





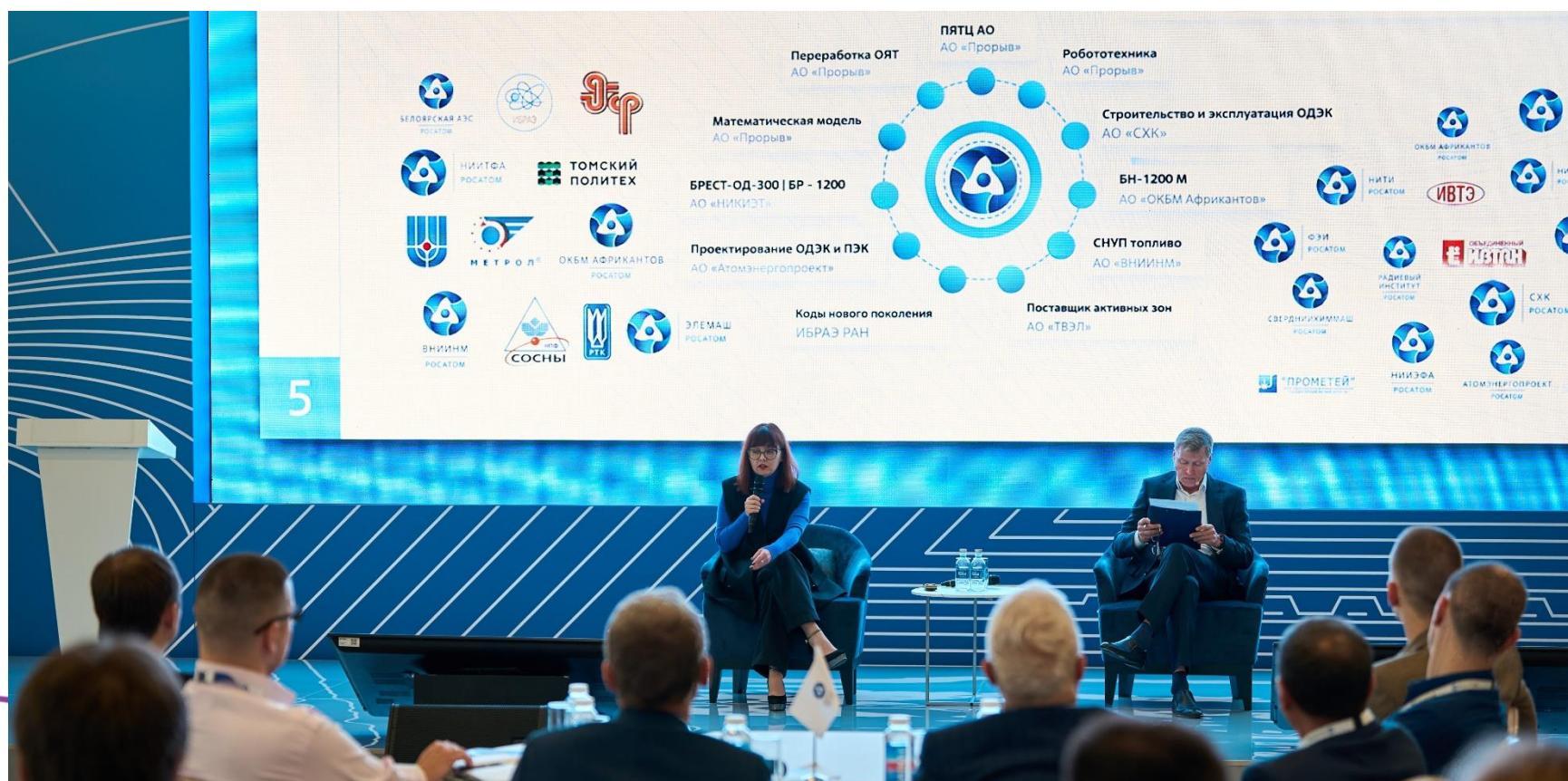
## ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ И ПРОЕКТОВ ПРИНЯЛ УЧАСТИЕ В VI ОТРАСЛЕВОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «НОВАЯ АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА»

Новой технологической платформе ядерной энергетики к 2035 году потребуется более 45 тысяч высококлассных специалистов.

7-10 ноября 2023 года Департамент научно-технических программ и проектов Госкорпорации «Росатом» провел стратегическую сессию «Новая атомная энергетика» в парке «Патриот». Мероприятие собрало более 100 руководителей Госкорпорации «Росатом» и ее организаций, руководителей центров ответственности проектного направления «Прорыв» и представителей ведущих технических вузов страны, таких как НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н.Э. Баумана, МФТИ, СПбПУ и др.

С установочными сообщениями по вопросу опережающей подготовки кадров для новой атомной энергетики перед участниками сессии выступили директор по управлению научно-техническими программами и проектами – директор Департамента научно-технических программ и проектов Госкорпорации «Росатом» Наталья Ильина и научный руководитель программы поддержки университетов «Приоритет-2030» Министерства образования и науки РФ Андрей Волков.

С открывающим докладом перед участниками стратегической сессии выступила директор по управлению научно-техническими программами и проектами – директор Департамента научно-технических программ и проектов Наталья Ильина. «Проект Прорыв включает 9 ключевых, более 70 критических направлений развития и все эти направления требуют опережающей подготовки специальных кадров» - отметила Наталья Александровна. «Потребность в кадрах новой атомной энергетики к 2035 году составит 68 тыс. человек, необходима долгосрочная программа подготовки инженерной элиты новой атомной энергетики, а также масштабная программа популяризации атомной энергетики и ядерных технологий, профориентации школьников» - подчеркнула Наталья Ильина.



## ПРОДОЛЖЕНИЕ...

«В рамках реализации программы «Приоритет – 2030» будут создаваться консорциумы из НИИ, университетов и технологических компаний и глобальным итогом процесса трансформации вузов должно стать появление модели Университета 3.0, который станет мощной машиной по производству научных знаний, квалифицированных кадров и инноваций» - поделился с участниками сессии Андрей Волков.

В ходе дискуссии участникам сессии удалось сформировать кадровые потребности ключевых научно-технологических направлений новой атомной энергетики и перечень научно-практических задач для использования в процессе подготовки специалистов в ведущих технических вузах страны.

Кроме этого, участники обсудили план мероприятий по подготовке программ дополнительного профессионального образования для работников атомной отрасли, в том числе с использованием современных форматов обучения (виртуальной и дополненной реальности, цифровых двойников, симуляторов и других).

Заместитель министра образования и науки Дарья Кирьянова приняла участие в подведении итогов стратегической сессии. «Передовые компании страны встраиваются в образовательный процесс. Кооперация вузов и компаний очень важна, ведь именно реальный сектор является заказчиком, формирующим спрос на рынке труда» - отметила Дарья Кирьянова.

Подводя итоги сессии, Наталья Ильина сообщила - «В реализации одного из главных инновационных проектов в мировой атомной энергетике – проекте «Прорыв», задействовано более 100 организаций из 5 федеральных округов страны, а команда проекта составляет почти 15 тысяч специалистов. Новая атомная энергетика стремительно развивается и растет, а это означает, что потребуется строительство новых ядерных реакторов, соответствующее наращивание производства ядерного топлива и подготовка значительного числа новых высокоспециализированных кадров для атомной отрасли».

*Для справки:*

*Проект «Прорыв» – реализуется Госкорпорацией «Росатом» в городе Северск Томской области на площадке Сибирского химического комбината (АО «СХК»). Он предусматривает создание новой технологической платформы атомной энергетики на базе замкнутого ядерного топливного цикла с использованием реакторов на быстрых нейтронах. Такая технология позволит исключить тяжелые аварии на АЭС, исключить эвакуацию и отселение населения при возникновении аварий на энергоблоке, вырабатывать электроэнергию без накопления облученного ядерного топлива и многократно повторно использовать отработавшее ядерное топливо, что снимет проблему ограниченности ресурсной базы атомной энергетики.*

*Правительство РФ и крупные российские компании уделяют большое внимание планомерной работе по раскрытию потенциала студентов и молодых сотрудников. Госкорпорация «Росатом» и его предприятия участвуют в создании базовых кафедр в российских вузах, реализации стипендиальных программ поддержки, крупных образовательных проектов, организации практики и стажировки для студентов с последующим их трудоустройством. Молодые специалисты получают новые полезные навыки, что помогает им в профессиональном и карьерном росте.*



## Росатом в рамках Конгресса молодых ученых открыл Учебно-экспериментальную базу Проектного направления «ПРОРЫВ»

29 ноября 2023 года в Сочи, на базе Университета «Сириус» Госкорпорация «Росатом» в рамках Конгресса молодых ученых открыла Учебно-экспериментальную базу (УЭБ) Проектного направления «ПРОРЫВ».

На площадке была реализована линия роботизированного производства ядерного топлива, от начальных операций прессования таблеток до итоговых операций комплектования тепловыделяющих сборок (ТВС). Основными элементами линии, как и всего роботизированного производства, стали универсальные и транспортные роботы. Они обладают возможностью работы в условиях высокой радиации, а также возможностью дезактивации (удаления с поверхности радиоактивных продуктов). Все оборудование было разработано под концепцию безлюдного производства на основе быстро заменяемых модулей, доступных к обслуживанию роботами.

На площадке представлена экспозиция решений, разработанных при выполнении НИОКР ПН «Прорыв», которые уже нашли свое применение в смежных сферах. Созданные отечественные решения могут стать предметами самостоятельной коммерциализации. Уже сейчас разработанные компоненты (модули управления, электроприводы и др.) используются для создания комплексных роботизированных систем в автомобильной промышленности, поставляются на внешние рынки.

Задачи базы - отработка технологий для ПН «ПРОРЫВ»; подготовка кадров на реальных задачах; популяризация достижений в области робототехники широкой аудитории. Ожидается, что в 2024 году стартует программа подготовки для производственного персонала. Первую группу составят инженеры АО «Сибирский химический комбинат», на площадке которого в г. Северске будут внедряться первые решения. Другую целевую группу составляют магистры, аспиранты по направлению «Робототехника».

В рамках УЭБ подготовлена специальная программа для школьников 12-16 лет с использованием робоконструктора, повторяющего все элементы робототехнической линии. На базе конструктора разработан курс для школьников. Для учителей также запланированы специальные образовательные программы.

Кроме того, в рамках Конгресса молодых ученых на стенде Томской области был представлен интерактивный стенд по тематике деятельности ПН «ПРОРЫВ» (Госкорпорация «Росатом»). На нем были представлены инновационные технологии и возможности проектного направления «Прорыв» при помощи соединения аналогового макета (физическая инсталляция) и мультимедиа-решений, позволяющих пользователю самостоятельно управлять объектом с возможностью выбора режимов и сценария контента. Взаимодействуя со стендом, посетители смогут проверить свои знания в области последних достижений атомной энергетики ответив на 10 вопросов викторины. Для детей предоставляется игровая возможность раскрасить объекты Опытно-демонстрационного энергокомплекса в разные цвета.



## НИКИЭТ поставил комплект оборудования системы управления и защиты для инновационного исследовательского реактора МБИР

Специалисты АО «НИКИЭТ» (предприятие Госкорпорации «Росатом») разработали, изготовили, успешно испытали и отгрузили заказчику — АО «ГНЦ НИИАР» — исполнительные механизмы аварийной защиты и исполнительные механизмы автоматического регулирования, компенсации реактивности и ручного регулирования для многоцелевого исследовательского реактора на быстрых нейтронах (МБИР). Высокотехнологичная продукция поставлена на стройплощадку МБИР и прошла приемку заказчиком.

АО «НИКИЭТ» в качестве главного конструктора реакторной установки МБИР осуществляет авторское сопровождение изготовления и пусконаладки реакторного оборудования. Уникальная конструкция исполнительных механизмов, разработанная специалистами отдела системы управления и защиты АО «НИКИЭТ», не имеет аналогов и включает конструктивные элементы, с помощью которых в автоматическом режиме происходит дистанционное сцепление и расцепление специального захвата, обеспечивающего надежную фиксацию с регулирующим органом воздействия на реактивность. Благодаря этой конструктивной особенности минимизируется воздействие ионизирующего излучения на эксплуатационный персонал при проведении различного рода работ вблизи реактора.

«Наш институт имеет многолетний опыт разработки, эксплуатации и авторского сопровождения автоматизированных систем управления и защиты реакторных установок. Разработанное НИКИЭТ оборудование отвечает всем современным требованиям по безопасности, что подтверждено результатами квалификационных и приемосдаточных испытаний. Поставка исполнительных механизмов систем управления и защиты и их приемка заказчиком являются значимым этапом комплекса работ по созданию инновационного исследовательского реактора МБИР, сконструированного НИКИЭТ», — подчеркнул заместитель директора отделения систем автоматизации — начальник отдела систем управления и защиты Кирилл Пановский.

### Справка:

*Инновационный многоцелевой исследовательский реактор на быстрых нейтронах МБИР сооружается на площадке АО «ГНЦ НИИАР» (г. Димитровград Ульяновской обл.) в рамках одного из федеральных проектов комплексной программы развития атомной науки, техники и технологий (КП РТТН). Главный конструктор проекта — АО «НИКИЭТ», научный руководитель — АО «ГНЦ РФ — ФЭИ» (входит в научный дивизион Росатома), генеральный проектировщик — ГСПИ, генеральный подрядчик строительства — АО «Институт «Оргэнергострой» (Москва), организация участия зарубежных и российских специалистов в проекте международного центра исследований (МЦИ) МБИР — ООО «Лидер Консорциума «МЦИ МБИР». МБИР является одним из ключевых российских мегапроектов и предназначен для экспериментальных исследований в обоснование безопасности и эксплуатационной надежности проектов энергетических реакторных технологий нового поколения для двухкомпонентной ядерной энергетики.*



АО «Атомэнергопроект» совместно с АО «ВНИИАЭС» и АО «НПО «ЦНИИТМАШ» подтвердили работоспособность материалов труб в течение всего их срока службы

АО «Атомэнергопроект» совместно с головной материаловедческой организацией

АО «ВНИИАЭС» и испытательной лабораторией АО «НПО «ЦНИИТМАШ» в ходе аттестационных испытаний подтвердили работоспособность материалов труб в течение всего их срока службы.

Обоснование работоспособности труб, изготовленных по ПНСТ 394-2020 и ПНСТ 453-2020, ПНСТ 454-2020 и ПНСТ 455-2020, подтверждалось после их ускоренного старения, имитирующего термическое воздействие в течение срока службы до 60 лет.

Аттестационные испытания были проведены в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50.04.01-2018 и ГОСТ Р 50.04.06-2018 и включали в себя пять этапов:

- рассмотрение заявки на проведение аттестационных испытаний и формирование аттестационной комиссии;
- разработка программы и методики проведения аттестационных испытаний;
- подготовка проб и изготовление образцов для проведения испытаний и исследований;
- проведение испытаний и исследований в соответствии с программой;
- формирование аттестационного отчета, оформление и выдача свидетельства об аттестации нового материала.

По результатам проведенных исследований были оформлены аттестационные отчеты, содержащие результаты всех проведенных исследований, их анализ, оценку соответствия полученных результатов требованиям, установленным в ПНСТ, программе и методике аттестационных испытаний. По результатам проведенной работы оформлены свидетельства об аттестации новых материалов, которые внесены Госкорпорацией «Росатом» в реестр выданных свидетельств об аттестации новых материалов.



*Общий вид печей для проведения ускоренного термического старения образцов*



## РАДОН принял участие в обсуждении стратегии по выводу из эксплуатации объектов ядерного наследия

Генеральный директор ФГУП «РАДОН» Алексей Лужецкий принял участие в стратегической сессии «Вопросы вывода из эксплуатации ядерно и радиационно опасных объектов и обращения с объектами ядерного наследия», которая прошла в Санкт-Петербурге.

В рамках работы сессии представители Госкорпорации «Росатом», предприятий атомной отрасли и экспертного сообщества обсудили вопросы взаимодействия по вопросам вывода из эксплуатации объектов ЯРОО и получения синергетического эффекта от участия всех заинтересованных сторон.

Заместитель генерального директора по выводу из эксплуатации ФГУП «РАДОН» Андрей Кузнецов в своем докладе рассказал о стратегических планах предприятия как оператора по обращению с ядерным наследием. В частности, он отметил, что на сегодняшний день «РАДОН» обладает компетенциями и предлагает на основе полученного опыта комплексное решение по выводу из эксплуатации пунктов хранения радиоактивных отходов, а также планирует создать логистические хабы и центры переработки РАО. В ближайшей перспективе предприятие планирует вывод из эксплуатации Казанского и Благовещенского отделений филиала Приволжский и Уральское отделение филиала. Кроме этого, для сохранения персонала и повышения эффективности производительности труда «РАДОН» рассматривает возможность создания мобильных бригад, которые смогут проводить работы по выводу из эксплуатации объектов ЯРОО в других регионах.

В целом «РАДОН» сегодня работает на 24 производственных площадках в Российской Федерации. География присутствия предприятия охватывает регионы страны от Северо-Запада до Дальнего Востока.





## ПВЭ ЯРОО ФГУП «ГХК»: ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ – ВЫЗОВ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ

Направление «ВЭ», вывод из эксплуатации, самое молодое в атомной отрасли. Системное исполнение началось с 2008 года, с принятием первой Федеральной целевой программы «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности». Наряду со строительством новых объектов, таких как «сухие» хранилища ОЯТ – значимым сегментом этой и последующей ФЦП ЯРБ-2, стали проекты вывода из эксплуатации крупных промышленных



объектов атомной отрасли. В результате выполнения госконтрактов по ФЦП в отрасли сформировались первые специализированные подразделения ВЭ, у которых появился набор специфических навыков, комплект оборудования, команда профессионалов именно для этого направления деятельности. У них уже есть типовые способы решения еще недавно уникальных задач, и ассортимент неуклонно расширяется за счет новых НИОКР и оформленных патентов.

У Росатома появился новый эффективный инструмент, и его наличие может и должно оказать влияние на стратегическое планирование направления. Производство вывода из эксплуатации ядерно и радиационно опасных объектов (ПВЭ ЯРОО) ФГУП «ГХК» – одно из таких подразделений, которое формирует уровень реальных практических возможностей «здесь и сейчас» в области ВЭ.

Первые проточные реакторы предприятия АД и АДЭ-1 были остановлены ещё в 1992 году, когда нарабатываемый ими плутоний стал избыточным для нужд обороны. Эти два ПУГРа были первыми серьёзными объектами, которые потребовалось вывести из эксплуатации. В результате родилась концепция вывода из эксплуатации по месту расположения: патент ГХК №2444796 с приоритетом от 15 июля 2010 года «Способ вывода из эксплуатации канального уран-графитового ядерного реактора».

Для заполнения технологических схем АД и АДЭ-1 использовали СБМК – глиняную смесь. Смысл глины в том, что она существует сотни миллионов лет и ничего с ней не случается. Что будет с бетоном через сто тысяч лет, мы не знаем, но точно знаем, что будет с глиной – ничего с ней не будет и через миллиард лет. В общей сложности её было поставлено более 60 000 тонн.

В чём сложность работы с барьерными материалами в условиях сложной геометрии и подгорного расположения? Глина должна иметь подготовленную структуру и консистенцию, которая позволит осуществить бесполостное заполнение нетривиальной архитектуры. Здесь нельзя сделать обваловку

## ПРОДОЛЖЕНИЕ...

бульдозером как на поверхности. Зато, освоив технологию, можно исключить большой объём демонтажных работ. Сделать из большой промышленной установки монолит, непроницаемый для воды и миграции радионуклидов, это специальная задача, далеко выходящая за рамки общестроительных компетенций, и ПВЭ ЯРОО имеет на сегодняшний момент самый значительный референтный опыт по направлению.

Качество и параметры каждой партии глины определяли лаборатории ИФХЭ РАН и МГУ, плюс опытно-технологическая лаборатория ГХК самостоятельно проводила дополнительные испытания. Качество заполнения подтверждали плотномером, а также эндоскопическими телеустановками дистанционного контроля. Для доставки «биг-бэгов» с глиной (сленговое название больших строительных мешков) был организован транспортный путь, где применялся маневровый железнодорожный локомотив «Аметист», способный передвигать до шести груженых вагонов – это 300 тонн. Компактный «Аметист» на аккумуляторах не требует отдельного машиниста в штате, также как не требует специального депо. Он управляется пультом дистанционного управления оператором, который получил соответствующий допуск. На станцию растаривания в реакторный зал биг-бэги подавал электропогрузчик и мостовой кран, дальше по напорным трубопроводам смесь гнали пневмокамерные насосы, которые в паре со шнековыми питателями работали по заданному алгоритму (система управления – разработка инженеров ПВЭ ЯРОО). Используя данное оборудование, персонал освоил технологию работы с материалами, различными по фракционному составу и влажности. Глиняную пыль, которая возникает при растаривании, локализовали водяной завесой, а для персонала была организована кабина обеспыливания.

Для бетонирования шахт, каналов и тоннелей на месте был собран бетонозавод и организовано инструментальное обследование бетона в собственной лаборатории. По завершении работ бетонозавод, напорные трубопроводы, бетонопроводы, установленные в реакторном зале, дезактивировали и привели в общестроительное состояние для дальнейшего использования. В итоге ТРО, металлические отходы, отходы, загрязнённые радиоактивными веществами, образовывались в минимальных количествах.

В настоящий момент ПВЭ ЯРОО готовится к реализации в своем роде уникального проекта. Третий реактор Горно-химического комбината, АДЭ-2, был остановлен в 2010 году. Его историческая особенность в том, что он стал последним остановленным реактором первого Атомного проекта, на нем завершилась история «холодной войны». Кроме того, он имеет уникальное подгорное расположение. Руководство Росатома приняло решение создать здесь отраслевой музей. Это означает, что при выводе из эксплуатации должен быть сохранён исторический облик центрального зала и всего того, что располагается от нулевой отметки реакторного цеха и выше. Профессиональный вызов заключается в том, чтобы превратить объект ВЭ по сути в объект общегражданского посещения. Имея в виду, что объекты атомной отрасли всегда очень интересны и историей, и формой исполнения, это направление ВЭ может иметь хорошую перспективу.



АО «Атомэнергопроект» продолжает реализацию проектов НИОКР, направленных на совершенствование проектных решений традиционной технологии ВВЭР

Одним из направлений является снятие излишнего консерватизма в классификации оборудования машинного зала АЭС в сторону уменьшения класса для ряда оборудования.

«Известно, что одним из самых важных, ответственных и насыщенных самым различным энергетическим оборудованием инженерным объектом на АЭС является машинный зал. К настоящему времени ГК «Росатом» накоплены значительные положительные референции на современных проектах АЭС: опыт сооружения, ПНР и эксплуатации на всех российских площадках (блок 6 НВЭАС и блок 1 ЛАЭС-2) и на зарубежных площадках (АЭС «Куданкулам» (1-ая очередь), Тяньваньская АЭС (1,2-ая очереди)). В рамках Программы совершенствования традиционной технологии ВВЭР по заказу АО «Концерн Росэнергоатом» были проведены дополнительные исследования и анализ проектов сооружения АЭС в части конструкций, систем, компонентов оборудования, элементов и механизмов машинного зала, с задачей на основе совокупности требований и рекомендаций действующей отечественной и международной нормативной базы комплексно про-анализировать существующие методические подходы к назначению классов при разработке проектной и рабочей документации», - рассказал начальник группы инженерной аналитики и концептуальных решений Александр Киселев.

Масштабная работа, выполненная специалистами Атомэнергопроекта, включала в себя анализ международного опыта и рекомендаций МАГАТЭ, подготовку исходных данных по отказам элементов и оборудования, разработку и научное обоснование направлений снятия консерватизма. Для Ленинградской АЭС-2, Нововоронежской АЭС-2, Курской АЭС-2 был проведен дополнительный анализ логико-вероятностных моделей ВАБ на предмет полноты учета исходных событий и эксплуатационных состояний энергоблока, а также подготовлено и согласовано обоснование изменения класса безопасности с 3-го до 4-го для ряда элементов и оборудования.

Разработанные рекомендации и обоснования могут быть применены в будущем и при плановой замене оборудования в ходе планово-предупредительных работ и модернизации. Конечным результатом проекта стала разработка стандарта ГК «Росатом» «Системы и элементы атомной станции. Методика классификации по влиянию на безопасность», находящегося в настоящее время на утверждении в ГК «Росатом».

«Технико-экономический анализ, выполненный специалистами АО ВНИИАЭС, позволяет сделать уверенные выводы об экономической целесообразности внедрения результатов НИОКР при условии безусловного поддержания качества процессов проектирования, конструирования и изготовления оборудования, сооружения и эксплуатации систем АЭС. Потенциальная экономия (по оценке АО ВНИИАЭС) может составить от 200 млн руб./энергоблок для оборудования машзала АЭС», - считает Александр Киселев.



## ГЛАВА РОСАТОМА АЛЕКСЕЙ ЛИХАЧЁВ ОТКРЫЛ НОВЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «НОВЫЙ СНЕЖИНСК»

Слушатели инновационного научного центра смогут совмещать получение теоретических знаний и решение практических задач.

В Снежинске состоялось официальное открытие образовательного центра «Новый Снежинск». Это первый проект по развитию фундаментальных и прикладных исследований в Урало-Сибирском регионе Национального центра науки и технологий (НЦНТ). Он был создан по инициативе Российского федерального ядерного центра - Всероссийского научно-исследовательского института технической физики имени академика Е. И. Забабахина (РФЯЦ–ВНИИТФ) в 2021 году. НЦНТ объединяет научно-технический потенциал предприятий атомной промышленности, институтов Российской академии наук и ведущих вузов для воспитания будущих ученых, которым предстоит решать важнейшие задачи в интересах промышленности страны. На торжественном мероприятии присутствовали руководители Госкорпорации «Росатом», РФЯЦ–ВНИИТФ, правительства Челябинской области и ректоры вузов, участвующих в программе.

Особенность «Нового Снежинска» – инновационная образовательная модель. Глава Росатома Алексей Лихачёв отметил: «Самая главная и самая важная компетенция “Нового Снежинска” в том, что буквально с первых дней, с первых месяцев учебы ребята здесь начинают “вживаться” в коллектив, участвуют в реальной работе на установках, решают конкретные практические задачи, получают научное руководство. Специалисты занимаются траекторией их развития, научного, практического кадрового становления. Это такая лаборатория ручной работы по подготовке специалистов завтрашнего дня».



## ПРОДОЛЖЕНИЕ...

Обучаясь по индивидуальным траекториям и оставаясь при этом студентами своих вузов, магистранты имеют доступ к высокотехнологичным установкам ядерного центра, что позволяет слушателям решать прикладные задачи, вовлекаясь в профессию со студенческой скамьи. Летом этого года состоялся первый выпуск магистров «Нового Снежинска» по направлениям «прикладная математика и информатика», «теоретическая и экспериментальная физика». Все выпускники остались работать в РФЯЦ–ВНИИТФ.

Губернатор Челябинской области Алексей Текслер поздравил собравшихся, отметив огромную значимость «Нового Снежинска» для развития города и ядерного центра. «Скоро рядом с главным зданием появятся лаборатории, общежитие и спортивные объекты, которые создадут целый кампус, – рассказал губернатор. – Регион будет делать всё, чтобы такой научный центр развивался».

Завершилось мероприятие подписанием соглашения о взаимодействии и сотрудничестве в сфере развития образования между правительством Челябинской области, Госкорпорацией «Росатом», РФЯЦ–ВНИИТФ и администрацией Снежинского городского округа. Стороны намерены сообща участвовать в реализации проекта «Новый Снежинск» с целью создания устойчивой среды для развития технологического лидерства мирового уровня и разработки импортозамещающих технологий.





## Проект «РАДОНА» признан лучшим на Международной конференции «Безопасность АЭС и подготовка кадров»

XVI Международная конференция «Безопасность АЭС и подготовка кадров», прошедшая в ИАТЭ НИЯУ МИФИ (г. Обнинск), в очередной раз собрала представителей предприятий и организаций атомной отрасли России и ближнего зарубежья. В течение двух дней на мероприятии было представлено порядка ста докладов о собственных наработках и уникальном опыте, приобретенных в этой области.

В процессе работы секции «Подготовка кадров для ядерных энергетических комплексов в России и за рубежом» был представлен и образовательный проект ФГУП «РАДОН» «Мир состоит из нас», направленный на повышение экологической культуры населения и эффективности профориентационной работы в образовательных учреждениях. По итогам конференции данный проект был удостоен Диплома 1-й степени.

*Для справки: проект «Мир состоит из нас» включает полтора десятка образовательных и игровых модулей, рассказывающих о явлении радиации и предприятии «РАДОН», обеспечивающем радиационную безопасность человека и окружающей среды при обращении с РВ и РАО. Оригинальность подачи материала позволяет в увлекательной форме донести важную информацию, снижающую уровень радиофобии в обществе и повышающую доверие населения к предприятиям атомного сектора.*





## СОТРУДНИКИ ФГУП «ГХК» ПРОВЕЛИ ПРОФОРИЕНТАЦИОННУЮ ВСТРЕЧУ ДЛЯ УЧЕНИКОВ ШКОЛЫ № 97

26 октября представители Горно-химического комбината встретились с учениками старших классов школы №97. Мероприятие “Навстречу своему будущему” было организовано в рамках Единого дня профориентации с целью помочь молодым людям определиться с будущей профессией, рассказать о специальностях, востребованных на комбинате сейчас и в обозримом будущем, привлечь новых специалистов на комбинат.

Специалист ОПОиРП ГХК Юлия Вергелес и руководитель группы эксплуатации ЗФТ ГХК Вячеслав Бородин рассказали о профессиях атомной отрасли, об истории создания и этапах развития Горно-химического комбината, а также об основных направлениях деятельности предприятия и условиях работы.

Представители ГХК и старшеклассники обсудили возможные карьерные пути для будущих выпускников школы. Ученики, в свою очередь, получили возможность узнать больше о предприятии и его потребностях в молодых специалистах.





## УСТАНОВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПОРОШКОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ УРАН-ПЛУТОНИЕВОГО ТОПЛИВА ДЛЯ ТЕПЛОВЫДЕЛЯЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ЯДЕРНЫХ РЕАКТОРОВ

ФГУП «ГХК» получило патент на полезную модель «Установка технологической подготовки порошков для изготовления уран-плутониевого топлива для тепловыделяющих элементов ядерных реакторов».

Полезная модель относится к ядерной технике, в частности, к технологическому оборудованию для изготовления смешанного уран-плутониевого топлива реакторов на быстрых или тепловых нейтронах.

Переход к двухкомпонентной структуре ядерной энергетики на базе тепловых и быстрых реакторов с замыканием ядерного топливного цикла (ЯТЦ) является ключевым направлением стратегии развития ядерной энергетики. В указанном сценарии технологической основой двухкомпонентной ядерно-энергетической системы в РФ являются действующие и создаваемые реакторы ВВЭР и промышленно освоенные реакторы на быстрых нейтронах. Стратегическим научно-техническим направлением реализации замкнутого ЯТЦ является переработка отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) с возможностью рециклирования урана и плутония в виде фабрикации уран-плутониевого топлива для тепловых и быстрых реакторов, что является дополнительным направлением развития экономически и экологически оправданных ядерных технологий переработки ОЯТ.

Технология изготовления уран-плутониевого топлива, содержащего значительные количества высокотоксичного ядерно-опасного плутония (в особенности энергетического «высокофонового» плутония), должна предусматривать минимизацию ручных операций с исключением прямого контакта персонала с плутоний содержащими материалами путем обеспечения дистанционного обслуживания и управления технологическим оборудованием, простоты ремонта за счет оптимальной компоновки с возможностью модульной замены вышедших из строя узлов изношенного оборудования, загрязненного ядерным материалом.

Установка технологической подготовки порошков для изготовления уран-плутониевого топлива для тепловыделяющих элементов ядерных реакторов содержит шаровую мельницу для обработки порошков. Шаровая мельница представляет собой дистанционно обслуживаемую шаровую вибромельницу ядерно-безопасного исполнения с рабочей камерой в форме тора. Проводится одновременное измельчение, смешивание, гранулирование порошков оксидов урана и плутония за счет колебательных движений рабочей камеры вибромельницы с виброускорениями порядка 5-6 G горизонтальными и порядка 12-18 G вертикальными, при скорости вращения вала вибровозбудителя

1800 мин<sup>-1</sup> и загруженной смесью порошков оксидов урана и плутония массой 2,5-3,0 кг и мелющих тел в форме шаров из стали диаметром 20 мм и общей массой 38 кг. Время обработки смеси порошков оксидов урана и плутония в шаровой вибромельнице составляет 30-60 минут. Полезная модель позволяет получать порошки оксидов урана и плутония, обладающие достаточной текучестью.



Росатом успешно завершил работы первого этапа государственного контракта по демонтажу трубопроводов и парогенераторов реакторов АДЭ-4, АДЭ-5 в Северске

Работы по демонтажу трубопроводов и парогенераторов промышленных уран графитовых ядерных реакторов (далее ПУГР) АДЭ-4, АДЭ-5 являются частью работ по выводу реакторов из эксплуатации. Данное мероприятие реализуется в рамках Федеральной целевой программы «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2016-2020 годы и на период до 2035 года».

В январе 2023 года состоялся аукцион, по результатам которого победителем было признано предприятие Госкорпорации «Росатом» АО «ОДЦ УГР» (дивизион «Экологические решения»). Госкорпорация «Росатом» заключила с АО «ОДЦ УГР» Государственный контракт на выполнение в 2023-2024 годах работ на сумму ~ 920 млн. рублей. Общий объем работ включает демонтаж и фрагментацию трубопроводов промежуточного контура и 54-х парогенераторов общей массой ~ 2 860 тонн. Все образовавшиеся радиационно-активные отходы подлежат дезактивации и переработке.

В соответствии с условиями государственного контракта персоналом АО «ОДЦ УГР» в полном объеме выполнены работы 2023 года по демонтажу и фрагментации 260 тонн трубопроводов промежуточного контура и 1 300 тонн технологического оборудования и трубопроводов парогенераторов. С привлечением специализированных организаций переработано 330 тонн металлических отходов, загрязненных радиоактивными веществами и утилизировано 365 тонн теплоизоляции, снятой с демонтированного оборудования.

Работы по выводу из эксплуатации остановленных ядерных реакторов АО «ОДЦ УГР» продолжаются. Полный комплекс работ по выводу из эксплуатации ПУГР АДЭ-4 и АДЭ-5 планируется завершить до 2030 года.





## На конференции «Инновационные проекты и технологии ядерной энергетики» обсудили перспективы развития реакторных технологий ВВЭР и БН

14–17 ноября 2023 г. в АО «НИКИЭТ» при поддержке Госкорпорации «Росатом», Международного агентства по атомной энергии и Ядерного общества России состоялась VI Международная научно-техническая конференция «Инновационные проекты и технологии ядерной энергетики» (МНТК НИКИЭТ – 2023).

В работе конференции приняли участие более 300 российских и зарубежных специалистов.

В составе российских участников – специалисты Госкорпорации «Росатом», концерна «Росэнергоатом», АО «НИКИЭТ», АО «ОКБМ Африкантов», НИЦ «Курчатовский институт»; АО «ГНЦ РФ – ФЭИ», ИРМ, НГТУ, АО «ВНИИНМ», АО «НИИЭФА», АО «Прорыв», АО «СХК», ФГУП «ГХК», ФГУП «Радон», АО СПМБМ «Малахит», ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова», АО «Атомэнергопроект», ИБРАЭ РАН, ОИВТ РАН, МГТУ им. Н.Э. Баумана, НИЯУ «МИФИ», НИУ «МЭИ» и ряда других организаций.

Среди иностранных участников – представитель МАГАТЭ В.В. Артисюк, специалисты из Республики Беларусь, Республики Казахстан и Китайской Народной Республики.

Особо следует отметить успешный опыт проведения конференции с применением онлайн формата, что позволило представить доклад непосредственно из Китая и транслировать конференцию для специалистов из 20 стран.

С приветственным словом к участникам конференции обратились первый заместитель генерального директора Госкорпорации Росатом по развитию новых продуктов атомной энергетики А.М. Локшин, научный руководитель АО «НИКИЭТ» и проектного направления «Прорыв» Е.О. Адамов, исполнительный вице-президент Ядерного общества России С.В. Кушнарев, генеральный директор-генеральный конструктор АО «НИКИЭТ» А.В. Каплиенко. Выступавшие отметили широкий диапазон и разнообразие тематики научной программы конференции, что свидетельствует о масштабности задач и той важной роли, которую атомная энергетика играет в мировом энергобалансе.

В рамках конференции были представлены 184 доклада: 15 пленарных, 102 секционных и 67 стендовых.

На пленарной сессии были заслушаны доклады о современном состоянии проектов быстрых реакторов со свинцовым теплоносителем и реакторной установки БН-1200, о перспективах развития технологии ВВЭР, о новых видах топлива для быстрых реакторов и преимуществах двухкомпонентной ядерной энергетики по критерию обеспечения радиологической защиты.

## ПРОДОЛЖЕНИЕ...

Были также представлены доклады по научно-техническим аспектам инновационной реакторной установки РИТМ-200Н для атомных станций малой мощности, исследовательскому реактору МБИР, исследовательскому жидкосолевому реактору. О технологических платформах управляемого термоядерного синтеза подробно рассказал директор частного учреждения «ИТЭР-Центр» (организация Госкорпорации «Росатом») А.В. Красильников.

МНТК НИКИЭТ-2023 проведена в год 50-летия со дня пуска первого энергоблока-миллионника Ленинградской АЭС с реактором РБМК. В программу конференции были включены доклады, посвящённые этому юбилею.

На шести профильных секциях рассмотрены актуальные научные и технические решения в области ядерного топлива, теплоносителей, новых материалов, технологий замкнутого топливного цикла, обращения с ОЯТ и РАО, технологической поддержки режима нераспространения ядерных оружейных материалов, интегральных расчетных кодов нового поколения и их применения для обоснования безопасности ядерных энергетических установок и топливного цикла.

В рамках традиционного круглого стола на тему «Развитие мировой ядерной энергетики и вызовы современности» участники конференции обсудили актуальные задачи, вытекающие из условий интеграции ядерной энергетики в мировую экономику с учетом проблематики глобального потепления.

На заключительном заседании подведены итоги конференции, отмечены ее высокий научный уровень и успешная организация представительного научного форума с общим пожеланием проводить мероприятие с периодичностью раз в два года на площадке АО «НИКИЭТ» для обсуждения новых разработок и результатов.