующих и два блока со статусом строящихся. Всего в 2019 году, по данным PRIS, в мире состоялись пуски шести новых блоков (трёх в России, двух в Китае и одного в Южной Корее), окончательно остановлены 13 блоков (в Японии — пять, в США — два, в Германии, России, Швейцарии, Швеции, Южной Корее и на Тайване — по одному) и начато сооружение трёх блоков (в России, Китае и Иране). Общее количество реакторо-лет эксплуатации атомных энергоблоков в мире составляет 18 359.

СТРАТ

Генеральный директор
ГК «Росатом»
Алексей Лихачёв
на сессии «Экология
Дальнего Востока и стран АТР:
долгосрочные перспективы
сотрудничества» в рамках
V Восточного экономического
форума во Владивостоке.



Есть и я 2030



О ДОСТИЖЕНИЯХ МИНУВШЕГО
ГОДА И ПЛАНАХ НА
ЮБИЛЕЙНЫЙ ДЛЯ ОТРАСЛИ
2020 ГОД РАССКАЗАЛ
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР
ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»
АЛЕКСЕЙ ЛИХАЧЁВ



Алексей Евгеньевич, если коротко охарактеризовать 2019-й, то каким он стал для вас?

В целом весьма успешным. Но в то же время и довольно сложным, поскольку это был год старта целого ряда новых направлений, о которых мы с вами в 2018 году не могли и мечтать.

Я полагаю, что один из результатов прошлого года – это запуск ПАТЭС?

Именно его мы как раз и прогнозировали, и да, это один из результатов. Он крайне важен для нас как реальное подтверждение нашего лидерства. И важен для всего всемирного ландшафта атомной энергетики. Ведь сегодня во всех странах говорят исключительно об этих технологиях мобильных реакторов. Об этом говорят и страны, обладающие атомными технологиями, и страны – «новички» в атомном мире. Многим пока приходится лишь мечтать о малых размерах атомных реакторов, об их мобильности, о надёжном функционале, в то время как наши реакторы, работающие на ПАТЭС, имеют очень большие референции в судовых установках. В этом заключается, на наш взгляд, вектор развития будущего всей мировой атомной энергетики.

Многим пока приходится лишь мечтать о малых размерах атомных реакторов, об их мобильности, о надёжном функционале, в то время как наши реакторы, работающие на ПАТЭС, имеют очень большие референции в судовых установках.

И каковы последние новости из Певека?

Там всё проходит штатно, город живёт на электричестве, производимом ПАТЭС, причём станция набирает всё более серьёзные обороты. Мы принесли в город не только новые атомные технологии, мы дали городу новый вектор развития.

Вообще 2019-й прошёл под знаком Арктики: отмечали юбилей Атомфлота, спускали на воду «Урал» и «Арктика» начала новые испытания. Что ещё произошло в этом направлении?

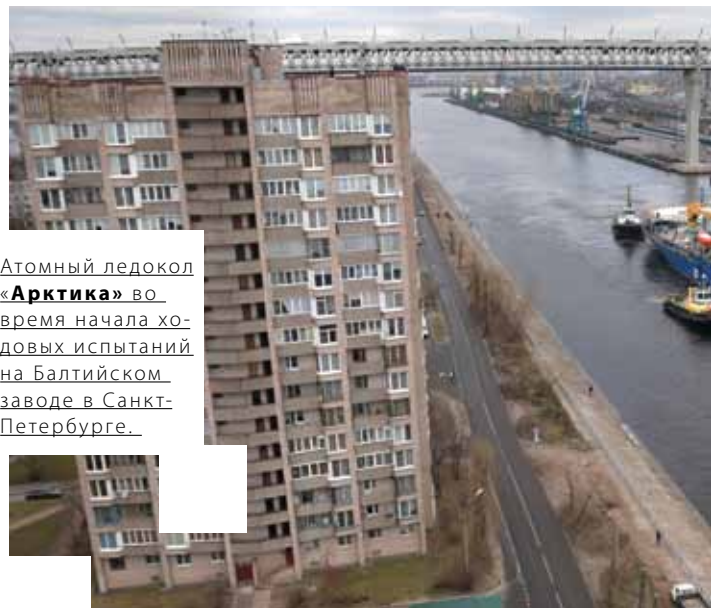
На мой взгляд, прошлый год оказался таким национальным разворотом к Арктике. Это видно и по результатам работ на месторождениях в свете той поддержки, которая оказывается бизнесу, в том числе и частному, который всерьёз разрабатывает арктические территории. Конечно же, нам было очень важно спустить на воду третий ледокол — ледокол «Урал». Теперь все три на плаву. «Арктика» сейчас проходит ходовые испытания. Кроме того, правительство приняло решение о строительстве ещё двух новых ледоколов. Впервые ледоколы строятся не только и не столько за счёт бюджетных денег. Более половины из необходимых для этого 100 млрд рублей госкорпорация потратит из собственных средств. И, конечно, нельзя не сказать о том, что реализуется поистине историческое решение президента: создание ледокола нового поколения «Лидер». Флагманский проект будет реализовываться на верфи «Звезда» в большой кооперации с нашими машиностроительными предприятиями, с нашими конструкторами и, конечно же, с уже набившими руку в этой работе балтийцами. Я уверен, что это будет своеобразный национальный проект.

Действительно ли объём перевозок по Севморпути вырос в прошлом году в два раза?

Да, в два раза. Наш план заключался в переходе от 16 млн тонн перевозки в 2018 году к 26 млн в 2019-м. И эту задачу мы реализовали в середине ноября. А наступивший новый год нам подарил очередной рекорд — 30 млн тонн. Для сравнения могу привести такой пример: абсолютный рекорд Советского Союза в Арктике — 6 млн тонн. То есть мы практически в 5 раз превысили достижения Советского Союза!



Новый атомный ледокол класса ЛК-609 (проект 22220) «Урал» во время церемонии спуска на воду в Санкт-Петербурге.



Атомный ледокол «Арктика» во время начала ходовых испытаний на Балтийском заводе в Санкт-Петербурге.



Одним из результатов ушедшего года стало утверждение председателем правительства инфраструктурного плана развития Северного морского пути до 2035 года.



23 мая 2019 года.

Президент РФ Владимир Путин
на церемонии подписания документов по итогам встречи с президентом Республики Конго Дени Сассу-Нгессо.

За счёт чего это происходит?

В первую очередь за счёт тех самых инвестиционных проектов, которые реализуются в Арктике. Это проекты Новатэка, Ямал СПГ. Уже вышло на серьёзные объёмы Новопортовское месторождение нефти. Этот проект также реализуется в альянсе частных компаний и «Роснефти», и там, конечно, огромный потенциал для роста. Здесь хочу отметить два важных момента. Во-первых, нужна совершенно другая ледокольная флотилия, и ледоколы должны ходить там как по расписанию, поскольку битва будет вестись в перевозках фактически за каждый доллар. Также необходимо обеспечить коммерческое движение со скоростью не меньше 10–12 узлов в час, это порядка 20 км/час. Сегодня в перспективе до 2050 года планируется в разы увеличение потребления энергии вообще и чистой энергии в частности. Поэтому поставки СПГ, в частности, имеют большое значение, и мы к этому готовимся. Одним из результатов ушедшего года стало утверждение председателем правительства инфраструктурного плана развития Северного морского пути до 2035 года. Однако, решая насущные вопросы, мы должны думать не только о показателях нацпроекта, мы должны думать о достижении целей и технологическом и экономическом лидерстве России.

Что касается инфраструктурного плана развития, то здесь какие цели себе ставите?

Наши традиционные ледокольные компетенции, а в этом плане наше лидерство абсолютно и бесспорно, заключаются в логистике в целом: в том числе в цифровой компетенции, и в портах обслуживания, и в системе связи, и в системе навигации, и в подготовке кадров. Это тоже своеобразный национальный проект. Без взаимодействия с Роскосмосом, Ростехнологиями, нашими судостроителями эту проблему не решить. Необходимо понимать, что ледокол это — лишь малая часть большой ледовой флотилии. Должны появиться и грузовые суда арктического класса, и порты перевалки грузов, транзитные хабы на границах Северного морского пути. Поэтому это большой задел работы для практически всех отраслей промышленности.



Одно из основных направлений Росатома – строительство и обслуживание атомных электростанций. Каких успехов удалось достичь?

Конечно, здесь тоже есть чем похвастаться. Мы достигли нового рекорда по выработке электроэнергии – превысили 208 млрд киловатт-часов. Кроме того, одно из приятных событий прошлого года – ввод в эксплуатацию седьмого блока Нововоронежской АЭС. Это новая «двублочка», 2,4 тысячи МВт поколения «3+». Такого нет нигде в мире, и более того нигде в мире ничего подобного не заложено. Специалисты всех стран мира приезжают смотреть на новый блок как на экскурсию, как в Эрмитаж. Это тот самый случай, когда мы, предлагая тем же нашим партнёрам в Узбекистане проект к реализации, готовы продемонстрировать все его возможности. Надо добавить и то, что мы в прошлом году серьёзно продвинулись и на Ленинградской АЭС-2. Там тоже 2,4 тысячи МВт и тоже поколения «3+». Но это по своей сути немного другой проект, в тех же технологиях, но с другими проектными решениями. Его мы реализуем, например, в Белоруссии и будем реализовывать в Венгрии. Мы сдали дизайн-проект в Европе: это тоже первый сданный дизайн-проект заказчику уровня поколения «3+» по выполнению всех требований безопасности, в том числе и постфукусимских. Да и на других станциях весьма серьёзное поступательное движение: на «Аккую» мы одновременно ведём четыре блока. В Бангладеш на «Руппур» достигнуты новые отметки в строительстве, там сейчас устанавливается тяжёлое оборудование, мы укладываемся во все обозначенные сроки. Мы неплохо поработали в Китайской Народной Республике: четыре новых российских блока находятся в промышленной эксплуатации. Более того, мы законтрактовали достаточно большие объёмы по новым блокам. Одним словом, в 15 странах полным ходом идёт строительство АЭС, и в 25 государствах Росатом занимается теми или иными поставками, и это весьма внушительный результат работы госкорпорации в прошлом году.

Международное сотрудничество Росатома заслуживает, мне кажется, подробного анализа. Например, тот же Бангладеш...

Это действительно так. Бенгальцы уже сегодня говорят о том, что те два блока, которые мы строим, их устраивают, но только на сегодня, а на завтрашний день возможно удвоение заказа. Ведутся работы по проектированию и строительству в Египте, Узбекистане, не могу не отметить Индию. В этой стране в эксплуатацию сданы первые два блока, активно строим 3-й и 4-й, ещё по двум у нас подписаны контракты, и началось создание оборудования для длительного цикла изготовления. Сегодня планирование поставок оборудования на наши станции у нас рассчитано на много лет вперёд.

Совершенно точно будет развиваться работа по композитным материалам, по аддитивным технологиям, по редкоземельным металлам, по конструкционным материалам.

В России Росатом создаёт новые отрасли. В частности, направление по переработке опасных отходов 1-го и 2-го класса и ряд других направлений...

В данном случае речь идёт о федеральном проекте «Цифровая экономика». Это направление квантовых вычислений, создание квантового компьютера в среднесрочной перспективе. Ни в одной стране нет плана создания компьютера уже промышленного масштаба постоянного пользования. Как правило, речь идёт о промежуточных моделях, то есть о создании опытных образцов. Но мы должны в эту квантовую гонку вступить.

И в этом смысле национальную программу развития квантовых вычислений мы тоже в прошедшем году, как говорится, взяли на борт. Кроме того, мы обсудили с нашими учёными, производителями и лидерами индустрии возможные направления. Совершенно точно будет развиваться работа по композитным материалам, по аддитивным технологиям, по редкоземельным металлам, по конструкционным материалам. Что касается опасных отходов, то определён федеральный оператор по работе с промышленными отходами 1-го и 2-го класса. И это наиболее сложная задача. Оператором стал РосРАО, наше предприятие, имеющее огромный опыт работы с радиационным наследием.

На торжественной церемонии спуска на воду нового атомного ледокола класса **ЛК-60Я** (проект **22220**) «Урал» в Санкт-Петербурге.



1-й и 2-й классы – это не радиоактивные отходы, тем не менее ответственным стал Росатом. Почему?

Думаю, решение было принято по совокупности. Во-первых, у нас есть вся необходимая производственная база. Мы замкнули весь цикл работы с ядерными отходами, а это означает, что у нас есть опыт создания замкнутого цикла нейтрализации весьма и весьма опасных промышленных отходов. Во-вторых, мы всё-таки обладаем серьёзным кадровым потенциалом, следовательно, сможем выстроить стратегический мощный и глобальный проект. В ближайшие годы необходимо переоборудовать четыре завода по нейтрализации химического оружия, перевести их в новый промышленный цикл, одновременно загрузив и производственную программу, и обеспечив рабочие места. Самое главное — создать систему ненакапливания, то есть постоянного уничтожения самых тяжёлых, самых критических отходов, которые в больших объёмах генерирует наша промышленность. Речь идёт о миллионах тонн таких отходов. Дальнейшая наша работа в этом направлении будет тесно и неукоснительно связана со всеми этапами федерального национального проекта «Экология». Но если вы помните, то президент на одном из совещаний перед Новым годом очень точно сказал о том, что важно, не сколько заводов введено и сколько нормативных актов принято, а насколько уменьшатся выбросы и когда население убедится в отсутствии экологических рисков. Для меня в этом смысле и работа с общественным мнением, и демонстрация жителям результатов нашей работы является тоже очень важным компонентом.

Вы уже практически описали цели всех создаваемых новых направлений. Но ведь наверняка есть цели, выраженные в цифрах?

Важно отметить, что стратегия 2010-х годов исполнена. Отработанные 10 лет говорят о том, что мы плановых показателей не просто достигли, но и перевыполнили их. И в ходе дискуссий с коллегами в госкорпорации родилось осознание стратегии, которую мы называем «2030». Это такой план по деятельности госкорпорации и её состояние, к которому нам бы хотелось прийти к 2030 году. Скажу, что это примерно трёхкратное увеличение выручки — до 4 трлн рублей. Это увеличение доли новых продуктов до 40% наших экономических показателей и заметное превышение 50% по зарубежной выручке. То есть мы должны минимум в три раза вырасти по своим объёмам и оборотам, при этом почти до половины дойти по объёму новых продуктов и новых технологий и всерьёз перевалить половину с точки зрения зарабатывания за рубежом. И думаю, что как минимум в пяти технологиях Росатом станет таким же общепризнанным лидером, каковым он сегодня является в ядерных технологиях.

Помещение перегрузки ядерного топлива плавучего энергоблока (ПЭБ) «Академик Ломоносов», стоящего на причале Росатом-флота в Мурманске.



Наступивший 2020 год – это год юбилея Великой Победы и юбилея Росатома. Как будете отмечать оба праздника?

Конечно, сначала со всей страной будем отмечать 75 лет Великой Победы, это праздник для каждой семьи, особенно для нашей отрасли, потому что мы ровесники Победы. А сразу после майских торжеств, думаю, мы начнём отмечать и наш масштабный юбилей.

Мы очень хотим, чтобы это мероприятие стало заметным для каждого россиянина. Оно завершится международным событием — Всемирной атомной неделей. Основные мероприятия в день работников атомной промышленности пройдут в наших городах, но ряд международных научных молодёжных мероприятий пройдёт в Сочи. Мы приложим все усилия, чтобы этот год запомнился и стал бы заметным в повестке дня всей страны, потому что нам действительно есть чем гордиться. ☺

Сотрудник предприятия разбирает блоки источников гамма-излучения БГИ-75А, применяемых в горнодобывающей промышленности, в специальной камере с помощью дистанционных манипуляторов на территории пункта хранения РАО Свердловского отделения филиала «Уральский территориальный округ» РосРАО.

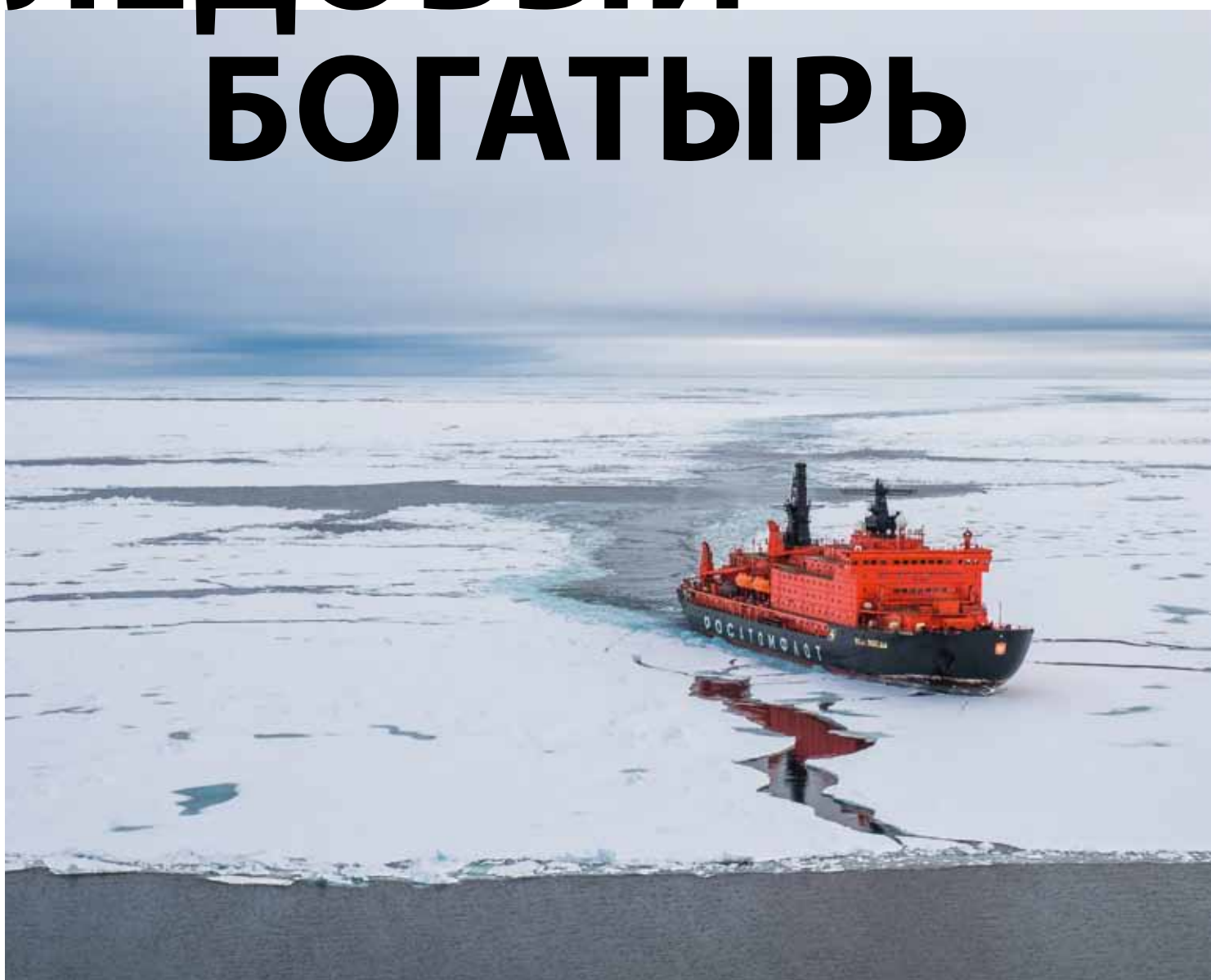


КАКИЕ СУДА ПОЙДУТ

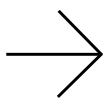
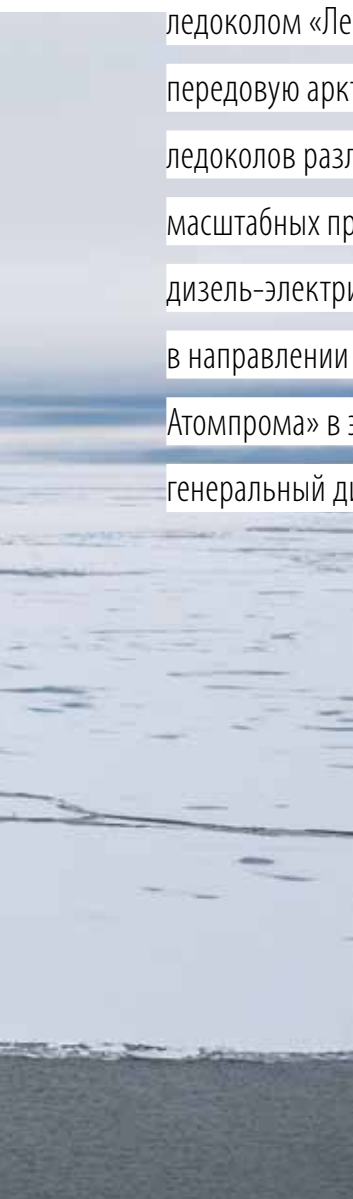
СКВОЗЬ АРКТИЧЕСКИЕ ЛЬДЫ

В 2020 ГОДУ?

ЛЕДОВЫЙ БОГАТЫРЬ



Ещё каких-то сто лет назад мало кто из живущих на планете людей мог себе представить, что суровые арктические льды покорятся человеку. А ровно 60 лет назад человек взял и разрезал многометровый лёд первым в истории ледоколом «Ленин». Именно так СССР превратился в передовую арктическую державу, построив десятки ледоколов различного типа. Сегодня Россия реализует ряд масштабных проектов по созданию новых атомоходов и дизель-электрических ледоколов. О том, как идёт работа в направлении освоения арктических широт, «Вестнику Атомпрома» в эксклюзивном интервью рассказал генеральный директор ФГУП «Атомфлот» Мустафа Кашка.



Мустафа Мамединович, сейчас Россия идёт на опережение собственных планов по освоению Арктики. Темпы, которые взял Атомфлот для достижения своих главных целей, впечатляют. Однако наверняка есть и проблемы, которые приходится решать в первую очередь?

Конечно, сегодня одна из основных проблем связана со строительством нового флота. Почти четверть века в нашей стране не строились атомоходы. Тем не менее мы, учитывая потребность в ледоколах в Арктике, резко увеличили эксплуатационный период существующих ледоколов. Если в 2009 году эксплуатационный период ледокола составлял 158 суток, то сейчас этот период достигает 290 суток. Тем самым Росатомфлот увеличил период эксплуатации судов и соответственно уменьшил период ремонта ледоколов. Это первое. Во-вторых, мы оптимизируем работу ледоколов в море. С этой целью у нас создаётся центр управления движением судов, который будет введён в эксплуатацию в первом полугодии этого года. В зоне ответственности центра многогранная работа, которая позволит провести метеорологическую оценку, проверить ледовую обстановку и даже даст возможность оценить места сжатия льдов в акватории Северного морского пути. Это необходимо сделать для ускорения движения судов и также это позволит решить логистические задачи по более быстрой проводке. Кроме того, весьма важными являются задачи по выходу Росатомфлота на новые рынки.

Вы имеете в виду проект «Портофлот»?

Да, в том числе и проект «Портофлот». Напомню, что Росатомфлот предложил компании «Ямал СПГ» комплексное обслуживание в порту Сабетта. В рамках проекта мы предлагаем комплексное решение, где осуществляется и проводка ледоколов, и оказание услуг в порту. Сегодня подписан такой контракт проводки судов до 31 декабря 2040 года, сейчас два ледокола уже работают по этому контракту. При этом мы взяли на себя обязанности по обеспечению швартовки и отшвартовки судов. Кроме того, в рамках этого проекта мы построили четыре ледовых буксира и портовый ледокол на 12 мегаватт с повышенными манёвренными характеристиками. И этот портовый флот тоже будет работать до 31 декабря 2040 года с двумя опционами по 5 лет.

ЕСЛИ В **2009** ГОДУ
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ
ПЕРИОД ЛЕДОКОЛА СО-
СТАВЛЯЛ **158** СУТОК,
ТО СЕЙЧАС ЭТОТ ПЕРИОД
ДОСТИГАЕТ **290** СУТОК.

ИНТЕНСИВНОСТЬ СТРО-
ИТЕЛЬСТВА И ПРИНЯТИЯ
РЕШЕНИЙ БУДЕТ ТОЛЬКО
РАСТИ, И С 2023 ГОДА
ОПЯТЬ МОЖЕТ ВОЗНИКНУТЬ
ДЕФИЦИТ ЛЕДОКОЛОВ.





Кажется, что это не совсем характерный для Атомфлота рынок...

Абсолютно верно, поскольку мы портовым флотом вообще не занимались. Но вот возник этот чисто коммерческий проект, в котором нет финансирования от государства. Такие времена, приходится нашему предприятию стараться идти в ногу с рынком: также у нас заключён контракт с группой компаний «Лукойл» по оказанию услуг двумя судами на терминале «Варандей». Сами суда принадлежат «Лукойлу», но переданы нам в управление. Так что мы, помимо того, что стараемся выполнить свою прямую ледокольную задачу, таким вот образом выходим на новые рынки: портовый флот, оказание комплексных услуг и оказание услуг судам, работающим в акватории Северного морского пути.

Что касается Северного морского пути, то каким проектам сегодня в первую очередь он помогает? Какие задачи требуют первоочередного решения?

Основное направление работы в акватории Севморпути — это обеспечение транспортировки грузов и сырья, добываемого в Арктическом регионе. Объёмы перевозки определяются прежде всего крупнейшими углеводородными российскими проектами, например компаний «НОВАТЭК» или «Газпром нефть». Или вот, скажем, есть новый проект, который ещё не реализован, но начинает своё развитие — это проект «Незави- →



НА ОЧЕРЕДИ ПРОДЛЕНИЕ РЕСУРСА АТОМНЫХ ЛЕ- ДОКОВ «ТАЙМЫР» И «ВАЙГАЧ» НА ПЕРИОД ДО **2027–2028** ГОДОВ.

символом нефтяной компании» совместно с «Роснефтью» в устье Енисея. Или, например, планируемый проект компании «ВостокУголь». Поэтому, безусловно, развитие судоходства прежде всего связано с крупными российскими компаниями. И только тогда, когда за счёт крупных компаний будет создана необходимая инфраструктура, начнётся довольно активное движение грузов остальных пользователей.

Сейчас активность этого движения нарастает?

Да, активность понемногу нарастает, но если говорить об объёмах, об указе президента по достижению грузопотока в 80 млн тонн по Северному морскому пути к 2024 году, то он прежде всего будет определяться этими крупными проектами. С точки зрения реализации тут важна координация действий и частных компаний, и государственных органов. Для примера могу сказать, что сейчас Дирекция Северного морского пути Росатома активно занимается вопросами, связанными с портовой инфраструктурой на восточном берегу Обской губы, проект «Арктик СПГ-2». Это довольно серьёзная задача, проект весьма внушительный, он охватывает объём от 20 до 30 млн тонн сжиженного природного газа. Однако хочу обратить внимание на то, что прежде на государственном уровне необходимо решить вопрос портовой инфраструктуры. Здесь важны и совместная координация действий, и результаты долгой дискуссии относительно льгот в Арктическом регионе, и многое другое. Сегодня частный бизнес, конечно, должен понимать правила игры на горизонте планирования в 20 лет, если не на весь жизненный цикл проекта.

Что касается сжиженного природного газа (СПГ), то ледоколы на СПГ могут в ближайшем будущем составить серьёзную конкуренцию атомным по причине дешевизны первых?

Дискуссия на эту тему сейчас идёт. У каждого вида энергии есть право на жизнь точно так же, как в обычной стационарной энергетике есть атомные или тепловые электростанции. Знаете, для каких-то целей ледоколы на СПГ подходят, скажем, для Обской губы. Там ледоколы, имея автономность порядка 30–40 суток, могут работать. Но если говорить о транзитных рейсах,



то ледоколы на сжиженном газе не способны будут выполнить свои задачи, им просто не хватит автономности для длительного похода. И потом, вопрос дешевизны тоже весьма относителен, ведь всё зависит от расчёта стоимости. Скажем, можно подсчитать постройечную стоимость, однако если вести расчёты, учитывая эксплуатационные расходы на долгосрочный период в 25 лет (а атомные ледоколы мы сейчас строим на 40 лет!), то вовсе не очевидно, что ледоколы на СПГ окажутся дешевле. Всему есть экономическое обоснование, и я никогда не соглашусь с тем, что газовые ледоколы «выдают» атомные, поскольку мы такого рода экономическую оценку проводили. Кроме того, понятно, что на линейных проводках безусловное преимущество у атомных ледоколов. А помимо этого не надо забывать, что степень локализации атомного ледокола составляет более 90%. То есть атомные ледоколы более чем на 90% построены из российских комплектующих. Что это означает? Это означает, что российская экономика и промышленность работают на постройку атомных ледоколов. А у ледоколов на СПГ степень локализации в текущих реалиях будет составлять менее 50%.

ПОДПИСАНЫ ДОГОВОРЫ НА СТРОИТЕЛЬСТВО 3-ГО И 4-ГО СЕРИЙНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ АТОМНЫХ ЛЕДОКОЛОВ СО СРОКАМИ ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ В **2024** И **2026** ГОДУ.

Что касается действующих ледоколов: какова позиция Атомфлота сегодня относительно продления их ресурсов?

Мы продлили ресурсы ледоколов «Таймыр», «Вайгач» и «Ямал» до 200 тысяч часов и сейчас работаем над дальнейшим продлением их ресурсов до 235–260 тысяч часов. Я уверен, что в течение пары лет мы придём к пониманию →



Перешвартовка головного атомного ледокола проекта 22220 Арктика, Балтийский завод



необходимости продолжать строительство атомных ледоколов, однако на этот период принятия решения нам необходим рабочий инструмент. И таким вот инструментом являются сегодня действующие ледоколы, которым мы продлеваем ресурс.

Причём продление ресурса абсолютно обоснованно, и в этом направлении мы движемся пошагово, учитывая, что на сегодня это единственный путь закрытия потребности в ледоколах. Поэтому сейчас, с вводом в эксплуатацию новых ледоколов, острота проблемы вроде бы снизилась, однако в ближайшие годы, когда стартуют новые проекты, как, например, компании «НОВАТЭК» на восточном берегу Обской губы, или когда заработает «ВостокУголь», потребуются новые суда. Уже сегодня для завоза грузов на Енисей также требуется ледокол. Поэтому интенсивность строительства и принятия решений будет только расти, и с 2023 года опять может возникнуть дефицит ледоколов. Потому-то продление ресурса экономически обоснованно и по временным рамкам позволяет нам не создавать ледовую паузу. Отсюда вывод: мы раньше занимались вопросами продления ресурсов атомных ледоколов, сейчас ими занимаемся и впредь намерены тоже заниматься. На очереди продление ресурса атомных ледоколов «Таймыр» и «Вайгач» на период до 2027–2028 годов, и, как я уже сказал, надеюсь, что в ближайшее время будут приниматься решения о строительстве новых ледоколов. Пока требуется порядка девяти новых судов.

УЧИТЫВАЯ, ЧТО СЕЙ-
ЧАС ОДИН ЭКИПАЖ НА
НОВЫХ ЛЕДОКОЛАХ
СОСТОИТ ИЗ **53** ЧЕ-
ЛОВЕК, А ЭКИПАЖЕЙ
НА КАЖДЫЙ ЛЕДОКОЛ
ТРЕБУЕТСЯ ДВА, ТО ПО-
ЛУЧАЕТСЯ, ЧТО КАЖДЫЙ
БЛИЖАЙШИЙ ГОД ТОЛЬ-
КО ДЛЯ НОВЫХ ЛЕДОКО-
ЛОВ НУЖНО ПОРЯДКА
100 СПЕЦИАЛИСТОВ!





В РАМКАХ ПРОЕКТА «ПОРТОФЛОТ» МЫ ПРЕДЛАГАЕМ КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ, ГДЕ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ И ПРОВОДКА ЛЕДОКОЛОВ, И ОКАЗАНИЕ УСЛУГ В ПОРТУ.

Как обстоят дела с новой «Арктикой»? В этом году будет сдан этот ледокол?

В октябре прошлого года Балтийским заводом был запущен один из двух реакторов головного универсального атомного ледокола «Арктика», а в ноябре состоялся физический запуск второго реактора. Произведены замеры, которые подтвердили проектные решения и расчёты. Затем в декабре был успешно завершён первый этап ходовых испытаний судна, которое, кстати сказать, оснащено самыми современными системами электро-движения. Основными задачами ходовых испытаний стали проверка правильности принятых алгоритмов работы гребной электрической установки, а также манёвренных характеристик ледокола от резервных дизель-генераторов. В марте-апреле этого года пройдёт заключительный этап ходовых испытаний. Не без проблем, конечно, но мы движемся вперёд и с этим судном. →



Весь прошлый год в отрасли широко обсуждался вопрос кадровых возможностей: подготовка и уровень обучения специалистов. Каким вам видится вопрос кадрового состава ближайшего будущего атомного флота?

Надо признать, что подготовка персонала идёт непросто. Ведь если рассуждать о ближайшем будущем, то в 2020–2022 годах в строй войдут три новых универсальных атомных ледокола. Кроме того, подписаны договоры на строительство 3-го и 4-го серийных универсальных атомных ледоколов со сроками ввода в эксплуатацию в 2024 и 2026 году. Головной, а также 1-й и 2-й серийные универсальные атомные ледоколы войдут в эксплуатацию параллельно с продолжением работы действующего флота. И давайте не будем забывать про ледокол «Лидер», в отношении которого мы сейчас проводим мероприятия по контрактации — там тоже нужен будет экипаж! Учитывая, что сейчас один экипаж на новых ледоколах состоит из 53 человек, а экипажей на каждый ледокол требуется два, то получа-





ется, что каждый ближайший год только для новых ледоколов нужно порядка 100 специалистов при плановой замене составов и на существующих судах. А поскольку в настоящий момент мы вернулись в период 80-х годов по интенсивности строительства ледоколов, то отбор людей, которые способны нести столь высокую ответственность, это весьма и весьма важная задача. Сейчас мы ставим планку в 70–80 новых специалистов на приём: уже есть квалифицированные выпускники из Томска, Обнинска, Нижнего Новгорода. Одним словом, работа в этом направлении идёт, и, несмотря на то что кадровая задача тяжёлая, мы пока справляемся. К слову, в Санкт-Петербурге создан Центр морских арктических компетенций, в котором уже первый экипаж ледокола «Арктика» завершил подготовку. Моряками пройден курс на полномасштабном тренажёре. Сегодня у нас на действующих ледоколах и Северном морском пути работают порядка тысячи моряков, и каждый год нам необходимо ещё 10% прибавлять к этому количеству. Причём это вопросы как подготовки персонала, так и конкуренции с рынком, поскольку сейчас в Арктику приходят много судовладельцев, у которых и суда современные, и очень привлекательная оплата труда. В свою очередь, мы занимаемся подбором кадров, их обучением, созданием таких условий, где людям будет интересно и с финансовой точки зрения, и с точки зрения развития и роста. Знаете, я в прошлом году осенью зашёл на ледокол «Ямал», на центральный пост управления, и поскольку я здесь работаю уже 33-й год, то наивно полагал, что всех тут знаю. Однако впервые попав на пост управления, я с удивлением обнаружил, что не знаю ни одного человека по имени! Вот ведь насколько высока стала сменяемость! За последние три-четыре года обновился состав порядка 70% инженеров-операторов.

ПОСКОЛЬКУ В НАСТОЯЩИЙ МОМЕНТ МЫ ВЕРНУЛИСЬ В ПЕРИОД 80-Х ГОДОВ ПО ИНТЕНСИВНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЛЕДОКОЛОВ, ТО ОТБОР ЛЮДЕЙ, КОТОРЫЕ СПОСОБНЫ НЕСТИ СТОЛЬ ВЫСОКУЮ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ, ЭТО ВЕСЬМА И ВЕСЬМА ВАЖНАЯ ЗАДАЧА.

Мустафа Мамединович, это первый номер нашего журнала в новом, 2020 году. Чего вы хотели бы пожелать всем вашим сотрудникам, морякам, капитанам, специалистам отрасли?

Основные пожелания всегда простые. Желаю уверенности в будущем. Чтобы то дело, которое 60 лет назад начали отцы-основатели, продолжалось. Чтобы наше будущее всегда было ясным и за него можно было бы быть спокойным. А морякам я всегда желаю одного — чтобы дома их всегда ждали их семьи, их жёны и дети. Желаю всем развития! Голову выше к горизонту и движемся вперёд! ☺

ЕЖЕГОДНЫЙ РЕЙТИНГ НАСТЕННЫХ КАЛЕНДАРЕЙ ПРЕДПРИЯТИЙ ОТРАСЛИ

КАЛЕНДАРНОЕ ТЕПЛО

АВТОР: Александр Южанин

	Дизайн	Удобство использования	Идея	Всего баллов:
РосРАО	4,29	4,14	4,43	12,86
ОКБМ Африкантов	4,21	3,93	4,43	12,57
Атомфлот	4,36	3,57	4,29	12,22
Элерон	4,14	3,86	3,71	11,71
Изотоп	3,21	3,93	4,14	11,28
АРМЗ	3,93	3,64	3,57	11,14
Русатом Хэлскеа	3,28	4,00	3,21	10,49
ПО Маяк	3,86	3,36	3,14	10,36
ГИДРОПРЕСС	3,71	3,00	2,86	9,57
АЭМ-технологии	2,86	3,14	3,00	9,00
ВНИИТФ	2,71	3,14	3,14	8,99
НИИТФА	2,71	3,00	3,14	8,85
Русатом Сервис	2,86	2,71	2,86	8,43
ТВЭЛ	3,21	2,29	2,79	8,29
ВНИИА	2,86	3,14	2,21	8,21
УМАТЕХ	2,86	3,00	1,14	7,00
Кольская АЭС	2,85	3,00	1,13	6,98

В 2020 году мы возродили наш традиционный рейтинг календарей предприятий и организаций отрасли. Выбрать шестёрку самых интересных с точки зрения дизайна, но в то же время удобных в использовании и **блещущих яркой идеей** оказалось делом очень не простым. Предлагаем вашему вниманию шесть самых впечатливших нашу строгую экспертную комиссию календарных работ вместе с ответами дизайнерских коллективов компаний-победителей на наш вопрос: «Откуда черпали идею при создании вашего календаря?».



ФГУП «РОСРАО»

Идея дизайна календаря появлением была предопределена появлением новых направлений деятельности предприятия, не связанных с атомной отраслью. В 2019 году РосРАО было назначено федеральным оператором по обращению с отходами I–II классов, в связи с чем география применения актуальных компетенций нашего предприятия расширилась. Мы решили отразить на календарном постере локализацию как классических направлений работ с радиационным наследием и комплексным обращением с РАО, так и работ по новому направлению деятельности с промышленными отходами. Для облегчения визуального восприятия более двух десятков объектов на карте были созданы интерактивные элементы с цветовым разделением, позволяющие пользователю сфокусировать внимание на объектах, связанных с одним из видов деятельности РосРАО. Несмотря на то что оригинальный календарь оказался сложным в производстве, результат получился ярким и удобным в эксплуатации.



АО «ОКБМ АФРИКАНТОВ»

2020 год юбилейный для атомной отрасли и для АО «ОКБМ Африкантов». На заре атомного проекта никто не мог предположить, что реактор станет гражданским продуктом, тем более экспортным. Многие международные спортивные мероприятия последних лет использовали национальную символику, узоры и росписи, чтобы подчеркнуть уникальность и теплоту всего русского. Эти рассуждения навели нас на мысль «раскрасить» наши продукты в узнаваемые отечественные росписи и сделать некий «экспортный» вариант календаря. Сожалея, что нет возможности отдать дань уважения гособоронке, мы обратились к «мезенской» росписи, родина которой — город Северодвинск. Для воплощения идеи календаря были использованы конструкторские трёхмерные модели реакторных установок и насосов, переработанные и дополненные декоративными росписями в программе 3D-моделирования.



ФГУП «АТОМФЛОТ»

Центральное место в календаре занимает головной универсальный атомный ледокол «Арктика». В 2020 году он будет введен в эксплуатацию и станет первым атомным ледоколом, построенным в современной России. Со временем он станет знаменем для Росатомфлота и для всей страны. В календаре есть место и у атомного ледокола проекта «Лидер». В этом году планируется закладка киля судна на стапеле. Конечно, мы не могли не поставить фото атомного ледокола «Ленин». В Росатомфлоте помнят и гордятся своей историей.

СНПО «ЭЛЕРОН»

Идея создания календаря, посвященного 100-летию первого директора СНПО «Элерон» Евгения Трофимовича Мишина, родилась практически сразу после его ухода из жизни три года назад. Так поразительно совпало, что 2020 год объединяет в себе столько юбилеев и годовщин, к которым Евгений Трофимович имеет самое непосредственное отношение. 75 лет атомной промышленности, а Евгений Трофимович более полувека проработал в отрасли, стал основателем нового направления — системы безопасности. 75 лет Великой Победы, а Евгений Трофимович прошел всю войну, участвовал в битве за Сталинград, был ранен. И, наконец, 17 июля 2020 года Евгению Трофимовичу исполнилось бы 100 лет. Уважение, которое испытывает коллектив «Элерона» к своему создателю, очень искреннее, и это ценность, которую разделяют сотни тысяч работников атомной индустрии.





АО «В/О «ИЗОТОП»

Идея календаря родилась в начале 2019 года, когда Росатом объявил о масштабных мероприятиях, посвящённых 75-летию отрасли. Было решено посвятить календарь истории изотопной отрасли, взяв за основу историю предприятий изотопного комплекса госкорпорации, продукцию которых АО «В/О «Изотоп» на протяжении многих лет поставляет как на локальный рынок, так и за рубеж. Когда стали работать над контентом календаря, изучать исторические данные, то столкнулись с тем, что было очень сложно выбрать факты для 12 месяцев календаря, так как значимых событий за многие десятилетия было очень много. Затем возникла проблема с фотографией, так как исторических фотографий высокого качества крайне мало. Но этот факт нас совершенно не смутил, потому что мы хотели придать календарю душевность, ностальгическое настроение и при этом уйти от чёрно-белых цветов. Встретившись с художником-дизайнером, мы нашли визуальную концепцию, которую и утвердили у руководства. Мы приступили к поиску графических материалов, которые затем художник стилизовал под наши задачи. Мы рады, что нам удалось реализовать задуманное, несмотря на все трудности. И рады, что теперь об истории изотопной отрасли наши коллеги и партнёры смогут узнать ещё больше, ведь нам есть чем гордиться!



АО «АТОМРЕДМЕТЗОЛОТО»

Каждый год мы ломаем головы над тем, как сделать наш корпоративный календарь на уровне. И новый год также не стал исключением. Всегда хочется изготовить не только красивый, но и функционально удобный календарь, которым было бы приятно пользоваться на протяжении целого года. В наступившем 2020 году горнорудный дивизион госкорпорации решил сделать календарь более функциональным, разбив его по месяцам. Главная идея нового календаря — отразить на его обложке наше новое направление бизнеса, принадлежность к атомной промышленности в контексте устойчивого развития.

ТОЧКИ ОПОРЫ



АНДРЕЙ НИКИПЕЛОВ

Стратегические цели Росатома включают в себя развитие новых продуктов и рост зарубежной выручки. Машиностроительный дивизион госкорпорации ориентирован на устойчивое развитие благодаря трём точкам опоры: атомная энергетика, неатомные бизнесы и новая, которая сейчас находится в стадии разработки. Об успехах предприятий дивизиона в прошлом году и новых целях и задачах, а также о роли наставничества и ценностях рабочих профессий в эксклюзивном интервью «Вестнику Атомпрома» рассказал генеральный директор АО «Атомэнергомаш» Андрей Никипелов.



Мы стремимся накапливать знания и опыт. Поэтому уже несколько лет развиваем наставничество, создаём центры компетенций.

ПРОИЗВОДСТВО МБИР

Андрей Владимирович, какие итоги прошлого года вы могли бы выделить?

Говорить об итогах нужно исходя из тех задач, которые перед нами ставит госкорпорация и рынок.

Первое, что нужно отметить, — изготовление оборудования в рамках дорожной карты Росатома. Для нас оно начинается с проектирования. И здесь могу отметить «Гидропресс». Он справился с резко возросшими объёмами, обеспечил подготовку и согласование проектной документации, благодаря чему предприятия вовремя приступили к изготовлению оборудования.

Сегодня у нас развёрнуто производство ЯППУ и машинного зала АЭС «Аккую», «Руппур», «Курской-2», новых блоков «Тяньваньской» АЭС и «Куданкулам». Готовимся к старту производства для «Сюйдапу» и «Эль-Дабаа». Уже со следующего года нам предстоит отгружать по три-четыре комплекта ежегодно, а одновременно в производстве будет находиться до 10 комплектов оборудования. Это очень существенный рост. С 2012 года наша консолидированная выручка почти удвоилась, и по итогам 2019-го мы прогнозируем около 75 млрд рублей. А за ближайшие два года она должна ещё раз удвоиться. Таких объёмов атомное машиностроение не знало и в самые благополучные советские времена. Как обычно, времени на раскачку нет, готовиться и работать нужно одновременно.



Ситуация напоминает время, когда вы восстанавливали производство реакторов и парогенераторов на Атоммаше или запускали РИТМ-200 на ЗиО-Подольск. Тогда тоже не было времени на раскачку...

Отчасти да, но сейчас у нас гораздо лучше управляемость, сильнее сплочённость, отлаженная командная работа. За счёт внедрения ПСР мы значительно снизили сроки производственных и административных процессов. Если те же парогенераторы на Атоммаше в 2016 году изготавливали 877 дней, то сегодня 460. Поэтому резкий рост загрузки не выглядит для нас большой проблемой, но чтобы вовремя произвести такие объёмы, нужна подготовка.

Какие этапы включает в себя такая подготовка?

Мы запустили инвестиционную программу, в которую входит обновление станочного парка, внедрение цифровых систем. Она должна будет расширить узкие места и обеспечить ритмичное производство оборудования для ЯППУ и машзалов с учётом растущих объёмов. Приведу один пример для понимания масштабов тех работ, которые ведутся в рамках модернизации. Сейчас на Атоммаше готовится к запуску обрабатывающий центр с ЧПУ компании ŠKODA. Для его монтажа нужно было залить фундамент площадью 1100 квадратных метров, это как 11 соток на дачном участке. И в глубину он уходит на пять метров! Для заливки использовали 3000 кубометров бетона — это больше трёхсот автомобильных бетономешалок! Общий вес оборудования станка составляет 600 тонн, а для его доставки было задействовано в общей сложности 29 автопоездов.

Параллельно с развитием производственной базы ведётся набор персонала на Атоммаше, Петрозаводском маше, ЗиО-Подольск. В общей сложности к 2021 году мы планируем принять дополнительно более 2,5 тысячи человек. Это сварщики, фрезеровщики, рабочие других специальностей. Причём мы их не просто находим, а ещё обучаем, подтягиваем до нужной квалификации. И, конечно, мы продолжаем совершенствовать управленческие и производственные процессы в рамках системного внедрения ПСР. Основные эффекты по ключевому оборудованию АЭС уже получены в прошлые годы, но потенциал для дальнейшего снижения сроков остаётся.

Резкий рост персонала – это тоже ведь своего рода вызов. Приходит много новых людей, которым нужно время на адаптацию, на то, чтобы проникнуться отраслевыми ценностями, полностью вовлечься в работу компании. Как вы с этим справляетесь?

Поездка Сергея Шнурова позволила ещё раз показать, насколько давние стереотипы далеки от реальности.

Абсолютно правильный вопрос. Поэтому, с одной стороны, мы создаём комфортные условия на предприятиях, чтобы человек мог без лишних стрессов набрать нужный темп. Это адаптационные пакеты, наставничество опять же. А с другой стороны, стараемся, чтобы у людей, особенно молодых сотрудников, было больше возможностей для общения внутри дивизиона. Дополнительно к отраслевым мероприятиям, таким как «Форсаж» или «ТеМП», с прошлого года мы начали проводить свои дивизиональные форумы для молодёжи. В частности, в октябре состоялся конгресс молодых сотрудников дивизиона HiPo. Он решает две основные задачи: создание площадки для обмена опытом, развития горизонтальных связей и включение участников в проекты по повышению эффективности бизнеса. Ключевой акцент во время конгресса был сделан на новых рынках и новых продуктах.

В целом мы стремимся накапливать знания и опыт. Поэтому уже несколько лет развиваем наставничество, создаём центры компетенций. В частности, на Атоммаше и в ЦНИИТМАШ у нас создан отраслевой центр компетенций по сварочным технологиям. Там молодых сварщиков обучают, в том числе, победители чемпионата WorldSkills. Помимо работников дивизиона и отрасли, здесь проходят обучение специалисты из других компаний. Но это ещё не всё: мы применяем разные инструменты и методы наставничества. Если в работе с начинающими специалистами руководствуемся, как я уже говорил, классическим наставничеством «делай рядом со мной, делай как я», то в работе с руководителями практикуем управленческое наставничество, или менторинг. Таким образом, мы охватываем все основные группы.

ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ ЗАВОДОВ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ОТХОДОВ В ЭНЕРГИЮ





Среди стратегических целей Росатома есть развитие новых продуктов и рост зарубежной выручки. Каких результатов добился за последнее время Атомэнергомаш по этим направлениям?

Новые продукты, зарубежная выручка — это то, чем мы давно занимаемся. Как я говорю руководителям нашим предприятий, наиболее устойчивая система та, которая имеет как минимум три точки опоры. У нас полноценно сейчас их две: атомная энергетика и неатомные бизнесы — нефтегазохимия, тепловая энергетика и другие. Нужна третья, то, что мы сейчас прорабатываем. Это может быть, например, сервис оборудования, как нашего, так и других производителей. Если говорить о новых продуктах, включая оборудование машинного зала АЭС, то сегодня его доля в выручке составляет более 50%. Портфель заказов на десять лет у нас с 2014 по 2019 год вырос почти в три раза — до 750 млрд рублей. И в этом тоже значительный вклад новых продуктов. К примеру, портфель заказов только по оборудованию для мусоросжигательных заводов превышает 24 млрд рублей. Но в 2021–2024 годах

нас ожидают пики производства для атомной отрасли. И чтобы затем они не превратились в спады, нужно думать, чем мы будем загружать наши заводы после 2024 года. Уже сейчас идти в новые сферы, развиваться, выигрывать новые контракты. Это тяжело, сложно, потому что надо совместить большую загрузку по атомному направлению с другими бизнесами. Соответственно, нужно постоянно смотреть, что мы можем сделать сами, что отдать на кооперацию, а за что вообще лучше не браться.

Ещё Форд говорил, что «зарплату платит не работодатель, а клиент». И вот это мы должны понимать на каждом этапе общения с заказчиком.

Что вы можете выделить из новых продуктов?

Из внеотраслевых направлений мы сегодня активно развиваем тепловую энергетику в части оборудования для заводов по переработке отходов в энергию. Вы сами видите, насколько напряжённая ситуация в сфере экологии и отходов, причём не только у нас в стране, но и вообще в мире. Просто складывать мусор на полигонах уже невозможно. Полностью всё переработать тоже не получается даже в тех странах, где отдельный сбор мусора практикуется уже десять—двадцать лет. Соответственно, перейти к нулевому захоронению отходов можно только одновременно развивая переработку во вторсырьё и термическую переработку в энергию. Естественно, на основе передовых технологий и оборудования, обеспечивающего нулевые выбросы вредных веществ. Именно такое оборудование мы сегодня производим совместно с технологическим партнёром Hitachi Zosen Inova для заводов в Московской области и Татарстане, которые строит компания «РТ-Инвест».

Мы не только являемся поставщиками котельного оборудования, но и образовали с Hitachi консорциум. Вместе производим практически сто процентов оборудования подмосковных заводов. Кроме того, достигнуты договорённости о том, что ЗиО-Подольск будет участвовать в проектах за пределами России. Первый контракт уже подписан — завод производит на замену комплект пароперегревателей для паровых котлов мусоросжигательного завода Riverside в Великобритании. Поставка должна быть осуществлена в 2020 году.

Нужно выделить нефтегазохимию, в частности оборудование для производства сжиженного природного газа. Так, в прошлом году с завода ЗиО-Подольск заказчику ушли первые отечественные теплообменные аппараты для проекта «Ямал-СПГ». Это основное оборудование, которое участвует в сжижении газа. Также отгружены первые криогенные насосы производства ОКБМ Африкантов, необходимые для откачки СПГ на танкеры. В НИИЭФА создан испытательный стенд специально для тестирования насосов для среднетоннажного СПГ. Кроме того, по поручению Правительства РФ госкорпорация «Росатом» строит первый в России и третий в мире испытательный стенд для крупнотоннажного СПГ. Он позволит проводить испытания всей линейки насосов и арматуры, необходимых для реализации отечественных СПГ-проектов.

Импортозамещение СПГ-технологий важно для всей российской экономики. Прогнозы всех аналитических агентств показывают рост данного сегмента. И если мы хотим, чтобы наша страна была среди технологических лидеров, то не можем зависеть от зарубежных технологий и производителей. Также нужно выделить спецстали, продукцию для металлургических предприятий. Сегодня валки, которые производит ЭМСС, поставляются практически по всему миру, их используют все крупнейшие глобальные компании.

С 2012 года наша выручка почти удвоилась, и по итогам 2019-го мы прогнозируем около 75 млрд рублей. А за ближайшие два года она должна ещё раз удвоиться.

Чтобы успешно работать на конкурентных рынках, в том числе за рубежом, приходится как-то переоборудовать внутренние процессы, дополнительно развивать управленческий персонал?

И да, и нет. Да, поскольку эти процессы мы совершенствуем, персонал обучаем. Нет, потому что это важно для всех рынков, а не только для каких-то отдельных. У любой производственной компании есть два крупных блока работы — поиск новых заказов и рынков и выполнение текущих контрактов в срок и с требуемым качеством. Естественно, что они взаимосвязаны между собой. Выполнение обеих задач вопрос не только экономических категорий. Себестоимость, цена, сроки — с этим мы уже научились справляться. Не менее важно то, как выстроена твоя работа с клиентом, насколько ему комфортно вместе работать. Ещё Форд говорил, что «зарплату платит не работодатель, а клиент». И вот это мы должны понимать на каждом этапе общения с заказчиком. То есть двигаться в сторону клиентоцентричности, когда заказчик ставится в центр, и соответствующим образом настраивать все процессы в компании. Такую работу мы сейчас ведём.

→



ИСПАРИТЕЛЬ ЭТАНА ДЛЯ «ЯМАЛ СПГ»



КОРПУС РЕАКТОРА ДЛЯ АЭС «АККУЮ»

Мы системно обучаем руководителей подразделений и сотрудников проектному управлению. В частности, за прошлый год в четыре с лишним раза выросло количество персонала по управлению проектами IPMA в Дивизионе. Я тоже прошёл обучение и сертификацию и скажу, что это очень полезный инструмент. Параллельно продолжаем развивать навыки сотрудников по работе на зарубежных рынках — в общей сложности через различные модули прошло около 400 человек. Это не только продавцы, но и специалисты в области сертификации, качества. Не останавливаемся в развитии производственного персонала, и результаты Worldskills показывают, что в ключевых наших компетенциях сотрудникам дивизиона равных нет.

В целом, как мне кажется, важно, чтобы задачи по новым продуктам решались не только внутри каждого дивизиона в отдельности, но и совместными усилиями. Например, недавно мы провели совместные стратегические сессии с «Русатом Сервис» и ТВЭЛ. Обсудили все интересные для наших компаний рынки: как мы можем достичь синергии, если будем работать на них вместе. Изучили ситуации, в которых мы пересекаемся, и, может быть, мешаем друг другу. В результате наметили конкретный план действий, реализация которого даст гораздо больший эффект, чем если бы каждый продолжал эту работу отдельно.

В прошлом году ОКБМ Африкантов заключило контракты на комплектную поставку реакторных установок РИТМ-200 для ещё двух ледоколов нового поколения. Началась ли уже работа по ним? На какой стадии находится разработка реакторной установки РИТМ-400 для ледокола «Лидер»?

По РИТМ-200 работа идёт, заготовки готовы, скоро начнётся производство на ЗиО-Подольск. Здесь уже всё отлажено, по сути, это серийное производство. По РИТМ-400 ОКБМ Африкантов завершило технический проект, идёт предконтрактная работа: взаимодействуем с судостроительной фирмой «Звезда», Атомфлотом, дирекцией по развитию Севморпути.

Важно, чтобы задачи по новым продуктам решались не только внутри каждого дивизиона в отдельности, но и совместными усилиями.

НАБИВКА ПАРОГЕНЕРАТОРА
ДЛЯ АЭС «КУДАНКУЛАМ»



МОНТАЖ ПАРОВОГО КОТЛА В П. СВИСТЯГИНО

Сейчас на Атоммаше готовится к запуску обрабатывающий центр с ЧПУ компании ŠKODA. Для его монтажа нужно было залить фундамент площадью 1100 квадратных метров, это как 11 соток на дачном участке. И в глубину он уходит на пять метров!

В производстве РИТМ-400 будет существенно отличаться от своего предшественника?

Не сильно, потому что РИТМ-400 — это эволюционное развитие РИТМ-200 с увеличением единичной мощности до 315 МВт. Компонентные и схемные решения во многом аналогичны при максимально унифицированной элементной базе. Таким образом, у нас появляется мощный ряд для ледоколов разных проектов, что важно для дальнейшего развития атомного флота. Кроме того, на основе РИТМ-200 идёт разработка оптимизированного плавучего энергоблока. На сегодняшний день создан эскизный проект. В том числе мы провели его экспертизу в одной из крупнейших проектных судостроительных компаний Aker Arctic из Финляндии, которая в своё время принимала непосредственное участие в проектировании атомных ледоколов «Таймыр» и «Вайгач». Но судостроительная отрасль для нас — это не только РИТМы. Мы активно работаем с судостроительным комплексом и предлагаем партнёрам решения в других областях. Для этого мы прошли весь путь соответствующей сертификации, в том числе в Российском морском регистре судоходства. Наши традиционные компетенции — это насосы, теплообменники, металлургические заготовки. Кроме того, мы планируем локализовать в России производство ряда систем и оборудования, которые сегодня изготавливаются только за рубежом. Например, взаимодействуем с норвежской Novenco, турецкой Elkon, другими компаниями.

связей, навыков. Это и раньше не сильно-то было правдой, а сейчас вообще в корне не так. Все рабочие профессии на наших предприятиях — это сложные специальности, которые требуют знаний в физике, автоматике, металлостроении, других областях. Профессиональные высококвалифицированные сварщики, фрезеровщики, операторы станков — очень востребованные специалисты, за которыми охотятся на рынке. Поездка Сергея Шнурова позволила ещё раз привлечь к этому внимание и показать, насколько давние стереотипы далеки от реальности. За это ему большая благодарность от Атоммаша и всей компании.

Что же касается роботизации, то, конечно, прогресс не стоит на месте, и мы автоматизируем те процессы, которые этому поддаются. Но в отличие от конвейерного производства, например автомобилей, где много абсолютно однотипных операций, у нас большинство продукции производится под конкретный проект с уникальными техническими решениями. Здесь полная автоматизация возможна, наверное, в каком-то совсем далеком будущем. А сегодня нужно говорить о другом: это внедрение цифровых технологий в управление, моделирование производственных процессов, создание цифровых двойников и теней оборудования, развитие аддитивных технологий. Это как раз та реальность и то будущее, которыми мы занимаемся. ☉

Как вы отнеслись к истории с поездкой музыканта Сергея Шнурова на завод Атоммаш в Волгодонск? Как вы оцениваете профессию сварщика: какие люди работают в ней и каково будущее этой профессии в свете роботизации производства?

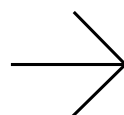
Я бы говорил здесь не только о сварщиках, а вообще о рабочих специальностях. Действительно есть давний стереотип, что в рабочие идут те, кто не смог себе найти какого-то лучшего применения. Не хватило мозгов,

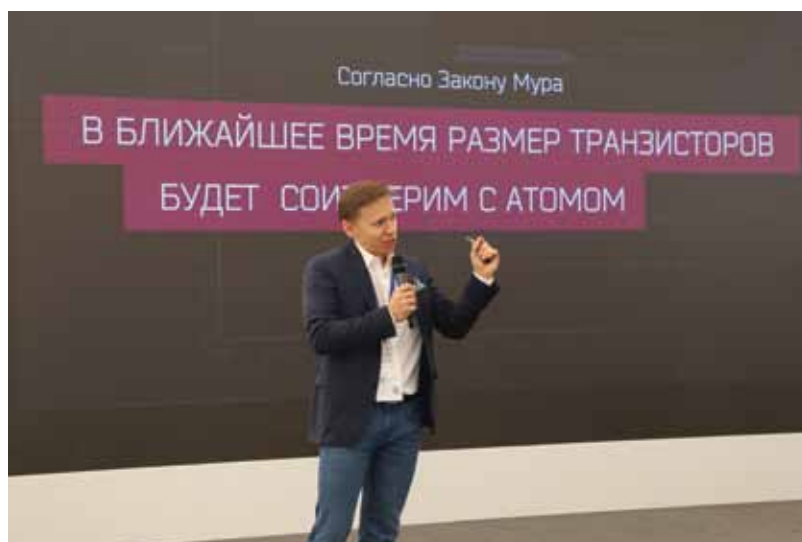




ГИГАНТ МЫСЛИ

Росатом включается в мировую гонку
по созданию квантовых компьютеров





РУСЛАН ЮНУСОВ
Руководитель проектного офиса
цифрового блока Росатома

К 2024 году планируется создать четыре типа квантовых компьютеров размером от 50 до 100 кубитов. Пока российским специалистам удалось создать системы, состоящие из двух кубитов, в то время как американские и европейские учёные разработали устройства, построенные на 50–70 кубитах. Такие квантовые компьютеры обеспечат квантовое превосходство — по примеру Google, а также начнут решать первые пилотные проекты для индустрии. Квантовые процессоры будут производиться в России с нуля, но какие-то комплектующие могут покупаться за рубежом, например лазеры или измерительная техника.

Где же будут собирать отечественных «электронных гигантов мысли»? Базой для создания пилотных квантовых компьютеров может стать московский промышленный комплекс ВНИИА имени Духова. Так, по крайней мере, считают в Департаменте инвестиционной и промышленной политики Москвы. Там напомнили, что ВНИИА является головной организацией совместного проекта Фонда перспективных исследований, Росатома и Министерства науки и высшего образования по разработке элементной базы квантовых компьютеров, который стартовал в 2016 году. В консорциуме также участвуют ведущие российские вузы: МГТУ имени Баумана, МИСиС, И→

Кубит, сокращение от quantum bit, — простейший элемент квантового компьютера, может находиться в одном из двух состояний, как и обычный бит, а также в так называемой суперпозиции.



МФТИ, НГТУ, а также Российский квантовый центр и Институт физики твёрдого тела РАН.

По словам руководителя Департамента инвестиционной и промышленной политики Москвы Александра Прохорова, создание квантового компьютера в России — это способ обеспечить отечественной науке конкурентоспособность в этой области. «Столичные власти готовы помогать амбициозным планам ВНИИА в рамках программ поддержки высокотехнологичных предприятий. Статус промышленного комплекса Москвы, которым обладает ВНИИА имени Духова, один из форматов такой поддержки, позволяющий компаниям снизить налоговую нагрузку от 17 до 25%», — заявил чиновник.

Ожидается, что создание квантового компьютера позволит значительно ускорить процесс моделирования и решать недоступные для современных суперкомпьютеров задачи. Например, можно радикально сократить время поиска в массивных базах данных. На практике такие вычислители могут использовать железнодорожные компании для оптимизации логистики, IT-компании для кодирования и взлома криптографических систем, а банки для защиты информации.

Буквально на днях исполнительный директор отраслевого союза Национальной технологической инициативы (НТИ) «Нейронет» Александр Семёнов сообщил ещё одну новость. По

БИТ

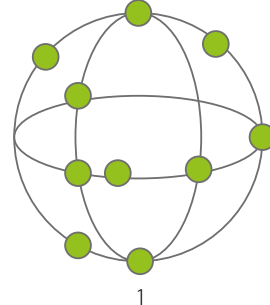
0



1

КУБИТ

0

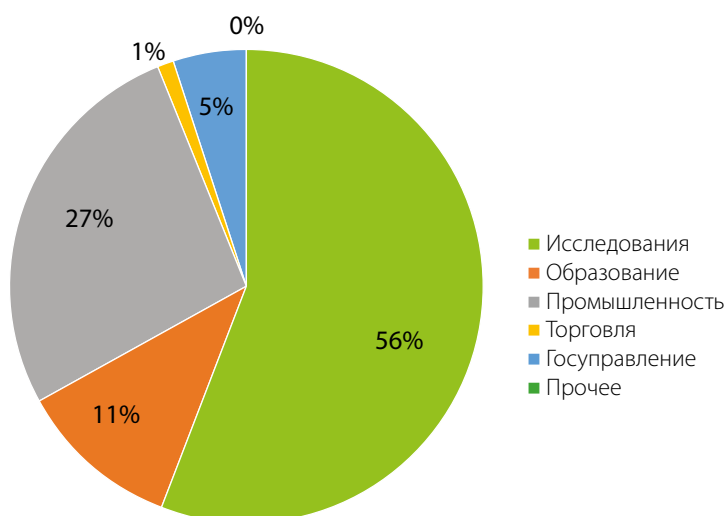


1

Суперкомпьютер Сбербанка в 2,7 раза быстрее предыдущего самого мощного российского суперкомпьютера МГУ «Ломоносов-2».

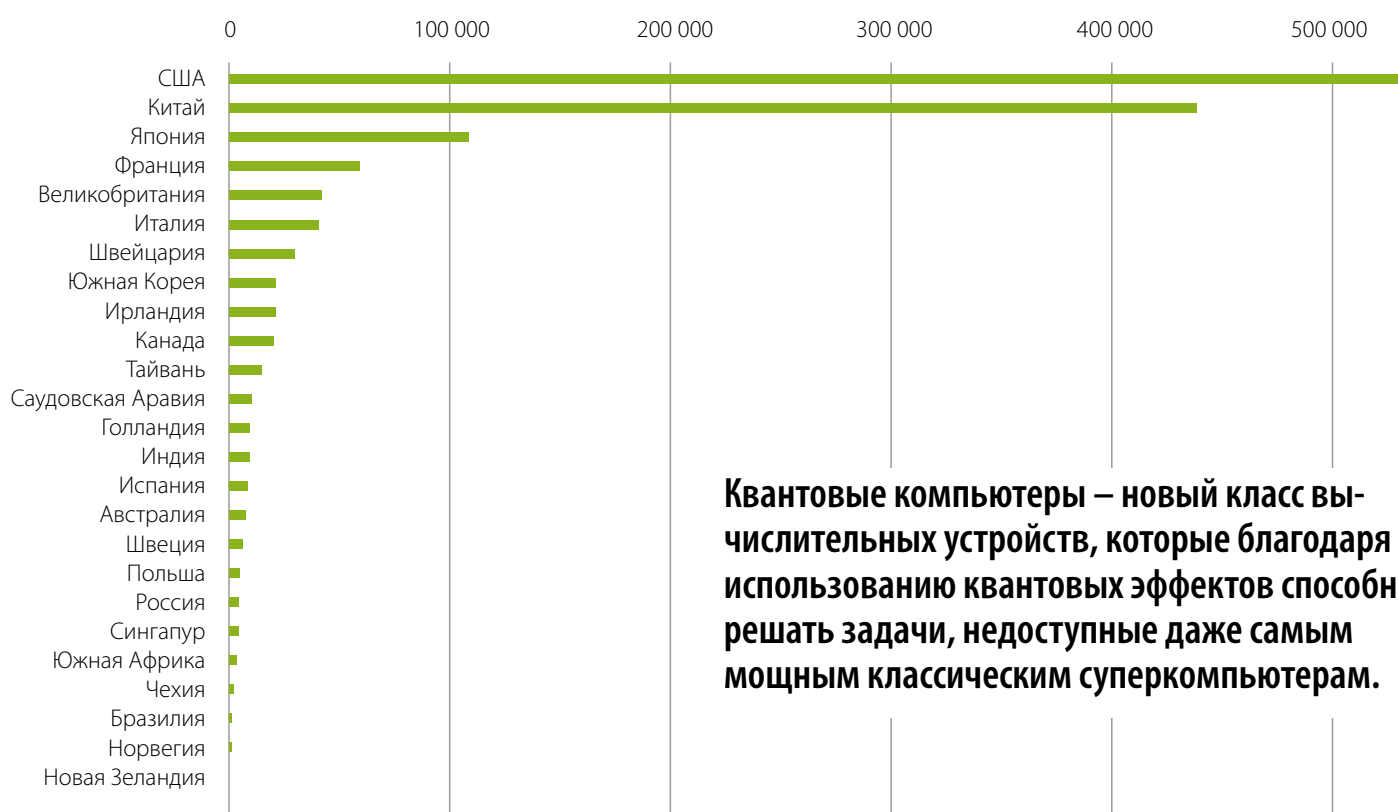
его словам, российские нейронные процессоры, которые уже разрабатываются рядом компаний, позволят стране создать более мощные суперкомпьютеры, чем Christofari — тот самый, о создании которого объявил в начале ноября Сбербанк России. Christofari создан специально для решения задач искусственного интеллекта, по мощности он занимает седьмое место в Европе и 29-е место в мире. Создание уже этого суперкомпьютера безусловный прорыв для российского рынка искусственного интеллекта. Но насколько сегодня в России благоприятные условия для дальнейшего развития этой технологии? В настоящее время несколько компаний уже разрабатывают нейронный процессор. Такие чипы позволят российским суперкомпьютерам ещё выше подняться в рейтинге. Так что появление Christofari лишь начало процесса в России, и суперкомпьютер Росатома призван поднять планку вычислительных скоростей и возможностей на ещё более впечатляющую высоту. Сегодня между правительством России и Росатомом существует соглашение о развитии в стране квантовых вычислений. РЖД подписала аналогичное соглашение о развитии квантовых коммуникаций, а Ростех — о развитии квантовых сенсоров. Так что новая разработка поможет России попасть в число стран — лидеров квантовой гонки. →

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУПЕРКОМПЬЮТЕРОВ В МИРЕ





УСТАНОВЛЕННЫЕ В 2019 ГОДУ МОЩНОСТИ СУПЕРКОМПЬЮТЕРОВ ПО СТРАНАМ МИРА



Квантовые компьютеры – новый класс вычислительных устройств, которые благодаря использованию квантовых эффектов способны решать задачи, недоступные даже самым мощным классическим суперкомпьютерам.

Превосходство квантовых компьютеров

Это абсолютно новый класс вычислительных устройств, которые благодаря использованию квантовых эффектов способны решать задачи, недоступные даже самым мощным классическим суперкомпьютерам. Например, моделирование поведения сложных молекул (нужно для разработки новых лекарств и материалов), разветвлённые логистические задачи, работа с большими данными и многое другое. Сегодня разработкой квантовых вычислительных устройств на разных элементных базах занимаются многие крупные IT-корпорации: Google, Microsoft, Intel, IBM и другие. Инвестирует в квантовые разработки и китайская интернет-компания Alibaba. Пока же мировая индустрия квантовых вычислений всё ещё находится на начальной стадии существования, предстоит огромная работа на пути к коммерческому использованию квантовых технологий. По оценкам Intel, использование квантовых компьютеров для работы с реальными задачами будет возможно не ранее 2025 года. Кстати, в июне был опубликован мировой рейтинг суперкомпьютеров, в него входят всего два российских — «Ломоносов-2» из МГУ (опустился с 79-го на 93-е место) и суперкомпьютер Росгидромета (опустился с 283-го на 365-е место).

Проектный офис

Масштабный проект по созданию отечественного квантового компьютера, который запустил Росатом, поможет России не только попасть в число стран — лидеров квантовой гонки, но и обеспечит её конкурентоспособность во многих технологических сферах. Проект объединит усилия ключевых организаций и команд в России, занимающихся разработками в области квантовых вычислений, а также потенциальных пользователей квантовых технологий. Проектный офис организован в рамках цифрового блока «Росатома», его возглавил Руслан Юнусов, руководивший разработкой дорожной карты по квантовым технологиям в рамках Федеральной программы «Цифровая экономика». По словам Юнусова, «одна из важнейших задач проектного офиса — консолидация усилий ключевых российских команд, работающих в области квантовых вычислений. Сейчас они отчасти разобщены, отчасти конкурируют друг с другом. Только объединив усилия, создав общую экосистему, общую среду,



В октябре Google объявила, что её квантовый компьютер смог за 3 минуты 20 секунд выполнить расчёт, на который самому мощному в мире суперкомпьютеру Summit от IBM понадобилось бы примерно 10 тысяч лет.

мы сможем достичь цели — войти в число лидеров мировой квантовой гонки. Проектный офис будет оказывать поддержку участникам в области работы с интеллектуальной собственностью, помогать организовывать научные конференции и образовательные программы, привлекать талантливых учёных, в том числе из-за рубежа, помогать во взаимодействии с органами власти. Будет организован запуск новых стартапов».

Для развития активного сотрудничества с квантовыми разработчиками за рубежом в рамках проектного офиса планируется создать международный экспертный совет из учёных — мировых лидеров в области квантовых технологий. Также важная задача проекта — привлечение поддержки со стороны индустрии: компаний, которые могут быть заинтересованы в конкурентных преимуществах квантовых платформ. Потенциальные партнёры — это компании, заинтересованные в решении задач, посильных для квантового компьютера в будущем и невозможных для решения на классических компьютерах. Это игроки финансового сектора (оптимизация портфелей, анализ рисков, ИИ, большие данные), ТЭК и химическая промышленность (оптимизационные задачи, новые материалы, новые катализаторы), транспортного сектора (логистическая оптимизация, новые материалы), биомед (новые молекулы), IT (большие данные, ИИ) и другие. ©



ФЁДОР БУЙНОВСКИЙ

ДОВЕРЯЙ ДИЗАЙНУ

В новейшей истории
позиционирования Росатома
появилось понятие —
«клиентоцентричность»



«...Одна из позиций стратегии-2030 — это клиентоцентричность. Эта двусмысленность Росатома как правопреемника и агентства по атомной энергии, и Минсредмаша, конечно, подразумевает излишнюю государственную бюрократизацию многих процессов, в том числе и бизнес-процессов. И, конечно же, не в

полной мере отвечает на вызовы рынка и изменяющиеся постоянно запросы клиентов. Это объяснимо, потому что мы не рождались как коммерческая организация, у которой главное, чтобы дебет с кредитом сошёлся и прибыль была положительной...» — заявил в своем интервью агентству «Рейтер» в июне 2019 года генеральный директор Росатома Алексей Лихачёв.

Стало понятно, что руководство отрасли ждёт от нас определённых изменений в области ведения деятельности. Считается, что клиентоцентричность — это стратегия ведения деятельности, ориентированной на помощь клиентам в достижении их жизненных целей. Также такого рода подход постулирует уникальность каждого клиента.

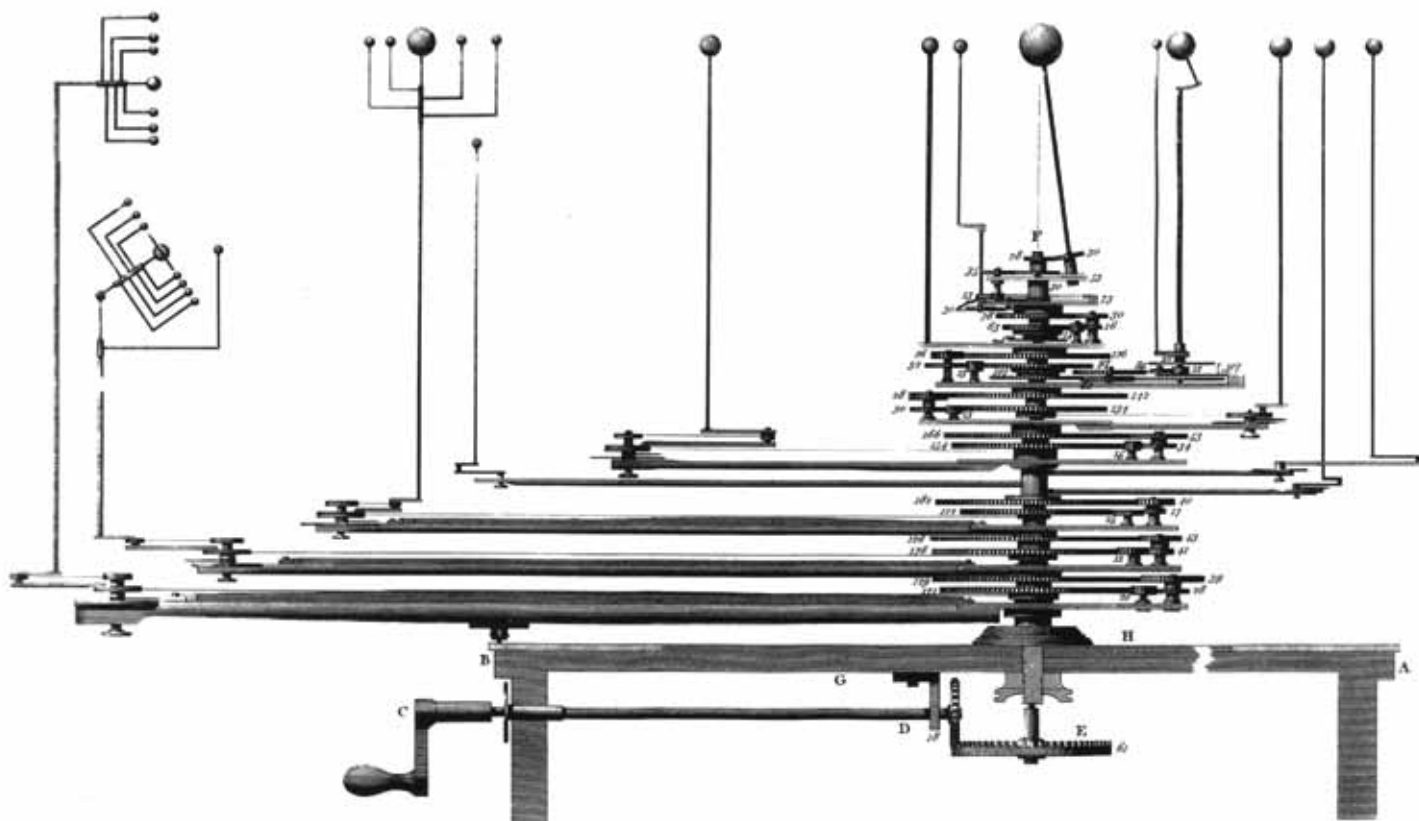
Как это ни странно, но наиболее понятно про клиентоцентричность говорят специалисты в области интерфейсов. В частности, в своей книге «Интерфейс» Джеф Раскин пишет:

«Многие считают, что термин «пользовательский интерфейс» относится только к современным графическим пользовательским интерфейсам, основанным на окнах и меню, управляемых с помощью мыши. В одной из статей в журнале «Мобайл офис» было сказано: «Уже недалеко то время, когда вам совсем не нужно будет задумываться об интерфейсе, вы будете просто разговаривать со

своим компьютером». В ответ на это я мог бы заметить, что системы, управляемые голосом, действительно могут обходиться без окон, но телефонные автоответчики их также не имеют, и тем не менее их интерфейсы зачастую оказываются чрезвычайно плохими. Итак, способ, которым вы выполняете какую-либо задачу с помощью какого-либо продукта, а именно совершаемые вами действия и то, что вы получаете в ответ, и является интерфейсом». Другими словами, специалисты в области интерфейсов уже давно работают клиентоцентрично и изучают взаимодействие человека с программой, человека с устройством, устройства с устройством, программы с программой. Чем интерфейс качественнее, тем он клиентоцентричнее.

Ещё один пример — теперь из области информационного дизайна. Основной задачей специалистов в области информационного графического дизайна всегда было донесение в понятной форме информации. В частности, Эдвард Тафти в своём труде «Представление информации» описывает примеры рисунков, и не только, при помощи которых передавались знания и информация.

В начале 19 века представление Вселенной было весьма эффектно реализовано с помощью модели планетарной системы (такой, какой её представляли в 1800 году) с планетами и вращающимися вокруг них спутниками.



Или пример схемы танца, составленной в 18 веке. Па обозначены символами, потому что «любая сколько-нибудь серьёзная система описания движений исключает использование слов как препятствия к общечеловеческой коммуникации, которой и является танец».



**ОСТАЁТСЯ
ТОЛЬКО ПОНЯТЬ,
КТО ИЛИ ЧТО
ВЗАИМОДЕЙСТВУЕТ
В СЛУЧАЕ
КОРПОРАЦИИ И ЕЁ
КЛИЕНТОВ?**

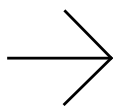
«Мы визуализируем информацию с целью так или иначе осмыслить её, коммуницировать некое сообщение, задокументировать и сохранить знание, – пишет в своём труде Тафти. – Стандарты качества информационного дизайна задаются высококачественными картами, которые содержат общий вид местности, несколько детализированных смысловых слоёв, а также данные инженерно-геологической съёмки. И напротив, графический шлак более похож на плакат, чем на карту. Плакаты делаются с расчётом на то, что они будут расположены на довольно существенном расстоянии от зрителя, и, стало быть, яркие картинки, крупные шрифты и информационная лаконичность здесь более чем уместны. Таким образом, этот жанр не годится для создания сколько-нибудь информативных и читабельных диаграмм. Представление данных, которые могут быть прочитаны только с небольшого расстояния, требует недюжинных навыков в области типографики, композиции, работы с цветом, знания техник печати, а также критический взгляд на свою работу. Слишком часто этим навыкам сопутствует любовь к графическому мусору и плакатизации данных, в то время как безупречность представления требует владения искусством в совершенстве и отвержения идеологий».

Миграция ценностей UX-дизайнеров, графических дизайнеров в область управленческих практик показывает, что для клиентов важна польза, а не идеология. Опять же показательно, что наращивание кастомизации обслуживания возможно лишь за счёт цифровизации работы компании, то есть обучение определённых алгоритмов работать с большими данными для более качественного обслуживания. ©

КАК РЫБА В ВОДЕ

АО «Русатом Сервис» провело
бизнес-завтрак по вопросам
ядерной инфраструктуры

Атомную станцию и ядерную инфраструктуру сравнивают с рыбой в аквариуме: если в нём нет воды, не созданы необходимые условия, то рыба не поплывёт. Так и АЭС невозможно построить в стране-партнёре без «достаточной» ядерной инфраструктуры. Сталкиваясь с этим понятием, многие до сих пор понимают под ним в первую очередь строительство дорог и линии электропередачи. Так что же включает в себя ядерная инфраструктура? С 2017 года в Росатоме активно работает координатор в лице АО «Русатом Сервис» и экспертное сообщество по ядерной инфраструктуре (ЯИ). Почему для развития ЯИ требуется целый пул профессионалов и каковы перспективы работы атомщиков в этом направлении, «Вестник Атомпрома» выяснил из бизнес-диалога специалистов ГК с её руководством.



Ещё в начале 2000-х, когда по статистике более 50 стран заявили о желании построить первую АЭС, МАГАТЭ сформулировало концепцию ЯИ в документе «Вехи по развитию ядерной инфраструктуры для ядерной энергетики», согласно которой страна должна пройти определённые этапы, чтобы построить и эксплуатировать АЭС безопасно и эффективно. В документе обозначено 19 элементов ЯИ, среди которых, в частности, национальная позиция, радиационная защита, ядерная безопасность, гарантии, обращение с РАО и так далее. «Русатом Сервис» в качестве координатора по ЯИ все 19 элементов для удобства представил в виде доступной схемы в синхронизации с ключевыми событиями проекта сооружения АЭС, где один из этапов подхода МАГАТЭ к развитию ЯИ дополнен получением у национального ядерного регулятора разрешений и лицензий.



Казалось бы, что может быть сложного в создании национальной ЯИ страны-реципиента: сначала должны быть сооружены установки, затем под них создадут инфраструктуру. Но на деле эти процессы идут параллельно, что-то опережает, что-то отстаёт. И даже одному из опытейших отраслевых специалистов-экспертов Николаю Архангельскому хотелось на встрече затронуть извечную тему: что первично, яйцо или курица? Сначала нужно создать персонал и потом приступать к созданию ядерной установки или наоборот?

В ходе выступлений руководители отрасли сошлись в том, что деятельность по созданию «достаточной» ЯИ страны-партнёра нужно начинать как можно раньше. Чёткая позиция по этому вопросу была озвучена генеральным директором Росатома Алексеем Лихачёвым. По его мнению, предстоит ещё немало сделать, чтобы работа по ЯИ всё-таки опережала работу по строительству блока, необходимо входить со строительством ядерного объекта в страну-«новичок», обеспечив в ней комфортные условия для реализации атомной технологии, в том числе касающиеся общественного мнения, работы с кадрами, экономической ситуации, взаимодействия с местными властями. Важно также не взваливать всю работу по созданию ЯИ исключительно на себя. Необходимо активно вовлекать в неё силы страны-реципиента

Эксперт нуждается в признании, желание быть полезным увеличивает число запросов на участие в сообществе.

«ключевых стейкхолдеров» проекта сооружения АЭС. Здесь руководство ГК также дало чёткую установку: вопросы развития «необходимой» ЯИ, по словам гендиректора Росатома, нужно «максимально погружать в двустороннюю базу». Предстоит проработать и включить на уровне межправсоглашения раздел о конкретных механизмах взаимодействия по ЯИ. По этому документу

можно будет активно заходить в страну и со ссылкой на этот документ продвигать там свои компетенции, понимать существующие риски для отрасли при реализации проекта. Очевидно, что и на втором этапе — подписании ЕРС-контракта или пакета контрактов по созданию того или иного объекта — соответствующие механизмы взаимодействия по ЯИ тоже должны быть прописаны. По форме это может быть отдельное соглашение по ЯИ или приложение к ЕРС-контракту. А по сути — большое отдельное взаимное обязательство по развитию ЯИ для целей проекта с просчитанными финансами, этапами работ и обязанностями партнёров. Это позволит не зависеть работе Росатома от политических настроений и возможной смены режима в ходе реализации проекта.



С необходимостью активного вовлечения ресурсов заказчика в работу по созданию ЯИ Росатом непосредственно столкнулся при решении вопросов общественной приемлемости в Замбии, где планируется сооружение Центра ядерной науки и технологий, и в Боливии. Об этом на встрече рассказал Вадим Титов, президент ЧУ «Русатом — Международная сеть». Общественная приемлемость — краеугольный камень реализации атомного проекта. Во время осуществления проектов в Замбии и Боливии эксперты ЯИ в

ЧУ «Русатом — Международная сеть» пришли к выводу: «Мало того, что наша работа под зонтиком ЯИ позволяет решать и заранее снимать целый ряд проблем в области общественной приемлемости до начала реализации проекта сооружения, она ещё позволяет мотивировать наших заказчиков на то, чтобы в эту деятельность вкладываться не только содержательно, но и ресурсно». Сегодня разрабатывается совместный коммуникационный план по общественной приемлемости с заинтересованными сторонами. Это не только ответ-

ственность российской стороны как вендора и владельца технологий, но и определённые обязательства иностранного заказчика. Таким образом, совместная работа с зарубежным партнёром в будущем приведёт к тому, что вопросы по общественной приемлемости будут решаться заказчиком без серьёзного расходования средств с российской стороны. Комплексный подход в работе по оценке текущего состояния ЯИ страны-партнёра, при котором заказчик заранее готовится к работе по проекту с вовлечением опыта наших отраслевых экспертов, не только снимает риски в области неразвитой ЯИ при реализации атомных проектов, но и способен потенциально снизить издержки и расходы России.

Комплексный подход в работе по ЯИ, при котором заказчик заранее готовится к работе с вовлечением опыта наших экспертов, не только снижает риски реализации атомных проектов, но и способен потенциально снизить издержки и расходы России.



Эксперт нуждается в признании

Вопросы, которые необходимо решать в рамках оценки и развития ЯИ страны-партнёра, комплексны, к примеру, касаются транспортировки ядерных материалов, аварийной готовности, радиационной защиты и многого другого. Найти разумное количество уникальных отраслевых сотрудников, которые бы могли ответить на них с учётом специфики страны, невозможно. Поэтому оптимальным решением для координатора отраслевой деятельности по ЯИ стало резервирование экспертов на определённое время для решения конкретных задач под проект ЯИ. Российская Федерация как поставщик атомных технологий оказывает поддержку стране-реципиенту по всем направлениям ЯИ, обозначенным в методологии МАГАТЭ.

Сегодня своим опытом в проведении экспертизы помогают специалисты подразделений госкорпорации «Росатом», Атомстройэкспорт, Техснабэкспорт, ТВЭЛ и других компаний отрасли, специалисты МИФИ и НИЦ КИИ, Ростехнадзор. Хотя экспертное сообщество работает уже два года, сформулировав в своей декларации ценности, цели и задачи, сегодня существует амбициозная задача по донстройке в части карьерного развития отраслевых экспертов, и об этом также много говорилось на встрече. Эксперт нуждается в признании, желание быть полезным увеличивает число запросов на участие в проектах сообщества. Совместно с директором по персоналу ГК Татьяной Терентьевой АО «Русатом Сервис» создало механизмы мотивации и вовлечения специалистов в эту работу. Появилась экспертная карьера, которая может пересекаться с управленческой, локальные нормативные документы позволяют эксперту занимать управленческие позиции. Он имеет право претендовать на повышенный грейд, на соответствующую должность

в организации по сравнению с другими работниками. Однако среди инструментов мотивации, пожалуй, первым является возможность участия в международных проектах ГК и представления Росатома в странах, которые хотят встать на путь атомной энергетики, внести вклад в создание атомной отрасли. Это также возможность делать карьеру в международных организациях. Руководитель подразделения, где работает эксперт, поддерживает его, предполагая, что какую-то часть рабочего времени сотрудник будет посвящать общеотраслевым вопросам. Эксперты проходят обучение в международных организациях, в частности, несколько сотрудников обучались в МАГАТЭ. Поскольку все специалисты в общении друг с другом должны находиться в одном информационном поле, то для этого создан закрытый портал, где можно найти информацию и документы по проектам ЯИ. Цифровизируется также деятельность по оценке ЯИ: например, специалисты стран-партнёров могут пройти самооценку ЯИ по всем элементам дистанционно. Кроме того, для повышения осведомлённости стран-партнёров о важности развития ЯИ используются соцсети, создано специальное мобильное приложение на английском, испанском и арабском языках, где представлены все области ЯИ, проходят круглые столы и семинары для партнёров в рамках совместных школ Росатом — МАГАТЭ по ЯИ и отраслевых мероприятий.

Ядерная инфраструктура регулирования

Поскольку одной из составляющих ЯИ является инфраструктура регулирования, то активную работу АО «Русатом Сервис» ведёт как секретарь межведомственной группы по ЯИ в рамках реализации соглашения между Ростехнадзором как ядерным регулятором и Росатомом в рамках координации Российского содействия при реализации атомных экспортных проектов в странах-партнёрах. На бизнес-завтраке заместитель руководителя Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору Алексей Ферапонтов отметил, что «нельзя сделать что-то только силами регулятора, можно сделать что-то только вместе». Он подчеркнул, что у граждан страны, где сооружаются АЭС и исследовательские центры, должно быть ощущение безопасности. Например, Венгрия находится посреди Европы, и вокруг неё много стран, которые приняли решение не развивать атомную энергетику. Поэтому, по словам

М Н Е Н И Я



АЛЕКСЕЙ ЛИХАЧЁВ,
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР ГК «РОСАТОМ»:

«Необходимо чётко спланировать работу, загрузку экспертов, прописать дальнейшие этапы. Мы говорим о длительных процессах: карьерный рост, формирование резерва экспертов. Поэтому и планирование должно быть на длительную перспективу, чтобы коллеги могли рассчитать свою занятость и рабочее время. Это даст нам возможность решения вопросов с непосредственными руководителями экспертов. Планировать деятельность по ЯИ и отраслевые проекты надо заранее».



ЕВГЕНИЙ САЛЬКОВ,
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР АО «РУСАТОМ СЕРВИС»:

«Одна из главных возможностей, которую предоставляет экспертное сообщество по ядерной инфраструктуре, это возможность представлять Росатом в странах, которые хотят встать на путь развития атомной энергетики. При этом коллеги хотят быть экспертами, обращаются к нам, говорят, что испытывают потребность, хотят быть полезными. Это говорит о сильных лидерских качествах наших коллег. Более того, уже проделана большая работа по созданию института экспертного сообщества по ЯИ, а также инструментов привлечения экспертов — создан пул экспертов из организаций всей отрасли (более 150 человек), которых мы привлекаем ко всем проектам по ядерной инфраструктуре; проработаны процессные вопросы, вопросы мотивации. Таким образом, они мотивированы профессиональным признанием, причастностью к созданию новой отрасли за рубежом. Это зачастую не менее важно, чем материальная составляющая».

Алексея Викторовича, нужно доводить до их сведения, что все работы ведутся под контролем независимого национального регулятора, что обеспечиваемая безопасность глобальна. Без создания ЯИ регулирования и управления реализация атомного проекта невозможна. Те проекты, которые Советский Союз осуществлял за рубежом (финский, венгерский), по мнению Алексея Ферапонтова, дали толчок развитию наших технологий, подобно этому современные зарубежные проекты Росатома поднимут на ступень выше энергомашиностроительную отрасль России, «продвинут нас дальше к более глубокому пониманию культуры безопасности».

Ожидания от диалога и его итоги

Ожидания участников от бизнес-завтрака во многом оправдались. Он показал, что руководство Росатома видит необходимость организации отраслевой деятельности по оказанию содействия странам-партнёрам в развитии ЯИ для целей реализации проектов сооружения ОИАЭ и что, по словам Алексея Нешта, директора проектного офиса международных проектов «Атомэнерго-промсбыт», экспертное сообщество надо если не подбадривать, то содействовать его развитию. А заместитель директора Департамента развития ядерной инфраструктуры АО «Русатом Оверсиз» Борис Васильев услышал от генерального директора Росатома ровно то, что хотел обсудить, так что диалог, по его мнению, оказался своевременным и актуальным для всех. По поводу мотивации экспертов Борис Юрьевич отметил: «У нас в прошлом году появились мотивационные документы по экспертному сообществу. В них неплохо прописаны карьерные возможности. Остался чисто организационный аспект: своевременное привлечение экспертного Сообщества, особенно на ранних стадиях проекта сооружения АЭС, требует финансовых источников. Если у нас ещё нет контракта с зарубежным партнёром или если партнёр ещё не готов оплачивать работы экспертных команд по оценке национальной ЯИ и выявлению рисков для проекта, мы сами должны найти правильный источник финансирования, чтобы организовать их выезд на площадку. Вот с этим мы сейчас работаем совместно с АО «Русатом Сервис». Эти вопросы уже на стадии решения, в процессе, всё требует своего времени».

Поскольку все эксперты в общении друг с другом должны находиться в одном информационном поле, то для этого создан закрытый интернет-портал, где можно найти информацию и документы по проектам.



Григорий Соснин как руководитель проекта по сооружению АЭС «Эль-Дабаа» в Египте, вице-президент АО ИК «АСЭ», поделился трудностями, с которыми приходится сталкиваться, в частности, при разработке ядерного закона в Египте. Чтобы построить станцию в установленные сроки, предстоит оказать содействие заказчику в создании ядерного законодательства Египта, обеспечить информированность и понимание важности скоординированной работы

по созданию ЯИ у заказчика, регулятора, множества вовлечённых инфраструктурных министерств. Например, за физзащиту отвечает военное министерство и местное МВД, за инфраструктурные проекты – министерство транспорта, а ещё необходимо создать порт и сертифицировать его на привоз ядерного топлива. Также необходимо достичь взаимопонимания и чётко организовать работу по обеспечению достаточной ЯИ

для объекта. И здесь неоценима помощь отраслевого экспертного сообщества по ЯИ. По словам Соснина, «наши отраслевые эксперты – как минимум, «говорящие головы», к ним прислушиваются». И чем больше будет вовлечено экспертов, тем проще будет работать. По поводу экспертной помощи Григорий Иванович выразил благодарность «Русатом Сервис»: «У нас было мно-



Появилась экспертная карьера, которая может пересекаться с управленческой, локальные нормативные документы позволяют эксперту занимать управленческие позиции.

жество встреч, мы посещали с руководителями заказчика и регулятора Смоленскую станцию, и благодаря «Русатом Сервис» отраслевые эксперты участвовали в мероприятиях с заказчиком, в подготовке заказчика и регулятора к миссии в МАГАТЭ, проводили семинары».

Конечно, регламент бизнес-завтрака не позволил обсудить все интересующие проблемы. Например, некоторым участникам не хватило обсуждения тех «острых углов» при создании ЯИ страны-партнёра и вопросов развития экспертного сообщества по ЯИ. Как отметил, в частности, Алексей Нешта, «хотелось бы больше пообсуждать вопросы с точки зрения карьерного и финансового роста, загрузки экспертов в отраслевых проектах по ЯИ». Поскольку генеральный директор госкорпорации поручил «Русатом Сервис» составить план работ по ЯИ на 3 года вперёд, то следующие бизнес-диалоги, по мнению Алексея Евгеньевича, могут оказаться ещё более интересными и практичными с точки зрения конкретных проектов и вклада отраслевого сообщества в деятельность по ЯИ. ●



**ОЛЬГА ГОЛОВИХИНА,
ЭКСПЕРТ ЯИ, СОВЕТНИК,
ОТДЕЛ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОЕКТОВ ДЕПАРТАМЕНТА ПО
ВЗАИМОДЕЙСТВИЮ С РЕГИОНАМИ ГК «РОСАТОМ»:**

«Я эксперт по двум элементам ЯИ: взаимодействию с ключевыми стейкхолдерами и по охране окружающей среды. Участвовала в экспертной миссии в Замбии по проекту оценки ЯИ и помогла в проекте по развитию национальной ЯИ Боливии — как тыловой эксперт. Роль эксперта очень ответственна. Мы представляем Россию, Росатом. Если традиционно мы привыкли работать в условиях одного уровня с нашими коллегами, то при выходе в страну-новичок, где атомная отрасль только зарождается, условия работы несколько другие, к примеру, интервью экспертов с представителями страны-партнёра проходит несколько часов, иногда респонденты даже не понимают, о чём идёт речь в вопросах. Например, однажды нам для интервью прислали вместо метеорологов метеорологов».



**СЕРГЕЙ ВАСИЛЬЕВ,
ЭКСПЕРТ ЯИ, ВЕДУЩИЙ АНАЛИТИК
АО «АТЦ РОСАТОМА» (САНКТ-ПЕТЕРБУРГ):**

«Являюсь отраслевым экспертом по элементу ЯИ «Аварийная готовность и реагирование», принимал участие в проектах по оценке состояния ЯИ в Боливии, Замбии, создании Макета целевого состояния ЯИ и базового учебного курса для НЕПЮ. В течение последних трёх лет чувствую позитивную динамику в работе госкорпорации в отношении содействия странам-партнёрам, а также создание благоприятной рабочей среды для экспертов: организация стратегических сессий с элементами обучения, информационного портала экспертов и так далее. Всё это позволяет достигать нам определённых результатов, поставленных руководством отрасли. Я проходил обучение в МАГАТЭ по изучению методологии проведения INIR миссий. До этого мы изучали методологию по публикациям МАГАТЭ, но только после углублённого изучения я осознал тот факт, что при полезности этой методологии, позволяющей сделать вывод о текущем состоянии ЯИ в государстве, для решения задач, стоящих перед госкорпорацией, её недостаточно и нам нужна своя отраслевая методика, которая бы учитывала выявление и влияние рисков по элементам ЯИ на сроки реализации зарубежных проектов Росатома. Я рад что в 2019 году была создана такая методика. Она необходима для реализации проектов ГК, составления «дорожной карты» развития национальной ЯИ и выстраивания командного взаимодействия всех ключевых стейкхолдеров проекта: вендора — заказчика — регуляторов».

КЛЮЧИ К ДВЕРЯМ БУДУЩЕГО

Отраслевая наука как
фундамент национальной
безопасности

Научные исследования, прибыльный бизнес, безопасность страны — как уживаются эти понятия в стратегии деятельности крупной компании или корпорации? Должны они сочетаться или конкурировать друг с другом? Об этом статья директора направления научно-технических исследований и разработок ГК «Росатом», доктора физико-математических наук, профессора **Виктора Ильгисониса**.





Ороли науки, её месте в современном российском обществе, необходимости её поддержания и развития на протяжении всей постсоветской истории и, в особенности, в последние годы, говорится и пишется немало. Постоянно муссируется довольно стандартный набор вопросов, ответы на которые априори неочевидны. Нужна ли наука современному российскому обществу? Если нужна, то какая? Каковы должны быть источники финансирования науки? Кто и как должен управлять наукой? Должна ли наука быть эффективной и в чём эта эффективность должна состоять, как её оценивать? Должно ли общество заботиться о состоянии науки или наука — о состоянии общества и о себе самой? Эти и другие подобные вопросы не только обсуждаются на многочисленных форумах, в печати и других средствах массмедиа, но и становятся предметами законотворчества, различных организационных и административных решений, закрепляются нормативными актами. Особенно яркая полемика возникает вокруг фундаментальной науки, её социальной функции, но и в том, что касается науки прикладной, ответы на поставленные вопросы не до конца и не для всех очевидны. Не ставя перед собой невыполнимую задачу дать на вышеуказанные вопросы исчерпывающие ответы, попытаемся изложить собственную точку зрения, опираясь на опыт работы в одной из наиболее наукоёмких и высокотехнологичных отраслей народного хозяйства — атомной. Но сначала остановимся на некоторых достаточно очевидных соображениях. Для конкретности речь в дальнейшем пойдёт только о естественных науках.

НАУКА — УДЕЛ БОГА- ТЫХ И ДАЛЬ- НОВИД- НЫХ.

Основное предназначение науки, как известно, — производство новых знаний. Причём на производство этих знаний отнюдь не обязательно существует социальный заказ. Что заставляет отдельных представителей человечества ломать голову над причинно-следственными связями наблюдаемых явлений, выстраивать закономерности происходящих процессов, в общем, размышлять о том, как устроен мир? Чеканная формулировка таких размышлений — «О природе вещей», найденная Титом Лукрецием Каром ещё до нашей эры, позволяет заключить, что в первую очередь это любопытство, свойственное им в большей степени, чем остальным. Очевидно, что удовлетворение любопытства можно позволить себе лишь тогда, когда речь не идёт о выживании, о борьбе за существование, хотя и здесь степень необходимого удовлетворения наиболее насущных людских потребностей может быть различна: одним достаточно еды и крова, другим для свободы мышления необходим больший достаток. Однако поскольку по мере развития человечества производство новых знаний становилось всё более и более затратным, занятие наукой подразумевало всё большую и большую исходную обеспеченность субъектов этого занятия, как отдельных учёных, так и поддерживающих их обществ — кланов, университетов, городов, а ныне — государств или корпораций. Но если раньше для богатых меценатов или царствующих династий покровительство наукам, так же как и искусствам, было в значительной степени вопросом престижа, то в дальнейшем основанное на научных достижениях технологическое развитие стало давать экономический эффект. Подчеркнём — не наука как таковая, а созданные на её базе продукты и технологии. Знака равенства здесь нет и быть не может, а различные попытки его поставить свидетельствуют лишь о непонимании сути вопроса.

Поддержка науки и ранее, и на современном этапе не может рассматриваться в качестве вложения средств, рассчитанного на получение выгоды, а потому любые оценки эффективности таких вложений, основанные на обычных бизнес-моделях со сроками окупаемости, объёмами ожидаемой прибыли и т. п., непригодны в принципе. В лучшем случае, эти вложения способны «выстрелить» в будущем, заложив потенциальную основу для процветания следующих поколений. Точно так же, давая ребёнку образование, каким бы оно ни было, вы не имеете гарантий, что оно обеспечит его благосостояние, вы просто расширяете его будущие возможности для такого обеспечения.

КТО И КАКУЮ МУЗЫКУ ЗАКАЗЫ- ВАЕТ?

Уйдём ненадолго от общих рассуждений. Пусть речь идёт о стабильной благополучной компании или корпорации, достаточно богатой и дальновидной для того, чтобы поддерживать научные исследования, разумеется, преимущественно в той области, где сосредоточены её основные интересы, или в близких областях, попадающих в сферу этих интересов или примыкающих к ней. Поскольку ресурсы никогда не бывают бесконечны, возникает вопрос о приоритетах. С одной стороны, безусловным приоритетом должны наделяться стратегические направления, понятным образом обеспечивающие превосходство компании в выбранной сфере деятельности. Эти направления формируются на основании имеющегося бизнес-опыта и обоснованных в той или иной степени прогнозов его развития, а потому хорошо известны руководству/собственникам компании и ими одобрены. Если речь идёт об отечественной атомной отрасли, к числу таких направлений сегодня уже традиционно относят работы, нацеленные на переход к двухкомпонентной ядерной энергетике с замыканием ядерного топливного цикла, подразумевающие кроме всего прочего разработки усовершенствованных реакторных систем на тепловых и быстрых нейтронах.

С другой стороны, важную долю отраслевых исследований должны составлять поисковые работы, призванные заложить базис для последующих прикладных разработок, в отсутствие которого перспективы коммерциализации таких разработок в настоящее время не прогнозируются, а появление качественно новых продуктовых и тех-

Если рас-
суждать
непредвзято,
несложно
прийти к вы-
воду, что ко-
нечные риски
от вложения
в науку за-
ведомо ниже
рисков бизне-
са, ориенти-
рующегося на
существую-
щие рынки.

нологических решений маловероятно. Следует подчеркнуть, что рынок в принципе не в состоянии сформировать запрос на качественно новую продукцию. Наоборот, предложение новых технологий и продуктов способно трансформировать рынок и завоевать его существенную часть. Так, предсказать нынешний масштаб рынка смартфонов в 80-х годах прошлого века было совершенно невозможно, а планируемые в то время усовершенствования пейджеров полностью утратили свою актуальность уже к началу нынешнего столетия. И освоение электричества — это, по меткому замечанию В.Е. Фортова, результат фундаментальных исследований Майкла Фарадея, а не инновационного преобразования свечи.

Из сказанного ясно, что целенаправленно заказать такие поисковые работы нельзя, но обеспеченная и дальновидная компания может позволить себе риск их проведения, доверившись исключительно самим исследователям.

В число сегодняшних приоритетов могут попасть и такие направления, к разработке которых уже приступали ранее, руководствуясь их потенциальными преимуществами, но которые не получили должного развития по разным причинам. Например, из-за невозможности или экономической нецелесообразности реализовать задуманное на текущем уровне технологического развития. Так, на пике развития атомной индустрии в 50-е–70-е годы XX века прорабатывались самые разные типы ядерных реакторов. Не получившие в своё время масштабного развития в сравнении с завоевавшими мир водо-водяными реакторами, сегодня альтернативные реакторные схемы вновь становятся объектами внимания в связи с появлением новых материалов и технологий, а также из-за обострения чувствительности общества к вопросам экологии и безопасности. В мире было построено и успешно эксплуатировалось несколько высокотемпературных газоохлаждаемых реакторов, которые сегодня предлагается использовать в крупномасштабном производстве водорода для энергетики, транспорта, металлургии в связи с неуклонным ужесточением экологических требований. Эффективными переработчиками отработавшего ядерного топлива и значительной части радиоактивных отходов могут стать жидкосолевые реакторы, что качественно повысит экологическую привлекательность ядерной энергетики, сохранив или даже увеличив долю последней в энергобалансе страны в качестве гарантии обеспечения её безопасности. Таким образом, новые условия способны кардинально изменить ранее сформировавшиеся представления об актуальности тех или иных научных направлений и технологических решений.

Понятно, что для реализации таких направлений или даже пересмотра их статуса и причисления к числу приоритетов крайне важно обладать памятью о предшествующем опыте и накопленных ранее знаниях, дабы избежать тупиковых путей и сократить время превращения знаний в товарный продукт. Потребуется, разумеется, и определённая управленческая решимость, поскольку новаторство всегда сопряжено с риском.

РИСК – АВАНТЮ- РИЗМ ИЛИ ОБОСНО- ВАННАЯ ЭФФЕК- ТИВНОСТЬ?

Переход к
массово-
му выше-
му обра-
зованию
привёл к
суще-
ственному
снижению
его каче-
ства прак-
тически
во всех
отраслях
знания.

Степень рискованности поисковых разработок довольно значительна и может быть оценена с помощью так называемого закона Парето, в обиходе именуемого принципом 80 на 20, поскольку в простейшем виде его можно сформулировать так: 80% результата достигается приложением 20% усилий. Итальянский экономист Вильфредо Парето (1848–1923) установил это правило в конце XIX века на примере анализа распределения состояний среди богатейших людей Англии. Оказалось, что около 20% населения владеет примерно 80% богатства, и, что особенно замечательно, это правило действует даже применительно к отдельным категориям лиц (различным выборкам). Математическая основа закона Парето была понята значительно позднее, когда выяснилась его универсальность. Оказалось, что в соответствии с этим правилом распределены по массам рыбы в океане и звёзды во Вселенной, города по населённости, преступники по преступлениям, выручка по ассортименту товаров и многое, многое другое. Было установлено, что закон Парето справедлив в системах, основанных на отношениях «цепочка хищников», то есть на конкуренции, когда более сильный объект способен поглотить более слабый (рыбы большего размера поедают меньших). В жизни с такими системами мы сталкиваемся значительно чаще, чем с системами с равноправными элементами, для которых стационарным (или асимптотически предельным) является нормальное гауссово распределение. Однако имея на руках статистику и зная характер распределения, всегда существует искушение повысить эффективность системы — отрезать экспо- →

ненциально малые хвосты в случае гауссова распределения, оставив только «тепловую» среднюю часть, или малоэффективные 80% в распределении хищников, оставив только лучшие 20%. На этом зачастую основаны типовые модели «оптимизации», популярные в управленческой среде. Вначале это действительно приведёт к экономии средств, но вскоре, поскольку законы функционирования системы остались прежними, в гауссовой системе отрастут хвосты, а в системе Парето выявятся новые 80% аутсайдеров; при этом средние (интегральные) показатели неизбежно понизятся. Другими словами, не следует ждать гарантированных великих результатов, заперев в изолированной комнате несколько нобелевских лауреатов, даже если их при этом хорошо кормить.

Если рассуждать непредвзято, несложно прийти к выводу, что конечные риски от вложения в науку заведомо ниже рисков бизнеса, ориентирующегося на существующие рынки. Оценки потенциальных рыночных перспектив всегда в какой-то мере субъективны, и результирующий успех выбираемой бизнес-стратегии и даже всего бизнеса во многом зависит от интуиции принимающих решение руководителей и случая. Бизнес-история знает множество примеров, когда крупные богатые компании за очень короткий срок теряли былое могущество вплоть до разорения, а причины лежали в ошибках бизнес-стратегии и оценок рынка. Только за последние несколько лет потерпели финансовый крах такие отраслевые «мастодонты», как, например, производитель фотооборудования Kodak, производитель мобильных телефонов Nokia, производитель одежды Mexx и многие другие. Крупнейший мировой частный угольный холдинг Peabody, ведущий свою историю с 1883 года, из угля которого вырабатывалось около 10% электроэнергии в США и около 3% электроэнергии по всему миру, в 2016 году объявил о банкротстве. На основании экономического подъёма 2009–2011 годов холдингом скупались угольные месторождения, и в 2012 году оценённые запасы угля компании превысили 9 млрд долларов. Всего лишь 10% этой суммы в качестве дополнительных оборотных средств спасли бы через несколько лет Peabody от банкротства, наступившего в результате снижения спроса и падения цен на уголь, в том числе из-за появления «сланцевого чуда».

Кстати, уместно заметить, что, хотя пионерами использования гидроразрывов пластов для интенсификации добычи нефти или газа были американские компании, теоретические основы метода

Вопросы
подготовки и
вовлечения
в отраслевую
науку квали-
фицирован-
ных кадров
с уровнем
подготовки,
достаточным
для решения
стоящих перед
отраслью
текущих и пер-
спективных
задач, едва ли
не самые на-
сущные.

и вытекающие из них важнейшие рекомендации были обоснованы советскими учёными, в число которых входил и наш выдающийся механик академик С.А. Христианович. Казалось бы, есть где развернуться отечественной нефтянке! Но нет пророка в своём отечестве, и российская теория (в который раз!) была взята на вооружение лишь за океаном. К сожалению, типичная реакция российского бизнесмена или управленца на инновационные предложения учёных хорошо известна: «Если всё так, как вы говорите, то почему этого не делают американцы?» И до тех пор, пока сама постановка такого вопроса не станет неприличной, свидетельствуя об узости мышления спрашивающего, технологическое отставание России вряд ли удастся преодолеть.

Что же касается вложений в поисковые научные исследования, их выход может быть троякий: основа для разработки новой прогрессивной технологии, побочные результаты, допускающие технологическое воплощение, или отрицательный результат, «закрывающий» разрабатываемое направление и страхующий от дальнейших ошибок в будущих разработках. Любой из этих результатов способен оправдать вложенные в исследования средства.

САМОДО- СТАТОЧ- НОСТЬ ИЛИ МИ- РОВАЯ ВСТРОЕН- НОСТЬ?

Предположим, что необходимость поддержки и развития науки сомнения не вызывает. Однако остаётся вопрос: что в этой науке делать самим, а в чём рассчитывать на науку мировую? И не лучше ли рассчитывать на неё чуть больше, поскольку так можно сэкономить на собственных вложениях? К тому же, если судить по различным «объективным» показателям, таким как число публикаций, особенно индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus, официально у нас признанных, число цитирований, число приглашённых и пленарных докладов на международных конференциях и так далее, то окажется, что нынешний вклад российских учёных в мировую науку весьма скромнен. Не нулевой, конечно, но небольшой, существенно меньший, чем у США или, скажем, у той же Поднебесной, совершившей в последние годы просто колоссальный скачок в части вышеперечисленных показателей. А достижения науки доступны для всех...

Несколько слов об исходных посылах, на которых основаны эти вопросы. Итак, доля российской науки в мировом прогрессе (включая, разумеется, прогресс технологический) крайне невелика; достижения науки рано или поздно оказываются доступными для всех; вложения в науку весьма затратны, рискованны и долгосрочны, а потому заведомо неэффективны. Строго говоря, они все, в основном, верны. Подчеркнём — в основном. Но эти небольшие неточности могут привести нас к совсем противоположным выводам.

Условность оценки того или иного учёного по количественным показателям, связанным с публикациями, хорошо известна. Ни количество публикаций, ни число цитирований, ни, тем более, индекс Хирша и его различные производные не являются гарантией качества получаемых учёным результатов или его квалификации. Великий Вильгельм Конрад Рентген, первый в мировой истории нобелевский лауреат по физике, за свою жизнь опубликовал менее 60 научных работ. Довольно низкий по нынешним меркам индекс Хирша имел бы и академик М.А. Леонтович, автор выдающихся достижений в области оптики, ра-

Совре-
менные
наукоём-
кие тех-
нологии
каче-
ственно
отлича-
ются от
техноло-
гий про-
шлого.

диофизики и теории колебаний, термодинамики. Создав самую передовую в мире теоретическую школу в области физики плазмы и термоядерного синтеза, он неизменно вычёркивал себя из числа соавторов статей, пусть даже выполненных по его идеям, но в которые внесённый им конкретный вклад не был бы абсолютно определяющим. Таких примеров можно привести много, однако правы и те, которые утверждают, что сегодня мировая наука сможет обойтись без нашей страны.

А вот что касается открытости... Взять, к примеру, уже упомянутый термоядерный синтез — научное направление, исследования в области которого, пожалуй, наиболее затратны. Будучи рассекреченными в 1956 году (кстати, по инициативе советских учёных, занимавших в то время лидирующие позиции в этой сфере), исследования в области управляемого термоядерного синтеза остаются открытыми и по сей день и ведутся в рамках широкой международной кооперации. Примером такой кооперации может служить сооружение международного экспериментального токамака реактора ИТЭР, начатое первоначально в содружестве четырёх сторон — СССР, США, Японии и Евросоюза — и продолжающееся сейчас в расширенном составе с присоединившимися к прежней кооперации Индией, Китаем и Корейской Республикой, а также с Россией, сменившей СССР. Несмотря на высокую стоимость проекта, оцениваемую сегодня свыше 20 млрд евро, постоянно возникают предложения от стран, в том числе развивающихся, присоединиться к проекту. О таком намерении заявляли, в частности, Иран, Казахстан, Австралия и некоторые другие страны. Почему столь затратное мероприятие, технологические выходы которого более чем отдалённые, по-прежнему вызывает интерес? Дело в том, что в соответствии с условиями Международной организации ИТЭР все участники консорциума получают полный доступ ко всей разрабатываемой по проекту технической документации, становясь, по существу, коллективными обладателями созданных технологий, и вне зависимости от того, созданы они в международной кооперации или отдельными участниками, приобретают права на их неограниченное использование в будущем. Другим же эти технологии будут недоступны. И это признаётся крайне важным, несмотря на то что научные публикации по-прежнему открыты, а практическое использование термоядерной энергии остаётся, по крайней мере, весьма отдалённым, если не сказать сомнительным. Более того, участие страны в тер-

моядерных исследованиях стало чем-то вроде лакмусовой бумажки, указывающей на то, является ли страна достаточно сильной, смотрящей вперед или не думающей о перспективах, о будущем развитии страной третьего мира.

Основания для этого следует искать в особенностях современных наукоёмких технологий, в их качественных отличиях от технологий прошлого. В XX веке технологическое отставание в какой-то конкретной области можно было преодолеть посредством копирования или так называемой обратной разработки, когда по чужим имеющимся изделиям устанавливался принцип их работы, после чего изделие копировалось, но необязательно полностью скрупулёзно — в некоторые элементы даже вносились улучшения. Известным примером такого подхода в отечественной технике может служить создание после войны стратегического бомбардировщика Ту-4, который состоял на вооружении дальней авиации ВВС СССР с 1949 года до начала 1960-х годов и был точной копией американского бомбардировщика Boeing B-29 Superfortress, за исключением пушечного вооружения вместо пулемётов, более мощных двигателей и радиостанции. Другим не менее известным примером может служить первая крупная отечественная баллистическая ракета Р-1, в значительной степени копировавшая немецкую «Фау-2». Известны и примеры «в обратную сторону». Так, утверждает, что более половины автоматов Калашникова в мире выпущено нелегально, методом безлицензионного копирования. А в радиоэлектронной промышленности копирование в XX веке носило массовый характер, благодаря чему радиолампы сходного назначения почти всех производителей оказались унифицированными и взаимозаменяемыми. Вместе с лампами копировались и типовые схемы их включения, то есть фактически схемы блоков радиоаппаратуры. Впоследствии этот процесс распространился и на полупроводниковую технику.

Сейчас ситуация меняется кардинально. И дело не только в том, что электроника, к примеру, стала неразборной. Даже имея в распоряжении искомую микросхему или интегральное устройство, определить их предназначение и тем более способ изготовления может оказаться неразрешимой задачей. Едва ли не большая угроза ждёт производителей материалов, не способных понять, как сделать материал с ранее недостижимыми свойствами, даже держа в руках его образец. Любопытно отметить, что с аналогичной проблемой наши металлургии

столкнулись ещё при изготовлении Р-1, в которой число использованных материалов и сплавов почти в два раза меньше, чем в германском прототипе. Тогда подмена оказалась не критичной, но что, если речь зайдёт о квантовом компьютере? Как недавно заметил М.В. Ковальчук, копировщиков ждёт участь старика Хоттабыча — героя одноимённой сказки писателя Лагина (Л.И. Гинзбурга), который, чтобы угодить своему юному другу, при помощи волшебства воспроизвёл телефонный аппарат, сделав его из цельного куска мрамора. Эффектно, но бесполезно!

Сохранение и развитие отраслевой наукой в стеснённых экономических условиях следует рассматривать в первую очередь с позиций обеспечения национальной безопасности.

УГРОЗА БЕЗОПАСНОСТИ РЕАЛЬНА.

Примем без обсуждения тезис, что окружающий нас мир способен прожить и без российского вклада в общепланетную копилку знаний и технологий. Из сказанного выше следует, что сэкономить деньги налогоплательщиков, прикрыв собственные затратные исследования, но организовав, скажем, подписку на лучшие мировые журналы, вряд ли удастся. То есть деньги-то сэкономим, а вот запросто воспользоваться чужими знаниями не получится. Говоря словами М. Гельфанда, сказанными им в одном из недавних интервью, катастрофа наступит не тогда, когда некому станет написать статью в Nature, а когда некому будет прочесть и понять, что там написали другие. В области новых технологий ситуация выглядит ещё опасней, чем в науке фундаментальной. Если раньше, развивая отечественное производство, можно было закупить технологическую линию или даже завод, а затем эксплуатировать и совершенствовать их самостоятельно, то сейчас, выпуская на таком производстве даже самые передовые товары, имеющие спрос на мировом рынке, вы всё время

остаётесь заложником исходного изготовителя либо в части поставки оригинальных комплектующих и сырья, либо в части смены номенклатуры производства, поскольку не владеете полнотой знаний о выпускаемой продукции. Автору достаточно лишь немного изменить существенную деталь этой продукции, и ваш товар очень быстро окажется невостребованным рынком. Как заявил недавно один из руководителей крупной американской корпорации, наша задача состоит в том, чтобы через 10 лет уже никто не понимал, как оно работает... По сути, речь идёт о способе эффективного порабощения без применения военной силы. Напомним, что в п. 67 Стратегии национальной безопасности Российской Федерации, утверждённой Указом Президента Российской Федерации от 31 декабря 2015 года № 683, «...развитие системы научных, проектных и научно-технологических организаций, способной обеспечить модернизацию национальной экономики, реализацию конкурентных преимуществ Российской Федерации, оборону страны, государственную и общественную безопасность, а также *формирование научно-технических заделов на перспективу*» отнесены к стратегическим целям обеспечения национальной безопасности.

ГДЕ КАДРЫ?

Вопросы подготовки и вовлечения в отраслевую науку квалифицированных кадров с уровнем подготовки, достаточным для решения стоящих перед отраслью текущих и перспективных задач, едва ли не самые насущные. Снижение привлекательности научной работы в отечественных организациях для талантливых молодых людей связано с несколькими причинами. Во-первых, переход к массовому высшему образованию привёл к существенному снижению его качества практически во всех отраслях знания. Систематический пересмотр образовательных стандартов ведётся по пути снижения объёма учебной нагрузки и количества преподаваемых дисциплин, что не может не отражаться на качестве преподавания. В результате наиболее способные студенты, ориентирующиеся на качество обучения, всё чаще отдают предпочтение зарубежным университетам с последующим трудоустройством за рубежом. Во-вторых, выпускников вузов мало привлекают перспективы относительно низкооплачиваемой научной работы в отечественных академических или отраслевых организациях, уровень оплаты труда в которых привязан к количественным характеристикам производимой

Новые
условия
способны
кардиналь-
но изме-
нить ранее
сформиро-
вавшиеся
представ-
ления об
актуаль-
ности тех
или иных
научных на-
правлений
и техноло-
гических
решений.

научной продукции, наличию учёных степеней, званий и прочее. В-третьих, подготовка специалиста для высокотехнологичной отрасли — долгий и трудоёмкий процесс, требующий наставничества со стороны опытных сотрудников предприятий, а потому — желательного прикрепления или направления на практику студента на возможно более ранней стадии обучения, что стало затруднительно в связи с переходом высшего образования на двухступенчатую болонскую систему, а также с непрерывной «оптимизацией» кадрового состава научных учреждений. Устранение этих причин возможно, но требует серьёзной системной работы с профильными университетами. В частности, можно подготовить специальные образовательные программы, нацеленные на получение более качественного образования, адекватного задачам отрасли, и организовать на эти программы целевой набор студентов, обеспечив выплату повышенных стипендий с последующим гарантированным трудоустройством на предприятиях отрасли. Такой опыт имеется, и он вполне позитивен.

Подытоживая сказанное, можно констатировать следующее. Сохранение и развитие отраслевой науки в стеснённых экономических условиях следует рассматривать в первую очередь с позиций обеспечения национальной безопасности — безопасности в широком смысле слова, так, как это понятие трактуется в Стратегии национальной безопасности Российской Федерации. Именно эти позиции следует признать ключевыми при необходимости выбора приоритетных технологических направлений и темпов их развития, именно ими следует руководствоваться при определении первоочередных мер по реализации стратегических планов отрасли. ●

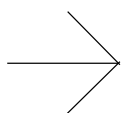


ГЕКТАР БЕЗОПАСНОСТИ

С помощью каких технологий будут существовать «умные города»?



АЛЕКСЕЙ **РУДНЕВ**



Концепцию «Умный город», представляющую собой интеграцию коммуникационных, информационных и интернет-технологий, позволяющих облегчить управление и сделать жизнь в городах максимально удобной, можно смело назвать мировым трендом. У «Умного города» есть одна важнейшая составляющая — безопасность. Специалисты компании «Элерон» создали комплексную систему, не только осуществляющую контроль за всеми жизненно важными экологическими параметрами, но и способную прогнозировать пожароопасные ситуации, а в перспективе обеспечивать охрану городских объектов и частных жилищ. По мнению разработчиков, эта система станет органичной составляющей «Умного города». О работе над комплексом безопасности и перспективах его внедрения «Вестнику Атомпрома» рассказал начальник научно-исследовательского отделения АО «ФЦНИВТ «СНПО «Элерон» Алексей Руднев.



Алексей Николаевич, расскажите о начале работ над системами, входящими в комплекс безопасности, как возникла сама идея и какие разработки послужили базой для его создания?

Комплекс был создан благодаря объединению нескольких систем безопасности, разработанных для разных целей. В 2008 году мы в интересах аварийно-технического центра (АТЦ-СПб) Росатома создали систему долговременного контроля радиационной обстановки на площадках, не оборудованных в инженерном отношении. Это был комплекс «Ладога-Д».

Какие задачи он решает?

В случае возникновения аварии с радиационным фактором после её ликвидации и устранения последствий необходимо обеспечить длительное наблюдение за местностью в целях контроля радиационной обстановки. Подобное наблюдение и позволяет обеспечить «Ладога-Д». Мы тестировали комплекс совместно со специалистами АТЦ ГК «Росатом» на островах Ладожского озера, где ранее проводили радиологические испытания. Система использует однонаправленный канал связи — информация



Мы планируем через отраслевого интегратора «Русатом – Инфраструктурные решения» принять участие в реализации проекта «Умный город» в Сарове.

от датчика поступает на базовую станцию, далее обрабатывается и выдаётся в удобном виде для архивирования и обработки. По итогам испытаний комплекс показал высокую эффективность и надёжность работы. В 2010 году после сильных пожаров на европейской территории России, в том числе вблизи территорий расположения ядерно опасных объектов, в частности Сарова, Департамент ядерной и радиационной безопасности Росатома предложил разработать систему, которая могла бы определять уровень пожарной обстановки в лесах, находящихся в непосредственной близости к ядерно опасным объектам либо на их территории. Как правило, большинство хранилищ и опасных объектов находятся вдали от населённых пунктов. Для мониторинга пожароопасных ситуаций в прилегающих к ним лесных массивах мы создали систему комплексного мониторинга «Следопыт-К». Она представляет собой единую инфокоммуникационную систему, состоящую из нескольких узкополосных и широкополосных радиоканалов, а также сервера сбора и обработки информации. «Следопыт-К» позволяет устройствам внутри системы обмениваться сигналами между абонентами сети, находящимися в её зоне действия, а также передавать информацию на сервер для последующей обработки и реагирования. Система мониторит ряд парамет-

тров, позволяющих однозначно определять степень пожарной опасности. «Следопыт-К» построен на базе системы предыдущего поколения, которая была предназначена для контроля перемещения людей и грузов на территории ядерно опасных объектов. Фактически это распределённая сложная MESH-сеть, внутри которой каждый из абонентов являлся ретранслятором для соседей. Чем больше абонентов в такой сети, тем выше её пропускная способность. Так мы получили несколько систем, которые в итоге органично объединены в единый комплекс.

Какое предприятие стало пилотным проектом для внедрения вашего комплекса систем безопасности? Как он работает и какие параметры отслеживает?

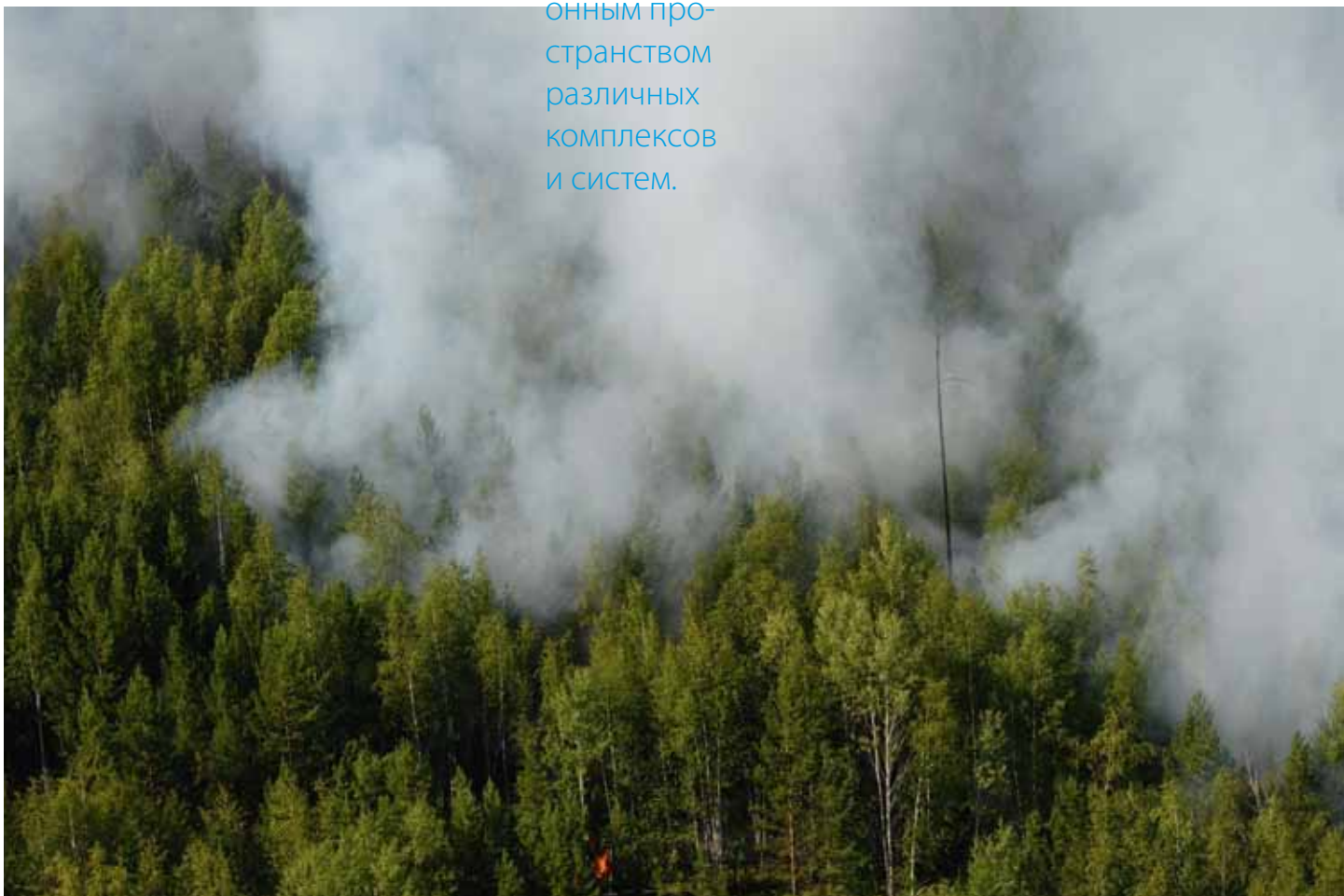
Первым предприятием, которое было оборудовано таким комплексом, стал Машиностроительный завод (МСЗ) в Электростали. «Элерон» подготовил предварительный проект комплексного решения всех поставленных предприятием задач на оборудование МСЗ комплексом безопасности. Наша система представляет собой распределённую структуру, в которой датчики работают на разных физических принципах. Есть вы-



В недалёком будущем подобные комплексы неизбежно станут неотъемлемой частью современного города, единым коммуникационным пространством различных комплексов и систем.

сокоскоростные — это видеокамеры, позволяющие осуществлять не только сбор видеоинформации, но и её анализ в режиме реального времени. Есть датчики, находящиеся в «спящем» режиме, которые активируются для передачи информации только при изменении определённых заданных параметров. Например, влажность воздуха. Если она находится в границах нормы, нет необходимости непрерывно передавать её значение. Соответственно, срок службы такого датчика без замены батареи составляет порядка 5 лет. Один датчик контролирует примерно гектар. Однако площадь, потенциально покрываемая датчиком, варьируется и зависит от структуры местности, поэтому на практике все параметры, как правило, определяются опытным путём. То же касается датчиков температуры, давления и уровня радиации, измерения загазованности воздуха — срок службы таких изделий гораздо дольше, соответственно, цена конкурентная. Аналогичные импортные датчики стоят на порядок дороже. При этом мы предлагаем простую технологию, обеспечивающую длительный срок работы и высокую надёжность.

→





Плюс нашей системы ещё и в том, что она беспроводная и не требует ни отдельной сертификации, ни получения разрешения на частоты, так как работает в разрешённом диапазоне и гарантирует доставку сообщений. Все процессы контролирует оператор. В случае отклонения от допустимых параметров система это фиксирует и включает сигнал тревоги, а на пульт оператора поступает соответствующее сообщение. При этом доставленная информация автоматически фиксируется в журнал событий, а оператор, получив сигнал, осуществляет предписанные регламентом действия по информированию профильных служб и сотрудников. За время эксплуатации комплекса на МСЗ система мониторинга сработала чётко, продемонстрировав свою эффективность, что позволило своевременно предпринять меры и предотвратить опасность возгорания. Мы получили от МСЗ положительные отзывы по работе комплекса. На сегодня система работает в штатном режиме, а завод планирует её масштабирование.

Как возникла идея принять участие в проекте «Умный город»?

Когда мы оборудовали нашей системой комплексного мониторинга объект в Электростали, мы увидели, что её потенциал глубже, нежели просто у системы предсказания вероятности возникновения пожаров и контроля уровня радиации. Фактически это широкоформатная система контроля за экологической обстановкой, это полноценный элемент «Умного города». При этом благодаря стандартным протоколам обеспечена возможность её интеграции на любом уровне: как в виде датчиков, так и на уровне системы принятия решений и обработки информации на уровне серверов. Чтобы войти в программу «Умный город», мы провели работу по сертификации нашего комплекса и его элементов на электромагнитную совместимость с другими системами, которые также используются в проекте, чтобы разные системы, установленные в городе, не мешали друг другу работать. Это важное требование вхождения в проект. При этом полученный нами сертификат действителен и для стран Таможенного союза, что позволяет принимать участие в аналогичных проектах и за рубежом.

Каковы ваши дальнейшие шаги?

Мы планируем через отраслевого интегратора «Русатом – Инфраструктурные решения» принять участие в реализации проекта «Умный город» в Сарове. Для этого нам необходимо дополнительно наполнить систему датчиками контроля загазованности воздуха, контроля вредных веществ, превышения ПДК. Сейчас в Росатоме решается вопрос по созданию пула предприятий,



Фактически это широкоформатная система контроля за экологической обстановкой, это полноценный элемент «Умного города».





Наша система беспроводная и не требует ни отдельной сертификации, ни получения разрешения на частоты, так как работает в разрешённом диапазоне и гарантирует доставку сообщений.



которые будут участвовать в «Умном городе». Причём не ограничиваясь только Саровом, в списке порядка 46 городов. В основном, это города, расположенные вблизи объектов Росатома. Все понимают важность системы, которая бы позволяла контролировать и получать объективную информацию о состоянии различных физических параметров на этих территориях. Наша система надёжна. За семь лет эксплуатации у нас не было никаких критичных сбоев или отказов оборудования. Мы планируем в ближайшем будущем приступить к проведению испытаний на уже существующих объектах, в том числе на территории МСЗ, дооснастим комплекс различными типами новых датчиков контроля, а затем проверим технические решения и работу самих датчиков. После этого можно выходить на следующий уровень, связанный организацией поставок оборудования для нужд участников программы. В каждом городе будут как общие, так и свои индивидуальные задачи, которые нужно будет решать уже на месте, исходя из особенностей и специфики каждого проекта. При этом в каждом отдельном случае существуют широкие возможности для использования самых различных инженерных решений. Например, при наличии вблизи базовой станции можно обеспечивать защиту от проникновений не только городских учреждений, но и объектов ЖКХ и даже частных квартир или гаражей. Плюс нашего комплекса в возможности его использования в самых разных аспектах, входящих в понятие безопасности. В недалёком будущем подобные комплексы неизбежно станут неотъемлемой частью современного города, единым коммуникационным пространством различных комплексов и систем. ©

МЫ И НАУКА

КАЖДЫЙ ПОНЕДЕЛЬНИК
в 00:15 на НТВ

Ведущие проекта НТВ «Мы и наука. Наука и мы»

Екатерина Шугаева и Владимир Антохин

вместе с экспертами атомной отрасли дискутируют об инновационных
открытиях будущего и о том, как скоро то или иное изобретение
станет частью повседневной жизни.



Фотографии:

Елены Анненковой и Анастасии Барей

КТО ЗАРАБАТЫВАЕТ
НА МИФЕ О ГЛОБАЛЬНОМ
ПОТЕПЛЕНИИ?

КОГДА КОМПОЗИТЫ ЗАМЕ-
НЯТ СТАЛЬ И БЕТОН?

ПОБЕДИТ ЛИ ЯДЕРНАЯ МЕ-
ДИЦИНА РАК?

КОГДА ЭЛЕКТРИЧЕСТВО
В РОССИИ БУДЕТ БЕСПЛАТ-
НЫМ ХОТЯ БЫ ПО НОЧАМ?

НЕУЖЕЛИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВО
ЗАХЛЕСТНЁТ ЭПИДЕМИЯ
ОДИНОЧЕСТВА?



СТАНИСЛАВ
АЛЕКСАНДРОВИЧ **БУШЕВ**
ЗАМЕСТИТЕЛЬ ДЕКАНА
ПО УЧЕБНОЙ РАБОТЕ
ФИЛОСОФСКОГО
ФАКУЛЬТЕТА МГУ
ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА



АНДРЕЙ
АЛЕКСАНДРОВИЧ
ГОВЕРДОВСКИЙ
ДОКТОР ФИЗИКО-
МАТЕМАТИЧЕСКИХ
НАУК, ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
ДИРЕКТОР ФИЗИКО-
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО
ИНСТИТУТА ИМЕНИ
А. И. ЛЕЙПУНСКОГО

НАТАЛИЯ **ФЕЛЬДМАН**

«ГЛАВНОЕ – ХВОСТ!»

В Информационных центрах по атомной энергии не задаются вопросами, как объединить естественные и гуманитарные науки и какие из них важнее, потому что знают ответ. И научное, и обыденное знание распространяется только благодаря коммуникации, а если точнее, языку как средству выражения разнообразных смыслов. Благодаря речи мы способны сформулировать самую сложную мысль, а поскольку людям свойственно образное мышление, то яркие метафоры и сравнения помогают быстрее найти общий язык в любой сфере, в том числе в профессиональной среде. Сегодня мы поговорим о хвостах.

ОБРАТИМСЯ К СЛОВАРЯМ

В последние несколько месяцев в СМИ активно обсуждалась тема ввоза в Россию из Германии обеднённого гексафторида урана (ОГФУ), который журналисты в заголовках статей и репортажей достаточно часто называли «урановыми хвостами». Казалось бы, при чём здесь хвост? В классическом толковом словаре С.И. Ожегова у слова «хвост» выделяется восемь значений, и седьмое из них звучит так: «Отходы после обогащения полезных ископаемых». В пояснении указывается, что это специальное значение, и слово в основном употребляется во множественном числе. В Большом толковом словаре под редакцией С.А. Кузнецова, вышедшем в начале XXI века, это значение уже на восьмом месте из восьми возможных и сопровождается пометой «горн.», что указывает на принадлежность слова к профессиональной лексике. Если же почитать остальные значения, то хвост — это придаток, задняя часть чего-либо или удлинённая оконечность, вереница, остаток. Последнее значение и послужило основой метонимического переноса: ОГФУ — именно такой остаток, образующийся в процессе обогащения урана. Выбор журналистов в этом случае понятен и обоснован. «Обеднённый гексафторид урана» звучит слишком научно и длинно, аббревиатура ОГФУ, которую атомщики употребляют достаточно часто, непонятна и нуждается в расшифровке. А вот «хвост» в плане создания сенсации и использования языковой игры — идеальный вариант. Короткое, ёмкое слово, хорошо сочетается с другими словами и рождает яркие образы. Заголовки у статей на эту тему — просто загляденье!



СЕЛИ НА ХВОСТ

ХРАНЕНИЕ ЧУЖОГО ХВОСТА

«УРАНОВЫЕ ХВОСТЫ»
двинулись по стране

«ХВОСТАТЫЕ» СЕКРЕТЫ
СЕВЕРНОГО УРАЛА

ЗАЧЕМ ТОМИЧАМ ХВОСТЫ?

УРАНОВЫЕ ХВОСТЫ —
СЫРЬЁ ИЛИ МУСОР?

ПОЧЕМУ «ХВОСТЫ» ПРИВОЗЯТ ИМЕННО В РОССИЮ?

Свердловская область
продолжает прирастать
«урановыми хвостами»

ТОРГОВЛЯ
РАДИОАКТИВНЫМИ
«ХВОСТАМИ»

«ЯБЛОКО» НАКРУЧИВАЕТ «УРАНОВЫЕ ХВОСТЫ»

УРАНОВЫЕ
«ХВОСТЫ»
из Германии оказались
безопаснее полётов
в самолёте

ЛИБЕРАЛЫ ПЫТАЮТСЯ
РАЗДУТЬ СКАНДАЛ ИЗ-ЗА
«УРАНОВЫХ ХВОСТОВ»



«Я РАДИОАКТИВЕН, И ТЫ ТОЖЕ!»

Тут и использование устойчивых выражений («сели на хвост», «накрутить хвост»), и профессионального сленга («фонят»), и одушевление («хвосты двинулись»), и употребление риторического вопроса («Зачем томичам хвосты?»). Все эти приёмы работают на создание запоминающихся образов и, в зависимости от цели статьи, либо пугают, либо успокаивают читателя. Как бороться с пугающими метафорами и эпитетами типа «страшный, токсичный, радиоактивный, опасный»? Создавать другие метафоры, которые опираются на хорошо известные читателям реалии, и такие примеры в текстах об ОГФУ тоже можно найти. Например, в одной статье эксперт сообщает, что уровень радиоактивности обеднённого гексафторида урана ниже, чем у Медного всадника (памятника Петру I), в другой — «урановые хвосты» называют богатым и ценным ресурсом, в третьей — используют гиперболу, переходящую в гротеск, чтобы подчеркнуть абсурдность страхов.

Так, публицист, автор инженерного блога tnenergy.livejournal.com Валентин Гибалов в интервью объясняет, что для того, чтобы умереть от радиации, потребуется съесть не меньше 20 килограммов «урановых хвостов», но химическое отравление при этом наступит гораздо раньше. Завершает он нарисованную им гротескную ситуацию выводом, что называть ОГФУ радиоактивным веществом не совсем корректно именно из-за низкого содержания в нём урана-235. И этот переход от художественных приёмов к научным фактам — удачный финал статьи.

РАЗБЕРЁМ НА АТОМЫ

В ИЦАЭ Томска «хвостам» посвятили научно-популярное ток-шоу «Разберём на атомы». Кандидат биологических наук Сергей Гашков объяснил значение хвоста в животном мире. Оказалось, что не всегда наличие хвоста — это благо. Ящерица в случае опасности может отбросить хвост всего лишь один раз в жизни, а для павлинов их роскошный хвост — не спасение, а помеха.

«Распушив хвост, павлин может и не заметить нападения крупного хищника. Так птица страдает из-за своего красивого оперения. Но тем не менее такой хвост у самцов появился из-за эволюционного отбора. На этом даже строится концепция гандикапа — смотри, какой я красивый, вот с таким отягощением дожил до репродуктивного возраста, у меня хорошие гены, выбирай меня», — пояснил Сергей Гашков.

О космических «хвостах» рассказал научный сотрудник Томского планетария Вячеслав Зырянов. Оказалось, что «хвосты» бывают не только у комет, но и у экзопланет, находящихся очень близко к звезде, и даже у галактик. «В созвездии Дракона открыта галактика, которая когда-то столкнулась с соседней галактикой. В результате образовался хвост из звёзд, пыли, газа, который протянулся на 300 тысяч световых лет — 3 квинтиллиона километров! Это примерно в два раза больше нашей Галактики», — привёл пример эксперт.

Тему «урановых хвостов» раскрыл доктор геолого-минералогических наук Леонид Рихванов.

«Из отхода, с которым долгое время не знали, что делать, обеднённый гексафторид урана превратился в ценный ресурс — источник урана и сырья для получения фтора», — пояснил спикер.

В начале февраля в реактор БН-800 была загружена первая партия МОКС-топлива. Один из компонентов топлива — оксид обеднённого урана, получаемый из ОГФУ путём обесфторивания, так что обеднённый уран — это тоже к обогащению. Получается, что мы сами вносим в значение слов новые смыслы, обогащая речь метафорами, образными сравнениями, и чем больше мы сочетаем научные факты с корректными, но живыми образами, тем понятнее будет наша речь неподготовленному собеседнику. ●

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



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