ВЕСТНИК АТОМПРОМА

№ 1 | январь — февраль | 2024

Главная тема

Кадры для атомной отрасли: сегодня и завтра

Стратегия Росатома: как найти, обучить и мотивировать будущих сотрудников

В номере

«Цифровая наука»	***40***
Проект «Прорыв»	***42***
Зарубежные проекты	***44***

Уважаемые читатели!

Экосистема развития кадрового потенциала, выстроенная в Росатоме, охватывает самый широкий круг — от школьников до действующих сотрудников отрасли всех возрастов. Одной из ключевых задач госкорпорации является подготовка кадров: для дальнейшего развития атомной энергетики и новых бизнесов Росатому необходим постоянный приток образованных, квалифицированных и мотивированных специалистов. Главная тема номера рассказывает о стратегии и задачах работы с образовательными учреждениями, а также со школьниками и их родителями, студентами, молодыми сотрудниками атомной отрасли как в России, так и в странах-партнерах.

Росатом — единственная в мире компания, которая ведет серийное строительство атомных электростанций за рубежом. В этом номере читайте о событиях, которые происходят на площадках строительства АЭС «Руппур» и «Аккую». Также мы рассказываем о важной вехе на пути к ядерной энергетике будущего: в России начался монтаж РУ БРЕСТ-ОД-300 — первого в мире быстрого реактора нового поколения со свинцовым теплоносителем.

В феврале мы отмечаем День российской науки. В этом номере вы познакомитесь с системой цифровизации научно-технической и инновационно-технологической деятельности Росатома «Цифровая наука», которая на ежегодном форуме CNews, независимой площадке для обсуждения вопросов развития рынка ИТ, была отмечена наградой в номинации «Корпоративная система для управления наукой».

ВЕСТНИК АТОМПРОМА

№ 1, январь — февраль 2024 года

Информационно-аналитическое издание

Фото на обложке
Фотобанк «Фотодженика»

Главный редактор
Юлия Долгова
dolgova@strana-rosatom.ru

Выпускающий редактор
Ольга Еременко

Дизайн и верстка
Анна Бабич, Валерий Балдин

Корректор
Алина Бомбенкова

Учредитель, издатель и редакция
Общество с ограниченной ответственностью «НВМ-пресс»

Адрес редакции
129110 Москва,
ул. Гиляровского, д. 57, с. 4

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

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ №ФС77-59582 от 10 октября 2014 года

Тираж 1980 экземпляров.
Цена свободная.
Подписано в печать: 19.02.2024

При перепечатке ссылка на «Вестник Атомпрома» обязательна. Рукописи не рецензируются и не возвращаются

Суждения и выводы авторов материалов, публикуемых в «Вестнике Атомпрома», могут не совпадать с точкой зрения редакции

Журнал отпечатан:
ООО «АртФормат»
115477, г. Москва, ул. Зюзинская, д. 6, стр. 2.
Тел.: +7 (968) 724-35-91
№ заказа: Аф-001/24.

Содержание

Главная тема — ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

«Мы даем людям главное — возможности для развития и роста» 4
Татьяна Терентьева, заместитель генерального директора по персоналу госкорпорации «Росатом» — о политике человекоцентричности

ПРЯМАЯ РЕЧЬ

«Обучение в течение всей жизни — это новая реальность» 6
Юлия Ужакина, генеральный директор Корпоративной Академии Росатома, рассказывает, какие кадровые вызовы стоят перед отраслью и как они решаются

ПРЯМАЯ РЕЧЬ

«Первый шаг к будущему сотруднику нам нужно делать задолго до его прихода на предприятие» 12
Валерий Карезин, директор проектного офиса госкорпорации «Росатом» по развитию образования и международному сотрудничеству, — о стратегии и задачах в привлечении, удержании, мотивации кадров

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

На десятилетия вперед, по всему миру 19
Проекты в сфере образования как важный элемент международного сотрудничества по развитию атомных технологий

ЯДЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Кузница атомных кадров 25
НИЯУ «МИФИ» — ведущий опорный вуз Росатома

Сеть, куда стремятся университеты 26
Региональная сеть STAR-NET способствует повышению уровня преподавания в вузах и помогает им устанавливать прямые двусторонние связи

Траектория карьеры 29
Как заинтересовать старшекурсников МИФИ работой в Росатоме

Атомная «цифра» для МИФИ 31
Новая площадка для привлечения студентов к решению практических задач Росатома в области цифровизации

СО ШКОЛЬНОЙ СКАМЬИ

Школа — вуз — «Росэнергоатом» 32
Как реализуется комплексная программа «Росэнергоатома» по работе с учебными заведениями

ПРАКТИКА

На ИТ-рынок — со студенческой скамьи 38
Студенты учатся математическому моделированию с помощью программного продукта Росатома

Управление наукой

Отраслевая наука в едином цифровом пространстве 40
Как работает корпоративная ИТ-система для управления наукой Росатома

Проект «Прорыв»

К новой атомной энергетике 42
Начался монтаж первой в мире реакторной установки на быстрых нейтронах со свинцовым теплоносителем

Комментарий

ЗЯТЦ на базе РБН 43
Окончательное решение проблемы ОЯТ и РАО

Зарубежные проекты Росатома

Из России в Бангладеш: путь топлива 44
Хорошая подготовка — гарантия результата. Опыт доставки первой партии ядерного топлива на АЭС «Руппур»

В центре внимания 49
На АЭС «Аккую» — флагманском проекте Росатома за рубежом — прошел день открытых дверей

ИЦАЭ

Как «примерить» на себя атомную профессию 52
Мероприятия сети ИЦАЭ помогают детям, молодежи и взрослым познакомиться с разными профессиями и карьерными возможностями

Особое мнение

Эффект синергии 56
Как действуют законы самоорганизации в сложных системах

Фото: Игнат Козлов

Татьяна Терентьева, заместитель генерального директора по персоналу госкорпорации «Росатом»:

«Мы даем людям главное — возможности для развития и роста»

Росатом вступил в новый, 2024 год с новыми большими планами и проектами. Мы стремительно приближаемся к целям «Видения "Росатом-2030"» и параллельно работаем над целями еще более масштабного и амбициозного «Видения "Росатом-2045"». И, конечно, мы понимаем, что залог успеха в реализации задуманного — это люди. Научные открытия, разработки, производства, станки важны, это залог технологического суверенитета и технологического прорыва. Но важнее те, кто их создает и ими управляет. Все очевиднее становится то, что главный капитал любой крупной компании и корпорации — это человеческий капитал. Сегодня это понимают все крупные игроки и меняют свои стратегии развития, делая их ориентированными на людей. По-другому невозможно: в условиях острого дефицита высококвалифицированных кадров на рынке труда за них начинается серьезная конкуренция.

К счастью, нам в Росатоме не приходится срочно менять курс в условиях шторма. Мы реализуем политику человекоцентричности фактически с момента основания госкорпорации, поэтому наша задача — актуализировать и усилить ту работу, которая уже ведется. Мы даем людям главное — возможности для развития и роста, а также создаем особую среду для раскрытия их потенциала.

При этом очевидно, что работа с людьми должна начинаться как можно раньше. Привлечь готового специалиста с рынка труда в атомную отрасль практически невозможно. Мы находимся на передовой технического прогресса: строим атомные станции нового поколения, реализуем проекты по развитию новой атомной энергетики, занимаемся ядерной медициной, ветроэнергетикой, композитными материалами, аддитивными технологиями, экологическими решениями, цифровыми, квантовыми технологиями, развитием Северного морского пути и многими другими направлениями и проектами, которые определяют будущее не только атомной отрасли, но и мира в целом. Поэтому у нас высокие требования как к качеству, так и к актуальности знаний сотрудников.

Прийти в Росатом просто так — сложно, но вместе с Росатомом можно вырасти. Для этого у нас создана целая экосистема развития кадрового потенциала, которая охватывает широкий круг: от учащихся школ и лицеев до действующих сотрудников отрасли самого разного возраста. Масштаб этой экосистемы впечатляет. Около 250 школ, 35 опорных колледжей и 20 вузов, 2 академии и 17 отраслевых центров компетенций, цифровая среда развития — вот лишь ключевые ее элементы. По сути, это готовый маршрут от школьника до сотрудника Росатома. И частью этой экосистемы стали специализированные учебные научные центры на базе ведущих вузов (СУНЦ).

В этом номере «Вестника атомпрома» вы узнаете больше о проектах Росатома в сфере образования и работы с людьми. Надеюсь, что они вызовут у вас гордость, а также вдохновят на новое развитие. Потому что маршрут, который приводит в отрасль, на этом не заканчивается. У нас можно и нужно двигаться дальше: как вертикально, занимая все более ответственные должности, так и горизонтально, наращивая компетенции и экспертизу и проживая несколько профессиональных жизней.

Текст подготовила Анна Яхменева
Фото: Корпоративная Академия Росатома

Юлия Ужакина, генеральный директор Корпоративной Академии Росатома:

«Обучение в течение всей жизни — это новая реальность»

О том, какие кадровые вызовы стоят перед отраслью, какую роль в их решении играет Корпоративная Академия, а также о том, где и чему сегодня учиться, чтобы быть востребованным специалистом на рынке труда, «Вестнику атомпрома» рассказала генеральный директор Корпоративной Академии Росатома Юлия Ужакина.

— Юлия Борисовна, ощущается ли в атомной отрасли недостаток кадров, о котором много говорят в последнее время? И если да, то как находить сотрудников, которые обладают необходимыми компетенциями?

— Рынок труда сегодня сложный, и в этой ситуации оказались абсолютно все крупные игроки, включая Росатом. Но госкорпорации, помимо задач бизнеса, необходимо решать задачи по достижению технологического суверенитета страны, поэтому для нас преодоление «кадровой ямы» — особый вызов.

К сожалению, экспертные прогнозы пессимистичны: высококвалифицированных работников становится все меньше. А наши собственные кадровые ожидания весьма амбициозны: к 2030 году с учетом восполнения текучести персонала нам понадобится более 300 000 человек. Причем сегодня в Росатоме уже работают более 350 000 человек — по сути, население среднего российского города вроде Владимира или Брянска. И усложняет ситуацию то, что отрасли нужно не просто закрыть кадровые потребности абы кем, а привлечь специалистов высокой квалификации на определенные направления.

Росатом сегодня не только строит АЭС по всему миру, но и развивает новую атомную энергетику, запускает бизнесы в области ядерной медицины, композитных материалов, аддитивных технологий, цифровых решений, экологических проектов и многого другого. Поэтому нам нужны ученые, инженеры, конструкторы, экологи, ИТ-специалисты, а также представители рабочих специальностей. Привлекая их, мы, безусловно, ориентируемся на рынок труда, но ключевую ставку делаем на подготовку кадров под свои потребности. Для этих целей мы создали целую экосистему развития кадрового потенциала, охватывающую как будущих, так и действующих сотрудников отрасли. И ключевым звеном в этой экосистеме, оператором основных проектов в области образования является как раз Корпоративная Академия Росатома.

— Как менялись цели и задачи Корпоративной Академии в разные периоды времени? Можно ли назвать определенные вехи, которые послужили отправными точками для перемен?

— Академии 11 лет, возраст для корпоративного университета сравнительно небольшой. Но в ее истории

На фото

Росатом экспортирует своим партнерам образовательные технологии. На саммите «Молодежной двадцатки» (Y20) в Индии состоялась презентация образовательной программы «Устойчивое лидерство и управление социально значимыми проектами»

есть несколько значимых этапов. Первый — запуск и развитие образовательных программ. Изначально основной целью было обучение руководителей госкорпорации, но уже очень скоро мы стали развивать образовательные программы и для сотрудников, которым еще только предстояло занять руководящую должность. Следующий этап, который наступил через несколько лет, я бы обозначила как лидерство в проектах по созданию среды для раскрытия потенциала. Мы стали уже не только обучать людей, но и внедрять изменения, укреплять корпоративную культуру. Помимо этого, Академия начала заниматься развитием культуры безопасного поведения и доносить до каждого сотрудника ценности Росатома, сформулированные в 2014 году.

Новый этап наступил, когда мы стали связующим звеном для всей экосистемы развития кадрового потенциала Росатома, о которой я уже упомянула. Особенно очевидным это стало в период пандемии. За считанные недели мы перевели все обучающие программы в онлайн, стали экспериментировать с форматами, которые позволили бы сохранить эффективность обучения. А еще пандемия стала катализатором в использовании цифровых сервисов. Например, особую популярность приобрела цифровая образовательная платформа «РЕКОРД mobile», большую роль в развитии которой сыграла Академия. И сегодня там выкладываются записи вебинаров и выступлений наших руководителей, тренинги экспертов. Мы увидели широкие возможности онлайн-обучения, но при этом оно не заменило очного. В прошлом году свои двери открыло новое здание Корпоративной Академии на Китайгородском проезде в Москве, куда каждый месяц приезжают на обучение сотни людей.

Сейчас мы вступаем в новый этап своего развития — международный. Росатом экспортирует своим партнерам технологии, в том числе образовательные. И мы активно участвуем в этом процессе, запуская глобальные проекты. Яркий пример — «Обнинск Тех», который станет международным центром ядерного образования. Помимо этого, мы реализуем проекты по линии таких международных объединений, как «Большая двадцатка» и БРИКС. Например, при поддержке Корпоративной Академии в 2023 году прошел V Молодежный энергетический саммит БРИКС в Йоханнесбурге (ЮАР), состоялась презентация образовательной программы «Устойчивое лидерство и управление социально значимыми проектами» на саммите «Молодежной двадцатки» (Y20) в Варанаси (Индия). Программа была разработана с участием делегатов из разных стран, таких как Аргентина, Мексика, Россия, ЮАР и другие, и нацелена на развитие лидерских навыков молодежи в области управления ESG-проектами. Также Корпоративная Академия участвовала в проведении первого кадрового исследования стран объединения БРИКС по развитию рынка труда и навыков для энергетического перехода, инициатива была выдвинута со стороны России осенью 2022 года на встрече пяти министров энергетики стран объединения БРИКС.

— Приведите, пожалуйста, некоторые цифры, характеризующие вашу работу. Сколько программ

в вашем портфеле, сколько образовательных мероприятий проводится ежегодно и каков их охват?

— В нашем портфеле более 300 учебных программ. Они направлены на развитие лидерских, управленческих и бизнес-компетенций, корпоративной культуры и культуры безопасного поведения, обучение корпоративным функциям, подготовку рабочих и инженерных кадров. В Академии работают более 300 штатных сотрудников, а еще у нас есть более 600 локальных тренеров. Это опытные и компетентные сотрудники предприятий отрасли, которые обучаются по нашей программе развития тренеров, а затем передают знания и опыт своим коллегам. Сообщество локальных тренеров охватывает очным обучением более 40 000 сотрудников в год. А если говорить об общем охвате мероприятиями Академии, то это 16 млн человек ежегодно. В их числе сотрудники отрасли, школьники, студенты, учителя, родители, жители городов присутствия Росатома.

— А как строится ваша работа в практическом плане? Вы чаще сами выходите с предложениями о новых направлениях работы, новых форматах, программах или реагируете на запросы подразделений, отвечающих за работу с кадрами?

— Происходит по-разному, и мне кажется, что так и должно быть. Развитие корпоративного образования — это дорога с двусторонним движением. Предприятия приходят к нам с конкретными точечными запросами, и мы помогаем их решать. Так, например, с нашим участием в АО «ТВЭЛ» запустили программу «Восхождение». У них был запрос на подготовку команды к реализации стратегии, предусматривающей четырехкратный рост выручки, расширение новых неядерных направлений бизнеса и приобретение новых активов. Мы помогли компании ввести понятную и прозрачную систему оценки руководителей и команд, разработали программу обучения, ориентированную на развитие как профессиональных, так и личностных компетенций. В результате скорость решения задач в АО «ТВЭЛ» выросла в пять раз. Помимо этого, компания смогла поднять уровень проектного управления и разработать несколько продуктовых решений.

Но мы и сами выступаем инициаторами программ и проектов. Один из ярких примеров — каскадирование «Видения "Росатом-2030"». Для достижения стратегических целей госкорпорации важно, чтобы каждый сотрудник отрасли знал их, а также четко понимал свою роль в их достижении. Для этого мы подготовили более 390 спикеров уровня генеральных директоров и их заместителей, а охват мероприятиями составил более 35 000 сотрудников отрасли. Другой пример — программа по предупреждению стресса и профессионального выгорания «Подзарядка». Еще в период пандемии мы обратили внимание на важность заботы о здоровье сотрудников, физическом и ментальном. Люди ищут опору, и мы поняли, что важно им эту опору дать.

А еще именно в Академии родилось решение вовлекать в работу по профориентации школьников их родителей, потому что влияние родителей на выбор детьми будущей профессии велико. Так мы создали «Родительскую лигу». В ее рамках в очном и онлайн-форматах мы проводим мероприятия для всей семьи. Например, «Неслучайные разговоры» — дискуссии об ответственности, самостоятельности, работе с неудачами, а также на другие темы, которые предлагают школьники. Участники таких мероприятий — эксперты-психологи, активные семьи из атомных городов, включая юниоров Росатома и их родителей. Еще один формат — фестиваль изобретателей «КараКУРАЖ», в ходе которого дети вместе с родителями реализуют инженерные решения. В прошедшем году онлайн-мероприятия «Родительской лиги» охватили около 150 000 человек.

На фото

Академия уделяет большое внимание работе со школьниками, а также с родителями, понимая, что они оказывают влияние на выбор профессии детей. Фестиваль изобретателей «КараКУРАЖ» помогает вовлечь в инженерное дело всю семью

— Нацелена ли работа со школьниками на определенные специальности, востребованные в атомной отрасли, или задача более широкая?

— В работе со школьниками задача — влюбить детей в естественно-научные и точные дисциплины и дать им основу, связанную с ними. Физика, математика, химия, биология — это те области знаний, в которых сегодня совершаются прорывные открытия и на стыке которых появляются новые профессии. Это фундамент, на котором можно построить перспективную образовательную траекторию, а затем и успешную карьеру. И все наши профориентационные мероприятия — конкурсы, тематические смены в школьных лагерях, мастер-классы от экспертов, встречи с амбассадорами — направлены на решение этой задачи.

Но при этом мы уже со школьной скамьи даем детям, при их желании, возможность выбрать и конкретный вектор развития. Так, например, в рамках проекта «Школа Росатома» открываются атомклассы с углубленным изучением физики, а в рамках проекта «Сетевая инженерная школа» — инженерные, методику которых разработала Корпоративная Академия. Росатом создает также менделеевские классы с акцентом на химию. На сегодняшний день открыто более 100 специализированных классов. Что бы ни выбрали школьники — получить базу в области естественных и точных наук или углубиться в конкретную дисциплину,— они будут востребованы в наших опорных колледжах и вузах, а затем и в Росатоме.

— Расскажите об участии Росатома в проекте «Профессионалитет». Готовят ли специалистов адресно под потребности конкретных предприятий или у выпускников будет выбор в отношении будущего места работы?

— Росатом вошел в федеральный проект «Профессионалитет» в самый первый год его запуска. Нам оказалась близка по духу его цель — максимально сблизить знания и навыки выпускников колледжей с потребностями предприятий, чтобы молодые люди могли оперативно включаться в решение производственных задач. Сегодня в рамках «Профессионалитета» мы готовим специалистов по 24 профессиям, при этом более 70% времени обучения проходит на наших производствах. Такой подход позволяет сократить время подготовки в два раза: с четырех до двух лет. Таким образом, благодаря проекту Росатом сможет получать в два раза больше новых кадров. Академия стала оператором этого проекта.

Проект «Профессионалитет» в атомной отрасли развивается стремительно. В 2022 году на старте проекта было открыто три колледжа: один в Курске и два в Озерске, а сегодня у нас уже шесть колледжей, и в них учатся около 2000 человек. И, я уверена, эти цифры будут только расти. В перспективе мы планируем открыть колледжи по программам «Профессионалитета» во всех атомных городах. Это будут драйверы развития производств в регионах, точки притяжения высококвалифицированных рабочих кадров. Конечно, мы не ограничиваем выпускников колледжей в выборе будущего места работы, но думаю, что они и сами выберут предприятия отрасли — те, где проходила практика, где стоит знакомое

> 300 учебных программ

в портфеле Корпоративной Академии Росатома

16 млн человек

ежегодный охват мероприятиями Корпоративной Академии Росатома сотрудников отрасли, школьников и их родителей, учителей, студентов, жителей городов присутствия госкорпорации

по 24 профессиям

идет подготовка специалистов для атомной отрасли в рамках программы «Профессионалитет»

> 100 специализированных классов

открыто для школьников, которые хотят углубленно изучать дисциплины, дающие возможность в дальнейшем построить карьеру в атомной отрасли

«У нас множество проектов, но главные их результаты не в цифрах. Мы помогаем готовить кадры для Росатома и для России, помогаем действующим и будущим сотрудникам отрасли раскрывать свой потенциал, становиться счастливее в профессиональном и в личном плане».

оборудование, где работают люди, которые стали наставниками и добрыми друзьями.

— Юлия Борисовна, а как строится ваша работа со студентами? И как вы в целом оцениваете сегодняшних выпускников вузов: можно ли сказать, что это поколение отличается от предыдущих?

— Если в работе со школьниками стоит задача увлечь их науками, дать хорошую базу для поступления в наши опорные вузы, то в работе со студентами важно другое. Мы стремимся дать им фундаментальное, но при этом практико-ориентированное образование, вовлечь в решение реальных задач отрасли и сделать переход на первое в жизни рабочее место максимально быстрым и комфортным. Для этого мы взаимодействуем с 20 опорными вузами во главе с НИЯУ «МИФИ»: актуализируем содержание учебных программ и запускаем новые, проводим для студентов дни карьеры, хакатоны и конкурсы.

В отрасли довольны выпускниками опорных вузов. В большинстве своем это умные, яркие, талантливые молодые люди, у которых горят глаза, а главное — есть не просто желание «сделать что-то», а конкретные предложения и проекты. Но, конечно, они другие. Сегодняшние выпускники — это поколение Z. «Зумеры» хотят быть причастными к решению глобальных задач — научных, экономических, социальных, а еще развиваться не только профессионально, но и в спорте, волонтерстве, творчестве. И Росатом — уникальная корпорация, которая дает все эти возможности. Для «зумеров» важна гибкость работодателя в предоставлении формата работы. Работа из дома, из кафе или из другого города страны, начало рабочего дня чуть раньше или чуть позже — таков новый «клиентский опыт» молодого соискателя. И необходимо это учитывать.

На фото

Дни карьеры в НИЯУ «МИФИ»

— Прогнозируете ли вы, что в дальнейшем многим сотрудникам на протяжении трудового пути придется менять специальности? И как мотивируете людей на постоянное обучение?

— Технологии стремительно развиваются, совершаются новые открытия, появляются новые профессии, а вместе с ними — возможность прожить несколько профессиональных жизней. Модель карьеры, в которой человек всю жизнь проработал на одном месте, уходит в прошлое. Поэтому я считаю, что необходимо учиться всю жизнь. Сегодня это новая реальность. Того багажа, который специалисты получают в колледжах и вузах, даже если он фундаментальный и качественный, недостаточно. До 90% персонала, который приходит с различных рынков труда, из вузов и колледжей, а также из отрасли, необходимо дообучать или переобучать. И, к счастью, у нас есть все инструменты для этого. Это наша Корпоративная Академия, Техническая академия, отраслевые центры компетенций, уже упомянутая цифровая среда развития «РЕКОРД mobile».

Могу сказать, что в Росатоме у людей нет проблем с мотивацией к учебе. Они, как правило, сами чувствуют, каких компетенций не хватает, и приходят к нам. Иногда это происходит в рамках перехода на вышестоящую должность или запуска нового проекта. Поэтому для нас более актуальная задача — не мотивировать людей учиться, а обработать все запросы на обучение. Считаю, такая ситуация связана с тем, что у нас в отрасли высокая культура обучения. Важно понимать, что обучение — это такая же важная задача, как и производство.

— Какие общие компетенции вы сегодня считаете самыми важными и как их развивать? Меняется ли со временем набор таких общих компетенций или существует неизменная база, которая необходима всегда?

— В ситуации стремительно меняющегося мира, на мой взгляд, действительно есть компетенции «на все времена», которые позволят уверенно чувствовать себя на любом месте. К ним относится, например, критическое мышление — умение посмотреть на проблему под другим углом, переоценить

На фото

В Корпоративной Академии Росатома

сделанное, выделить главное. Еще один важный навык — креативность, то есть нестандартность мышления, способность взглянуть на то, что ты делаешь, по-новому. Также важна коммуникативность — умение найти общий язык с любым человеком и умение работать в команде, решая сложные задачи. Нужны и такие качества, как целеполагание, воля, эмпатия. Но самым главным навыком я бы назвала умение учиться и при необходимости переучиваться. Забывать то, чему тебя учили, перестраиваться — это порой сложно, но очень важно.

— Считаете ли вы, что учиться должно быть легко и приятно? Или нужно ориентировать людей на то, что получение новых знаний и навыков — это серьезная задача, требующая значительных усилий?

— Сегодня у молодого поколения есть стремление к обучению в развлекательной или даже игровой форме. Но, на мой взгляд, обучение не обязательно должно быть приятным. Более того, настоящее развитие часто происходит в стрессе. Я имею в виду созидательный стресс, легкое напряжение, которое позволяет войти в зону ближайшего развития. Рост возможен именно тогда, когда мы, как кажется, дошли до предела своих возможностей. Поэтому превращать обучение в развлечение не стоит. Подход к нему должен быть серьезным, потому что это одна из самых важнейших задач. Другое дело, что форматы обучения должны быть разнообразными, чтобы каждый человек мог найти тот, который подходит именно ему. Кто-то с удовольствием слушает лекции в аудитории, кто-то онлайн, кому-то необходимы групповые тренинги. Все это мы, конечно, учитываем в работе Академии.

— Какие новые задачи на ближайшую и более отдаленную перспективу ставит перед собой Корпоративная Академия?

— Наши планы и задачи тесно связаны со стратегией развития госкорпорации до 2030 года, в которой заложена цель — стать лучшими в раскрытии кадрового потенциала. Поэтому мы планируем продолжить профориентационные мероприятия в школах, колледжах и вузах, поднимать престиж технических профессий, развивать корпоративную культуру, обучать и переобучать сотрудников с учетом новых требований бизнеса и требований мира в целом.

Впереди у нас множество проектов, но самые главные их результаты не в цифрах. Мы помогаем готовить кадры для Росатома и для России, и в глобальном смысле все, что мы делаем, мы делаем для людей. Мы помогаем действующим и будущим сотрудникам отрасли, людям, живущим в городах нашей страны, раскрывать свой потенциал, становиться счастливее как в профессиональном, так и в личном плане. Это большая и порой сложная работа, но ее масштаб и важность вдохновляют нас на то, чтобы двигаться дальше.

Текст: Алексей Комольцев
Фото: Росатом, пресс-служба НЦФМ

Валерий Карезин, директор проектного офиса госкорпорации «Росатом» по развитию образования и международному сотрудничеству:

«Первый шаг к будущему сотруднику нам нужно делать задолго до его прихода на предприятие»

Какие специальности сегодня наиболее востребованы в Росатоме и как определить количество необходимых для атомной отрасли мест в вузах? Как привлечь в Росатом новых сотрудников и обеспечить кадрами атомные города? Директор проектного офиса Росатома по развитию образования и международному сотрудничеству Валерий Карезин рассказал «Вестнику атомпрома» о стратегии и задачах госкорпорации в привлечении, удержании, мотивации кадров.

— Валерий Вячеславович, каковы сегодня вызовы и риски, связанные с привлечением кадров для Росатома? Каким образом выстраивать кадровые процессы в системе из трехсот организаций и предприятий, с тремястами тысячами сотрудников, в условиях активного развития и основного, и новых бизнесов, с целым рядом внешних вводных?

— Особенности нашего отраслевого рынка молодых специалистов в том, что по ряду специальностей и направлений подготовки основной заказчик по выпускникам — это Росатом и его структуры. Нужные нам специальности и направления подготовки есть в узком перечне вузов. Соответственно, главная задача, которую мы ставим нашим вузам-партнерам,— подготовить специалистов в нужном количестве и качестве.

Прежде всего это касается укрупненной группы специальностей «Ядерная энергетика и технологии», код которой по классификатору федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) начинается с цифры 14. Росатом набирает выпускников вузов по более чем 170 различным специальностям, и около 25% от всего набора выпускников предприятиями Росатома приходится на эту группу. За пределами Росатома «скамейки запасных» по этим специальностям нет. А возможности учебных заведений тоже ограниченны. Если школьник при поступлении в вуз выберет специальность из этой группы, то после получения диплома рабочее место на предприятии атомной отрасли можно считать практически гарантированным. Также важно, чтобы средний балл по диплому был не менее 4,2. Троечники отрасли не нужны. К слову, около 30% от всех принимаемых в отрасль выпускников вузов имеют красный диплом.

Помимо ядерных специальностей, предприятия Росатома активно набирают выпускников вузов по группам «Электро- и теплоэнергетика», «Информатика и вычислительная техника», «Машиностроение», «Физика и астрономия», «Химические технологии», «Математика и механика», «Электроника, радиотехника и системы связи» и многим другим. Эти группы не являются эксклюзивными для атомной отрасли: выпускников по ним набирают и другие отрасли.

Наши потребности в наборе выпускников вузов постоянно возрастают. Если до 2018 года предприятия Росатома набирали по 1100–1200 выпускников вузов в год, то с 2022 года — более 2000, и уже в ближайшие годы потребность возрастет до 3000–4000. Целевое значение, на которое нужно выйти,— 20% от всего набора персонала на наши предприятия должны быть покрыты за счет выпускников вузов и колледжей.

Поскольку срок обучения может составлять четыре (бакалавриат), пять (специалитет), шесть и более (бакалавриат + магистратура + аспирантура) лет, первый шаг к будущему сотруднику нам нужно делать задолго до его прихода на предприятие.

С учетом времени на профессиональную ориентацию (мы должны будем привлечь школьников в соответствующие вузы) и сопровождения подготовленного выпускника вуза в первые годы на предприятии, когда он еще неустойчив на карьерной траектории, полный цикл подготовки будущего сотрудника

Топ-15 укрупненных групп специальностей по потребностям Росатома в наборе выпускников вузов (2024–2030 гг.)

К прочим укрупненным группам, в частности, относятся: «Авиационная и ракетно-космическая техника», «Информационная безопасность», «Химия», «Техносферная безопасность и природообустройство» и ряд других.

Цифра

> 170

количество специальностей, по которым предприятия Росатома набирают выпускников вузов

Антон Ляхов

Руководитель проекта «Мониторинг Росатома»:

— Мы постоянно отслеживаем тенденции и регулярно актуализируем данные о потребностях в наборе выпускников предприятиями. Чтобы свести потребности всех предприятий Росатома в наборе выпускников в единую базу и оценить, совпадают ли запланированные цифры с фактическими, в Росатоме реализована система мониторинга потребностей в наборе выпускников. В основе всего процесса «Мониторинг рынка труда молодых специалистов атомной отрасли» — онлайн-ресурс, где реализованы процедуры сбора и агрегирования информации, анализ и прогнозирование внутриотраслевой обеспеченности молодыми специалистами. Эта система крайне важна для атомной отрасли.

В рамках мониторинга мы учитываем, из какого вуза/колледжа, по какой специальности, в каком году, на каком предприятии и сколько требуется выпускников. Также учитываем, каковы требования к знанию английского языка, каков средний балл диплома трудоустроенных выпускников и еще много другой статистики. Актуализация данных проводится дважды в год: это необходимо, поскольку действительно ситуация активно меняется. С теми, кто приближается к диплому, через мониторинг мы отслеживаем процессы производственной и преддипломной практик, отбора и трудоустройства.

Таким образом, вся наша работа со студентами и молодыми специалистами строится на этой информационной системе. И не только наша. Федеральные органы власти получают на основе мониторинга информацию о количестве нужных нам бюджетных мест в вузах и колледжах. Вузы планируют инфраструктуру, формируют планы целевого приема. В выигрыше также школьник и его родители: выбирая вуз и направление подготовки, они видят, где ждут этого специалиста после окончания вуза.

может составлять до 10 лет. Суть выстроенной нами стратегии привлечения новых молодых работников — последовательное сопровождение нужного нам человека: профориентация на школьной скамье, привлечение в вуз и выбор профильной кафедры, затем подбор производственной практики, трудоустройство и, наконец, сопровождение в первые годы работы.

Количество необходимых мест в вузах определяется нами на этапе оценки потребностей в кадрах. Предприятия госкорпорации формируют свои заявки исходя из планов развития. Далее заявки проходят валидацию на уровне генерального директора предприятия и дивизиона. Когда потребность определена, формируется перспективный план набора новых специалистов. Делаются расчеты: сколько можно будет нанять на рынке труда, сколько найти через ротацию; остальное количество приходится на долю молодых специалистов, заказ на которых мы направляем в вузы и колледжи. Для вузов наши потребности становятся основой их собственных процессов развития: обеспечения образовательной инфраструктуры, набора преподавателей, запроса нужного количества бюджетных мест и т. д.

— Насколько существенны потери на пути от абитуриентов, поступивших в вуз, до тех, кто пришел на предприятия?

— По ядерным специальностям отчисляемость действительно немалая, это десятки процентов от набора на первый курс. За последние годы мы получили смесь традиционной советской и Болонской систем. По уровням образования ситуация такова. Из бакалавриата отчисляется, не получив диплом, 35–40% студентов, из специалитета — только 25–30%. Самое большое количество студентов бросает обучение на ранних курсах бакалавриата, но бывают потери и на этапе магистратуры — около 25% магистрантов также отчисляются до получения диплома. Некоторые восстанавливаются после академического отпуска, но далеко не все. Какая-то часть, даже получив диплом, не приходит на предприятия отрасли. Еще некоторое количество дипломированных специалистов уходят в аспирантуру. Так, по физике (группы специальностей «Физика и астрономия» и «Ядерные энергетика и технологии») около половины выпускников магистратуры продолжают обучение в аспирантуре.

Большой процент отчисленных студентов объясняется тем, что программа сложна и не всем доступна. Но не только. Интеллект у студентов есть, зачастую все дело в пропавшей мотивации к учебе. Именно с этим фактором и нужно работать. К тому же следует учесть неприятную тенденцию со сдачей ЕГЭ. В принципе, ЕГЭ по физике и профильной математике выбирают все меньше школьников. Так, за последние восемь лет доля школьников, сдававших ЕГЭ по физике как экзамен по выбору, снизилась с 27% до менее чем 15%, то есть почти в два раза. На Росатом это оказывает самое прямое влияние, так как более 75% выпускников вузов, которых мы принимаем на работу, сдавали ЕГЭ по физике. Ситуация такова: если абитуриент выбрал и сдал ЕГЭ по физике, то он может в будущем стать сотрудником Росатома. Если же абитуриент не выбирал ЕГЭ по физике, то вероятность, что он станет сотрудником Росатома, очень мала.

Нужно через все доступные инструменты и возможности работать с общественным мнением, родителями и детьми, показывая престиж освоения программ естественно-научного и инженерного направлений. Важно, чтобы школьные кабинеты физики были хорошо оснащены лабораторным оборудованием, чтобы школы были полностью укомплектованы высококвалифицированными и мотивированными учителями физики и математики.

Необходимо развивать разные форматы вовлечения молодого поколения в научную и инженерную деятельность еще со школьной скамьи. Кадровая служба Росатома активно вовлечена в решение этих задач.

— Оказывает ли влияние на происходящие процессы демографическая ситуация?

— Да, хотелось бы подчеркнуть, что из-за демографических тенденций опытных работников на рынке труда все меньше и потребность в выпускниках растет. Наша экономика существует в условиях демографического кризиса. Доля молодежи в населении сокращается с 2008 года. Рост численности молодежи ожидается, но небольшой по сравнению с потерями нулевых годов. И он скоро закончится.

Наиболее неоднозначна перспектива с выпускниками колледжей: мы их набираем меньше, чем выпускников вузов, и конкретное понимание, сколько в среднесрочной перспективе их нужно, еще уточняется. Мониторинг показывает, что запрос на работников с высшим образованием к 2030 году и возможность вузов закрыть эту потребность достаточно сбалансированы. Но по выпускникам колледжей ситуацию еще только предстоит привести в равновесие. Исторически сложилось, что с 2010 года, когда заниматься проблемой стали системно, рабочих с опытом можно было нанять на рынке труда. Это позволяла и демографическая, и экономическая ситуация. Внимание мы сосредоточили на вузах, где ситуация была сложнее, и эта работа принесла сегодня результат. Но колледжи оставались в тени, и сегодня нам надо уделять особое внимание этому уровню образования.

Росатому до 2030 года нужно нанять более 200 тыс. рабочих. Такого количества «готовых» опытных рабочих нужных нам профессий на рынке труда к 2030 году, скорее всего, не будет, и возмещать дефицит будет необходимо за счет колледжей и даже вузов. К слову, 15% выпускников вузов, принимаемых на работу в Росатом, приходят к нам на вакансии рабочих специальностей.

Как будет развиваться система образования и, соответственно, меняться наша стратегия, во многом определяется демографией. Понятно, что у нас не будет избытка молодых специалистов. Предстоит выстроить более точечную, структурированную работу с молодежью. Мы должны будем переходить от системы отбора, когда можно из троих выпускников выбрать себе одного лучшего, к системе целевой подготовки. Именно в этом направлении будет развиваться наше сотрудничество с университетами — целевое обучение, целевой прием, открытие базовых кафедр, участие в программах передовых научных школ и т. д. Именно воспитание специалиста «для себя» будет приоритетным трендом развития системы сотрудничества отрасли и вузов.

Целевой прием имеет важное значение для Росатома. Две трети наших вакансий для выпускников вузов — это вакансии в атомных городах (ЗАТО, пристанционные города, города при градообразующих предприятиях). При этом местные вузы и филиалы, расположенные в этих городах, не могут в полном объеме и по полной номенклатуре специальностей удовлетворить потребности наших предприятий в молодых сотрудниках. Нужны выпускники ведущих вузов Москвы, Санкт-Петербурга и городов-миллионников. Предприятия, расположенные в атомных городах, заключают договоры о целевом приеме с выпускниками школ этих городов. При этом договор о целевом приеме используется фактически как инструмент, обеспечивающий возвращение и трудоустройство выпускников после обучения в столичных вузах.

Цифра

> 75%

выпускников вузов, которых принимают на работу предприятия Росатома, сдавали ЕГЭ по физике

Численность 18-летних по годам, тыс. человек

Источник: данные Росстата и Лаборатории исследования рынка труда НИУ ВШЭ

— Какой формат образования — традиционный или Болонский — видится в этом контексте более перспективным?

— Из запроса предприятий видна востребованность разных форматов и уровней образования. Поэтому и бакалавриат, и магистратура, и специалитет востребованы, каждый формат хорош для решения своих задач. Позиция госкорпорации — сохранение разных форматов. В структуре потребностей Росатома в выпускниках вузов бакалавры составляют 48%, магистры — 29%, выпускники специалитета — 23%. Выпускники специалитета больше востребованы на АЭС: программы обучения давно отработаны, значимое место занимает производственная практика. Многое в этих программах связано с ядерной безопасностью, и взвешенный консервативный подход идет на пользу. Магистры востребованы в основном организациями научно-исследовательского профиля, бакалавры — производственными предприятиями. На заводы бакалавров принимают на начальные инженерно-технические должности, вплоть до квалифицированных рабочих: четыре года для них — вполне достаточный срок подготовки, а для последующего роста диплом о высшем образовании уже есть. В этом случае четыре года — оптимальный формат. Мы понимаем, что магистры и аспиранты вряд ли решат связать себя с заводом или АЭС, чаще они выбирают направления, связанные с преподавательской деятельностью, наукой, конструированием. Кроме того, заполнение должностей, где достаточно первых ступеней высшего образования, идет благодаря колледжам, а также программам дополнительного обучения для работников действующих предприятий. Эта подготовка поставлена на системную основу — на каждую тысячу выпускников вузов, которые приходят к нам на работу сразу со студенческой скамьи, приходится еще 400–500 человек, получивших высшее образование уже будучи работниками Росатома.

В рамках эксперимента по развитию специалитета мы оцениваем, можно ли скорректировать срок обучения и без ущерба для знаний и практики достичь сокращения времени, как с бакалавриатом. Этот процесс отладки уровней образования будет продолжаться. Важно учесть, что отличие российского диплома от «универсального» в сегодняшней ситуации — фактор скорее положительный, это естественным образом защищает интересы нашего рынка труда, интересы развития нашей страны.

— В какой мере вузы отзываются на запросы отрасли?

— Развивается работа с рядом университетов как в России, так и за рубежом: наши предприятия сотрудничают и в подготовке кадров, и по направлениям научных исследований. В каждом случае есть своя специфика: например, если предприятие и университет рядом, то нередко представители работодателя преподают в университете, организуют практику. Стартапы из вуза и инновационные проекты предприятий совместно образуют экосистему малых компаний.

Ведущие университеты России, играющие важную роль в подготовке выпускников для атомной отрасли, объединены в Ассоциацию «Консорциум опорных вузов Росатома». К настоящему времени в нее входят 20 университетов, которые в совокупности обеспечивают две трети потребностей предприятий Росатома в наборе выпускников. Вузам, которые хотят выстроить с нами более плотную работу, важно развивать клиентоцентричность, умение работать с заказчиком. Мы видим, что взаимодействие лучше складывается в тех случаях, когда в университете есть руководитель и команда, нацеленные на глубокое понимание жизни и потребностей Росатома. Поверхностный, формальный подход к взаимодействию «заказчик — исполнитель» (получить деньги, выполнить работу, сдать отчеты) не работает. Нужно уметь не просто быть партнером, а именно дружить, жить проблемами друг друга. Одной только воли ректора недостаточно: должна быть группа, которая заинтересована работать с Росатомом системно. Все удачные примеры работы (кроме МИФИ, это Томский политехнический университет, МГУ, СПбГУ, Санкт-Петербургский политехнический университет, ЛЭТИ и другие) основаны на человеческих взаимоотношениях, а регламентами это не прописать. При этом и у наших предприятий должно быть желание работать с университетами неформально, не подменяя такую работу протоколами и отчетами.

— Каким образом снизить количество «утечек» студентов, которые поступили в вуз, но не пришли в итоге на предприятие? Если речь о целевой подготовке вместо отбора, следует ли понимать, что это будет контракт с обязательствами отработки?

— Сложно, «закрепостив» человека, сохранить его мотивацию работать. Даже договоры целевого приема с обязательством последующего трудоустройства — не гарантия. Студент обязан прийти на производство, закончив обучение, но если не закончил, то ситуация не имеет для него последствий. Единственное, что можно сделать,— это по-разному работать с разными группами студентов. Например, студенты, которые рождены для работы на АЭС (по четким инструкциям, с твердым графиком работы), и будущие научные сотрудники, находящиеся в творческом поиске,— это разные типы людей. И есть еще множество таких типов. Нам нужно иметь для разных групп студентов разные карьерные траектории — каждый выберет себе то, что подходит, что его мотивирует.

— Какие изменения в планирование кадровых потребностей привносит развитие новых бизнесов Росатома?

— Краткий ответ — увеличивается скорость процессов. Мы должны быстрее реагировать на потребности новых производств. Время, которое должно пройти от момента формулирования запроса на молодых специалистов с новыми компетенциями до их выпуска, составляет два-три года. Это очень мало для образовательного цикла. Фактически мы должны научиться работать в режиме опережающего обучения.

Второй немаловажный фактор — неопределенность. Будет контракт или нет — время покажет. Но когда контракт будет подписан и начнется стройка, начинать обучение будет уже поздно. Поэтому необходимо развивать краткосрочные программы — от магистратуры до курсов повышения квалификации. Создание новых образовательных программ магистратуры является главным трендом в развитии отраслевой системы вузовского образования.

Мы прослеживаем запросы новых направлений, бизнес-интеграторов. Если видим, что требуется некоторое количество более-менее схожих по компетенциям специалистов, то учитываем этот запрос в общем кадровом планировании. Наша задача — оценив эти запросы, избежать внутренней конкуренции, наслоений, коллизий и так далее. Если просматривается потребность в 120 человек, а вуз сегодня готовит никак не больше 30 в год, то мотивировать вуз к расширению приема. Здесь важно понимать: сколько человек по годам, кто заказчик, куда их возьмут? Эти

Цифра

67%

вакансий для выпускников вузов в Росатоме — вакансии в атомных городах

Топ-15 вузов по потребностям Росатома в наборе выпускников (2024–2030 гг.)

К числу вузов, выпускники которых востребованы Росатомом, относятся также: Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет), Национальный исследовательский Томский государственный университет, Севастопольский государственный университет, Казанский государственный энергетический университет, Воронежский государственный университет, Южно-Уральский государственный университет, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет и многие другие.

МГУ Саров в цифрах

126 **преподавателей** из МГУ, РАН и других ведущих научных организаций обеспечивают в 2023/24 году образовательный процесс, среди них:
— 6 академиков РАН;
— 8 членов-корреспондентов РАН;
— 2 профессора РАН;
— 42 доктора наук;
— 68 кандидатов наук.

29 **университетов России** — география приема обучающихся по направлениям «Физика» и «Прикладная математика и информатика».

79 **человек** по результатам приемной кампании 2023/24 учебного года зачислены в магистратуру МГУ Саров на очную дневную форму обучения за счет средств федерального бюджета. Среди зачисленных на обучение 10 студентов получили максимальные 100 баллов на вступительных испытаниях, 18 студентов окончили бакалавриат МГУ.

20 **человек** по результатам приемной кампании 2023/24 учебного года зачислены в аспирантуру МГУ Саров: «Математика и механика» (8 мест) и «Физика и астрономия» (12 мест). Договоры о целевом обучении заключены со всеми кандидатами: 16 аспирантов — с ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 4 аспиранта — с АНО «НЦФМ».

процессы мы готовы прослеживать и по критически важным специальностям буквально вручную координируем между собой деятельность университетов и отраслевых заказчиков.

— Какова роль НЦФМ в Сарове, «Нового Снежинска», проекта в Обнинске в обеспечении Росатома кадрами выпускников?

— У проектов в Сарове и Снежинске особая задача. Мы помним, что у истоков атомного проекта стояли ученые, которые на то время были на переднем крае ядерной физики: необходимость шагнуть от химического получения энергии к ядерному, с потенциалом в миллионы раз больше, заставила страну сконцентрировать беспрецедентные ресурсы. Сегодня те федеральные научные центры, которые исторически были нацелены на решение стратегических задач, снова ищут выход на новые горизонты физики — это сверхсильные магнитные поля, использование сверхмощных лазеров, суперкомпьютерные вычисления и так далее.

Чтобы пополнять персонал ядерных центров, Сарова и Снежинска, нужна система, которая позволит привлечь талантливых студентов из ведущих университетов. Долгое время нам это не удавалось. Только единицы приезжали из столичных городов в ядерные центры. Решили пойти другим путем — готовить кадры на месте, перенеся часть или полностью учебный процесс ближе к научным институтам.

В Саров приехали лучшие преподаватели. За ними пошли студенты с перспективой поработать на установках миди- и мегасайенс и сделать на них мировые открытия — в этом и есть идея НЦФМ и его образовательного ядра — МГУ Саров. По большому счету, разделение труда такое: основу кадров госкорпорации формирует деятельность МИФИ и ведущих университетов; НЦФМ и «Новый Снежинск» внесут свой вклад в формирование научной элиты, среди которой будут и те, кто сможет влиться в коллективы федеральных ядерных центров.

Что касается проекта международного центра «Обнинск Тех», идея в том, чтобы студенты (иностранцы и граждане России), которые проходят обучение для работы на АЭС, ЦЯНТ или на других проектах национальной ядерной программы стран-партнеров, могли бы регулярно встречаться, обмениваться опытом, знакомиться друг с другом, формировать международное профессиональное сообщество. Будучи лидером по строительству АЭС за рубежом, в сфере ядерного образования мы уже сотрудничаем с 65 странами и будем приглашать в Обнинск студентов из стран-партнеров. Проект кампуса будущего центра будет реализован через развитие существующей территории ИАТЭ НИЯУ «МИФИ». Запланировано строительство новой очереди общежитий, создание новых лабораторий и мест отдыха для сотрудников и студентов. Надеемся, что проект «Обнинск Тех» станет всемирно признанным центром ядерного и смежного образования.

Текст: Алексей Комольцев
Фото: Росатом

На десятилетия вперед, по всему миру

Проекты в сфере образования как важный элемент международного сотрудничества по развитию атомных технологий

О работе по продвижению на международном рынке российского образования и знаний о технологиях Росатома, о востребованных направлениях подготовки и преимуществах обучения в России «Вестнику атомпрома» рассказали эксперты проектного офиса госкорпорации «Росатом» по развитию образования и международному сотрудничеству Вера Упирова и Юлия Дмитриева.

— Каким образом строится стратегия работы в части развития ядерного образования за границей?

Вера Упирова: Стратегия нашей работы основана на достижении ее основных задач — это подготовка молодых специалистов непосредственно для строящегося в стране объекта использования атомной энергии и организаций ядерной инфраструктуры, а также развитие национальной системы ядерного образования в стране-партнере для обеспечения устойчивого развития атомной отрасли и суверенитета страны в подготовке кадров. Проекты Росатома в странах-партнерах нацелены на долгосрочное сотрудничество, на десятки лет вперед. И мы заинтересованы в формировании в данных странах технологических элит, которые получили высшее образование в российских вузах, хорошо понимают наши технологии, позитивно настроены по отношению к России в целом. Эти специалисты становятся нашими партнерами при обсуждении новых контрактов и проектов, что помогает нам в продвижении продуктов и технологий Росатома на новые рынки. Наша цель — в 2026 году занять не менее 20% на международном рынке ядерного образования в странах-партнерах.

Работа с зарубежной аудиторией начинается с информирования о ядерных технологиях, их пользе, безопасности, возможностях энергетического и неэнергетического применения. Для студентов, которые поступили в российские вузы, открываются большие возможности для углубленного изучения технологий атомной отрасли, а также раскрытия научно-исследовательского и творческого потенциала. Ежегодно при поддержке Росатома реализуются образовательные, научные, творческие проекты для талантливой молодежи. Некоторые ребята, пройдя обучение, сами становятся амбассадорами российского ядерного образования: рассказывают своим соотечественникам, что в России учиться интересно и безопасно, среда дружелюбна, после получения диплома можно построить хорошую карьеру.

Для студентов старших курсов мы организуем серию карьерных мероприятий: проводим консультации, встречи с представителями работодателей в России и за рубежом (предприятиями Росатома, национальными эксплуатирующими компаниями, регуляторами, министерствами). Также на днях карьеры мы знакомим иностранных студентов с организациями ядерной инфраструктуры страны, где бы они могли в дальнейшем реализовать себя, даже если национальная атомная отрасль только формируется.

После окончания обучения в России мы поддерживаем связь с выпускниками через участие в деятельности сообществ выпускников, тематических мероприятиях и проектах Росатома. Благодаря качественному обучению в России многие иностранные выпускники занимают сегодня руководящие должности в своих странах. Например, сегодня более 100 выпускников наших вузов работают в Министерстве науки и технологий Мьянмы, 7 выпускников работают на руководящих должностях Комиссии по атомной энергии Руанды. Мы поддерживаем отношения с более чем 500 выпускниками, приглашаем в качестве спикеров на международные мероприятия, предлагаем программы развития и повышения квалификации, информируем о новых продуктах и технологиях Росатома. Это нам очень помогает в развитии партнерских отношений.

Кроме того, в целях развития национальных систем образования Росатом активно поддерживает перенос российских образовательных технологий через разработку и реализацию совместных программ ведущих российских университетов с зарубежными вузами — Стамбульским техническим университетом (Турция), Высшим советом университетов Египта, Университетом Руанды, Университетом Сан-Андрес (Боливия), Национальным политехническим университетом Армении и другими; проведение международных летних и зимних школ, а также открытие филиалов российских вузов за рубежом и подготовку преподавателей и молодых ученых в рамках специальных программ дополнительного профессионального образования в формате Train the trainers. По этому направлению активно работает Техническая академия Росатома при поддержке опорных и партнерских вузов госкорпорации — Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, Томского политехнического университета, Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова, Нижегородского государственного технического университета им. Р. Е. Алексеева, Уральского федерального университета и др. Данные программы реализуются по актуальным тематикам использования атомных технологий, экологии, радиохимии, методике разработки образовательных программ.

Филиалы российских вузов также обеспечивают системное решение вопросов подготовки кадров под потребности будущих объектов и национальной ядерной инфраструктуры. Так, в Узбекистане и Казахстане уже работают филиалы НИЯУ «МИФИ», в Ташкенте сегодня обучаются более 300 студентов, в Алма-Ате более 80 человек. Готовится создание филиалов МИФИ и ЛЭТИ в Египте для подготовки высококвалифицированных инженерных кадров, в том числе и в интересах проекта АЭС «Эль-Дабаа».

Наиболее интенсивно работа идет со странами, где реализуются крупные проекты. В первую очередь это Турция, где АЭС «Аккую» приближается к пуску и ведется проработка еще одного проекта АЭС. В части подготовки кадров для АЭС «Аккую» уже обучены 392 человека, в этом году приехали учиться в МИФИ и МЭИ 42 турецких студента, в 2025 году прибудут еще 68. Чтобы процесс обучения плавно перешел в Турцию, мы развиваем совместные образовательные программы с вузами в Турецкой Республике. Так, первые студенты-магистранты прибыли в Россию для обучения в рамках совместной программы между НИЯУ «МИФИ» и Стамбульским техническим университетом. В течение первого года обучения они будут изучать русский язык, затем должны провести один год на учебе в Турции, а заключительный год — снова в России, где и завершат магистратуру. Рассматривается вопрос получения двух дипломов. Аналогичные программы реализуются или готовятся и для других стран, выбравших АЭС российского дизайна,— Беларуси, Бангладеш.

— На каком языке в основном идет преподавание, как преодолевается языковой барьер?

Юлия Дмитриева: Сегодня российские университеты предлагают образовательные программы как на русском, так и на английском языках. В зависимости от страны-заказчика возможны варианты: так, одним из важнейших факторов при приеме на работу на АЭС «Аккую» является знание русского — рабочего языка станции, поэтому его освоение для турецких коллег необходимо.

К выбору языка образовательных программ и реализации образовательных проектов нужно подходить с учетом нескольких факторов. С одной стороны, есть задача повышения конкурентоспособности российского образования среди стран, развивающих атомную энергетику и продвигающих свои образовательные услуги. Среди большинства зарубежных партнеров высок спрос на англоязычные программы, их предлагают и наши основные конкуренты. Поэтому российские вузы увеличивают количество программ на английском языке. Но одновременно мы продвигаем и русский язык — это совместная работа с Министерством науки и высшего образования РФ и Россотрудничеством. Есть ряд стран, которые приветствуют обучение именно на русском языке. Традиции успешного образовательного сотрудничества имеют давнюю историю, сегодня ряд высокопоставленных руководителей, получивших образование в нашей стране, рекомендуют именно русскоязычное обучение. В целом у России сложился имидж государства, которое способствует развитию стран через образовательные программы. Мы стараемся оказывать содействие в организации курсов русского языка непосредственно в стране-партнере, в том числе для детей и подростков, чтобы подготовить их к последующему обучению в России.

Также, работая со школьниками, мы проводим для них научно-популярные лекции на месте или в онлайн-формате, иногда с привлечением наших студентов-иностранцев. Наш проект «Амбассадоры российского ядерного образования» собирает наиболее мотивированных и талантливых иностранных студентов. Сегодня он включает 66 активных иностранных студентов из 28 стран, участвующих в крупнейших международных отраслевых проектах Росатома и активно продвигающих вузы за рубежом. Они, опираясь на собственный опыт, рассказывают на родном языке молодежи своей страны о России и программах российских вузов.

В этом случае язык наших мероприятий будет тот, который понимает аудитория: русский, если это работа в СНГ, испанский — в Латинской Америке, арабский — на Востоке. Задача — донести до абитуриентов, что обучение в российском университете позволит получить конкурентоспособное образование, инфраструктура университета позволяет комфортно адаптироваться в незнакомой стране, кроме того, благодаря нашему сотрудничеству с университетами есть возможность прохождения практики иностранными студентами.

— В каких странах ведется работа и какие направления взаимодействия востребованы?

Юлия Дмитриева: В общей сложности мы работаем с 65 странами, и этот круг расширяется. Сейчас в России обучаются более 2000 иностранных студентов по атомным и смежным направлениям подготовки. Понятно, что наиболее активное взаимодействие — там, где строятся новые крупные энергоблоки. Сегодня мы продвигаем как энергетическое, так и неэнергетическое применение ядерных технологий. К примеру, для стран Африки, где преимущественно развит аграрный сектор, актуально применение технологий лучевой стерилизации в сельском хозяйстве и применение ядерных технологий в медицине. Интерес также вызывают различные новые бизнесы Росатома. Характерным примером практического интереса молодежи к атомным технологиям является молодежный форум «Россия — Африка: ядерное образование как

Подробности

Работа с иностранными студентами как в России, так и за рубежом основана на страновом плане подготовки кадров для конкретной страны. Каждый страновой план включает информацию о количестве молодых специалистов по направлениям подготовки, необходимым для успешного запуска и эксплуатации атомного объекта в стране-партнере.

Деятельность по подготовке кадров состоит из четырех уровней. Первый — это отбор талантливых будущих студентов и их мотивация для получения образования, связанного с атомными технологиями, в России, координация на этапе подготовки и поступления в российские вузы. Второй уровень — сопровождение студента в процессе его обучения: важно познакомить его со всеми технологиями, которые сегодня предлагает Росатом, обеспечить прохождение практики на предприятиях и в ресурсных центрах госкорпорации. Третий — содействие трудоустройству по специальности у него на родине или в третьей стране. Наконец, четвертый уровень — сохранение взаимодействия с выпускниками российских университетов.

потенциал успешного развития региона», в котором участвуют молодые студенты и исследователи из стран Африки, как проходящие обучение в российских вузах, так и работающие за рубежом (более 300 участников ежегодно). В рамках форума мы организуем ряд секций, и опыт показывает, что больше всего ребят из Африки приходят на секции «Агротехнологии», «Ядерная медицина», уже затем — на секции, связанные с энергетическим применением ядерных технологий.

Продвигая российское ядерное образование, мы стремимся создать свое интегрированное предложение в части подготовки кадров (так как Росатом предлагает весь комплекс доступных энергетических и неэнергетических продуктов). Страны-партнеры хорошо воспринимают этот комплексный подход, когда мы показываем им весь спектр образовательных программ и возможностей, которые предлагает Росатом для национального развития. Наше предложение в области подготовки кадров комплексное, оно касается всех уровней подготовки — от курсов разных уровней, вебинаров и семинаров до получения высшего образования в России, международных совместных образовательных программ, стипендий и грантов. Не только развитие технологий и строительство высокотехнологичных объектов, но и развитие системы образования — это вклад в стабильность страны, который наши партнеры ценят все больше.

Цифра

65

количество стран, с которыми сотрудничает Росатом в сфере образования

На переговорах с высокопоставленными руководителями один из важнейших аргументов в пользу сотрудничества с нами — это повышение уровня образования в обществе, более высокий уровень технологий, создание новых рабочих мест. Проекты в атомной энергетике настолько масштабны, что взаимоотношения с партнерами — это всегда нечто большее, чем связь «заказчик — поставщик».

Еще один важный фактор на ранней стадии взаимодействия со странами и при старте проектов — обеспечение общественной приемлемости. Например, в странах, которые стремятся осваивать урановые месторождения, важно продемонстрировать экологические преимущества добычи без устройства карьеров и шахт, показать, что такие методы безопасны для окружающей среды. Другое предубеждение, которое нужно преодолевать при отборе кандидатов, — это сложившееся опасение, что женщина не сможет быть трудоустроена в престижной и, по распространенному мнению, традиционно мужской отрасли. Общеизвестная объективно существующая предубежденность — это радиофобия в разных ее видах, от опасений, что станция на берегу помешает рыболовству, до всех других страхов, сопровождающих ядерную энергетику. Чтобы развенчивать эти предубеждения, мы проводим различные научно-образовательные проекты и мероприятия. Фобии мы преодолеваем через просветительскую работу. Она проводится и через научно-популярные лекции, читаемые ведущими профессорами российских вузов, и на молодежных форумах для студентов (не обязательно ядерных специальностей), и через поддержку девушек-студенток из стран-партнеров через стипендиальную программу им. Марии Склодовской-Кюри.

— Синхронизированы ли усилия Росатома с внешнеполитическими ведомствами и структурами, заинтересованными в выходе на внешние рынки?

Вера Упирова: Работа по продвижению российского образования ведется при координации Минобрнауки и МИДа. В первую очередь мы взаимодействуем по вопросу выделения квот на обучение иностранных граждан по атомным и смежным направлениям в российских вузах (это бюджетные места). Неоценимую помощь нам оказывает Россотрудничество. Многие мероприятия по популяризации российского образования и атомных технологий мы проводим на базе Российских центров науки и культуры (РЦНК, или Русских домов), а также российских посольств. Кроме целенаправленной подготовки студентов под зарубежные проекты госкорпорации, также ведется работа по обеспечению нашего политического присутствия. Это стратегическая деятельность на этапе ведения первоначальных переговоров. Вообще именно образовательная повестка очень благоприятна для подготовки переговоров, установления первых контактов между сторонами. И действительно, во многих из 65 стран мы работаем с большим опережением бизнес-активностей. Список актуальных для нас стран уточняется каждый год.

Цифра

> 400 иностранных студентов

ежегодно проходят практику на предприятиях Росатома и в ресурсных центрах

— В какой мере система образования (опорные вузы, вузы-партнеры) готова к работе за рубежом в интересах Росатома и продвижения российских технологий в целом?

Вера Упирова: Когда речь идет уже о наборе студентов, мы привлекаем их конкретно под заказы наших предприятий и интеграторов Росатома. В зависимости от специальностей распределяем в подходящие опорные вузы. Например, если речь о крупных энергоблоках, то рекомендуем МИФИ, если же партнеров интересуют АЭС малой мощности — постараемся продвинуть Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева, поскольку именно в этом городе расположена конструкторская организация — родоначальник направления, ОКБМ им. И. И. Африкантова. Если интересует направление ядерной медицины, мы преимущественно предложим Томский политехнический университет с его действующим учебным реактором. По новым направлениям подключаем профильные университеты — например, по геологии, востребованной в странах Африки, подключили НИТУ «МИСИС» и РУДН. В целом, поскольку спектр специальностей растет, кроме 20 опорных вузов, мы ввели понятие «партнерский вуз». С некоторыми из них у нас тоже сложились прочные отношения: так, на химическом факультете МГУ мы реализуем три программы магистратуры (радиохимия, вывод из эксплуатации и радиофармакология), с СПбГТЭУ «ЛЭТИ» развернули работу по направлениям электроника, микроэлектроника и т. д.

Юлия Дмитриева: Когда реализуется определенный проект и заказчик нуждается в новых сотрудниках, мы опираемся на вузы, которые могут подготовить таких специалистов. В этой связи важно отметить необходимость координации индустриально-образовательного сотрудничества. Это взаимодействие налажено, и в целом у нас нет ощущения такой кадровой нехватки, чтобы под какую-либо из наших задач не нашлись исполнители среди российских вузов. Есть опыт удачной коллаборации среди российских вузов в формате сетевых образовательных программ, например программа в области геологии и горного дела МИСИС и РУДН, которые разработали совместный учебный план и организовали слушание лекций в обоих университетах. Если вуз-партнер видит потребность в дополнительном образовательном продукте, то информирует нас, и мы содействуем выстраиванию нужной кооперации.

За многие годы работы сложилась устойчивая команда профессоров и преподавателей опорных университетов, кто традиционно выезжает на работу в страны-партнеры для чтения лекций в рамках реализации совместных образовательных программ. Интересный, набравший большую популярность формат для иностранных студентов — хакатон «ХакАтом» (соревнования студенческих команд), куда привлечены наши ведущие преподаватели. Они разрабатывают задания, выстраивают контакты с коллегами в университетах стран-партнеров, где готовятся команды участников. В итоге сформировался конкурс по атомной тематике, объединяющий студентов разных стран и направлений, где задействованы энергетики, ИТ-специалисты, медики, химики и многие другие.

Большую помощь в продвижении российского ядерного образования и сотрудничества между университетами в странах африканского континента оказывает Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы.

— Каким образом организуется практика?

Вера Упирова: Пожалуй, наиболее трудоемкая задача, которая требует большой подготовительной работы, — это организация практической подготовки, поскольку в этом случае в образовательный процесс должны включиться предприятия госкорпорации. Наши зарубежные партнеры и сами студенты настоятельно просят усилить именно практику. Объективные трудности в этом вопросе связаны с особенностями традиционно закрытой отрасли и с требованиями безопасности. Поэтому Росатом оказывает поддержку в создании специальных ресурсных центров на базе НИЯУ «МИФИ», которые оснащены уникальными тренажерами с возможностью моделирования поведения реально действующих ядерных установок и другим оборудованием. Это позволяет имитировать работу АЭС, исследовательских реакторов. У нас сегодня для обучения иностранных студентов работают четыре таких ресурсных центра — в НИЯУ «МИФИ» в Москве, его филиалах в Волгодонске, Нововоронеже и в ИАТЭ в Обнинске.

Ежегодно более 400 иностранных студентов проходят практику на наших предприятиях и в ресурсных центрах. Практическая подготовка должна быть ориентирована на проект, который реализуется в той или иной стране. Поэтому в ходе недавней стратегической сессии с нашими университетами и отраслевыми организациями обсуждали возможность максимального расширения базы для прохождения практики иностранных студентов под актуальные проекты. Одно из следствий работы по расширению базы для практики зарубежных студентов — вовлечение Объединенного института ядерных исследований в Дубне, где ребятам, изучающим неэнергетическое применение ядерных технологий, готовы предоставить возможность ознакомиться с работой реально действующего научного центра. Кроме того,

поскольку всю полноту предлагаемых Росатомом технологий на практике изучить невозможно, совместно с департаментом глобального развития реализуется интересный формат — очные и виртуальные технические туры, которые могут быть предложены нашим зарубежным студентам и партнерам.

Возвращаясь к вопросу о взаимодействии с другими российскими структурами, которые развивают международное сотрудничество, нужно отметить, что именно способность Росатома организовать практическую подготовку для зарубежных студентов отмечается как уникальное преимущество. Когда наши коллеги из Россотрудничества рассказывают на мероприятиях о возможностях Росатома, то приводят аргумент: такие объекты уже есть в России и действуют, можно не просто получить образование в России, но и отработать полученные навыки на практике. В этом смысле Росатом — особый партнер в той внешнеторговой деятельности, которую ведет наша страна.

— Геополитическая обстановка в последнее время значительно изменилась. Как это отразилось на вашей работе? Какие ключевые сложности приходится преодолевать в ходе международного продвижения?

Юлия Дмитриева: Несмотря на текущую ситуацию в мире, нам удалось не просто сохранить объемы подготовки иностранных студентов, но и постепенно их наращивать. Ежегодно в наши университеты поступают более 250 студентов для обучения по атомным и смежным направлениям. К 2026 году планируем увеличить набор до 600 человек в год.

Кроме вызовов, обозначенных выше (работа с общественной приемлемостью тех или иных проектов, конкурентоспособность российского ядерного и национального образования в странах), это довольно простые и преодолимые трудности, но из категории вечных. Например, поиск финансирования для зарубежных студентов. Государственная стипендия не позволяет полностью оплатить расходы на проживание, поэтому необходимы дополнительные средства — как финансирование национальных стипендий от стран-партнеров, так и мотивация через специальные стипендии Росатома. Актуален и требует решений вопрос оплаты проезда: квота Российской Федерации предоставляет бесплатное обучение, но не оплату проезда, а для небогатых государств и семей это тоже может быть проблемой.

Вера Упирова: Мы активно применяем те международные инструменты, что остаются доступными, например уже упоминавшаяся программа стипендий МАГАТЭ им. Марии Склодовской-Кюри для поддержки женщин в атомных науках и технологиях. Наша страна принимает участие в этой программе натуральным взносом, покрывая стоимость обучения. Но мы видим, что этого недостаточно, и поддерживаем студенток по этой программе ежемесячной стипендией в 20 тыс. рублей. Еще одна стипендиальная программа Росатома действует для талантливой молодежи в странах СНГ, ее участники тоже получают аналогичную стипендию. В следующем учебном году планируем расширить ее и на страны Африки.

Юлия Дмитриева: В целом ни одна из перечисленных проблем, равно как и активность зарубежных конкурентов в борьбе за таланты, не становится непреодолимым препятствием для нашей зарубежной работы. Мы с оптимизмом смотрим в будущее.

Только что завершилась первая Международная зимняя школа для иностранных студентов в рамках серии образовательных мероприятий Международного научно-образовательного центра «Обнинск Тех», который должен стать кластером международного ядерного образования в родном городе мирного атома.

123 иностранных студента опорных вузов Росатома из 34 стран мира (в их числе Руанда, Чехия, Замбия, Камбоджа, Куба, Шри-Ланка, Индонезия, Иордания, Бангладеш, Камерун, Египет, Узбекистан, Казахстан и др.) прошли образовательную программу на базе ИАТЭ НИЯУ «МИФИ» при поддержке госкорпорации «Росатом» и НИЯУ «МИФИ». Были представлены 12 командных студенческих проектов, направленных на популяризацию атомных технологий.

Одной из задач программы стала демонстрация спектра карьерных возможностей для выпускников, которые будут работать на атомных объектах в своих странах.

Стратегический план Росатома — намерение занять весомую долю международного рынка ядерного образования — реалистичен и выполним по той причине, что встречает активную поддержку в целом ряде стран, которые хотели бы развивать национальную систему образования, поднять социальный и технологический уклад на новый уровень. А интегрированное предложение Росатома, с учетом существующей системы подготовки кадров,— уникальный инструмент для достижения этой цели.

Текст: Дмитрий Анохин
Фото: Midjourney, НИЯУ «МИФИ», Российский союз ректоров, МАГАТЭ

Кузница атомных кадров

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» — лидер Ассоциации «Консорциум опорных вузов госкорпорации “Росатом”». С середины 1940-х годов МИФИ готовит специалистов для атомной промышленности, сегодня около трети выпускников университета приходят работать на предприятия и в организации Росатома.

НИЯУ «МИФИ» располагает разветвленной сетью филиалов в городах присутствия госкорпорации. Университет объединяет 12 вузов и 2 учебных заведения среднего профессионального образования, расположенных в том числе в 7 ЗАТО Росатома. Кроме того, работают 2 филиала за рубежом: в Казахстане и Узбекистане.

Представители НИЯУ «МИФИ» рассказали «Вестнику атомпрома» о том, как ведется работа по повышению качества образования в сфере ядерных технологий, какие проекты помогают студентам знакомиться с возможностями и преимуществами построения карьеры в Росатоме и какие новшества в образовательном процессе появляются в ответ на сегодняшние запросы госкорпорации.

Сеть, куда стремятся университеты

Региональная сеть STAR-NET способствует повышению уровня преподавания в вузах и помогает им устанавливать прямые двусторонние связи

Международное агентство по атомной энергии продлило на четыре года договор с объединяющей полтора десятка вузов региональной сетью «Образование и подготовка специалистов в области ядерных технологий — STAR-NET». Как работает и какие задачи решает эта структура, рассказывает ее исполнительный директор, профессор кафедры экспериментальной физики Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» Андрей Косилов.

— Андрей Николаевич, по чьей инициативе возникла сеть STAR-NET и каков смысл ее создания?

— Создание международных региональных сетей ядерного образования, объединяющих ведущие университеты своих стран,— четко улавливаемая тенденция последних лет. STAR-NET появилась на свет далеко не первой. Сначала возникла европейская сеть ENEN, потом азиатская ANENT, затем латиноамериканская LANENT. Восемь стран Восточной Европы и Средней Азии (Россия, Украина, Белоруссия, Азербайджан, Армения, Казахстан, Польша и Узбекистан) пришли к пониманию логичности и оправданности подобного формата взаимодействия в 2015 году. Созданию сети STAR-NET предшествовала серия интенсивных консультаций в Вене, Минске и Москве. Главными же инициаторами ее создания выступили сами университеты, пожелавшие сотрудничать с коллегами в области ядерного образования гораздо активнее.

МАГАТЭ поддержало создание нашей сети, предоставив площадку для ряда консультативных совещаний: создание региональных образовательных сетей агентство приветствует. В течение последнего десятилетия агентство уделяет все более пристальное внимание как управлению знаниями в целом, так и развитию и поддержке ядерного образования (как залога дальнейшего развития ядерных технологий) в частности. Ведь роль интеллектуальных и компетентных кадров в высокотехнологичных сферах человеческой деятельности будет только нарастать. А сами собой квалифицированные сотрудники не появятся. Поэтому прямая заинтересованность МАГАТЭ в нашей деятельности — это веление времени и дальновидная забота о нашем общем будущем. Упомяну, что в структуре агентства функционирует относительно молодая секция управления ядерными знаниями, занимающаяся этими вопросами.

— Чем конкретно вы занимаетесь и как на практике выстроен рабочий процесс в сети?

— В основе нашего учебного и организационного каркаса — образовательная платформа на базе модульной объектно ориентированной динамической среды STAR-NET LMS, которую иногда называют кибернетической. Это пример современной реализации технологий дистанционного образования. При помощи платформы можно организовывать традиционные дистанционные курсы, вспомогательные мероприятия (в том числе очное двустороннее общение), взаимодействие между преподавателями и студентами, структурировать и хранить учебные материалы. Отсюда понятен и весь спектр ее применения. С ее помощью мы организуем обмен учебными курсами между университетами — участниками сети, предлагаем студентам собственные образовательные курсы STAR-NET, поддерживаем мероприятия нашей сети и содержим учебные объекты (конспекты, пособия, вспомогательные материалы) в специальном хранилище — репозитории.

В основном результаты всей этой деятельности направлены на студентов. Сейчас в доступе для обучающихся в вузах — участниках STAR-NET около двух десятков разработанных самими университетами учебных курсов, а вообще можно участвовать примерно в сотне образовательных пространств. Вход на платформу закрытый — по ссылке, предоставляемой администратором сети. После регистрации преподавателем студента, которому необходим тот или иной образовательный курс, студент записывается на лекции и слушает их в соответствии со своей учебной программой. Например, курс ядерной физики для участников предоставил Белорусский ядерный университет. С 2018 года ведущие эксперты МАГАТЭ читают лекции по курсу «Международное ядерное сотрудничество. Технические аспекты», разработанному Национальным исследовательским ядерным университетом «МИФИ». Я, как автор, веду собственный курс «Управление ядерными знаниями».

— В сети участвуют три российских вуза: кроме НИЯУ «МИФИ», это Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева и Национальный исследовательский Томский политехнический университет. Как вы считаете, они больше отдают в сеть или получают от нее?

— Мы такими вопросами вообще не задаемся. STAR-NET — это не обучающая организация, а административная надстройка, своеобразная оболочка к повседневной деятельности университетов, помогающая им устанавливать двусторонние контакты с целью развития, управления и сохранения ядерных знаний и обеспечения квалифицированными человеческими ресурсами в ядерной области стран-участниц. Конечно, не очень правильно сравнивать уровень преподавания связанных с ядерной физикой дисциплин в общепризнанном мировом лидере в этой сфере НИЯУ «МИФИ» и, допустим, в Ереванском государственном университете. Поэтому армянские коллеги, конечно, гораздо больше заинтересованы в свободном доступе к современным образовательным курсам и методическим материалам, который мы им, собственно, и предоставляем. Большой интерес вызывают стажировки студентов и преподавателей университетов — членов сети, организованные в сотрудничестве с МАГАТЭ, Атоминститутом Венского технического университета и Венским международным центром ядерных компетенций. Кроме того, более сильные вузы могут содействовать прохождению производственной практики студентов из других университетов (чем, к примеру, активно пользуются в белорусских университетах — участниках сети, направляя обучающихся в Россию), а также выравниванию класса и профессиональных компетенций в преподавательской среде. Но это отнюдь не улица с односторонним движением! Так, в Белорусском национальном техническом университете множество блестящих профессоров, чья библиотека замечательных учебников выставлена в нашем репозитории. Воспользовались мы и серией прекрасных учебно-методических материалов Одесского национального политехнического университета (ОНПУ).

— Сколько у вас сегодня зарегистрированных пользователей?

— Почти две тысячи. Учатся и преподаватели: для них разработана серия методических и научных семинаров, помогающих разобраться, как современные навыки в информационной области можно применять для эффективного обучения. Среди них упомяну следующие: «Образовательные технологии в высшей школе», «Научно-техническая и исследовательская деятельность в сфере ядерных технологий университетов — участников сети», «Опыт использования обучающей платформы STAR-NET LMS». Кроме того,

Цифра

10 000

посещений в год — пользовательская нагрузка на образовательную платформу STAR-NET LMS

Прямая речь

Владимир Шевченко

Ректор Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», президент сети STAR-NET:

— Создание сетей образовательных институтов и университетов — ключевой элемент стратегии наращивания возможностей высшего образования и эффективного использования уже имеющихся ресурсов. Образовательные сети облегчают обмен информацией и передовым опытом между их членами, обеспечивают воспроизводство практик в определенных областях, предоставляют студентам возможность получить информацию от лучших преподавателей и экспертов по специальным предметам. Ключевыми факторами успешности образовательных сетей являются глубокая интеграция и взаимодействие образовательных учреждений с одной стороны и объектов ядерной промышленности с другой.

Михаил Чудаков

Заместитель генерального директора, руководитель департамента ядерной энергии МАГАТЭ:

— Для долгосрочной подготовки высококвалифицированных специалистов в ядерной области жизненно важны университетские образовательные программы в области ядерных технологий и менеджмента. Эти программы становятся все более интернациональными и проходят в форме сетевого образования в рамках регионального и межрегионального сотрудничества. Отношения МАГАТЭ со STAR-NET многогранны. Мы вместе работаем в рамках информационного цифрового хаба и Международной системы ядерной информации (INIS), Международной академии ядерного менеджмента (INMA), систем управления обучением и полного спектра мероприятий по управлению знаниями и ядерному образованию.

Университеты — участники сети STAR-NET

Бакинский государственный университет (БГУ), Азербайджанская Республика

Ереванский государственный университет (ЕГУ), Республика Армения

Национальный политехнический университет Армении (НПУА), Республика Армения

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (БГУИР), Республика Беларусь

Белорусский национальный технический университет (БНТУ), Республика Беларусь

Белорусский государственный университет (БГУ), Республика Беларусь

Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева, Республика Казахстан

Восточно-Казахстанский университет им. С. Аманжолова (ВКУ), Республика Казахстан

Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. Серикбаева (ВКТУ), Республика Казахстан

Научно-технический университет AGH, Польша

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ «МИФИ»), Российская Федерация

Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева (НГТУ), Российская Федерация

Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Российская Федерация

Самаркандский государственный университет, Республика Узбекистан

Одесский национальный политехнический университет (ОНПУ), Украина

STAR-NET собственным интеллектуальным потенциалом участвует в создании новых образовательных курсов, вызванных к жизни велением времени. Так, мы внесли существенный вклад в разработку двухлетнего магистерского курса «Управление в ядерной отрасли». Он направлен на подготовку профессиональных менеджеров в ядерной области, я называю эту специализацию «ядерный MBA» — говоря иначе, деловое управление в ядерной сфере. НИЯУ «МИФИ» выпустил уже 35 магистров по этому профилю. Такая же программа реализуется в Армении, колоссальный интерес к ней проявляют в Казахстане.

— Сеть STAR-NET объединяет университеты семи стран постсоветского пространства. Как в этой компании оказалась Польша с Научно-техническим университетом AGH?

— По их собственному желанию. В соответствии с нашим положением Генеральная ассамблея STAR-NET рассмотрела их просьбу и приняла польский университет в сеть.

— Он до сих пор участвует в работе? Как вообще международная обстановка повлияла на вашу деятельность?

— Польские коллеги продолжают участвовать. Конечно, от происходящих в мире событий мы отгородиться не можем. Серьезным вызовом стала пандемия ковида, четыре года назад очень сильно затруднившая очное общение участников сети. Пришлось быстро переносить его в виртуальное пространство. Нам повезло, ведь образовательная платформа нашей сети, как я уже говорил, базируется на современных технологиях дистанционного обучения. Мы просто немного расширили ее возможности, после чего перейти в дистант с диалогами касательно оперативного управления всей сетью оказалось не так сложно.

Текущая политическая ситуация, конечно, дополнительно затруднила контакты. Но они все равно продолжаются. Сейчас активно готовится очередная Генеральная ассамблея STAR-NET. Так вот, украинские коллеги из ОНПУ уже для участия в ней зарегистрировались. Заседания Генассамблеи, кстати, мы тоже сейчас проводим заочно. Хотя было время, собирались и очно — в тех же Вене, Москве, Минске. Надеюсь, когда-нибудь вернемся и к этой форме общения.

— Даже если никуда не ездить, бюджет на работу сети все равно нужен. Откуда он берется?

— Средства, разумеется, необходимы: на хостинг, на поддержку веб-сайта нашей сети и репозитория, на размещение курсов на образовательной платформе. Они формируются из членских взносов университетов — участников сети. Немного зарабатываем и самостоятельно: случаются коммерческие заказы на проведение образовательных курсов по нашему профилю.

Траектория карьеры

Инструменты, которые дают возможность заинтересовать старшекурсников МИФИ работой в Росатоме

Центр карьеры Росатома в Национальном исследовательском ядерном университете «МИФИ» работает уже второй десяток лет. Некоторое время назад произошла «перезагрузка», и теперь центр функционирует в составе дирекции развития карьеры и взаимодействия с работодателями. О новых вызовах и текущих задачах этого подразделения рассказывает его директор Владислав Ефремов.

— Владислав Витальевич, Центр карьеры занимает одно и то же помещение в НИЯУ «МИФИ» с 2010 года. Но, наверное, за это время формат его работы не мог не претерпевать изменений?

— Конечно. Создание этой структуры в МИФИ 14 лет назад было вполне логичным. Тогда ставились задачи повысить представительство всей атомной отрасли в нашем университете и напрямую предоставлять студентам актуальную информацию о вакансиях на предприятиях — как для прохождения практики и учебно-исследовательской работы, так и для последующего трудоустройства. На том этапе Центр карьеры активно проводил замеры настроения студентов относительно будущего места работы и их отношения к Росатому, запускал дни карьеры, печатал бумажные справочники о предприятиях атомной отрасли России. Поддерживалась обширная картотека вакансий: студенты приходили сюда и подбирали места для приложения собственных сил, которые могли их заинтересовать.

Потом многие виды нашей деятельности перешли в цифровой формат. Появился карьерный веб-портал Росатома (сейчас это обширный интернет-ресурс, но не многие помнят, что он зарождался именно в стенах НИЯУ «МИФИ» на домене mephi.ru). Возникла небольшая сеть карьерных центров Росатома в городах присутствия госкорпорации, где давно и плодотворно учат студентов филиалы МИФИ (они созданы, к примеру, в Обнинске, Северске, Сарове). Семь лет назад при содействии Корпоративной Академии Росатома мы начали организовывать лекции Алексея Лихачева и генеральных директоров предприятий в НИЯУ «МИФИ», карьерные мероприятия в других опорных вузах госкорпорации. А еще пару лет спустя пришли к пониманию того, что несколько фокусных, самых важных задач трудоустройства надо увязать между собой, чтобы решать их комплексно. Тогда в МИФИ появилось управление трудоустройства студентов с Центром карьеры Росатома в составе. Теперь это дирекция развития карьеры и взаимодействия с работодателями. Дирекция занимается развитием и укреплением связей университета с предприятиями-партнерами для повышения их узнаваемости как потенциальных работодателей среди обучающихся, мероприятиями по содействию в трудоустройстве студентов, студентами-целевиками, государственной итоговой аттестацией, организацией производственных практик студентов, развитием у студентов необходимых для партнеров управленческих компетенций и рядом смежных направлений. Центр карьеры Росатома играет в перечисленных задачах заметную роль.

— Каковы, на ваш взгляд, основные результаты произошедшей перезагрузки Центра карьеры?

— Вырос студенческий актив, оформившийся в клуб «Старт карьеры». Его активисты выступают с инициативами по общению с работодателями, помогают своим однокурсникам верно сориентироваться в гигабайтах информации о работодателях, ведут сообщество в социальной сети «ВКонтакте» и телеграм-канал «Старт карьеры» (у него уже больше 2 тыс. подписчиков), а также организуют собственные мероприятия в новых, интересных большинству студентов форматах. Кроме того, нам совместно с Росатомом удалось развить в масштабах всего университета проведение оценки компетенций нового профиля, направленной на выявление и развитие управленческих навыков у студентов. Для госкорпорации это имеет важнейшее значение, чтобы выстроить работу с кадровым резервом и грамотно распределять роли в командах на предприятии. Проведение такой оценки помогает Центру карьеры делать адресные предложения не только на основе данных об обучении студентов, но и на основе их личностных характеристик.

— Можете привести примеры мероприятий карьерного клуба?

— Самым масштабным их проектом я бы назвал Всероссийский студенческий кейс-чемпионат, где студенты получают реальные задания от партнеров и предлагают экспертным комиссиям командные решения, разработанные за отведенное время. С 2022 года состязания проводятся в трех направлениях (инженерное, бизнес и ИТ). Очные финалы проходят на площадках компаний — перспективных работодателей (они же предоставляют экспертов-судей и сами кейсы), а соревнования в рамках инженерного трека организуются при прямом содействии Росатома (минувшей осенью заключительный этап состоялся в «Атомстройэкспорте»). Если вспоминать мероприятия внутри университета, то это, например, такой снискавший колоссальную популярность у студентов формат, как бизнес-игры. Неплохо, как выяснилось,

«заходят» мини-интервью с работодателями (мы их называем шоу-кейсы), которые берут сами ребята.

— Общий студенческий массив московской площадки НИЯУ «МИФИ» в пределах даже одного курса — обширнейшая аудитория, несколько тысяч человек. Среди них, конечно, есть и достаточно пассивные сторонники стратегии «куда кривая вывезет». С ними вы тоже работаете?

— Разумеется. Это обусловлено не только нацеленностью университета на поиск хороших мест работы для выпускников с его дипломом, но и потребностями в квалифицированных кадрах самой госкорпорации. В области традиционной профориентации мы формулируем задачу так: надо, чтобы каждый студент МИФИ знал как о возможностях, предоставляемых для него атомной отраслью, так и о том, что многие крепко засевшие в головах стереотипы (о невысоких зарплатах, о режимах секретности, о десятилетиях работы «за колючкой») устарели либо вообще никогда не имели отношения к действительности. Здесь помогают хорошо себя зарекомендовавшие в предыдущие годы дни карьеры Росатома и карьерные форумы, каждый из которых уже разросся до нескольких дней (иначе не вместить всех желающих выступить и пообщаться с ребятами), а также внутренний карьерный портал для студентов, куда каждый обучающийся заходит со своей учетной записью НИЯУ «МИФИ».

Еще один неплохой инструмент, разворачивающий студентов в сторону Росатома,— прохождение на отраслевых предприятиях практик по будущей специальности (производственной, преддипломной и летней). Наконец, прекрасно себя зарекомендовали такие формы, как экскурсии и технические туры. Возим ребят на московские предприятия, на АЭС и другие производственные площадки. Осенью побывали на ПО «Маяк», где студенты не только познакомились с производством, но и плотно пообщались с представителями кадрового блока (такие поездки, конечно, интересны в первую очередь студентам соответствующего образовательного профиля).

— А если к вам в Центр карьеры придет студент и сам спросит, куда ему пойти работать?

— С удовольствием поможем. Центр создан в том числе для того, чтобы разговаривать с такими визитерами. Проконсультируем, поможем составить резюме (если у него пока его нет), установим прямой контакт с предприятиями, которые могут его заинтересовать.

— Можно ли говорить, что у всего Центра карьеры как подразделения сложились наиболее тесные контакты с теми или иными дивизионами Росатома?

— Понимание находим практически у всех дивизионов. Могу сказать, куда сейчас мифисты трудоустраиваются чаще всего: в «Росэнергоатом» и на предприятия ядерного оружейного комплекса. Видимо, это связано с преобладанием соответствующих направлений подготовки в классическом спектре наших инженерно-физических специальностей.

— Сколько выпускников НИЯУ «МИФИ» идут в Росатом?

— Около трети. Любопытно, что примерно такую же долю наши выпускники составляют среди всех молодых специалистов с вузовскими дипломами, ежегодно приходящих в атомную отрасль России. Есть еще одна интересная цифра: каждый второй выпускник НИЯУ «МИФИ», проходивший практику на предприятиях Росатома, впоследствии трудоустраивается на это же место работы. Практика — важный инструмент вовлечения студентов в деятельность предприятий. Мы работаем над увеличением этих показателей, а прирост количества трудоустроенных выпускников — один из ключевых показателей программы «Развитие НИЯУ «МИФИ» во взаимодействии с госкорпорацией «Росатом» до 2030 года».

— Каким образом эти цифры можно увеличить?

— Это большая системная работа, для достижения результатов которой мы намерены наращивать деятельность практически во всех форматах, о которых я рассказал. Структурно наша дирекция входит в учебный департамент НИЯУ «МИФИ», поэтому мы действуем в единой связке со всем образовательным блоком университета. Эффект здесь приносят также и разработка и дальнейшая модернизация образовательных программ в интересах отрасли, и их прохождение через процедуру аккредитации (оценки качества) Росатомом (кстати, многие программы НИЯУ «МИФИ» уже получили соответствующие сертификаты), и привлечение экспертов госкорпорации к чтению лекций студентам. Кроме того, профориентация молодеет, поэтому мы не можем не расширять взаимодействие со школьниками. Например, еще 10 лет назад трудно было представить, что инженерную олимпиаду можно провести для пятиклассников. А в Москве она прошла — под названием «Росатом KIDS», и организовал ее НИЯУ «МИФИ»!

Атомная «цифра» для МИФИ

Новая площадка для привлечения студентов к решению практических задач Росатома в области цифровизации

Диджитал-центр Росатома в Национальном исследовательском ядерном университете «МИФИ» очень молод: он открылся около года назад. Тем не менее его лаборатории на третьем этаже нового лабораторного корпуса уже снискали огромную популярность и не пустуют даже во время сессии. Чем занимаются студенты и как эта деятельность поможет нарастить потенциал выпускников, рассказывает руководитель диджитал-центра кандидат технических наук Константин Когос.

— Константин Григорьевич, зачем ведущему опорному вузу Росатома понадобилось совместно с госкорпорацией создавать отдельное образовательное подразделение по цифровизации и ИТ?

— Наше подразделение учебное, с инициативой его создания выступили три крупных ИТ-предприятия в контуре Росатома: РАСУ, «Гринатом» и «Цифрум». В учебном процессе мы четко улавливаем запрос студентов: им интересно и важно знакомиться с яркими амбициозными задачами, с которыми сегодня предприятия сталкиваются в повседневной реальности. Можно делать это посредством рассчитанных на долговременный результат традиционных тяжеловесных решений, например при помощи создания базовых кафедр. Здесь же мы пошли по более гибкому пути. Допустим, сейчас Росатому нужны специалисты по критической информационной инфраструктуре. Мы оперативно корректируем учебные планы и быстро добавляем лабораторные работы по этому направлению.

— Занятия в вашем центре входят в основные учебные планы?

— В основном да, это один из главных видов нашей деятельности. У нас занимаются студенты бакалавриата с первого по восьмой семестры, обучающиеся по трем специальностям: «информатика и вычислительная техника», «информационная безопасность», «ядерная физика и технологии» (в части создания цифровых двойников реакторов и исследовательских стендов). Занятия ведут преподаватели НИЯУ «МИФИ», иногда при помощи специалистов предприятий Росатома. На младших курсах ребята, овладевая языками программирования, параллельно знакомятся с методиками управления ИТ-проектами и таким образом осознают, зачем и чему их учат и почему именно в такой последовательности.

Старшекурсники изучают специальные предметы в трех лабораториях, оснащенных упомянутыми мной предприятиями Росатома,— по информационной безопасности, искусственному интеллекту и виртуальной реальности (с демонстрационным залом). Со временем у нас появятся дипломники, просто пока никто еще из наших студентов до этой стадии не успел дорасти.

Помимо основного учебного процесса, мы активно проводим мастер-классы, демонстрационные мероприятия, семинары. Так, колоссальный интерес вызвала цифровая станция, на которой коллеги из РАСУ демонстрировали, как можно формировать и отражать цифровые атаки. Мы, кстати, эту станцию позднее приобрели, сейчас плодотворно и эффективно используем ее в обучении.

— А если студенты других специальностей, узнав о таких возможностях, захотят у вас учиться?

— Таких случаев немного, но они есть. Мы предлагаем таким желающим пройти так называемые навыковые образовательные программы, которые в первую очередь предназначены для наращивания компетенций в цифровой среде в интересах Росатома. Соответствующие запросы, к примеру, могут исходить от тех же «Гринатома» и «Цифрума», других ИТ-предприятий в контуре Росатома. Эти курсы для студентов НИЯУ «МИФИ» бесплатны. Одни открыты для всех желающих, на другие слушателей отбираем; при возможности организуем онлайн-сопровождение, чтобы к занятиям могли удаленно подключаться студенты филиалов НИЯУ «МИФИ». Среди аудитории этого образовательного формата ИТ-специалистов, к слову, меньшинство. Минувшей осенью довольно популярными оказались курсы по электронике и микропроцессорам, а вообще подобной формой обучения мы уже охватили несколько сотен человек. Среди них есть, кстати, и мифисты-магистранты!

«В учебном процессе мы четко улавливаем запрос студентов: им интересно и важно знакомиться с яркими амбициозными задачами, с которыми сегодня предприятия сталкиваются в повседневной реальности».

Текст: Наталья Самойлова
Фото: концерн «Росэнергоатом»

Школа — вуз — «Росэнергоатом»

Рассказываем, как реализуется комплексная программа «Росэнергоатома» по работе с учебными заведениями

На фото

Строительство энергоблока нового поколения с реактором ВВЭР-ТОИ на площадке Курской АЭС

В ближайшие годы перед концерном «Росэнергоатом» стоят масштабные задачи — это вывод из эксплуатации 13 энергоблоков до 2035 года и строительство новых энергоблоков в России: 12 — до 2035 года и еще 17 — с 2036 по 2045 год, а также 14 энергоблоков за рубежом. Для того чтобы все блоки работали безопасно и эффективно, Электроэнергетическому дивизиону необходимо заранее прогнозировать кадровые потребности, выполнять опережающую подготовку кадров, формировать специализированный резерв, своевременно переводить персонал на новые блоки в России и за рубежом. Для выполнения этих целей «Росэнергоатом» готовит кадровый задел на будущее, проводя профориентационные мероприятия и оказывая значительную поддержку ключевым вузам, а также школам атомных городов.

Школьники-атомщики

В 2022 году «Росэнергоатом» запустил проект «Физика сейчас», его цель — повышение интереса учащихся общеобразовательных организаций городов присутствия концерна к дисциплине «Физика». В рамках проекта реализуется целый комплекс мероприятий для учителей и учащихся школ: практические и лабораторные интерактивы по физике, лекции, профнавигационные встречи, мастер-классы. В 2022 году в проекте «Физика сейчас» приняли участие 2222 школьника, в 2023 году — уже более 3000.

Кроме того, образовательные учреждения всех территорий расположения АЭС, а также территорий — членов Фонда «АТР АЭС» (Советск, Рославль, Обнинск и др.) стали участниками отраслевого проекта «Школа Росатома». «Росэнергоатом» оказывает финансовую помощь проекту в сотрудничестве с благотворительным фондом «Паритет». Финансирование направлено на поддержание работы существующих и открытие новых атомклассов, организацию выездных мероприятий (детские смены в лагерях, мероприятия для воспитанников детских садов, межпредметные олимпиады, обучение педагогов по новым программам и др.).

Сегодня на базе образовательных учреждений территорий присутствия концерна «Росэнергоатом» функционируют 37 атомклассов. На поддержание их работы ежегодно выделяется по 300 тыс. рублей (в сумме около 10,2 млн рублей). В 2022 году стартовала программа системной реновации атомклассов и центров компетенций «Атом-класс!», в рамках которой планируется обновление 22 атомклассов на территориях присутствия концерна. Для этой цели было выделено 63 млн рублей, которые пошли на приобретение нового оборудования и ремонт учебных помещений. В 2023 году открылись четыре новых атомкласса.

Поддержка учителей — в приоритете

В 2023 году «Росэнергоатом» запустил дивизиональную программу поддержки учителей физики и студентов педагогических вузов, изучающих дисциплину «Физика», на 2023–2024 годы. Программа помогает решить проблему возрастающего риска кадрового дефицита и обеспечить атомную отрасль высокопрофессиональными кадрами путем привлечения учителей физики в города присутствия АЭС, а также повышения качества преподавания физики и интереса школьников к этому предмету. Прежде всего это работа по направлениям «Обучение и развитие», «Материальная и нематериальная поддержка» и «Информационная поддержка».

В рамках программы оказывается содействие в трудоустройстве студентам педагогических вузов (дисциплина — «Физика») в школы городов расположения атомных станций. К примеру, 1 сентября 2023 года четыре студента педагогических вузов вышли на работу в школы городов Балаково, Курчатов и Нововоронеж при социальной поддержке «Росэнергоатома».

Одним из ярких мероприятий программы стала отраслевая конференция «Учитель для Росатома. Физики», состоявшаяся в апреле в Центре знаний «Машук». На площадке в очном формате встретились около 140 участников из разных уголков России: учителя физики из городов присутствия Росатома, преподаватели и студенты педвузов, представители ключевых вузов — партнеров «Росэнергоатома», руководители концерна «Росэнергоатом» и Корпоративной Академии Росатома, ведущие эксперты в области науки и образования.

В июле 2023 года концерн запустил конкурс «Учитель для Росатома. Физики» с целью поддержки талантливых учителей общеобразовательных организаций в городах присутствия АЭС, а также популяризации дисциплины «Физика» в целом и продвижения бренда «Росэнергоатома» как работодателя. Конкурс прошел с 20 августа по 30 октября по двум номинациям: «Учитель физики 7–9 классов» и «Учитель физики 10–11 классов».

Прямая речь

Дмитрий Гастен

Директор по управлению персоналом и социальной политике АО «Концерн Росэнергоатом»:

— Физика для нас — основная дисциплина, определяющая развитие атомной отрасли: строительство и эксплуатацию атомных станций, создание научных разработок и инноваций и в целом использование энергии мирного атома в совершенно разных направлениях. Без знания физики невозможно представить себе работу ни одной нашей организации, поскольку фундаментом работы каждого высококлассного специалиста является прежде всего хорошее образование. Сегодня мы, представители Росатома, очень заинтересованы в привлечении талантливых молодых людей в нашу компанию и понимаем, какую важную роль в их развитии играют учителя. Умение учителя привить ученикам интерес и любовь к своему предмету, вырастить, к примеру, будущих инженеров стоит неоценимо дорого. И особенно значимо это для наших атомных городов, на потенциал которых мы всегда рассчитываем для формирования золотого кадрового запаса Росатома.

«В прошлом году концерн «Росэнергоатом» впервые провел конкурс «Учитель для Росатома. Физики». Мы получили 43 заявки от учителей физики из всех городов присутствия АЭС. Наиболее активными оказались участники из городов Балаково и Нововоронеж. Основными критериями для определения победителей конкурса стали средний балл ЕГЭ по физике у учащихся 11-х классов, средняя оценка ОГЭ по физике у учащихся 9-х классов, количество учащихся-победителей и призеров олимпиад по физике и создание собственной методической разработки по физике»,— рассказывает руководитель проекта группы по привлечению выпускников и профориентации АО «Концерн Росэнергоатом» Ольга Кононова.

Награждение победителей конкурса и призеров одноименной спецноминации концерна «Росэнергоатом» для учителей физики городов присутствия АЭС состоялось в декабре в рамках премии «Исток» им. академика И. В. Петрянова-Соколова. Победителями конкурса стали 20 учителей, по 10 в каждой номинации. Участники, показавшие лучшие результаты, получили гранты в размере 200 000 рублей.

Также прошлым летом концерн организовал для учителей физики из 13 городов России экскурсию на уникальный объект — Белоярскую АЭС. Целью экскурсии стало повышение эффективности взаимодействия концерна с учебными заведениями атомградов и с ключевыми педагогическими вузами. Учителя посетили оба действующих энергоблока с реакторами на быстрых нейтронах БН-600 и БН-800. 33 участника экскурсии совершили путешествие из «века минувшего в век нынешний»: осмотрев энергоблок № 3, введенный в эксплуатацию в 1980 году, и энергоблок № 4, работающий с 2015-го, они смогли убедиться, насколько технологии шагнули вперед. Также гости совершили квест-знакомство с культурно-социальной инфраструктурой города Заречного, в котором расположена Белоярская АЭС.

Прямая речь

Иван Сидоров

Директор Белоярской АЭС:

— Белоярская АЭС на постоянной основе сотрудничает с образовательными учреждениями, осуществляет поддержку педагогов, проводит образовательные и профориентационные мероприятия для школьников. Физика — базовая наука для атомной энергетики, поэтому мы были рады провести экскурсию для учителей физики. Они могли профессионально понять и оценить уникальную технологию реакторов на быстрых нейтронах, чтобы передать эти знания многим школьникам, которые, заинтересовавшись, смогут выбрать профессию атомщика и затем прийти работать на нашу или другие атомные станции.

С практики — на работу

Поскольку «Росэнергоатом» заранее планирует свою потребность в кадрах, подготовка специалистов в вузах ведется с учетом обеспечения кадрами предприятий дивизиона в установленные сроки. Ежегодно в организациях концерна свыше 1500 студентов проходят практику, более 500 студентов обучаются по договорам целевого обучения, более 700 выпускников вузов ежегодно трудоустраиваются на АЭС и в дочерние организации концерна. В связи с растущей потребностью в кадрах эта цифра будет увеличиваться из года в год (до 2000 трудоустроенных выпускников образовательных организаций в течение одного года).

Подробности

Несколько ярких примеров быстрого карьерного роста выпускников в организациях «Росэнергоатома»

— Сергей Дьяков окончил Томский политех (НИ ТПУ) в 2016 году, был принят на должность оператора реакторного отделения. В настоящее время уже является заместителем начальника реакторного цеха по эксплуатации на Калининской АЭС.

— Александр Пьянков окончил Ивановский государственный энергетический университет (ИГЭУ) в 2011 году, был принят на должность рядового оператора реакторного отделения. Сейчас занимает руководящую должность в блоке заместителя главного инженера по эксплуатации в филиале АО «Концерн Росэнергоатом» в Народной Республике Бангладеш.

— Александр Чешейко стал выпускником Волгодонского филиала НИЯУ «МИФИ» в 2018 году, был принят на должность рядового машиниста котлов. В настоящее время уже является начальником смены цеха обеспечивающих систем.

Например, в 2023 году трудоустроен 721 выпускник вузов, в том числе 304 человека — специальностей и направлений подготовки, связанных с атомной отраслью. Лидирующие позиции по набору выпускников занимают Калининская, Ленинградская, Кольская, Балаковская АЭС и АО «Атомтехэнерго».

Набирает популярность программа раннего трудоустройства, когда студента принимают на работу на предприятия «Росэнергоатома» на этапе преддипломной практики, до завершения обучения в вузе и получения диплома. Приходя на рядовые позиции, студенты и выпускники в среднем за два-три года переходят на следующие ступени инженерной карьерной лестницы или получают возможность попробовать свои силы на зарубежных объектах.

«В целом большинство открытых вакансий на атомных станциях для студентов вузов профильных направлений подготовки — это сразу же инженерные позиции. Наряду с вакансиями операторов, машинистов и лаборантов наши станции ежегодно принимают в большом количестве выпускников ядерных специальностей именно на позиции инженеров, инженеров-электроников, инженеров-физиков и инженеров по эксплуатации оборудования (обычно такие вакансии для выпускников открыты в отделах ядерной безопасности и надежности, в центрах тепловой автоматики и измерений, в отделах радиационной безопасности, в электрических цехах). Например, в настоящее время на Курской АЭС из 22 открытых «студенческих» вакансий 14 позиций — это инженерные должности со стартовой средней зарплатой от 90 тыс. рублей»,— рассказывает руководитель проекта группы по привлечению выпускников и профориентации АО «Концерн Росэнергоатом» Гульшат Суханова.

Молодым специалистам на стартовых должностях помимо высокой зарплаты (в среднем от 100 тыс. рублей) «Росэнергоатом» предоставляет расширенный социальный пакет, который включает в себя подъемные выплаты, компенсацию расходов на переезд и обустройство, большое количество социальных выплат, связанных с изменением семейного статуса и рождением детей. Очень хорошая поддержка от концерна есть в решении жилищных вопросов: от льготной ипотеки до беспроцентных кредитов на первоначальный взнос.

Дни карьеры

С октября по конец декабря 2023 года в ведущих вузах-партнерах прошли карьерные и профориентационные мероприятия — дни карьеры концерна «Росэнергоатом». Это новый формат работы, который в корне отличается от традиционных стендовых «ярмарок вакансий» и подразумевает большое количество интерактивных мероприятий для студентов профильных специальностей: атомщиков, ядерщиков, электроэнергетиков, химиков, экологов и др. Программа дней карьеры «Росэнергоатома» включает в себя, как правило, беседы «без галстуков» в формате открытого микрофона, работу в малых группах, решение кейсов, экспресс-собеседования, лотереи и квизы,

стендовые сессии и презентации работодателей с привлечением выпускников профильных вузов, работающих на атомных станциях и в дочерних организациях концерна. Осенние дни карьеры прошли в шести вузах — партнерах «Росэнергоатома»: ТПУ (Томск), НГТУ им. Р. Е. Алексеева (Нижний Новгород), ИГЭУ (Иваново), СГТУ им. Гагарина Ю. А. (Саратов), МЭИ (Москва), СевГУ (Севастополь). В мероприятиях приняли участие более 2500 студентов.

Еще одна отличительная особенность дней карьеры — широкий охват не только студентов, но и работодателей, заинтересованных в привлечении и трудоустройстве выпускников профильных специальностей: участниками каждого из мероприятий стали от 12 до 30 представителей АЭС и дочерних организаций, в том числе выпускники профильных вузов и руководители производственных подразделений. Регулярные участники дней карьеры — Калининская АЭС и АО «Атомтехэнерго», а также Кольская, Курская, Белоярская и Ростовская АЭС. Привлечение молодежи и выпускников профильных вузов на атомные станции является одним из приоритетных направлений деятельности концерна.

Стипендии и гранты

«Каждый год проводится конкурс на присуждение корпоративных стипендий и грантов АО «Концерн Росэнергоатом». В 2023 году конкурсная комиссия решила присудить 94 стипендии студентам по 100 тыс. рублей и 67 грантов преподавателям по 250 тыс. рублей единоразово»,— отмечает руководитель проекта группы по привлечению выпускников и профориентации АО «Концерн Росэнергоатом» Ирина Шаповалова.

В конкурсе приняли участие студенты и преподаватели из 14 вузов, осуществляющих подготовку кадров для концерна (МИФИ с филиалами в Волгодонске, Обнинске, Балакове, ИГЭУ, ТПУ, УрФУ, МЭИ, СевГУ, НГТУ, ВГТУ, СПбПУ, СГТУ, КГЭУ) и 3 вуза, осуществляющих подготовку педагогов по направлению «Физика»: НГТУ, ТвГУ, РГПУ им. А. И. Герцена. Лидерами по присуждению стипендий и грантов стали НИЯУ «МИФИ» и три филиала, а также ИГЭУ, СевГУ и ТПУ.

Шире университетский круг

Особое внимание «Росэнергоатом» уделяет взаимодействию с опорными вузами госкорпорации «Росатом», из которых в приоритете НИЯУ «МИФИ». К примеру, в 2022 году из этого вуза в концерн было трудоустроено 176 выпускников с высшим образованием. А в 2023 году в целях развития НИЯУ «МИФИ» была утверждена программа развития во взаимодействии с госкорпорацией «Росатом» на 2023–2030 годы. При этом основным для концерна стало направление «Профилизация филиалов ЯЭК», включающее открытие центров компетенций в Волгодонске, Балакове, Обнинске, Нововоронеже, развитие инфраструктурного и имущественного комплекса филиалов университета, профориентационную работу, развитие кадрового потенциала системы подготовки кадров в соответствии с потребностями организаций.

Для обеспечения возрастающей потребности в высококвалифицированных кадрах концерна в 2023 году произошла реорганизация Нововоронежского политехнического колледжа (НВПК) НИЯУ «МИФИ» в вуз — Нововоронежский политехнический институт (НВПИ) НИЯУ «МИФИ», где с этого года ведется подготовка студентов по программам высшего образования. К 2027 году ежегодный набор на программы высшего образования в НВПИ НИЯУ «МИФИ» составит свыше 100 человек.

Еще один ключевой для концерна вуз — Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина. За 2022 год из ИГЭУ в концерн трудоустроен 101 выпускник. В том же году с вузом удалось выстроить системную работу. Андрей Петров, который был на тот момент генеральным директором концерна «Росэнергоатом», возглавил попечительский совет университета. Также было подписано соглашение о сотрудничестве и дорожная карта по кадровому, технологическому и научному взаимодействию на 2022–2025 годы, которая включает в себя различные направления сотрудничества: обеспечение потребности концерна в выпускниках, создание, оснащение и развитие специальных образовательных пространств, развитие материально-технической базы, обеспечение образовательного процесса, развитие бренда Росатома и профориентационная работа, развитие технологического предпринимательства, создание центров и представительств и многое другое. Дорожная карта предусматривает финансирование общим объемом свыше 300 млн рублей до 2025 года. Сегодня ИГЭУ является членом Ассоциации «Консорциум опорных вузов госкорпорации "Росатом"» и закрывает 16% всех потребностей концерна в выпускниках, занимая второе место после МИФИ с филиалами.

В 2023 году разработана и подписана дорожная карта взаимодействия с еще одним вузом — Томским политехническим университетом. Как и с ИГЭУ, дорожная карта предполагает выстроить работу по нескольким направлениям: создание образовательных пространств, лабораторий, сотрудничество в сфере науки и образования.

В планах на 2024 год — согласование дорожных карт сотрудничества с Казанским государственным энергетическим университетом и Севастопольским государственным университетом.

В конце декабря 2023 года в НИЯУ «МИФИ» состоялось заседание опорных вузов Росатома и стратегическая сессия концерна с ключевыми вузами. В заседании Общего собрания членов Ассоциации высших учебных заведений приняли участие 16 вузов. На мероприятии были выбраны новые члены Ассоциации при поддержке концерна — Казанский государственный энергетический университет (КГЭУ) и Саратовский государственный технический университет (СГТУ), в целом число членов Ассоциации опорных вузов Росатома достигло 20.

Сегодня КГЭУ ведет подготовку высококвалифицированных кадров по программам специалитета «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» и магистратуры «Цифровой инжиниринг в атомной энергетике», а также осуществил первый выпуск специалистов в области водородной энергетики. На очередном этапе конкурсного отбора, проводимого в рамках стратегической инициативы «Передовые инженерные школы», концерн выступил индустриальным партнером университета. К 2030 году потребность в выпускниках КГЭУ составит не менее 50 человек в год. В СГТУ реализуются программы высшего образования, наиболее востребованные концерном, в числе которых «Атомные станции: проектирование, эксплуатация, инжиниринг», «Электроэнергетика и электротехника», «Теплоэнергетика и теплотехника».

В стратегической сессии приняли участие представители 20 ключевых вузов концерна. Директор по управлению персоналом и социальной политике АО «Концерн Росэнергоатом» Дмитрий Гастен рассказал о кадровом обеспечении дорожной карты концерна и зарубежных проектов Росатома. Представители НИЯУ «МИФИ», ИГЭУ и НИ ТПУ поделились опытом взаимодействия с концерном и успешных совместно реализуемых проектов.

По итогам встреч представители «Росэнергоатома» и ключевых вузов наметили совместные мероприятия и план по формированию заказа на выпускников с учетом новых вузов — членов Ассоциации.

Коммуникации делают нас ближе

С 2021 года в рамках масштабной профориентационной работы с вузами и продвижения бренда «Росэнергоатома» как работодателя был создан телеграм-канал для студентов ключевых вузов концерна «REAльные студенты». В канале публикуются новости о деятельности компании, атомных специальностях, специфике работы в «Росэнергоатоме», а также предложения по трудоустройству и прохождению практики на предприятиях Электроэнергетического дивизиона.

Осенью 2023 года был запущен еще один канал коммуникаций для студентов — страница в ВК «Карьера в атомной энергетике». На странице публикуются материалы, информирующие о карьерных и профессиональных возможностях для студентов и молодых специалистов в АО «Концерн Росэнергоатом». В разделах «Российские АЭС» и «Зарубежные АЭС» можно познакомиться с предприятиями Электроэнергетического дивизиона и узнать о специфике их работы. В разделе «Вопросы и ответы» дается информация по самым актуальным вопросам студентов о концерне. В разделах «Вакансии на АЭС» и «Условия работы» студенты могут получить подробную информацию о трудоустройстве на предприятия «Росэнергоатома», а также найти подходящую вакансию.

Подробности

Новое в конкурсе на присуждение корпоративных стипендий и грантов «Росэнергоатома» в 2023 году

— Количество награждаемых выросло на 12 стипендий и 20 грантов (2022 г.— 82 стипендии, 47 грантов, 2023 г.— 94 стипендии, 67 грантов).

— В конкурс включили ИТ-направление: стипендию получат три студента — из ВИТИ, БИТИ и ИГЭУ.

— В конкурсе впервые приняли участие педагогические вузы, в которых изучается дисциплина «Физика», — НГТУ, ТвГУ, РГПУ им. А. И. Герцена. Результат — 5 стипендий и 3 гранта.

— Грант преподавателям вузов увеличился с 200 тыс. до 250 тыс. рублей.

В копилку знаний

Главная тема

Мероприятия «Росэнергоатома», в которых могут принять участие студенты

— «Атомный брэйн-ринг»

— Открытый конкурс на лучший научно-технический доклад

— REASkills

— Молодежный слет Электроэнергетического дивизиона

— Волонтерские акции

— Мероприятия для студентов в профильных вузах

Каналы коммуникаций АО «Концерн Росэнергоатом» для студентов

Телеграм-канал «REAльные студенты»

Страница в ВК «Карьера в атомной энергетике»

Текст: Наталья Самойлова
Фото: ИТЦ «ДЖЭТ»

На ИТ-рынок — со студенческой скамьи

Студенты учатся математическому моделированию с помощью программного продукта Росатома

Росатом уделяет особое внимание подготовке кадров и поддержке всестороннего развития молодых талантов, в том числе по инженерно-математическому направлению. Открытые в ведущих вузах страны образовательные центры — Школы моделирования — становятся для студентов мощным центром цифровых компетенций, а также обеспечивают их знакомство с отечественной технологией тренажеростроения, основанной Инженерно-техническим центром «ДЖЭТ» более 30 лет назад и успешно применяемой до сих пор.

Проект «Школа моделирования», инициированный в 2022 году, нацелен на сокращение сроков адаптации молодых специалистов в производственной среде компаний за счет получения практических навыков в вузах, а также на формирование постоянного кадрового резерва для нужд отрасли в сфере математического моделирования.

Открывая центры компетенций в лучших технических вузах страны, «ДЖЭТ» продолжает оказывать всеобъемлющую поддержку эффективной организации учебного процесса: предоставляет вузу программные продукты для осуществления образовательной деятельности, проводит стажировку преподавательского состава и передает учебно-методические материалы.

На российской платформе

Обучение осуществляется на базе программного комплекса REPEAT — модельно-ориентированной среды проектирования и математического моделирования. Это полностью импортонезависимая разработка Инженерно-технического центра «ДЖЭТ». Программный продукт был выведен на российский рынок в 2022 году, он предназначен для создания математических моделей сложных объектов и процессов в энергетике, включая создание цифровых двойников.

Студенты, осваивая современные технологии на уникальной платформе моделирования REPEAT, получают возможность сформировать навыки работы с использованием российского цифрового продукта, способного по своим характеристикам конкурировать с западными аналогами.

Обучение на практике

В ходе обучения в Школе студенты овладевают возможностями моделирования, включая разработку моделей энергообъектов и процессов, создание цифровых двойников, проектирование повышения эффективности энергообъектов, снижения затрат производственных процессов и количества простоев и инцидентов, а также проведение виртуальных испытаний проектируемого оборудования. По итогам обучения слушатели получают навыки эксплуатации атомных электростанций, знания в области проектирования и инжиниринга и широкие цифровые компетенции в целом.

Также работа Школ моделирования тесно связана с взаимодействием с существующими или потенциальными заказчиками. Студенты получают шанс принимать участие в решении бизнес-задач коммерческих компаний уже во время обучения в вузе, что дает им неоспоримое преимущество при трудоустройстве и выделяет их на ИТ-рынке. Подобный опыт позволяет сформировать сильный локомотив для цифровой трансформации ключевых отраслей экономики в будущем.

Из Школы — в Росатом

По итогам обучения всем выпускникам Школы моделирования вручаются сертификаты о прохождении курса, а студенты, представившие проекты высокого уровня, рекомендованы для приоритетного трудоустройства в АО «ИТЦ «ДЖЭТ» и другие организации госкорпорации «Росатом».

Сеть инженерно-математических школ «ДЖЭТ» активно расширяется. В 2022 году были открыты две Школы моделирования: в Казанском государственном энергетическом университете (КГЭУ) и Томском политехническом университете (ТПУ). В общей сложности в Школы было отобрано 25 студентов старших курсов. В течение двух учебных семестров студенты обучались по четыре академических часа еженедельно. В конце учебного года был проведен итоговый срез знаний, демонстрирующий уровень подготовленности студентов в части освоения программных продуктов «ДЖЭТ». По результатам промежуточных и итоговых срезов на работу в «ДЖЭТ» уже принято пять выпускников Школ: четыре студента ТПУ трудоустроены в региональный офис «ДЖЭТ» в Томске, один студент КГЭУ релоцирован и трудоустроен в головной офис в Москве. Дальнейшее развитие выпускников Школы моделирования проходит на реальных проектах компании под чутким наставничеством опытных инженеров.

Осенью 2023 года состоялось открытие еще четырех Школ моделирования на базе технических вузов: НИУ «МЭИ» (Москва), ДГТУ (Ростов-на-Дону), КубГТУ (Краснодар), УрФУ (Екатеринбург).

Подробности

Программный комплекс REPEAT базируется на ядре САПР «САПФИР» и универсальной системе USDS и обеспечивает возможность:

— разработки точных моделей энергетических объектов/процессов;

— оптимизации этих процессов на основе исследования динамических моделей, в том числе в разных режимах (реальном времени и ускоренном);

— снижения затрат в технологических процессах, уменьшения простоев и рисков из-за человеческого фактора;

— обучения персонала на объектах критической энергетической инфраструктуры;

— проведения виртуальных тестов проектируемого оборудования и систем вместо натурных испытаний, снижающих эксплуатационный ресурс.

Цифра

Главная тема

6

Школ моделирования «ДЖЭТ» в настоящее время работают на базе технических вузов России

На фото

Школа моделирования в Казанском государственном энергетическом университете

Текст: ДНТП госкорпорации «Росатом»
Фото: Росатом

Отраслевая наука в едином цифровом пространстве

Как работает корпоративная ИТ-система для управления наукой Росатома

Проект «Разработка комплекса цифровых сервисов "Цифровая наука"» в рамках программы «Единая цифровая платформа атомной отрасли» стартовал в 2020 году. Это один из первых в России опытов создания корпоративной системы управления наукой. Проект был запущен с целью формирования единого комплекса цифровых сервисов научно-технической деятельности для автоматизации процессов по управлению комплексной программой «РТТН» и создания общего информационного пространства, собирающего «цифровой след» научно-технических разработок и компетенций, позволяющего сохранять все движения научной мысли и фиксировать движение по уровням технологической готовности. О задачах, принципах и возможностях проекта «Вестнику атомпрома» рассказывает Наталья Ильина, директор по управлению научно-техническими программами и проектами — директор департамента научно-технических программ и проектов (ДНТП) госкорпорации «Росатом», заказчик ИТ-проекта.

— Наталья Александровна, в чем заключаются особенности и новшества проекта?

— «Цифровая наука» — это, по сути, научная ERP-система, позволяющая осуществлять планирование и оптимизацию ресурсов посредством специализированных интегрированных пакетов прикладных программ, обеспечивающих общую модель данных и процессов для научной деятельности.

До 2020 года цифровизация научно-технической и инновационно-технологической деятельности происходила «лоскутным» образом. Существовали разрозненные отдельные информационные системы, слабо связанные друг с другом и выполняющие отдельные ИТ-функции. Каждая система в ИТ-ландшафте имела изолированный от других систем источник данных.

На старте проекта в 2020 году были идентифицированы все виды научно-технической деятельности в отрасли, подлежащие цифровизации. Была проведена большая работа, в том числе с привлечением дивизионов, для идентифицирования всех видов деятельности в отношении процессов, подлежащих цифровизации. Таким образом, мы пришли от частных информационных систем к мощной корпоративной цифровой системе для управления наукой Росатома.

— Какие этапы реализации проекта вы можете выделить?

— В 2020 году параллельно с запуском проекта «Цифровая наука» стартовала утвержденная президентом В. В. Путиным национальная комплексная программа «Развитие техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии в РФ» (КП «РТТН»), включающая в себя пять федеральных проектов. В связи с этим в 2021 году для обеспечения взаимосвязи всех участников комплексной программы и оперативного мониторинга в короткие сроки была создана и получила развитие информационная система «Единое информационное пространство» (ЕИП) комплексной программы. Уже тогда сервисы ЕИП позволяли решать задачи управления программой: исключение рисков дублирования и заимствований при планировании и реализации НИОКР, ведение цифрового архива программы, оперативный мониторинг ключевых параметров реализации КП «РТТН».

В 2022–2023 годах создана платформа «Комплекс цифровых сервисов (КЦС) “Цифровая наука”» на импортонезависимом программном обеспечении. Платформа объединяет и взаимосвязывает в себе 10 сервисов, 25 модулей, 3 вида баз данных и 6 цифровых инструментов; реализована интеграция «Цифровой науки» с государственными и отраслевыми системами.

Одним из примеров интеграции является автоматизация формирования отчетных документов по федеральным проектам и передача в ГИС «Цифровая аналитическая платформа» Росстата.

В декабре 2023 года информационная система «КЦС “Цифровая наука”» была введена в постоянную эксплуатацию и аттестована в соответствии с требованиями безопасности информации ФСТЭК России, что позволяет обрабатывать в системе информацию разной степени конфиденциальности, в том числе включающую персональные данные, информацию для служебного пользования и коммерческую тайну.

— Как можно сформулировать основные цели, задачи, принципы проекта «Цифровая наука»?

— ДНТП является квалифицированным заказчиком на НИОКР, и проект «Цифровая наука» нам помогает в этом. «Цифровая наука» позволяет повысить качество, прослеживаемость и результативность научной деятельности. В целом цифровизация науки способствует повышению прозрачности хода научно-технических программ и проектов, финансируемых государством.

Принципы развития «Цифровой науки» — это обеспечение импортонезависимости, минимизация ручных процессов, стандартизация и унификация процессов, единство методологии и оптимизация затрат.

— О каких результатах проведенной работы можно говорить в настоящее время?

— Единое информационное пространство комплексной программы «Развитие техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии в РФ» автоматизирует процессы планирования, мониторинга и контроля реализации федеральных проектов КП «РТТН», обеспечивает оптимизацию процессов для концентрации усилий на приоритетах и позволяет избежать несогласованности в процессах, исключить дублирование данных.

ЕИП РТТН является информационной системой для сбора и мониторинга ежемесячной отчетности по пяти федеральным проектам комплексной программы в соответствии с постановлением Правительства РФ «Об организации проектной деятельности в Правительстве РФ» от 31.10.2018 № 1288.

На сегодня к ЕИП РТТН подключены более 500 пользователей, принимающих участие в реализации КП «РТТН», из 60 организаций отрасли.

Благодаря ЕИП РТТН обеспечен оперативный сбор и мониторинг ежемесячной отчетности исполнителей федеральных проектов, который позволяет своевременно предоставлять данные в государственные информационные системы контрольно-надзорных органов, тем самым обеспечивая прозрачность, прослеживаемость и результативность хода научно-технических программ и проектов, финансируемых государством.

— Какие еще возможности «Цифровой науки» вы могли бы отметить?

— Еще одним ключевым сервисом КЦС «Цифровая наука» является «Модуль исключения дублирования», который обеспечивает возможность проверки материалов НИОКР на уникальность по общедоступным источникам, базам полнотекстовых документов (Российская государственная библиотека им. В. И. Ленина, eLibrary, база патентов Роспатента и др.) и внутренним источникам госкорпорации «Росатом». Отчет о НИОКР или техническое задание загружается в эту систему для проверки и на выходе выдается отчет со степенью оригинальности текста.

Сервис подбора экспертов позволяет по ключевым словам в считанные секунды найти эксперта по всем научно-техническим направлениям Росатома. Все эксперты, включенные в нашу базу, — высококвалифицированные ученые и специалисты, обладающие знаниями и практическими навыками сфер исследований и разработок, формирования тематики НИР, НИОКР, оценки инвестиционных рисков.

Для формирования «цифрового следа» экспертизы в сервисе собирается коллекция экспертных заключений по видам научно-технических экспертиз. Эта коллекция ежегодно пополняется и на данный момент содержит более 1500 экспертных заключений.

Хотелось бы подчеркнуть: «Цифровая наука» — проект, в котором участвуют и представители других отраслей, РАН, Министерство образования.

— Важная задача Росатома — подготовка будущих специалистов для отрасли. Ведется ли такая работа в рамках вашего проекта?

— Одним из ярких примеров при реализации проекта «Цифровая наука» является партнерство с Высшей инжиниринговой школой НИЯУ «МИФИ», программа которой нацелена на создание эффективной системы подготовки специалистов в области цифрового инжиниринга и реализации проектов, направленных на решение задач по цифровизации деятельности в госкорпорации «Росатом».

Ключевые участники проектной команды «Цифровая наука» в 2022–2023 годах выступили наставниками студенческих команд. Эти команды в рамках студенческих проектов прорабатывали задачи, которые в дальнейшем могут найти практическое применение в отраслевом ИТ-проекте «Цифровая наука».

Текст: «Вестник атомпрома»
Фото: АО «ТВЭЛ»

К новой атомной энергетике

Начался монтаж первой в мире реакторной установки на быстрых нейтронах со свинцовым теплоносителем

В Северске Томской области на площадке АО «СХК», предприятия Топливной компании Росатома «ТВЭЛ», в рамках проекта «Прорыв» идет сооружение опытно-демонстрационного энергокомплекса (ОДЭК). Энергоблок мощностью 300 МВт на базе быстрого реактора четвертого поколения БРЕСТ-ОД-300 со свинцовым теплоносителем, реализующий принципы естественной безопасности,— это ключевой элемент ОДЭК.

В январе 2024 года достигнута знаковая веха в реализации проекта — установлена стальная опорная плита реактора общим весом 165 тонн. В шахту реактора строители погрузили первую часть корпуса реакторной установки БРЕСТ-ОД-300 — нижний ярус ограждающей конструкции.

«В отличие от традиционных легководных тепловых реакторов ВВЭР, быстрый реактор БРЕСТ имеет интегральную компоновку. Его корпус — это не цельнометаллическая конструкция, как у ВВЭР, а металлобетонная конструкция, в которой предусмотрены металлические полости под размещение оборудования первого контура. Пространство между полостями при сооружении поэтапно заполняется бетонным наполнителем. Кроме того, корпус БРЕСТ — более крупногабаритный, доставить его можно только по частям, а финальная сборка возможна только в условиях строительной площадки ОДЭК»,— прокомментировал главный конструктор реакторной установки БРЕСТ-ОД-300, генеральный конструктор проектного направления «Прорыв» Вадим Лемехов.

Согласно классификации МАГАТЭ, поколение IV ядерных реакторов характеризует применение различных технологий, которые объединены общим результатом — более высокой эффективностью использования топлива, увеличенной безопасностью, энергоэффективностью, сокращением объемов отработавшего ядерного топлива и т. п.

Преимущество реакторов на быстрых нейтронах — способность эффективно использовать для производства энергии вторичные продукты топливного цикла (в частности, плутоний). При этом, обладая высоким коэффициентом воспроизводства, быстрые реакторы могут производить больше потенциального топлива, чем потребляют, а также «дожигать» (то есть утилизировать с выработкой энергии) высокоактивные трансурановые элементы (актиниды). Реактор БРЕСТ-ОД-300 будет обеспечивать себя основным энергетическим компонентом — плутонием-239, воспроизводя его из изотопа уран-238, которого в природной урановой руде более 99%.

ЗЯТЦ на базе РБН: окончательное решение проблемы ОЯТ и РАО

Виктор Иванов

Главный радиоэколог ПН «Прорыв»

В Энергетической стратегии РФ на период до 2035 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 9 июня 2020 года № 1523-р, подчеркивается, что «основные проблемы и риски развития атомной энергетики связаны со сравнительно высокими затратами на обеспечение ядерной и радиационной безопасности и с необходимостью обращения с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами с учетом требований экологической безопасности». И это действительно так.

Согласно текущему прогнозу МАГАТЭ, к 2040 году предполагается накопление 530 тыс. тонн ОЯТ в мире: в Северной Америке — 200 тыс. тонн; в Европе — 100 тыс. тонн; в России — 30 тыс. тонн; в Азии — 200 тыс. тонн. Необходимо в ускоренном порядке принять стратегическое решение по сокращению накопленных объемов ОЯТ.

Серьезная попытка решения этой проблемы была предпринята в США, речь идет о сооружении репозитория в Юкка-Маунтин. По данным на 2008 год, затраты превысили 9 млрд долларов. Три года назад американцами была оценена дозовая нагрузка на население через 1 млн лет после захоронения. При этом учитывалось, что период полураспада нептуния-237 составляет 2,2 млн лет. Было установлено, что полученная дозовая нагрузка населения примерно в 2 раза превышает установленные стандарты МАГАТЭ и на 75% определяется как раз содержанием нептуния. В Объединенной конвенции о безопасности обращения с ОЯТ, ратифицированной также и федеральным законом РФ, подчеркивается, что следует «стремиться избегать действий, имеющих обоснованно предсказуемые последствия для будущих поколений, более серьезные, чем те, которые допускаются в отношении нынешнего поколения». Поэтому вопрос с репозиторием Юкка-Маунтин пока остается открытым.

Нами ранее было показано, что трансмутация минорных актинидов при ЗЯТЦ на базе РБН снижает онкотоксичность по америцию в 213 раз, по нептунию — в 101 раз и по кюрию — в 47 раз. При этом надо иметь в виду, что даже после выжигания актинидов наиболее значимыми радионуклидами в двухкомпонентной ядерной энергетике в течение 3 тыс. лет с позиций ожидаемого канцерогенеза остаются америций-241 и плутоний-238, -239, -240.

Установлено, что время выдержки, когда онкотоксичность РАО в двухкомпонентной ядерной энергетике и природного уранового сырья выравнивается, составляет около 100 лет. Верхняя (95%) доверительная граница этой величины примерно 340 лет, что удовлетворяет требованиям практики. Вопрос обоснования достижения радиологической эквивалентности РАО и природного уранового сырья решен окончательно.

Показано, что захоронение РАО без достижения эффекта радиологической эквивалентности дает неприемлемый экономический ущерб за счет повышения частоты онкозаболеваний будущих поколений в течение ближайших 30 тыс. лет.

Учитывая полученные результаты, эксперты МАГАТЭ в Техническом документе сделали следующие выводы: использование ЗЯТЦ на базе РБН позволяет снизить радиотоксичность РАО в 100–200 раз; сократить время выдержки РАО с более чем 100 000 лет до менее чем 1000 лет.

Данные материалы были представлены на пленарном заседании конференции госкорпорации «Росатом» «Новая атомная энергетика» (2023 г., Сочи).

Оптимальная структура ЯЭ в РФ, позволяющая с 2100 г. обеспечить переход к радиологической эквивалентности в обращении с РАО

Основные допущения модели

1. *Учитываются:*
   ТР — типа ВВЭР и РБМК;
   БР — типа БРЕСТ-1200.
2. *К 2100 г. в системе ЯЭ будет накоплено 7523 т долгоживущих нуклидов.*
3. *К 2100 г. на развитие крупномасштабной ЯЭ затрачивается 541,7 тыс. т природного урана.*

Текст: Алексей Комольцев
Фото: АО «АСЭ»

Из России в Бангладеш: путь топлива

Хорошая подготовка — гарантия результата. Опыт доставки первой партии ядерного топлива на АЭС «Руппур»

В октябре 2023 года на площадку строительства АЭС «Руппур» в Бангладеш (генеральный проектировщик и генеральный подрядчик — Инжиниринговый дивизион Росатома) была доставлена первая партия ядерного топлива. В торжественной церемонии, знаменующей получение первой в Бангладеш атомной электростанцией статуса ядерного объекта, в формате видеоконференции приняли участие лидеры двух стран — президент РФ Владимир Путин и премьер-министр НРБ Шейх Хасина, а также генеральный директор МАГАТЭ Рафаэль Гросси, на площадке мероприятия присутствовали глава Росатома Алексей Лихачев и другие официальные лица.

Как готовили и обеспечивали доставку топлива на АЭС «Руппур», «Вестнику атомпрома» рассказали Сергей Нистратов, директор по обращению с ядерными и радиационными материалами АО «АСЭ», Алексей Никулин, начальник управления по обращению с ядерными и радиационными материалами АО «АСЭ», и Андрей Марченко, эксперт управления по обращению с ядерными и радиационными материалами АО «АСЭ».

Уникальность успешно проведенной операции по доставке свежего ядерного топлива в Бангладеш на АЭС «Руппур» состоит в том, что впервые командой генподрядчика строительства АО «АСЭ», во взаимодействии с АО «ТВЭЛ» и АО «Концерн Росэнергоатом», выполнены обязательства по самостоятельной доставке ядерных материалов «от двери до двери» в Бангладеш — далекую страну с рядом самобытных особенностей, не имевшую ранее опыта обращения со свежим ядерным топливом и его транспортировки. Полученный опыт будет использоваться не только для дальнейших поставок топлива на «Руппур», но и на других проектах сооружения АЭС в странах-новичках.

Благодаря опыту доставки грузов по территории Бангладеш, полученному при строительстве АЭС, удалось заблаговременно выявить и оценить все риски по доставке топлива. Доставка топлива в срок — одна из значимых вех реализации проекта, ключевое событие, прописанное в контрактных обязательствах. Вся задача в комплексе заключалась в заблаговременной подготовке инфраструктуры для приемки и хранения ядерного топлива на площадке АЭС, производстве топлива на Новосибирском заводе химконцентратов (ПАО «НЗХК»), организации его доставки авиатранспортом из России в Бангладеш и последующей транспортировке автотранспортом на площадку АЭС.

Бангладеш — многонациональная страна со сложной социальной структурой, сплавлением индуистской и исламской культур, местных особенностей, характерных для Юго-Восточной Азии. При этом на территории в 148 тыс. км² (что меньше территории Новосибирской области, откуда мы доставляли топливо) проживает около 180 млн человек разных национальностей — больше населения всей России. Общество в массе сохраняет самобытность и традиции, но государство активно модернизируется: создается современная инфраструктура, развиваются транспорт, промышленность и энергетика. АЭС «Руппур», благодаря которой Бангладеш войдет в мировой клуб стран, использующих ядерную энергетику, с передовым проектом, — пожалуй, наиболее яркий пример стремления и воли этого общества к развитию.

Вызовы при реализации всей комплексной задачи по организации доставки топлива вытекали из ряда факторов, таких как обстановка в условиях международных санкций, существенно усложнившая логистику, и высокая требовательность заказчика, ранее не работавшего с ядерными материалами. Расскажем, каким образом, несмотря на все сложности, мы выполнили эту задачу.

Подготовка инфраструктуры и персонала

Прибытие свежего ядерного топлива на площадку АЭС означает, что станция из статуса строящейся становится действующей, эксплуатирующейся как объект использования атомной энергии. Поэтому как минимум часть зданий и сооружений строящейся АЭС должна быть полностью готова и принята в эксплуатацию — в нашем случае это хранилище свежего топлива (ХСТ), аварийный центр, комплекс инженерно-технических средств физической защиты, системы радиационного контроля. Поэтому до доставки первой партии топлива российская сторона обязана была обеспечить сдачу в эксплуатацию необходимых объектов АЭС со всеми системами контроля и безопасности, с передачей персоналу заказчика. Стоит напомнить, что доставка топлива на АЭС «Руппур» стала третьим за последние несколько лет успешным мероприятием такого рода: в 2020 году первая партия ядерного топлива была доставлена на Белорусскую АЭС, а весной 2023 года — на АЭС «Аккую».

Пусконаладочные работы и затем сдача в эксплуатацию хранилища свежего топлива и необходимой инфраструктуры (объекты физической защиты, административно-бытовые здания, здания вспомогательных систем и т.д.) прошли в напряженном графике: заказчик получал первый опыт приема в эксплуатацию подобного объекта, и нам приходилось решать множество вопросов, обосновывать и демонстрировать готовность каждой из систем. Большая заслуга коллектива строителей и пусконаладчиков на площадке в том, что система обращения со свежим топливом была реализована в полном проектном объеме и принята регулятором Бангладеш при участии экспертной организации ВО «Безопасность» и представителей Ростехнадзора.

Кроме эксплуатационной готовности зданий и технических систем для свежего топлива, второй важнейший аспект задачи — обеспечить готовность персонала эксплуатирующей организации в количестве, достаточном для безопасного обращения со свежим ядерным топливом на АЭС «Руппур». Мы заблаговременно совместно с заказчиком определили перечень должностных лиц и перечень документации, которые необходимы для обращения со свежим ядерным топливом и беспрепятственного прохождения инспекций со стороны регулятора НРБ. Большая заслуга

На фото

До доставки первой партии топлива была обеспечена сдача в эксплуатацию необходимых объектов АЭС со всеми системами контроля и безопасности

принимающей стороны в том, что эти подразделения эксплуатирующей организации были в целом сформированы. Согласно контракту, именно подготовленный коллектив заказчика, национальной эксплуатирующей организации, должен был принять топливо. Но, учитывая отсутствие опыта, мы совместно приняли решение первые операции по обращению с топливом выполнить при техническом содействии АО «Концерн Росэнергоатом». В настоящее время коллектив национального оператора приступил к эксплуатации ХСТ и готов осуществлять приемку свежего топлива самостоятельно.

Особенности приемки топлива

Еще один аспект всей комплексной задачи — производство и приемка топлива на заводе-изготовителе. В АО «ТВЭЛ» и Росатоме в целом накоплен огромный опыт производства, внедрена детальная методология контроля качества. Стандартная практика, в том числе международная,— оформление одного плана качества на всю партию тепловыделяющих сборок (ТВС) и второго — на всю партию поглощающих стержней системы управления и защиты (ПС СУЗ). При этом проверки качества на каждом этапе проводятся на производстве, информация фиксируется во внутренних журналах и технологических картах. В нашем же случае заказчик настоял на оформлении отдельного плана качества на каждую из 168 поставляемых топливных кассет, с 99 контрольными точками по каждому изделию. Такой объем контроля качества потребовал выполнить беспрецедентный объем оформления документации. Поскольку инспекторы от заказчика приехали незадолго до сдачи всей партии, 55 тыс. подписей на бумажных документах пришлось ставить в течение недели. Впрочем, это касалось только топлива, единый план качества уже был оформлен на всю партию ПС СУЗ — и это позволяет надеяться, что объем бумажной работы и формальностей будет уменьшаться по мере накопления опыта нашими партнерами.

Выбор и подготовка маршрута

Прорабатывая маршрут доставки топлива из Новосибирска в Бангладеш, мы оценивали риски и выбирали решения, позволяющие максимально управлять ситуацией на всем маршруте исходя из безопасности груза. Пришлось отказаться от морского транспорта, поскольку с 2022 года обострились логистические риски, возникла практика блокирования судов с российскими грузами в нейтральных водах, отказы в обслуживании, риск ареста груза. Даже без внешнеполитических рисков морской транспорт не гарантирует доставку точно в срок: контейнерные суда транспортируют сборный груз, проходят «узкие места» типа Суэцкого канала или Красного моря, могут уточнять маршрут с заходом в порты для дополнительной загрузки, где-то ожидать — и время транспортировки из России в Бангладеш может затягиваться до трех месяцев. Кроме того, на этапе подготовительной работы, при доставке имитаторов морем, мы убедились во вредоносности окружающей среды для транспортно-упаковочных контейнеров. Даже минимальные риски попадания влаги внутрь мы решили исключить.

Еще один риск транспортировки, который надо было исключить,— ударные нагрузки. Контейнеры снабжены датчиками, срабатывающими при ускорениях более 4g,— если это случилось, требуется дополнительный входной контроль топливных кассет для проверки геометрии.

За 10 месяцев до прибытия ядерного топлива в Бангладеш мы совместно с заказчиком провели объезд маршрутов транспортирования по территории страны и одновременно оценили качество дорог и замерили динамическую нагрузку на контейнеры при транспортировании ядерного топлива. Качество автодорог действительно оставляло желать лучшего и вызывало беспокойство. Поэтому подготовка к завозу топлива включала и подготовку автодорог. Иностранному заказчику удалось организовать хорошее взаимодействие с профильными министерствами, и по нашей рекомендации бангладешская сторона провела ремонт проблемных участков автотрассы.

Также мы исключили железнодорожный транспорт: прямого ж/д маршрута из России в этот регион нет, потребовались бы дополнительные перегрузки. Российские железные дороги способны транспортировать ядерное топливо надежно и безопасно, есть и специализированные платформы, которых в Бангладеш просто нет.

На фото

Ни один из датчиков, которыми снабжены контейнеры для топлива, не зафиксировал недопустимых ударных нагрузок в процессе транспортировки

Путь по воздуху…

Проведенный анализ показал, что в Бангладеш из России топливо лучше — безопаснее и надежнее всего — доставить самолетом. Выбор воздушного транспорта позволил значительно сократить количество перегрузочных операций, обеспечив управление рисками. Но самолеты нужного класса, с грузом нашей категории, в Бангладеш может принимать только сертифицированный по 7-му классу перевозки опасных грузов международный аэропорт в столице Дакке, — а до площадки АЭС «Руппур» оттуда по прямой еще порядка 130 км. Маршрут же по автомобильным дорогам, через шесть провинций и ряд населенных пунктов, составляет 220 км. Это оказалось наиболее предпочтительным вариантом. Таким образом, определилась логистика: доставка из Новосибирска самолетом в Дакку, оттуда — автомобильным транспортом до площадки АЭС.

Для доставки партии топлива для начала процедуры физического пуска первого энергоблока потребовалось семь авиарейсов. Вместимость авиаборта — 12 контейнеров по два цилиндра с ТВС в каждом, то есть каждый авиарейс (и затем автомобильный конвой) доставлял по 24 кассеты. Мы сразу принимали с рейсов поступивший груз, не допуская промежуточного складирования, ожидания. Доставив и разгрузив в ХСТ топливо, пустые ТУКи мы возвращали в аэропорт и отправляли обратно следующими рейсами. Интересный факт: для выполнения одного из рейсов был задействован именно тот борт Ил-76ТД, что был захвачен в 1995 году в Афганистане, а затем угнан российским экипажем после года в плену (события стали сюжетом фильма «Кандагар»). Об этом свидетельствовала мемориальная табличка в кабине пилотов. Самолет 1994 года выпуска абсолютно надежен, он регулярно проходил надлежащее техническое обслуживание и полностью соответствует требованиям авиационной безопасности.

… и по земле

Но автомобильная транспортировка из Дакки на площадку тоже имела риски. 220 км — это большое плечо для автотранспорта, и даже работая в 20 странах мира, Росатом не осуществлял за рубежом автомобильных перевозок топлива на такие расстояния. Нам потребовалось заблаговременно изучить весь маршрут, проехав с приборами-акселерометрами, чтобы оценить состояние дорожного полотна, «узкие места» и опасные участки. Кроме основного, были отработаны резервные маршруты.

Важно отметить, что наиболее ярко местный колорит выражается в стиле вождения. Первый опыт на дорогах Бангладеш создает впечатление хаоса, хотя для местных жителей это вариант нормы. Дороги, далеко не идеальные, полны транспортных средств (автомобилей, мопедов, гужевых повозок и т. д.) в разном техническом состоянии и скоростном режиме, без внимания водителей к разметке. Естественное преимущество у тех, кто тяжелее. Считается в порядке вещей при обгоне выехать на занятую встречную полосу: обгоняющий уверен, что встречные машины уступят, если могут уйти на обочину. Обгоняющих машин на встречке может оказаться сразу несколько. Местные жители не воспринимают это негативно, даже не сигналят клаксонами в знак осуждения. Таким образом, для транспортировки нужен был подрядчик, знающий особенности дорожного движения в стране и способный обеспечить безопасность груза. Под задачу была выбрана компания, с которой имелся опыт перевозок в Бангладеш сложного оборудования для нужд АЭС. Мы заблаговременно выявили и устранили потенциальные риски. Настояли на комплексном медосмотре бенгальских водителей. Все водители и персонал были обеспечены необходимой спецодеждой. Мы убедились в качестве автокрана и квалификации крановщика; была решена и задача найти автокран, который может передвигаться в колонне на требуемой скорости.

Непросто было лицензировать эксплуатирующую организацию и транспортную компанию

На фото

Проведенный анализ показал, что топливо из России в Бангладеш безопаснее и надежнее всего доставить авиатранспортом. Такой выбор позволил значительно сократить количество перегрузочных операций, обеспечив управление рисками

в НРБ — получить три лицензии и разрешение национального регулятора. Большую поддержку и помощь в этом вопросе оказали специалисты Ростехнадзора и внешнеторговой организации «Безопасность», что помогло в конечном итоге получить нужный результат.

Оценив ситуацию на дорогах, мы пришли к выводу, что необходимо обеспечить перекрытие автодорог для стороннего транспорта во время транспортирования ядерного топлива. Репетиции формирования колонны, приемки груза, проезда по маршруту мы провели несколько раз. Отработали нештатные ситуации: перегрузку на запасной тягач краном при поломке трака, действия при пожаре, столкновении, уходе на запасной маршрут и так далее. В состав автоколонны, транспортирующей груз из аэропорта на площадку АЭС, вошли четыре трака для транспортировки контейнеров — три с грузом (по четыре ТУКа на один контейнер) и один запасной. Были подготовлены и сопровождали рейс запасные водители, для подстраховки. В колонне следовали автокран для операций перегрузки, автобус с сопровождающей бригадой, машина скорой помощи, пожарная машина, несколько автомобилей физической защиты и прикрытия, патрульные машины. Колонну из 27 автотранспортных средств сопровождали более 120 человек.

На этапе подготовки в совместную рабочую группу по обеспечению безопасности были привлечены представители ряда ведомств: это армия, полиция, ведомство по чрезвычайным ситуациям, медицинская служба. Взаимодействуя с представителями государственных ведомств, мы убедились, что в данном случае имеем дело со структурами, работающими слаженно и четко, действующими с пониманием дисциплины. Взаимодействие с представителями правоохранительных и силовых ведомств выстраивалось наиболее конструктивно, «на одном языке». Принимающей стороной был создан штаб, обеспечивший координацию задачи по транспортировке. По решению принимающей стороны, для транспортировки груза было отработано и затем обеспечено перекрытие дорог по пути следования колонны отдельными участками. Control room, куда стекалась информация, был организован в Дакке; маршрут проходит через шесть регионов, и каждый регион отработал по сигналу: за пять минут до прохождения нашего конвоя по определенным участкам дороги перекрывали, а после прохождения — открывали через пять минут. На нас произвело глубокое впечатление, что столь оживленная и востребованная магистраль оказалась на время полностью освобождена для нашей колонны и мы смогли преодолеть маршрут без остановок со средней скоростью 40–50 км/ч. Руководители силовых структур затем поблагодарили нас за возможность отработать межведомственные тренировки по закрытию участков — это позволит обеспечить безопасный проезд руководителей государства, реагировать на чрезвычайные ситуации. По нашим оценкам, в обеспечении безопасности было задействовано более тысячи сотрудников — подразделения развертывались вдоль маршрута, военнослужащие в форме и с оружием перекрывали каждый из въездов на магистраль.

Доставка топлива — одна из значимых вех реализации проекта, ключевое событие, прописанное в контрактных обязательствах. Полученный опыт будет использоваться не только для дальнейших поставок топлива на «Руппур», но и на других проектах сооружения АЭС в странах-новичках.

Все получилось, продолжение следует!

Операция по транспортировке ядерного топлива до хранилища завершилась за 72 дня до определенной правительством России контрольной даты. 5 октября на площадке «Руппур» прошла церемония, посвященная доставке первой партии ядерного топлива, полностью доставку первой партии для блока № 1 АЭС «Руппур» завершили 11 ноября. Ни один из датчиков не показал недопустимых ударных нагрузок в процессе транспортировки. После доставки первой партии топлива из 168 кассет будут доставлены еще пять партий (по контракту на сооружение АЭС должны быть поставлены по три партии для каждого из двух блоков). Есть уверенность, что благодаря наработанному опыту эта и последующие задачи (поставки «длинного контракта» под каждую из топливных кампаний, сначала 12-, затем 18-месячных) будут решаться уже в плановом, отработанном режиме. Между поставками будут полезны промежуточные тренировки, чтобы каждый участник освежал в памяти навыки координации действий.

Весь наработанный опыт как в Бангладеш, так и в целом — как методологию решения подобных задач в странах-новичках — мы готовы будем передать Топливной компании Росатома «ТВЭЛ», если уже в рамках контракта на протяжении эксплуатации АЭС ей потребуется самостоятельно доставлять топливо до площадки.

Полученный нами опыт говорит о том, что ключевой вопрос работы с требовательным заказчиком, который лишь осваивает ядерную культуру,— это доверие, которое необходимо выстроить, объясняя и отстаивая позицию, демонстрируя опыт, настаивая на выполнении как формальной, так и практической стороны контрактов, регламентов и правил. Лишь тогда накопленный опыт, вместе с культурой безопасности, действительно перенимается стороной заказчика. Установленное доверие позволит нам работать и дальше в конструктивном партнерстве на протяжении многих десятилетий.

Текст и фото: служба коммуникаций АО «Аккую Нуклеар»

В центре внимания

На АЭС «Аккую» — флагманском проекте Росатома за рубежом — прошел день открытых дверей

Госкорпорация «Росатом» продолжает серийное строительство атомных электростанций во многих странах. В центре внимания мировой общественности — АЭС «Аккую». Она сооружается на средиземноморском побережье Турции в провинции Мерсин. Проект первой в Турецкой Республике АЭС состоит из четырех энергоблоков с самыми современными реакторами российского дизайна ВВЭР-1200 общей мощностью 4800 МВт. В ноябре 2023 года на крупнейшей в мире атомной стройке прошел день открытых дверей в прямом эфире — уникальном для строящихся АЭС формате.

Трансляция, к которой присоединились жители крупнейших городов и провинций Турции, проходила в специально оборудованной на строительной площадке студии с панорамным видом на реакторное здание блока № 1 АЭС «Аккую». Именно к нему приковано внимание общественности: все в ожидании его пуска. Прямой эфир вела известная в Турции журналистка, телеведущая, лауреат национальной премии Турецкой Республики «Столица» в номинации «Лучшая женщина-диктор» — Джанан Йенер Речбер.

В прямом эфире на вопросы зрителей ответили представители руководства проекта. Особое внимание было уделено динамике работ на блоке № 1 АЭС «Аккую», где в конце 2023 года перешли к пусконаладочным работам. Важно отметить, что пуск энергоблока — это многоступенчатая операция, каждый этап которой состоит из множества различных тестов и технологических процедур по обеспечению соблюдения требований ядерной безопасности и надежной работы электростанции в течение 60 лет с продлением еще на 20 лет.

Анастасия Зотеева

Генеральный директор
АО «Аккую Нуклеар»:

— В апреле 2023 года в Турецкую Республику мы завезли первую партию ядерного топлива, и площадка АЭС «Аккую» получила статус атомного энергетического объекта. Топливо надежно размещено в специальном хранилище и ожидает загрузки в реактор первого энергоблока. Когда проходили торжественные мероприятия столетия Турецкой Республики, мы открыли новую страницу в истории АЭС «Аккую» — ввели в эксплуатацию первый в Турции учебно-тренировочный центр атомной отрасли. Там будет проходить подготовка и повышение квалификации всех сотрудников атомной электростанции от рядового оператора до начальника смены блока. Приказ я подписала в исторический для Турции день — 29 октября. Теперь, в новом веке, практическое обучение по работе на атомном объекте по самым современным российским технологиям будет вестись здесь — в Турецкой Республике.

Анастасия Зотеева — генеральный директор АО «Аккую Нуклеар» (компания госкорпорации «Росатом, реализующая проект АЭС «Аккую») — обратилась к зрителям с приветственным словом и отметила, что 2023 год — рекордный по количеству значимых событий на проекте.

Молодые турецкие инженеры АЭС «Аккую»

Проект АЭС «Аккую» — это не только строительство первой в Турции атомной электростанции, но и создание всех необходимых условий для успешной и безопасной эксплуатации АЭС, включая подготовку высококвалифицированного турецкого персонала. Росатом реализует программу целевой подготовки персонала для АЭС «Аккую», предусматривающую обучение 600 турецких инженеров. Уже сейчас на проекте работают 319 молодых специалистов из Турции, которые в разные годы окончили престижные российские университеты по атомным и смежным направлениям.

Именно молодые турецкие инженеры-атомщики, получившие образование в России, провели виртуальную экскурсию по площадке АЭС «Аккую». Они показали зрителям важные объекты стройки, рассказали об особенностях технологических процессов и уникальном оборудовании создающейся в Турции атомной отрасли. Оператор реакторного отделения АО «Аккую Нуклеар» Хусейн Карабелен рассказал о машинном зале первого энергоблока, где разместится турбоустановка. Мехмет Тюрютоглу, специалист по физическим расчетам отдела ядерной безопасности АО «Аккую Нуклеар», показал хранилище свежего ядерного топлива. Специалист по химическому анализу АО «Аккую Нуклеар» Бейза Куртулуш Озтюрк провела экскурсию по учебно-тренировочному центру.

Анастасия Зотеева, генеральный директор АО «Аккую Нуклеар», отметила: «Служба коммуникаций нашей компании уже не первый год проводит такой широкоформатный информационный проект. Это очень востребовано и удобно. Мы заранее объявляем на всю Турецкую Республику о возможности посмотреть онлайн, как идет строительство, в режиме реального времени получить ответы на интересующие вопросы. Не надо никому никуда ехать. Подключились и увидели всё в режиме реального времени. Технически это не просто, но мы каждый год делаем день открытых дверей все интереснее! К нам подключаются все регионы и провинции Турции!»

Прямая линия с АЭС «Аккую»

Зрители в онлайн-эфире получали ответы на вопросы, в том числе о значении проекта для экологии. Во время прямой трансляции было подчеркнуто, что атомные электростанции относятся к наиболее экологически чистым типам генерации электроэнергии. АЭС не производят вредных выбросов в окружающую среду, так как в процессе выработки электроэнергии отсутствуют процессы горения вредных веществ, вызывающие образование парниковых газов. По оценкам экспертов, ежегодно во время эксплуатации АЭС «Аккую» будет предотвращать выброс около 18 млн тонн парниковых газов в CO_2-эквиваленте.

Жительница провинции Синоп, где планируется строительство второй АЭС в Турции, спросила, что дает атомная электростанция региону и местным жителям, кроме стабильного источника электроэнергии. На примере АЭС «Аккую» ей рассказали, что вместе со строительством атомной электростанции развивается и регион, в котором ведется сооружение. В провинции Мерсин идет активное возведение дорожных тоннелей и автомагистралей. Наблюдается бум жилищного строительства, на длительный период создаются тысячи рабочих мест. Чтобы обеспечить приезжающих в регион всем необходимым, строится жилье, развивается вся инфраструктура провинции: образование и медицина, сельское хозяйство и машиностроение, торговля и гостиничный бизнес, научная деятельность. Из практики работы АЭС в России и в других странах известно, что многие атомные электростанции становятся центрами промышленного туризма.

← Смотрите запись онлайн-трансляции дня открытых дверей АЭС «Аккую»

На фото

Известная турецкая телеведущая Джанан Йенер Речбер общалась с представителями компании и со зрителями из студии с панорамным видом на реакторное здание блока №1 АЭС «Аккую»

На фото

Молодые турецкие инженеры Хусейн Карабелен, Бейза Куртулуш Озтюрк и Мехмет Тюрютоглу — выпускники российских вузов. Они провели виртуальную экскурсию в прямом эфире, рассказав об особенностях проекта и уникальном оборудовании атомной электростанции

Текст: Наталия Фельдман
Фото: ИЦАЭ

На фото

«Атомный практикум» помогает школьникам в игровой форме познакомиться с удивительным миром науки и технологий

Как «примерить» на себя атомную профессию

Мероприятия сети ИЦАЭ помогают детям, молодежи и взрослым познакомиться с разными профессиями и карьерными возможностями

XXI век, возможно, войдет в историю как эпоха выбора среди бесконечного разнообразия вариантов профессиональной самореализации. Ежегодно возникают абсолютно новые профессии, а традиционные становятся невостребованными или экзотическими. Поэтому сегодня необходимо видеть перспективы развития и выстраивать собственную профессиональную траекторию, проектировать горизонтальную карьеру, развивать универсальные навыки, которые помогают в освоении новых видов деятельности и стратегического планирования в условиях неопределенности. И это уже часть нашей повседневной жизни.
В сети Информационных центров по атомной энергии к этой важной для школьников и взрослых сфере подошли творчески. Для каждого возраста разработана линейка форматов, которая позволяет не потеряться в мире профессий и новых сфер деятельности. И, конечно, в центре внимания — атомные технологии и универсальные «мягкие навыки», или soft skills.

Начинаем с азов: «Атомный практикум»

Заинтересовать через эксперименты, показать связь научных открытий с обычной жизнью и геймифицировать процесс — главные принципы занятий «Атомного практикума». Например, на первом занятии — «Где рождается электроэнергия?» — школьники определяют путь электричества от электростанции к розетке. В наборе карточек есть лишние, и если изображение молота Тора участники сразу откладывают в сторону, то интернет-магазин и wi-fi-роутер иногда, по их мнению, встраиваются в эту цепочку. «На нашем занятии рассматриваются сложные технологические системы — электростанции. Ребятам за короткое время нужно понять, по какому принципу они функционируют. И не только понять, но еще и закрепить принцип превращения механической энергии вращения в электрическую на практике. В этом помогают специальные наборы. Ребята крутят ручку генератора — так же, как на станциях вращаются лопасти турбины, а генератор вырабатывает электричество, но только у школьников загорается маленькая лампочка, а электростанции освещают целые города»,— рассказывает руководитель ИЦАЭ Ростова-на-Дону, одна из разработчиков «Атомного практикума» Светлана Чурикова.

Для учеников начальной школы разработано отдельное занятие «Цепная реакция», на котором они с помощью набора домино разбираются в том, чем обычная цепная реакция отличается от ядерной цепной реакции деления и как устроен атомный реактор. «Наглядность — важный момент в усвоении материала в начальной школе, поэтому, готовя занятия для малышей, мы всегда ориентируемся на простые, но образные практические задания и быстрое переключение внимания с одного вида деятельности на другой. Так наши юные посетители более прочно запоминают довольно сложную информацию, и помогает им в этом позитивный эмоциональный заряд, который они получают»,— объясняет Светлана Чурикова.

«На занятии «Источники энергии» есть задание «Колонизация планет». Каждая микрогруппа должна подобрать источники энергии с учетом климатических особенностей вымышленной планеты. И тут ребята на практике понимают, что если на планете есть много полезных ископаемых, которые легко добывать, то экономически выгодно строить ТЭЦ, для планеты с мощными реками больше всего подойдут ГЭС, а для местности с сильными и регулярными ветрами гармоничнее всего будет ветроэнергетика. При этом в любой энергосистеме нужно обеспечивать базовую потребность в электроэнергии, и АЭС решают эту задачу лучше всего. Но где-то понадобятся мощные промышленные реакторы, а где-то хватит и атомных станций малой мощности»,— поясняет Алексей Боровик, кандидат физико-математических наук, один из разработчиков занятий «Атомного практикума».

Часть занятий посвящена экологии: ребята разбираются в видах и маркировке пластика, изучают принципы осознанного потребления, анализируют собственные стратегии, связанные с отношением к вещам и мусору.

Для старшеклассников создано занятие о лазерных технологиях. «Это уже более серьезный уровень — мы объясняем принципы действия лазеров, рассказываем про установки, которые разрабатываются в Росатоме и находят самое различное применение — от медицины до нефтедобывающей отрасли, от 3D-принтеров до установки управляемого термоядерного синтеза. Но и без экспериментов старшеклассники и студенты на занятии не остаются: они учатся пользоваться лазерным дальномером, направлять лазерный луч в импровизированном лабиринте с помощью зеркал, передают звук с помощью лазерного луча. Основы техники безопасности также встроены в занятие: каждый его участник надевает специальные зеленые очки для защиты зрения. Лазерные указки, которые мы используем, никому не могут повредить, но развивать у школьников культуру безопасности нужно при любой возможности»,— уверен Алексей Боровик.

Профпримерка

В Челябинске для детей и взрослых разработали проект «Профпримерка». Это неформальные беседы с экспертами, благодаря которым участники встреч могут узнать разные профессии изнутри и посмотреть на них глазами состоявшегося специалиста.

«Идея проекта «Профпримерка» возникла из желания показать школьникам реальную профессиональную деятельность. Когда мы читаем в справочнике абитуриента о том, чем будет заниматься тот или иной специалист, а потом приходим на работу, часто наши ожидания не совпадают с реальностью.

На фото

На «Профпримерке» школьники и взрослые могут познакомиться с самыми разными профессиями, расспросив влюбленных в свою работу специалистов

На фото

Фестивали «Атом+» дают педагогам возможность обмениваться опытом и знакомиться с передовыми практиками и технологиями, которые помогают поддерживать творческий и профессиональный рост

А на «Профпримерке» можно расспросить специалиста о его конкретном опыте, проиграть те или иные ситуации. «Профпримерка» — это как примерка костюма, когда ты понимаешь, он тебе по размеру или маловат. Это возможность примерить на себя изделие «массового пошива» и посмотреть, как его превратить в дизайнерский вариант. Участники «Профпримерки» могут узнать как о редкой профессии (например, анапластологов всего 80 в мире), так и о типичной (например, понять, чем занимается современный инженер), а могут даже задать вопрос ректору вуза (да-да, это не профессия, а должность, но тем интереснее) и понять, могут ли они потенциально сделать такую же карьеру в своей жизни. «Профпримерка» — это профориентация «с человеческим лицом», проект, дающий возможность расширить свою информированность о мире профессий через знакомство с профессионалами высокого уровня»,— объясняет Лариса Матвеева, кандидат психологических наук, руководитель ИЦАЭ Челябинска.

Секрет успеха проекта — в мастерстве рассказчиков и в том, что каждый из них влюблен в свою профессию. «Моим главным учителем была бабушка, которая стоила всех учителей». «Мой дедушка так рассказывал о физике, что в нее невозможно было не влюбиться». «Еще в школе я понял, что буду атомщиком. Кажется, что принять это решение помогли небеса». Эти фразы спикеров помогают слушателям понять, что погружение в сложные профессии начинается с мелочей, и сделать первые шаги на пути к профессионализму может каждый, если рядом есть кто-то, кто его вдохновляет.

В 2023 году челябинцы успели «примерить» профессии врача-радиотерапевта, невролога, ректора (гостями «Профпримерки» стали ректоры Южно-Уральского государственного университета и Челябинского государственного университета), инженера-математика, физика-лазерщика и атомщика, работающего на предприятии, где есть допуск к секретным технологиям.

Педагогические технологии как двигатель прогресса

Не зря говорят, что все мы родом из детства. А еще — из школы. Поэтому особенно важно давать педагогам возможность обмениваться опытом и знакомиться с передовыми технологиями, поддерживать творческий и профессиональный рост педагогов. Проект для учителей, который реализуется при участии региональных ИЦАЭ второй год,— это фестиваль педагогических практик «Атом+». Фестивали «Атом+» уже прошли во Владимире, Калининграде, Красноярске, Нижнем Новгороде, Ростове-на-Дону и Челябинске. Лингвистические олимпиады как способ увлечь школьников наукой, профилактика эмоционального выгорания педагогов, методы когнитивной психологии в образовательном процессе, soft skills, выстраивание карьерной траектории от школы до предприятия, мастер-классы по публичным выступлениям и по «бумажному сопромату» (формат интерактивно-го занятия по физике, позволяющий через эксперимент узнать и проверить понятия «прочность», «надежность» и «устойчивость» — основные понятия раздела механики твердого тела и расчета конструкций), междисциплинарные связи и развитие личностных компетенций школьников — эти и другие темы стали частью программы «Атом+».

В Информационных центрах по атомной энергии не занимаются прямой профориентацией: в сети ИЦАЭ дают возможность погрузиться в новые или малоизвестные профессии через общение с экспертами, показывают школьникам, студентам и даже взрослым, какие существуют карьерные возможности, и помогают в развитии профессионально важных личностных компетенций. А главное — такие встречи расширяют кругозор и дарят участникам вдохновение, ведь истории, рассказанные людьми, влюбленными в свое дело, никого не оставляют равнодушным.

Участники фестивалей поделились своими впечатлениями о программе, а эксперты — лайфхаками и практическими методиками. Елена Коузова, первый заместитель министра образования и науки Челябинской области, уверена: «Когда есть какая-то движуха, не просто физическая, а интеллектуальная, это хорошо, потому что это развитие. Это развитие непосредственно тех, кто здесь задействован, каждого лично. Я напрягаю свои мозги, активизирую свою мыслительную деятельность — я развиваюсь. Второе — развитие систем, в которых мы существуем, в частности системы образования. Нам очень важно, как наши педагоги потом будут работать с идеями, услышанными на фестивале. А наша задача — эти идеи помочь реализовать. Поэтому я думаю, что у фестиваля очень хорошее будущее».

Александр Зейферт, учитель географии ОЦ № 7, призер народного голосования «Классная тема», считает, что у фестивалей для профессиональных сообществ очень простая и понятная цель. «Мы показываем молодежи, что науки, которые мы изучаем, применимы в жизни и работе, чтобы, приходя на занятия, каждый ученик понимал, зачем он это делает. Ведь действительно не знаешь, что может пригодиться, какие знания и умения. Раньше были только Москва и Санкт-Петербург — Екатеринбург и другие города подтягивались. Сегодня мы видим, что Челябинск становится культурным и научным центром, центром сплочения молодежи. И это очень здорово. Мы выходим на уровень настоящего развития, когда из разных городов области приехали участники, чтобы пообщаться, поделиться идеями, научиться друг у друга».

Артем Шуварин, работник пресс-службы производственного объединения «Маяк», атомный блогер, амбассадор Росатома, принял участие сразу в нескольких фестивалях «Атом+» в качестве спикера. По его мнению, такие фестивали — хорошее окно возможностей как для предприятий госкорпорации «Росатом», так и для студентов и преподавателей. «Это место встречи, где стороны могут обсудить вопросы, которые их интересуют по части образования, подготовки кадров, потребности в них. Предприятия говорят, что атомная отрасль — динамично развивающаяся сфера промышленности и ей постоянно нужны новые талантливые кадры. Учебные учреждения заявляют о своей готовности поставлять эти кадры»,— рассказал эксперт.

В качестве примера эффективного сотрудничества образовательных учреждений и предприятий Артем Шуварин привел проект «Профессионалитет», который реализуется в том числе в городе Озерске Челябинской области. «У нас у единственных в стране действует сразу два кластера, мы готовим широкий спектр специалистов: это и сварщики, и токари, и электрики, и еще целый ряд тех, кто будет поднимать атомную отрасль в обозримой перспективе. Важно понять, что атомная отрасль, несмотря на всю свою внешнюю закрытость, довольно открытая. Она открыта для талантливых людей, и построить карьеру в ней реально. Главное — просто отбросить все страхи, заняться своим образованием и предложить предприятиям атомной отрасли уникальные компетенции, которые сделают человека как профессионала лучше, а предприятие — еще более передовым и технологичным»,— убежден спикер.

Одним из экспертов на фестивале «Атом+» в Калининграде стал Александр Петров, руководитель пресс-службы Проектного центра ИТЭР госкорпорации «Росатом». Он рассказал об одном из глобальных международных проектов — строительстве термоядерного реактора, в котором Россия принимает активное участие. «ИТЭР — самый большой пазл в мире. Каждая страна изготавливает свои элементы. Россия в этот проект вносит 25 уникальных систем. Благодаря участию в проекте ИТЭР десятки российских предприятий атомной отрасли получили колоссальный импульс к развитию. В ИТЭР мы не просто находимся на переднем крае, мы его определяем». Такие проекты — это разработка уникальных наукоемких технологий и новые профессии, осваивать которые будут нынешние студенты.

О возможностях калининградской гигафабрики, которая будет производить литийионные накопители, рассказал слушателям не инженер и не физик, а гуманитарий (учитель истории по образованию) Андрей Простакишин, руководитель направления организации деятельности предприятия. «К 2025 году на заводе будут работать 900 человек, и это высококвалифицированные кадры, включая рабочие специальности. Таким сотрудником может стать кто-то из вас. Это первый такой завод в России, пока еще мало работников по нужным компетенциям, поэтому мы ждем вас. Специальности уникальные, и у вас есть возможность стать единственным в своем роде в уникальной для страны отрасли»,— обратился эксперт к студентам, пришедшим на лекцию.

Федор Буйновский,
обозреватель «Вестника атомпрома»

Эффект синергии

Как действуют законы самоорганизации в сложных системах

Наверное, вы неоднократно слышали словосочетание «синергетический эффект». Сегодня это понятие часто применяется достаточно утилитарно, например в применении к маркетинговым стратегиям или педагогическим практикам. Но на самом деле это сложный научный методологический термин, универсальная категория, которая имеет ряд важных аспектов, в том числе экономических и управленческих.

Иллюстрация: Midjourney

«Отец» синергетики

Герман Хакен — немецкий физик-теоретик, профессор Штутгартского университета (ФРГ) — в 1980 году издал труд «Синергетика». Книга была посвящена новой дисциплине, возникшей на стыке нескольких наук (физики, химии, биологии, социологии и т. д.). В рамках данной науки изучается такое совместное действие отдельных частей какой-либо неупорядоченной системы, в результате которого происходит самоорганизация: возникают макроскопические пространственные, временные или пространственно-временные структуры, причем рассматриваются как детерминированные, так и стохастические процессы. Изучается и обратное явление — переход от упорядоченного состояния к хаосу. В книге даны основы математического описания коллективных процессов в различных системах с приложениями к задачам физики, химии, биологии. Спустя некоторое время синергетический подход стал популярен не только в научных сферах, но и в области теории управления. Но вначале немного о том, с чего все начиналось.

Физические и биологические системы: что общего?

Со времени открытия второго закона термодинамики встал вопрос о том, как можно согласовать вывод о возрастании со временем энтропии в замкнутых системах (возрастание неопределенности, хаоса) с процессами самоорганизации в живой и неживой природе, происходящими в открытых системах. Долгое время казалось, например, что существует противоречие между выводом второго закона термодинамики и выводами эволюционной теории Дарвина, согласно которой в живой природе благодаря принципу отбора непрерывно происходит процесс самоорганизации. Однако в соответствии с современным пониманием самоорганизация представляет собой автоматический процесс, при котором, если говорить о биологических системах, выживают комбинации, выгодные с точки зрения адаптации всего вида и отдельных организмов.

Кибернетика играет существенную роль в понимании общих принципов процессов самоорганизации и дает методы конструирования различных типов самоорганизующихся систем. Однако при этом остается открытым вопрос о физических процессах, происходящих в ходе самоорганизации в самых различных физических, химических, метеорологических, биологических и других системах. Эти процессы, как правило, очень сложны, но тем не менее установление общих закономерностей процессов самоорганизации оказывается возможным.

Во всех рассматриваемых системах процесс самоорганизации идет обязательно с участием большого числа объектов (атомов, молекул или более сложных образований) и, следовательно, определяется совокупным, кооперативным действием. Чтобы подчеркнуть это обстоятельство, профессор Герман Хакен ввел специальный термин «синергетика». Это название происходит от греческих корней «syn» — «вместе» и «ergeia» — «труд», что означает совместное, или кооперативное, действие. Впервые этот термин был введен, и именно в этом смысле, великим английским физиологом Шеррингтоном около ста лет тому назад в ходе исследований мышечных систем и управления ими со стороны спинного мозга.

Самоорганизация: как рождается порядок

«Одно из самых поразительных явлений и наиболее интригующая из проблем, с которыми сталкиваются ученые,— это спонтанное образование высокоупорядоченных структур из зародышей или даже из хаоса. В повседневной жизни мы встречаемся с подобными явлениями, когда наблюдаем развитие растений и животных. Рассматривая их в гораздо больших масштабах времени, ученые приходят к проблемам эволюции и в конце концов к вопросу о происхождении живой материи. Наряду с попытками понять или в некотором смысле объяснить эти чрезвычайно сложные биологические явления, естественно, возникает также и вопрос о возможности обнаружения процессов самоорганизации в гораздо более простых системах неживого мира»,— пишет Герман Хакен.

По его словам, в последние годы накопилось много примеров физических и химических систем, в которых из хаотических состояний возникают высокоупорядоченные структуры. Как и в живых организмах, такие системы могут функционировать лишь за счет подвода к ним потока энергии (и вещества). В отличие от машин, сконструированных человеком, которые рассчитаны на определенный тип функционирования, вышеупомянутые структуры образуются спонтанно: они самоорганизуются. Для многих специалистов оказалось неожиданным то, что большое число таких систем проявляет поразительные аналогии в поведении при переходе от неупорядоченного состояния к упорядоченному. Это сильный аргумент в пользу того, что функционирование таких систем подчиняется одним и тем же основополагающим принципам.

В работах Хакена были получены фундаментальные научные результаты в области исследования процессов, по сути, стихийной самоорганизации в системах различной физической природы. Однако, несмотря на выдающиеся достижения современной синергетики, концепция управления и самоуправления не получила в ней должного развития и обобщения и, следовательно, не заняла подобающего места, хотя во многом и определяет самую сущность процессов самоорганизации. В соответствии с базовыми положениями синергетики ее отличительной особенностью является стихийная самоорганизация, а истинный смысл возникающих при этом кооперативных процессов заключен во внутренних причинах во многом непредсказуемой самоорганизации систем.

Синергетический подход в теории управления: базовые положения

Во-первых, в синергетических системах в процессе самоорганизации и образования диссипативных структур (аттракторов) происходит уменьшение числа степеней свободы путем выделения лишь нескольких координат, к которым подстраиваются остальные. Именно эти выделенные макропеременные и определяют основные особенности динамики системы, поэтому они получили название «параметры порядка». Они позволяют выявить глубокие закономерности в поведении нелинейных динамических систем на основе построения иерархии базовых упрощенных (агрегированных) моделей, учитывающих взаимодействие лишь некоторых переменных.

Во-вторых, следствием процесса самоорганизации является образование аттракторов, к которым притягиваются траектории системы. Такое поведение системы позволяет поставить вопрос о направлении процессов, об их целях. Указанные аттракторы имеют размерность, всегда меньшую размерности исходной системы, что означает «забывание» начальных условий, откуда начинаются траектории движения к аттрактору.

В-третьих, каждый аттрактор имеет свою область притяжения в фазовом пространстве, поэтому можно выделить границу, разделяющую эти области. Тогда достаточно малое изменение начальных условий, находящихся вблизи указанной границы, может привести к качественно различному поведению всей нелинейной системы. Это будет означать, что, прилагая к системе достаточно малые воздействия, согласованные с ее внутренними свойствами, можно обеспечить качественно новое поведение нелинейной системы вдали от ее положения равновесия.

Касательно новой стратегии развития Росатома, когда госкорпорация прирастает новыми бизнесами и направлениями деятельности, именно синергетический подход может стать наиболее востребованным. Ведь именно эта методология изучает процессы, когда из сложной структуры путем самоорганизации системы возникает новая мощная организация с новыми видами деятельности.

Фото: Курская АЭС

На фото

Монтаж турбоустановки на первом энергоблоке Курской АЭС-2, январь 2024 года

ПОДПИШИТЕСЬ НА ТЕЛЕГРАМ-КАНАЛ

отраслевой программы признания «Человек года Росатома»

Присоединяйтесь, чтобы не пропустить:

- ключевые этапы программы признания
- анонсы мероприятий церемонии награждения
- заявки для участия
- выигрышные стратегии подачи заявок
- ответы на часто задаваемые вопросы
- другую полезную информацию

— Приглашаю вас присоединиться к каналу, чтобы быть в курсе всех новостей из первых рук!

Быкова Маргарита Вячеславовна, руководитель проекта «Человек года Росатома», ГК «Росатом»

ЧЕЛОВЕК ГОДА РОСАТОМ 2023