

## ЧИТАЙТЕ НАС В ИНТЕРНЕТЕ

Онлайн-версия — [www.strana-rosatom.ru](http://www.strana-rosatom.ru).  
Свежие новости атомной отрасли  
ежедневно в группе «СР» во «ВКонтакте»,  
в «Дзене» и в телеграм-канале

## НАДЕЖДЫ НА КРЕМНИЙ

Ноль реакции: когда сделают  
самый безопасный материал  
для твэлов — стр. 4

## ФИЛЬМ С ОДИННАДЦАТЬЮ «ОСКАРАМИ»

Звездный состав: вышла документалка  
о людях года «Росатома» — стр. 8

## ПЯТАЯ — НА ОЧЕРЕДИ

На Нововоронежской  
АЭС построят новые  
энергоблоки — стр. 13

# СТРАНА

ГАЗЕТА АТОМНОЙ ОТРАСЛИ



# РОСАТОМ

ИЮЛЬ 2023  
№27 (587)



● Производство углеволокна  
во Всероссийском научно-  
исследовательском институте  
авиационных материалов  
НИЦ «Курчатовский институт»

## Новая КОМПОЗИЦИЯ

### Лидеры отрасли объединяют усилия

**В 1980-е годы СССР занимал третье место в мире по производству и потреблению композиционных материалов. Сейчас российский рынок композитов — около 1% мирового. Это данные из пояснения к научно-технической программе «Новые композиционные материалы: технологии конструирования и производства», утвержденной правительством. Цель программы, в разработке которой принял участие «Росатом», — объединить усилия лидеров отрасли для технологического рывка.**

В 1990-е композитное производство в России практически исчезло. Ситуация стала меняться лишь в последнее десятилетие: модернизируются заводы советской эпохи, растет спрос. «Росатом» открыл производство углеволокна, потом ПАН-прекурсора, сформировав единственную в СНГ и Восточной Европе полную технологическую цепочку по углекомполитам. Но есть области, где зависимость от импорта критическая. Например, в сегменте термоактивных эпоксидных смол доля зарубежных поставок базовых компонентов превышает 95%. Это риск для атомной, авиакосмической, строительной, нефтегазовой и других стратегических отраслей. Так, в рецептуру материалов для среднемагистрального самолета МС-21 входят иностранные смолы и отвердители.

Лидеры мирового рынка, японские Toray Industries и Teijin, американская Hexcel, немецкая SGL Carbon, вкладывают большие средства в новые разработки

и цифровизацию. В 2019–2021 годы только на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы эти компании потратили 3,5 млрд долларов. Чтобы нивелировать отставание, России нужно объединить усилия и компетенции ведущих игроков нашего рынка. Роль «Росатома» — консолидировать и собственные разработки, и производственные площадки, и участников отрасли, которые в контур госкорпорации не входят.

Финансирование до 2027 года — 6,8 млрд рублей (3,4 млрд — из федерального бюджета). «Отечественные композиционные материалы повысят конкурентоспособность ключевых отраслей, прежде всего космоса, судостроения, авиастроения, автопрома, транспортного сектора, энергетики, строительного комплекса», — отметил премьер Михаил Мишустин на заседании правительства 13 июля.

Продолжение на стр. 6

## ЗДОРОВЬЕ



● Измерение давления, пульса, алкотест и психофизиологическое обследование занимают чуть больше пяти минут

**МАРИНА ХЕВРОНОВА**

Начальник отдела социального развития, Ленинградская АЭС

— На нашей станции первые аппараты для проведения медосмотра появились в марте, сейчас их шесть — по два на трех наших здравпунктах. На каждом за смену обследуют по 25 человек. Всего же за сутки на них проходят предсменный осмотр более 400 человек. И никаких очередей. При этом мы освободили от рутинной работы своих медиков. Кстати, вся процедура предсменного осмотра, без психофизиологического обследования, у нас занимает теперь даже не пять минут, а всего минуту 40 секунд, за исключением ситуаций, когда у человека, например, чуть подскочило давление. Разумеется, это не повод отстранить его от работы, человек сядет, успокоится, и все придет в норму.

Поначалу работники восприняли нововведение в штыки, полагая, что аппараты забракуют их по каким-то показателям и не допустят до работы, но за эти месяцы не припомню ни одного такого случая.

**ЕЛЕНА ГОРБАЧЕВА**

Начальник отдела социального развития, Балаковская АЭС

— Сейчас важно сформировать правильное психологическое отношение персонала к автоматизации медосмотров. Нужно понимать, что это не какой-то сверхконтроль. У людей не должно быть на этот счет никакой тревоги, а только понимание, что это в первую очередь забота об их здоровье.

# Доктор ЭСМО

## На российских АЭС внедряют цифровую платформу мониторинга здоровья персонала

Сейчас на шести станциях проходит обкатку один из модулей новой платформы — автоматизация предсменных медосмотров. Время прохождения медосмотров сократилось вдвое, но это далеко не главное преимущество цифрового доктора.

Текст: Нина Булычева / Фото: Калининская АЭС

В середине июля в Сарове прошло выездное совещание по реализации проекта «Совершенствование качества и доступности медицинской помощи в городах присутствия предприятий «Росатома», на котором с презентацией цифровых здравпунктов на АЭС выступил советник первого заместителя генерального директора по корпоративным функциям «Росэнергоатома» Сергей Афонин.

Начиная с 2022 года в станционных здравпунктах установили 42 терминала ЭСМО (электронная система медицинских осмотров), предсменный медосмотр на них ежедневно проходят около 1,2 тыс. работников, рассказал он. Если раньше на измерение артериального давления, пульса, алкотест и психофизиологическое обследование (оцен-

ка variability сердечного ритма, сенсомоторная реакция на звук и свет) уходило 11 минут, теперь требуется чуть больше пяти.

Помимо экономии времени, пояснил Сергей Афонин, появилась возможность автоматизировать заполнение журналов и предоставлять отчетность в электронном виде, исключить формализм при проведении осмотров, проводить индивидуальный мониторинг состояния здоровья работников и формировать группы наблюдения для лечения и профилактики.

«Это старт проекта, нацеленного на автоматизацию и оптимизацию существующих сегодня в концерне процессов мониторинга здоровья персонала», — рассказал он.

В основе проекта — цифровая платформа мониторинга здоровья персонала Digital Atom Medtech («Циф-

ровой Атом Медтех»), разработанная концерном совместно с компанией «Консист-ОС». Система состоит из ядра, к которому прикручиваются различные модули. Пока их четыре.

Первый — «Медосмотры», к нему уже подключены 25% пользователей в центральном аппарате концерна и на шести АЭС: Курской, Калининской, Ростовской, Смоленской, Нововоронежской и Билибинской.

Модуль «Оповещения о заболеваемости» пока в раз-

работке. С его помощью можно собирать, верифицировать и вести учет заболевших. Отчеты о частоте, длительности и причинах нетрудоспособности будут автоматически формироваться ежеквартально или ежегодно накопительным итогом, а также вручную — на текущую дату. В частности, системой предусмотрено ежедневное оповещение ответственного сотрудника о наличии длительно (более 14 дней) и часто (три и более раз в календарный год) болеющих сотрудников в подразделении.

Третий модуль — автоматизация процесса отправки работников на оздоровление и санаторно-курортное лечение. В электронном магазине санаториев людям будет проще выбрать место отдыха для себя и семьи, рассчитать стоимость путевки с учетом всех льгот, сформировать заявку, пройти анкетирование, прикрепить необходимые документы в электронном виде и получить ответ на свой запрос.

Разрабатывается также модуль, где будут собираться и обрабатываться данные по инфекционным заболеваниям, включая учет и запись на вакцинацию.

Информация, которая будет собираться и храниться в этих модулях, в даль-

нейшем будет выводиться на дашборд (онлайн-панель индикаторов) руководителя и станет основой для формирования паспорта здоровья как коллективов отдельных предприятий, так и всего электроэнергетического дивизиона.

«Специфика задачи по поддержке здоровья персонала в атомной энергетике в большой численности персонала и значительном количестве собственных методик, подходов по организации подобных мероприятий, — отметил Сергей Афонин. — Из-за отсутствия единой автоматизированной системы, которая бы охватывала все станции, невозможно качественно и оперативно получать достоверную информацию. Надо привести все к единому знаменателю, корректно отразить в общей системе, сделать процессы управления персоналом прозрачными и понятными для руководства компании — вот задачи, которые будут решены с внедрением данной системы. В итоге мы получим общий паспорт здоровья коллектива, который поможет максимально эффективно оказывать медицинскую помощь и проводить профилактику профессиональных, да и не только профессиональных заболеваний на местах».

### ПЛЮСЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ

- Повышает прозрачность процессов по мониторингу здоровья персонала.
- Позволяет принимать быстрые и точные управленческие решения.
- Сокращает время на сбор и обработку информации.
- Уменьшает роль человеческого фактора.
- Помогает соблюдать сроки и избегать штрафных санкций.
- Позволяет получать детальную информацию в режиме онлайн.

ПЕРСПЕКТИВЫ

# Пятая — на очереди

## На Нововоронежской АЭС построят новые энергоблоки

**На прошедшем 12 июля в Нововоронеже дне директора руководителя «Росэнергоатома» Александра Шутикова спросили, будут ли строить на НВАЭС новые блоки. Сотрудники станции уже не раз интересовались перспективами сооружения пятой очереди и сроками работ. На этот раз вопрос задал молодой специалист, оператор реакторного отделения Ярослав Чивилев. Глава концерна уверенно ответил: «Да, стройка планируется».**

Текст: Валентина Поварова / Фото: Александр Барышников

### На горизонте 2036 года

«Вчера с губернатором Воронежской области Александром Гусевым обсуждали эти вопросы, — уточнил генеральный директор концерна. — В данный момент, исходя из текущей ситуации энергопотребления и развития производства, включение новых энергоблоков в коммерческую эксплуатацию планируется на горизонте 2036 года».

Проект возведения восьмого энергоблока в Нововоронеже уже включен в Федеральную программу развития ядерной энергетики до 2045 года. Но в отличие от генеральной схемы размещения новых блоков до 2035 года, в долгосрочной программе возможны корректировки. «Поэтому ответ «да», а время — и после, и до 2036 года при изменении условий», — добавил Александр Шутиков.

Сейчас на Нововоронежской АЭС функционируют четыре энергоблока (№4, 5, 6 и 7) общей электрической мощностью 3778 МВт. До 2040 года здесь планируется остановить последние блоки советского периода: модернизированные блоки №4 (с реактором ВВЭР-440) и 5 (с реактором ВВЭР-1000). Логично встает вопрос о замещении выбывающих мощностей за счет ввода в эксплуатацию новых.

«Больше продлевать эксплуатацию блоков №4 и 5 не будем, — уверен директор Нововоронежской АЭС Владимир Поваров. — Нельзя искушать судьбу, мы не должны бесконечно заниматься продлением: есть ресурс не только физический, но и моральный. Любое развитие предполагает, что технологии сделали свое дело, обеспечили научно-техническую базу, и теперь дело за новыми инновационными энергоблоками».

### Два блока выгоднее

Фактически один современный энергоблок мощностью 1200 МВт может восполнить около 80% мощности блоков, планируемых к выводу. Однако этого недостаточно для реализации стратегической цели Воронежского региона войти в топ-20 лидеров по темпам промышленного развития. Сейчас в области идет строительство новых производственных предприятий в особой экономической зоне «Центр» и на территории индустриального парка «Масловский», что ведет к росту энергопотребления.

▼ Рождение атомных гигантов потрясает воображение

Залог дальнейшего развития промышленности — наличие избытка энерго мощностей. Руководство региона это понимает, поэтому считает целесообразным возведение сразу двух энергоблоков. Причем заверяет о готовности приступить к реализации проекта по строительству даже ранее запланированного срока, в 2025 году. Безусловно, одного желания в этом случае мало, требуется серьезное экономическое обоснование инвестиций.

«По всем предварительным экономическим расчетам удельные капитальные затраты при строительстве двухблочной станции гораздо ниже, чем для одноблочной. Это естественно, потому что общестанционные объекты рассчитаны на два блока. К тому же это дает преимущество и с точки зрения эксплуатации, и гарантированной генерации при выводе блоков в ремонт», — комментирует Владимир Поваров.

Нововоронежская АЭС является узлом связи между энергосистемами центра и юга России. Для выдачи

мощности существует развитая инфраструктура. Это 27 воздушных линий электропередачи, включая линию Донская — Кременская, которая сейчас находится в резерве. Это дает возможность поставлять электроэнергию в новые регионы страны, обеспечив перетоки в их сторону.

### Выбор реактора

Первый шаг уже сделан. В июне текущего года решен вопрос о присоединении части земель соседних муниципалитетов к Нововоронежу. В состав города атомщиков включили 1700 га смежных земель: около 700 га Каширского и около 1000 га Острогожского района. Эти территории не заняты населенными пунктами и являются удаленными для своих муниципалитетов. В то же время землеотвод — необходимая мера, связанная с началом подготовки участка для строительства пятой очереди Нововоронежской АЭС.

Выделенный участок позволяет разместить новые энергоблоки на территории,

примыкающей к действующей площадке, частично использовать существующие общештатные объекты и создать общий охраняемый периметр. К тому же на нововоронежской площадке удалось сохранить в хорошем состоянии элементы транспортной и складской инфраструктуры, которая может быть использована для будущего строительства.

Немаловажный фактор — уникальные компетенции нововоронежских атомщиков на всех этапах жизненного цикла: строительство, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, продление ресурса и вывод из эксплуатации.

По словам Владимира Поварова, предприятия, которые были заняты на этапе строительства шестого и седьмого энергоблоков, так или иначе оставили здесь свои представительства: «Сейчас активно развивается компания «НИКИМТ-Атомстрой», есть электромонтажные организации — СМУ-45, «Электросевкавмонтаж».

Получило лицензию новое машиностроительное предприятие «Агромиг», нацеленное на оказание услуг атомной отрасли по изготовлению оборудования. У него уже есть заказы от НВАЭС. Есть желание региональных производителей участвовать в строительстве, закрыть потребность во многих единицах установок и приборов. Например, поставить роторное и теплообменное оборудование, арматуру».

Задел на будущее есть. Пока же в «Росатоме» предстоит определиться с типом реакторов, они могут быть построены по образцу новых энергоблоков Нововоронежской АЭС с реактором ВВЭР-1200 либо последних энергоблоков Ленинградской АЭС. Проекты отличаются по конфигурации систем безопасности, при этом их общие параметры одинаковы.

«Вероятнее всего, это будут энергоблоки нововоронежского типа с реакторной установкой В-392М, но с некоторыми оптимизационными решениями по общестанционным системам, системам безопасности, по составу оборудования. С точки зрения эксплуатации выгодно иметь однотипные блоки. Выбор же будут делать исходя из опыта эксплуатации», — полагает директор НВАЭС.



## ТЕХНОЛОГИИ



# «Я постоянно чувствовал инженерный голод»

**Директором ИТ-компании «ДЖЭТ Лаб» назначен 32-летний Сергей Букреев, в недавнем прошлом — технический директор инженерно-технического центра «ДЖЭТ», цифровой дочки компании «Русатом Сервис». Среди его основных проектов создание цифровых двойников атомных станций и разработка платформы REPEAT — программного продукта для моделирования сложных объектов и процессов в энергетике. Мы узнали, в чем секрет стремительной карьеры и чего ждут атомщики от айтишников.**

Текст: Нина Булычева / Фото: ИТЦ «ДЖЭТ»

## Мозги и драйв

— Что влияет на подъем по карьерной лестнице? Мозги?

— Мозги — безусловно. Но не меньше зависит от энергии, от внутреннего драйва. Когда тебе нравится то, чем ты занимаешься, когда интересно развиваться. При этом в нашей области совсем не обязательно идти в управление, становиться директором или менеджером проекта. Хочешь развиваться как эксперт — пожалуйста, за несколько лет дойдешь до seniora, программиста, который умеет все, без проблем станешь, к примеру, главным

аналитиком. Другое дело, если тебя устраивает средний темп работы: пришли задачи, ты их выполнил, а дальше спишь-отдыхаешь. Если в таком темпе работать, карьерный рост вряд ли будет бурным.

— А как в вашей жизни появился «Росатом»? Все-таки вуз вы окончили не совсем профильный — Российский государственный геолого-разведочный университет?

— Вуз — да, но специализация была «механизация и автоматизация энергоснабжения». Кстати, с «Росатомом» я познакомился еще на тре-

тьем курсе. Уранодобывающая компания «Атомредметзолото» проводила конкурс научных работ среди студентов и молодых специалистов, и я стал призером. На пятом курсе, когда начал задумываться о распределении, нашел вакансию для соискателя работы в «ДЖЭТ». Собеседование прошло успешно, и вот я в компании уже 10 лет.

**Палочка-выручалочка**  
— Какой была первая ступень карьеры в «ДЖЭТ»?

— Младший инженер по моделированию систем АЭС для тренажеров. Год я трудился на Ленинградской и Нововоронежской станциях, и мне поручили разработку нового инструмента по моделированию. Причем все программирование я осваивал во время работы. Могу сказать, что я постоянно чувствовал инженерный голод. Мне всегда хотелось свои модели улучшить, оптимизировать, чтобы времени тратить меньше, а в качестве выигрывать.

После инженера первой категории через год я стал старшим инженером и уже понимал весь цикл производства тренажеров. На проектах бывали разные случаи, а я на тот момент считался такой палочкой-выручалочкой. Первая история была с китайским тренажером. Я всю работу сделал уже давно, но случилась загвоздка: не была смоделирована система регулирования турбины. Из-за контрактных игр с компанией Siemens нам недопустили данную модель, и надо было ее делать самим. Обычно на это уходит примерно год, а у нас до сдачи проекта оставалось три месяца. Задачу поручили мне. Я долго просидел в Китае наладке, но получил огромный опыт и как технар, и как специалист по тренажерам.

— Успели в итоге сдать проект в срок?

— Конечно. Кстати, параллельно у нас шел проект

по сдаче тренажера Кольской АЭС. Там уволился инженер, пришлось его оперативно заменить, исправить какие-то замечания, причем по разным системам, везде по чуть-чуть.

— То есть проблемы на Кольской станции вы решали параллельно с китайским проектом?

— Сначала параллельно. Потом последовательно. Были моменты, когда я звонил на другой конец света и объяснял программисту, который находился на тренажере, что ему нужно сделать. И были проекты, в которых я никогда не участвовал, но они нуждались в каких-то модернизациях. Тренажер ведь живет долго, практически весь срок существования станции, модернизации проходят часто. Для меня это была определенная трудность, которую требуется преодолеть. Вообще, не могу сказать, что люблю трудности, но вижу в них некий стимул.

▲ Сергей Букреев (второй справа) на форуме «Российская энергетическая неделя — 2022». «Росатом» представляет разработку REPEAT

## Борода для солидности

— В 2018 году центр «ДЖЭТ» вышел на рынок тепловой энергетики.

— Да. Совместно с Алексеем Ковалевичем, нашим управляющим директором, провели переговоры с компанией «Интер РАО», участвовали в демонстрации тренажеров, большая часть которых была по моей тематике. Так что в том году я был и руководителем проекта, и старшим программистом, и тем, кто все это реализовывал. Тренажеры эти мы сдали опять же не без трудностей, но при этом я вырос как технический эксперт, потому что пришлось сильнее погрузиться в программирование.

Алексей Ковалевич на тот момент был техническим директором, но фактически выполнял работу исполнительного: отвечал за контракты и продажи, времени на технологическое развитие компании у него катастрофически не хватало. По-видимому, уровень доверия ко мне к тому моменту был достаточно высоким, и в 2019 году меня назначили на должность главного технического эксперта. По факту это функции технического директора.

— Вам тогда было 27 лет. Как опытные сотрудники на станциях реагировали на ваши замечания?

— О, я могу столько смешных историй рассказать про мои поездки в командировки на тренажеры. Там операторы АЭС, технологи — реальные мужики, и мне совсем не хотелось выглядеть пацаном. Вот тогда я начал бороду отращивать, чтобы казаться старше. Конфликтов на самом деле было много, часто приходилось спорить: доказывал я, доказывали мне. Но результат всегда был положительный.

— Борода осталась с тех самых пор?

— Да, я редко ее сбрываю. Приросла.

## Вместе с «Росатомом»

— В 2020 году «ДЖЭТ» вошел в контур управления «Росатома», для вас тогда многое изменилось?

— Безусловно, поначалу было непросто, но мы влились. Кому не понравился темп работы, пришлось уйти. Но все, что ни делается, к лучшему. А дальше начались параллельно две важные для компании «ДЖЭТ» и меня лично истории — это цифровые двойники для тепловой генерации и REPEAT, платформа для математического моделирования.

— Что собой представляет цифровой двойник в энергетике?

— Наш проект цифрового двойника (ЦД) родился благодаря взаимодействию «ДЖЭТ» и «Т Плюс» — крупнейшей российской частной компании, работающей в сфере электроэнергетики и теплоснабжения. Чтобы убедить ее в наших силах, компетенциях, пришлось потрудиться. Я уже был техническим директором, но при проектировании выступал как разработчик архитектурных решений и эксперт. ЦД, без ложной скромности, способен стать той системой, которая позволит максимально эффективно принимать решения по управлению производственным объектом на основе анализа технологических и коммерческих данных. Если коротко, внедрение прототипа ЦД ТЭЦ на объекте заказчика, компании «Т Плюс», позволит повысить эффективность и срок работы оборудования, снизить топливные и тепловые потери, аварийность в сетях.

— Проект уже реализован?

— Он продолжает разрабатываться и развиваться. Но уже заключен контракт на реализацию пилотного проекта по внедрению ЦД на двух ТЭЦ в компании «Т Плюс». А дальше планируется внедрение системы как внутри «Росатома», так и в компаниях вне контура. В том числе и за рубежом.

## В режиме REPEAT

— В сентябре прошлого года «Росатом» представил рынку новый продукт — платформу для моделиро-

вания сложных объектов и процессов в энергетике. Включая, кстати, создание тех же цифровых двойников. По своим характеристикам эта платформа конкурирует с западными аналогами, которые ушли с российского рынка. Но почему ее назвали REPEAT?

— Это не моя идея. Было несколько мозговых штурмов, голосование. Сам я считаю, правильнее было бы взять либо имя человека, либо название компании. Это мог быть «ДЖЭТ-сим», например. Но большинство проголосовало за REPEAT.

REPEAT — аббревиатура от «платформа для математического моделирования в реальном времени» на английском. Это с одной стороны. А с другой — когда что-то моделируешь, часто делаешь повторения. Так что тут есть определенный смысл. В принципе, у нас всегда были свои инструменты для моделирования, но мы решили поставить этот процесс на коммерческие рельсы. Вопрос решался непросто, в том числе из-за отсутствия нужных кадров: программистов много, инженеров не хватает. Но мы платформу запустили и постоянно развиваем.

— И что дальше?

— Будем продолжать делать ее еще удобнее для клиентов.



**«Я ЧИТАЛ ПРО КРЕМНИЕВУЮ ДОЛИНУ, СКОЛЬКО ТАМ ВЫЖИВАЕТ ПРОЕКТОВ И ПОЧЕМУ. ИХ АВТОРЫ МОГУТ БЫТЬ ГЕНИЯМИ, СОЗДАВАТЬ КРУТЫЕ ТЕХНОЛОГИЧНЫЕ ШТУКИ, НО В ИТОГЕ ПРОИГРЫВАТЬ ТЕМ, КТО СДЕЛАЛ ЧТО-ТО ПРОЩЕ, НО БЫСТРЕЕ»**

## КОНТЕКСТ

Инженерно-технический центр «ДЖЭТ» — компания, которая более 30 лет занимается разработкой, внедрением и сопровождением технических средств обучения для оперативного персонала атомных электростанций и других объектов энергетики. В 2020 году вошла в контур управления «Росатома».

Цифровой двойник позволяет заказчикам получить экономию на оснащении физическими датчиками и контрольно-измерительными приборами за счет виртуальной модели, повысить эффективность работы основного оборудования, снизить топливные потери (экономия до 2% условного топлива), тепловые потери и аварийность в сетях, увеличить срок работы технологического оборудования.

Платформа REPEAT (Real-time Platform for Engineering Automated Technologies) — новый цифровой продукт CAE-класса, модельно ориентированная среда проектирования и математического моделирования и полностью импортонезависимая разработка ИТР «ДЖЭТ». Предназначена для создания математических моделей сложных объектов и процессов в энергетике, включая создание цифровых двойников. Ее применение способствует повышению эффективности энергообъектов, снижает затраты на производственные процессы, количество простоев и непредвиденных инцидентов.

С использованием всего, что было сделано и связано с моделированием электроснабжения на любых объектах. Это может быть АЭС, ТЭЦ, подстанция. Все теплогидравлические процессы, начиная с системы отопления и заканчивая реактором. Сейчас у нас большой упор делается на машиностроение — железнодорожное, автомобильное. Плюс настраиваем забор моделей из зарубежного программного обеспечения. Генерируем его, чтобы не избреть велосипед.

— А будущее этой платформы каким видите? Может быть, всемирным?

— Всемирным — это безусловно! Не скажу, что абсолютно все устройства будут моделироваться на нашей платформе, но надо, чтобы она встроилась в один ряд с самыми именитыми программами. Одна из основных задач — зарабатывать на ней даже не здесь, а за рубежом. Но прежде чем выйти на мировой рынок, нужно у себя показать, на что мы способны.

## О тайминге и перспективах

— А как вы видите свое будущее во всем этом множестве задач?

— Пока приходится много времени тратить на этот проект. Я — один из разработчиков ядра и определенных библиотек. Но постепенно эти функции с себя снимаю, потому что нашел профессионалов. За мной останется курирование. Тайминг — то, что важно для бизнеса и вообще любого процесса. Я читал про Кремниевую долину, сколько там выживает проектов и почему. Их авторы мо-

гут быть гениями, создавать крутые технологичные штуки, но в итоге проигрывать тем, кто сделал что-то проще, но быстрее.

В целом сфера интересов на ближайшие год-полтора — веб-тренажеры, облачные технологии, на которые мы хотим перевести свои симуляторы. Чтобы был доступ по подписке, потому что чем раньше молодые специалисты начнут подготовку на тренажерах, близких к реальным объектам, тем эффективнее и безопаснее будет их эксплуатация.

Математическое моделирование — ядро нашей компании «ДЖЭТ», а от него, как ветки на дереве, отходят школы моделирования, REPEAT, цифровые двойники, тренажеры. Ядро одно, а веток точно будет больше.

— Что самое неприятное в вашей работе?

— Бестолковые совещания и непроизводительная трата времени. Многие вопросы можно решить гораздо быстрее. Как я говорю иногда ребятам: «Мы все объясняем по-русски, но я вас не понимаю. Давайте получите сформулируйте свои мысли». Не люблю, когда кто-то пытается переложить свои проблемы на руководство, хотя лучше бы использовать собственные возможности. Такие вещи стараюсь пресекать.

— А самое приятное?

— Когда что-то получается, как с тренажером. Ты сидишь с ноутбуком, и что-то все лампочки мигали, все графики строились. Сдали тренажер в срок, без замечаний — здорово. И сейчас мы с REPEAT много разных моделей делаем.



● Тренажер АЭС — полномасштабная математическая модель энергоблока

## ПРОФЕССИОНАЛЫ

# Химия и жизнь на Калининской АЭС

## Алексей Цицер — о выборе профессии, работе в команде и сплавах на байдарках

**В профессию его привела химия, а проводником в атомную отрасль стал двоюродный брат. Именно он помог студенту Тверского государственного университета пройти производственную практику на АЭС в Удомле, а затем устроиться туда на работу. Этим летом начальник химического цеха Калининской станции Алексей Цицер отметил 25-летие трудового стажа на АЭС и занял второе место в конкурсе на звание лучшего начальника производственного цеха электроэнергетического дивизиона.**

Текст: Юлия Хромова / Фото: УИОС, архив Алексея Цицера

### Братская помощь

Еще в школе Алексей Цицер увлекся химией. «Мне легко давались многие предметы, не было проблем ни с математикой, ни с русским языком. Но химию я выделял особо. Потому и в Тверском государственном университете выбрал специализацию «неорганическая и аналитическая химия», — вспоминает Алексей, сразу добавляя, что

не ошибся, химия стала любимым делом всей жизни.

Окончание 1990-х выдалось тяжелым: стало трудно с работой, особенно в небольших городах, исчезла практика распределения выпускников вузов. «Если на первом курсе я мало задумывался о будущем, то к четвертому понял, что в родном городке Старица, что на Волге, по специальности найти работу бу-

▼ Алексей Цицер (в центре) говорит, что для него станция — это неразрывная связка людей и оборудования

дет невозможно, — рассказывает он. — Об атомной станции в Удомле мы в семье знали от моего двоюродного брата Игоря Востокова, который на тот момент работал на АЭС мастером в лаборатории цеха тепловой автоматики и измерений. Он часто приезжал в гости, привозил подарки и продукты (особенно почему-то запомнилась стуженка), рассказывал о жизни в городе атомщиков. В итоге у меня сложилось твердое убеждение, что Удомля — это островок благополучия, а атомная энергетика гарантирует социальную стабильность. Вскоре годы застоя в отрасли сменились эпохой атомного ренессанса. Мне повезло начать работу в отрасли именно в этот исторический момент».

Сначала старший брат помог Алексею устроиться на АЭС на практику. Молодой человек с головой окунулся в производственный процесс, написал диплом, основанный на реальной работе в химической лаборатории. Желание трудиться именно здесь также осуществилось при поддержке брата, который напомнил руководству химического цеха о мечтающем работать на Калининской станции студенте. Алексей гордится успехами близкого человека, открывшего для него горизонты атомной индустрии, — Игорь Востоков сейчас в составе большого коллектива возводит АЭС «Аккую».

**Спирт против коррозии**  
1998 год стал точкой отсчета профессионального и ка-

рьерного роста. В родном химическом цехе Алексей начал с должности оператора спецводоочистки и постепенно рос как специалист. На Калининской АЭС между тем возобновили строительство третьего энергоблока, которое было заморожено долгие годы.

«Мне довелось лично участвовать в этом историческом событии, — отмечает Алексей Цицер. — В это время от руководителя цеха поступило предложение занять должность инженера-технолога спецводоочистки первой очереди. Для меня это стало совершенно другой работой, и в течение следующих восьми лет я занимался эксплуатацией и модернизацией систем спецводоочистки, а также вводом новых систем



и оборудования. Эта должность потребовала от меня аналитических навыков и знаний во многих областях, начиная от железа и заканчивая деловыми качествами каждого сотрудника. Я был в курсе даже житейских вопросов работников, чтобы вовремя помочь, если понадобится».

Этот опыт работы пригодился, когда Алексей принял предложение перейти на работу в водно-химическую лабораторию на должность инженера-лаборанта, которая открывалась в связи со строительством четвертого, самого современного энергоблока Калининской станции. Из ключевых событий на энергоблоке, которые остались в памяти, — непосредственное участие в финальной приемке основного оборудования, загрузка первых тепловыделяющих сборок (ТВС) в реактор.

Он не раз спускался в корпус реактора перед загрузкой первой партии топлива. Задача заключалась в приемке оборудования на чистоту. Попадание посторонних предметов в ТВС могло привести к неплотности сборки, повышению активности контура, а это уже вопрос безопасной эксплуатации.

Помимо этого, проводилась проверка на отсутствие следов коррозии или иных загрязнений, для этого по поверхности оборудования проводили белой салфеткой.

Если следы загрязнения где-то обнаруживались, это место протирали спиртом начисто. Раньше из-за отсутствия специальных видеэндоскопов все выполняли вручную.

#### Отношения в большой семье

Свой родной химический цех начальник называет не иначе как семьей. Сегодня в ней 310 человек. И как в каждой семье, по словам Алексея Цицера, родственники проявляют друг к другу заботу и внимание.

Когда-то в день своего трудоустройства при собеседовании он отвечал на вопросы начальника химического цеха Сергея Горбатенко о своем хобби, а сегодня сам интересуется тем, как проводит свободное время тот или иной сотрудник.

«Если помочь людям раскрыть себя не только с профессиональной стороны, можно достичь в работе большей коллективной эффективности. Вот, к примеру, нужно набрать команду на туристический слет, и я знаю, что в цехе есть та-



● Друзья из туристического клуба «ВездеХод» называют Алексея «наш адмирал»

**БЫЛИ ПЕРЕХОДЫ ЧЕРЕЗ ГОРНЫЕ ПЕРЕВАЛЫ, ЭКСПЕДИЦИИ ПО РЕКАМ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА И КАРЕЛИИ, ПО ВОЛГЕ. НО ИЗЛЮБЛЕННОЕ МЕСТО, КУДА АЛЕКСЕЯ ТЯНЕТ ВСЕГДА, — МЕСТНАЯ РЕКА МСТА С ЕЕ КРУТЫМИ ПОВОРОТАМИ И ПОРОГАМИ**

кие любители. В итоге у человека глаза горят, укрепляются сплоченность и желание работать вместе», — поясняет Алексей.

Для него станция — это неразрывная связка людей и оборудования. Но если оборудование можно заменить, купить новое, то специалисты — на вес золота. И каждый человек в команде важен.

«Роли в коллективе бывают разные. Я считаю, что наряду с лидерами, которые ведут за собой, критики тоже нужны, — при условии, что критика эта полезная и конструктивная. Она показывает проблемы и стимулирует решение сложных вопросов. Для меня как руководителя важен голос каждого, поэтому я не жалею времени на общение и коллективное обсуждение вопросов. Над проблемой думают инженеры, конструкторы, операторы. Даже самые простые предложения способны повысить эффективность эксплуатации систем. Да, такое общение трудоемко, занимает порой большую часть

дня, но глубоко проработанная задача, понимание сути появления проблемы в итоге приносит нужный результат: находится правильное решение, повышается безопасность в дальнейшем», — рассказывает о своем подходе в работе с персоналом Алексей Цицер.

#### Дети выбрали другие пути

В его семье, которую Алексей создал еще в студенчестве, двое взрослых детей. Супруга Ольга — тоже химик, вместе с мужем приехала в Удомлю, долго работала в химическом цехе, сейчас — начальник лаборатории отдела охраны окружающей среды. Сын Станислав оканчивает магистратуру в Санкт-Петербургском

политехническом университете Петра Великого по специальности «управление персоналом», параллельно работает в этой сфере на одном из предприятий, поставляющих оборудование «Росатому». Увлечен работой с молодыми кадрами. До этого он получил образование в Санкт-Петербургском гуманитарном университете профсоюзов по специальности «конфликтология». Всего добился самостоятельности — это особая гордость отца.

Дочь Анна оканчивает школу и мечтает поступить в медицинский вуз, все свое время посвящает учебе.

В силу большой загруженности на работе много времени проводить с семьей Алексею Цицеру не удается. И пусть сын и дочь не пошли по стопам Алексея и Ольги, их достижения — настоящее счастье и гордость родителей. Кстати, знания сына отлично помогают отцу в его работе с персоналом.

#### «Наш адмирал»

Так называют Алексея Цицера его друзья-туристы, которых он сразу нашел в клубе «ВездеХод» Калининской АЭС. Еще в школе он «заболел» водными походами на байдарках и катамаранах. Поэтому ежегодные встречи с одноклассниками проходят в походах или в сплавах по рекам.

«Сплав по рекам — хорошая возможность переключ-

иться, снять стресс, отдохнуть от мобильной связи, компьютера. Получаю удовольствие от бурлящей воды, голосов леса. Но для себя я это время расцениваю еще как возможность закалить характер, выработать лидерские качества, — говорит Алексей Цицер. — В байдарке, как и в рабочем коллективе, нужно уметь чувствовать друг друга, слаженно грести».

Для капитана команды байдарочников эти качества важны: от его указания выполняются то или иное действие, от четкости инструкций зависит безопасность и успех всего экипажа. А когда лодку выбрасывает на камни, такое тоже бывало, необходимы решительность, оперативность и верный выбор решений.

Перечень его водных путешествий богат: были переходы через горные перевалы, экспедиции по рекам Кольского полуострова и Карелии, по Волге, малым рекам Тверской области. Были и соревнования по спортивному туризму «Атомная регата». Но излюбленное место, куда Алексея тянет всегда, — местная река Мста с ее крутыми поворотами и порогами. Традиционно «вездеходовцы» собираются на майские праздники и сплаваются во главе со своим «адмиралом», у которого еще жив его первый туристический рюкзак, сшитый своими руками.

#### ДЕТАЛИ

- Даже в быту Алексей Цицер выступает за экологичный образ жизни: на работу и по городу ездит исключительно на собственной «электричке» — электромобиле Nissan Leaf.
- Мечта детства иметь мотоцикл сбылась, но железный конь пока чаще ждет своего хозяина в гараже.
- В химическом цехе Калининской АЭС — самый женский коллектив предприятия. Представительниц прекрасного пола в нем 187 из 310 сотрудников. Сами работники называют свое подразделение просто хорошим цехом.

## ДИНАСТИЯ

# От Фердинанда до Лариона

## Семья Мухарских трудится на Кольской станции более полувека

Родители Олега и Ирины Мухарских приехали на строящуюся Кольскую АЭС в 1972 году. Дети ходили в одну школу, бегали к папам и мамам на работу, а потом и сами выбрали атомные профессии. Сегодня вместе с ними осваивается в должности начальника смены цеха тепловой автоматики и измерений их старший сын Ларион. Династия продолжается.

Текст: Яна Новикова / Фото: архив семьи Мухарских



▲ Фердинанд Модестович Мухарский с женой и сыном



◀ Олег и Ирина Мухарские



▼ Ларион Мухарский

### Любимый герой отца — Дерсу Узала

«Династию Мухарских на Кольской АЭС заложил мой отец, Фердинанд Модестович, — рассказывает Олег Мухарский. — В 1956 году они с мамой завербовались на Чукотку, в город Анадырь, где я и родился. В свое время повесть Владимира Арсеньева «Дерсу Узала», где описаны экспедиции по Уссурийскому краю, произвела на отца неизгладимое впечатление. Один из главных героев — наездник Дерсу Узала учил экспедиционеров выживать в тайге и спасал их от опасностей. Он стал для папы любимым героем на всю жизнь. В Анадыре папа был начальником Чукотторга, на тот момент ему было 32 года.

Как-то родители получили письмо от родственников, которые по распределению оказались в поселке Зашеек Мурманской области. Они нахваливали северные красоты, а еще упомянули, что начинается строительство атомной станции и для родителей там найдется хорошая работа. Так в 1972 году наша семья оказалась на Кольском полуострове. Отец сразу получил должность директора базы отдела рабочего снабжения, а мама стала заведующей столовой.

Через какое-то время папа перешел работать на Кольскую АЭС в отдел материально-технического снабжения заместителем начальника. Вовсю шел монтаж первого энергоблока, папу мы дома практически не видели. Он отвечал за поставки стройматериалов, запчастей, различного оборудования. Все это приходило в хаотичном порядке, целыми вагонами, которые и разгружать-то было некому. И отцу необходимо было как-то организовать этот процесс. На работе он был требовательным, порой даже жестким, но справедливым. Коллеги его уважали и любили. А женщины так просто обожали: ведь мало того, что красавец, так еще и пел, как соловей, не зря в молодые годы подрабатывал хористом в иркутской опере».

### «Я страшно гордился, что стал атомщиком»

«В 1970-е годы я был уже подростком, часто бывал у отца на работе, — вспоминает Олег Фердинандович. — Да и в школе регулярно организовывали экскурсии на стройплощадку Кольской АЭС. Я твердо решил, что хочу трудиться на станции. Сразу после школы, в 17 лет, пошел работать на Кольскую

АЭС учеником электрослесаря в радиотехническую лабораторию отдела охраны труда. Выучился, получил разряд, через какое-то время перешел в цех тепловой автоматики и измерений (ТАИ), сдал экзамен на мастера по ремонту, в этом качестве тружусь и по сей день.

Мало кто сегодня представляет, что значила атомная энергетика в начале 1970-х годов. Это было невероятно престижно и круто. Став работником атомного производства, я страшно этим гордился. Больше всего меня привлекала передовая технология, видимо, сказывалась моя любовь к фантастическому жанру. А здесь, под



носом, фантастика в режиме реального времени. Я был уверен, что вытянул счастливый билет: интересная работа, фантастическое атомное производство и достойная зарплата. Оставалось только найти спутницу жизни. И тут мне тоже повезло, моей женой стала Ирина».

### «Выбрать энергетику посоветовала мама»

«Моя трудовая деятельность на Кольской АЭС тоже началась благодаря родителям: Дмитрию Егоровичу и Валентине Георгиевне Добаринным, они, как и родители Олега, приехали на строящуюся Кольскую АЭС в 1972 году, — подхватывает рассказ мужа Ирина Мухарская. — Папе предложили должность заместителя главного инженера по новым блокам, а мама возглавила планово-экономический отдел. Это были настоящие энтузиасты — приходило с работы, они продолжали обсуждать производственные вопросы. Все было новое и неизведанное: люди, город, атомная станция, и им все это очень нравилось. Когда начались пуски первого, а потом и второго блоков, отец дневал и ночевал на работе, а мама возила ему еду и чистые рубашки.

На мой выбор стать энергетиком в большей степени повлияла мама. Вообще, я хотела в медицинский, но мама сказала, если будешь хорошим врачом, у тебя не будет семьи, и наоборот: если появится семья, будешь плохим врачом. Мне не хотелось выбирать между семьей и профессией, и я отдала предпочтение энергетике, о чем ни разу не пожалела. Сегодня я работаю инженером в отделе инспекций и контроля за обеспечением безопасности, куда перешла из цеха ТАИ в 1999 году, выиграв отборочный конкурс. Казалось бы, в работе с бу-

магами нет ничего интересного, но это только на первый взгляд. У нас постоянно что-то меняется и в документах, и в требованиях, и в программном обеспечении. Во все надо вникать, изучать изменения, своевременно вносить в базу данных результаты станционных проверок, и мне этот процесс нравится».

### Сын — начальник смены

Старший сын Мухарских Ларион тоже связал свою судьбу с энергетикой и Кольской станцией.

«Я как-то привез обоим сыновей на Кольскую АЭС на экскурсию, — вспоминает Олег Фердинандович. — Одному было девять, второму — восемь лет. Мы побывали только в машзале и на БЩУ, но на них это произвело просто сногшибательное впечатление, они мало что могли в тот момент сказать, но я видел их горящие глаза.

Похоже, с того дня решение поступать в энергетический вуз было лишь делом времени. И действительно, после школы оба выбрали Московский энергетический институт. Но потом пути братьев разошлись. Младший Антон, получив диплом, стал работать в канадской компании и сегодня живет в Люксембурге, а Ларион вернулся в Заполярье, отслужил в армии, устроился на Кольскую АЭС. Завершал обучение уже заочно. Сегодня он — начальник смены в цехе ТАИ. Сын тщательно готовится к каждой смене, постоянно штудирует документацию, интересуется, задает много вопросов, в общем, погружение в процесс полное.

Мы с удовольствием идем на станцию, с радостью возвращаемся домой. Любим свое дело, предприятие, город Полярные Зори, в котором живем. Может, это и есть простое человеческое счастье».

## ЛЮДИ И ГОРОДА

### СТУДЕНТЫ 13 ВУЗОВ ВЫБРАЛИ ДЛЯ ПРАКТИКИ РОСТОВСКУЮ АЭС

Более 200 студентов I–V курсов из профильных вузов Москвы, Санкт-Петербурга, Томска, Иванова, Севастополя, Саратова, Ростова-на-Дону, Обнинска, Новочеркасска и Волгодонска проходят сейчас практику на Ростовской АЭС. Ребята знакомятся не только с работой по специальности, но в целом с атомной станцией и городом ее расположения Волгодонском.

Студенты побывали на центральном и блочном щитах управления энергоблоков №3 и 4, увидели работу турбинного отделения. Познакомились с принципами работы АЭС, узнали о барьерах безопасности, политике предприятия в области радиационной и экологической безопасности. Будущим атомщикам рассказали о стратегии развития отрасли и электроэнергетического дивизиона, познакомили с другими пред-

приятиями «Росатома», расположенными в Волгодонске.

Всего в этом году почти 500 студентов проходят практику на промышленной площадке Ростовской АЭС. Значительная их часть из опорного вуза атомной станции — Волгодонского инженерно-технического института НИЯУ «МИФИ».

«Порядка 80% от общего числа молодых инженеров, вливающих в наш коллектив, выпускники этого вуза, но мы с радостью примем в свою семью и ребят из других городов, — отметил главный инженер Ростовской АЭС Андрей Горбунов. — Поможем не только освоиться в профессии и влиться в коллектив, но и обустроиться в быту. У нас хорошие программы кадрового развития, социальной поддержки и организации досуга, особенно для молодежи».



### В СОСНОВОМ БОРУ БЛАГОУСТРАИВАЮТ ЦЕНТР ГОРОДА

В городе-спутнике Ленинградской АЭС в разгаре благоустройство одного из центральных скверов города. У Дворца культуры «Строитель» и детско-юношеской спортивной школы завершены демонтаж старых конструкций и началось обустройство чаши фонтана.

Параллельно прокладывают линии нового освещения и видеонаблюдения, пешеходные дорожки и пандусы. Идет подготовка к установке водовода и восстановлению стилобата у входа во дворец.

Проект благоустройства сквера предполагает создание комфортного общественного пространства для горожан всех возрастов. Помимо обустройства пешеходно-прогулочной зоны, на территории планируется установка малых архитектурных форм. Учтен существующий ландшафт территории и ее исторический облик, а сам проект благоустройства обсуждался совместно

с горожанами, их пожелания легли в основу проекта.

Концепция благоустройства сквера в 2022 году была признана одной из лучших сначала в Ленинградской области, затем на федеральном уровне. Сосновый Бор вошел в число победителей VI Всероссийского конкурса проектов создания комфортной городской среды в малых городах и исторических поселениях. Конкурс ежегодно проводит Минстрой России в рамках нацпроекта «Жилье и городская среда».

«Победа во всероссийском конкурсе позволила Сосновому Бору получить грант в размере 95 млн рублей. На условиях софинансирования участие в реализации проекта принимают «Росэнергоатом» и правительство Ленинградской области. По линии концерна на работы по благоустройству выделено 31,5 млн рублей», — отметил директор Ленинградской АЭС Владимир Перегуда.

### БЕЛОЯРСКАЯ АЭС ОРГАНИЗОВАЛА НАУЧНОЕ ШОУ ДЛЯ ДЕТЕЙ ЗАРЕЧНОГО

Профсоюз станции устроил в городе семейный день Нептуна. На берегу Белоярского водохранилища морской царь показал научные эксперименты с жидкостями, охлажденными до  $-196^{\circ}\text{C}$ , создал новых обитателей океанов и угостил детей мороженым.

На городской набережной открыли лабораторию, где популяризаторы науки демонстрировали различные физические и химические опыты. Гости наблюдали за ходом экспериментов по созданию криоэффектов, азотных облаков и появлением холодного огня, участвовали в викторинах и конкурсах на знание биологии, географии и физики. За правильные ответы полагались сувениры с символикой Белоярской АЭС.

«Водная тематика близка каждой атомной станции. Для надежной и безопасной работы энергоблоков специалисты химического цеха ежедневно готовят воду особой чистоты для охлаждения оборудования и производства пара для турбогенераторов. Рассказ о работе нашего предприятия вместе с научными экспериментами может стать первым шагом к зарождению интереса и будущему выбору профессии», — отметил директор Белоярской АЭС Иван Сидоров.

Завершился день Нептуна мастер-классом по изготовлению брелоков в форме морских звезд, пенным шоу и играми.

