

# ВЕСТНИК АТОМПРОМА

№9 | ноябрь | 2024

*Главная тема*

## **Атомные города сегодня и завтра**

*Направления социально-экономического  
развития территорий присутствия  
Росатома*

*В номере*

Проектная деятельность 36

Ядерное топливо 40

Технологии для экологии 48



## Уважаемые читатели!

Первые поселки рядом со строящимися предприятиями зарождающейся атомной отрасли появились в самых глухих местах нашей страны в тяжелые послевоенные годы, на старте советского атомного проекта. Для специалистов, которые ковали ядерный щит страны, создавались самые лучшие условия, и со временем эти поселки превратились в красивые и удобные для жизни города, созвездие которых постоянно пополнялось городами расположения АЭС и других предприятий атомпрома. В пост-перестроечные годы атомные города, особенно закрытые, оказались в непростой ситуации, но сейчас они находятся на новом витке своей истории: социально-экономическому развитию этих территорий уделяется самое пристальное внимание.

Главная тема номера рассказывает, чем похожи и чем отличаются города присутствия Росатома, список которых продолжает расширяться, какова стратегия их развития и как в этой стратегии реализуется приоритетный для госкорпорации принцип человекоцентричности.

Также вы узнаете, какие задачи стоят перед российскими атомщиками в области совершенствования ядерного топлива и технологий ядерных топливных циклов и как ядерные и радиационные технологии могут помочь в борьбе с пластиковым загрязнением.

**ВЕСТНИК  
АТОМПРОМА**

№9, ноябрь 2024 года

Информационно-аналитическое издание

Фото на обложке  
АО ЧМЗ

**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: 21.11.2024

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-010/24.

## Содержание

Главная тема  
КОРОТКО

**Вместе — целая страна** **4**  
*Атомные города: от Полярных Зорь до Волгодонска и от Немана до Певека*

ПРЯМАЯ РЕЧЬ

**«Делаем города Росатома лучше»** **6**  
*Марина Кирдакова, директор департамента по взаимодействию с регионами госкорпорации «Росатом», — о задачах, которые решаются в атомградах сегодня, и о предстоящей работе*

ПРЯМАЯ РЕЧЬ

**«Город состоит из трех компонентов: производство, пространство и люди»** **12**  
*Карен Малхасян, заместитель директора департамента по взаимодействию с регионами госкорпорации «Росатом», — о том, как формируется будущее атомных городов и почему нужно строить планы на десятилетия*

ЭКОНОМИКА

**В режиме благоприятствования** **18**  
*Преференции — в помощь предприятиям атомградов*

ОБРАЗОВАНИЕ

**«Мы проектируем будущее, чтобы оказаться в нем раньше других»** **22**  
*Наталья Шурочкова, руководитель проекта «Школа Росатома», — об отраслевой образовательной инициативе госкорпорации*

КУЛЬТУРА

**Культура в шаговой доступности** **28**  
*Как формируется культурный ландшафт на территориях присутствия Росатома*

ТЕРРИТОРИИ  
ПРИСУТСТВИЯ АЭС

**Каждому городу — свой проект** **32**  
*Проекты для повышения качества жизни людей в городах расположения АЭС*

ПРЕДПРИЯТИЯ

**Большие задачи для небольшого города** **36**  
*Как и над чем работает Глазовский филиал ЦПТИ*

Ядерное топливо

**Топливная эволюция** **40**  
*Что обсуждали на конференции создатели российского ядерного топлива*

Замыкание ЯТЦ

**В минорной тональности** **44**  
*Задачи программы по отработке технологий утилизации минорных актинидов*

Экологические решения

**Атом для здоровья планеты** **48**  
*Ядерные и радиационные технологии могут помочь в борьбе с пластиковым загрязнением*

ИЦАЭ

**Человеческие отношения** **52**  
*Как строится научно-просветительская работа в атомных городах*

Книжная полка

**Не первый раз в первый класс** **56**  
*Книга, предсказавшая мировую трансформацию*

# Вместе — целая страна

Порядка 2,5 млн человек живут на территориях присутствия Росатома: в легендарных ЗАТО — закрытых административно-территориальных образованиях, с которых начинался советский атомный проект, в городах расположения АЭС и других предприятий, входящих в контур госкорпорации. На карте это 2,5 тыс. км с севера на юг — от Полярных Зорь до Волгодонска и 10 тыс. км с запада на восток — от Немана до Певека.

Не только сотрудникам атомной отрасли и их семьям, но и всем жителям атомградов необходимы развитый рынок труда, современная инфраструктура, комфортная среда, качественные

медицинские и образовательные услуги, возможность с пользой провести свободное время. Именно такие города, где людям хорошо жить и работать, могут привлекать и удерживать опытных специалистов и талантливую молодежь.

Стратегия развития каждого города реализуется с участием всех заинтересованных сторон — госкорпорации и ее предприятий, местных властей, бизнеса и жителей. Материалы главной темы номера рассказывают об основных направлениях, задачах и перспективах социально-экономического развития территорий присутствия Росатома.

Текст: Алексей Комольцев  
 Фото: Росатом, журнал «Луч» / София Пряникова, Михаил Круподеров, Сергей Тен

Марина Кирдакова, директор департамента по взаимодействию с регионами госкорпорации «Росатом»:

## «Делаем города Росатома лучше»



**Развитие инфраструктуры и среды территорий присутствия для повышения качества жизни их населения — неотъемлемая часть стратегии госкорпорации «Росатом». О задачах, которые решаются в атомградах сегодня, и о предстоящей работе «Вестнику атомпрома» рассказала директор департамента по взаимодействию с регионами госкорпорации «Росатом» Марина Кирдакова.**

— Марина Николаевна, зачем сегодня нужен департамент по взаимодействию с регионами?

— Мы реализуем государственную и корпоративную социальную политику на территориях присутствия

Росатома. Наша работа определяется текущей повесткой в стране и стратегией развития Росатома. В то же время мы обеспечиваем благоприятный социальный климат для развития человеческого капитала. Это означает высокое качество городской среды, занятость, даже хорошее настроение. Именно люди — об этом совсем недавно еще раз сказал Алексей Евгеньевич Лихачев на встрече с президентом России — основа выполнения стратегических задач. При этом одна из важнейших задач — максимальное включение атомградов в систему мер по реализации национальных, федеральных, региональных и других проектов.

— Повестка в стране меняется быстро, стратегия Росатома тоже, хотя и медленнее. А как эволюционируют задачи департамента?

— Мы сейчас живем и работаем в условиях глобального вызова, стоящего перед нашей страной. Не затрагивая выполнение государственного оборонного заказа — для всех отраслей промышленности вопросами выживания стала технологическая независимость. В том числе на наши города и коллективы Росатома, средние и малые компании легли задачи по обеспечению и удержанию технологического лидерства. В ряде случаев речь идет о создании новых отраслей для России и ее партнеров. Например, отечественного оборудования для нефтяников, программы по электромобильности, в которой мы также являемся лидером. Композитные материалы — без них не будет авиации. Это далеко не все новые продукты, которыми сегодня занимается Росатом.

Наш департамент имеет отношение к теме технологических задач по нескольким причинам. Во-первых, мы отвечаем в том числе за развитие рынка труда, поддержку малого и среднего предпринимательства — курируем деятельность территорий опережающего развития. Во-вторых, как градообразующим предприятиям, так и другим компаниям нужны люди — мы должны поддерживать максимально высокое качество жизни в наших городах, делая их привлекательнее. В-третьих, для стабильного роста производства важно настроение в обществе — это и высокий уровень гражданской ответственности, и поддержка развития местных производственных проектов Росатома, и желание работников укорениться в городе, и в целом понимание задач страны. Мы каждой нашей программой и проектом стремимся поддерживать позитивное настроение в широком понимании этого слова. Есть задачи, которые по своей сложности выходят за рамки нашего

департамента, — такие, как поддержка и развитие медицины, систем ЖКХ, дорожной инфраструктуры и так далее. Они решаются и на уровне Росатома, и шире — через федеральные источники финансирования. Задача департамента здесь тоже есть — помочь нашим малым городам получить это финансирование максимально быстро и, что немаловажно, бесшовно.

— Не относится ли задача «сделаем жизнь в атомградах не хуже столичной» к числу вечных, нерешаемых до конца?

— Все зависит от того, как на это смотреть. В Росатоме трудится уже около 400 тыс. сотрудников, от численности населения страны это примерно четверть процента. На территориях присутствия Росатома при этом проживает порядка 2,5 млн человек. Почему важно сделать там жизнь лучше, сконцентрировав все возможные ресурсы? Потому что значение этой нашей «четверти процента» для будущего страны — определяющее. Выполнение гособоронзаказа — решающий вклад в безопасность. Лучший продукт промышленного экспорта России — атомные энергоблоки. Наши Северск, Заречный Свердловской области, Обнинск — площадки для создания будущей безотходной атомной энергетики. И множество других направлений, актуальных для страны и мира, в том числе развитие Северного морского пути, лежат в плоскости Росатома, на плечах нашей «доли процента» населения страны.

В связи со значимостью всего этого вклада, а иногда и подвига, который совершают эти люди, критически важно сделать жизнь в атомных городах успешнее, привлекательнее. Это придумано не сегодня. Человеческоцентричная культура, дополнительные преференции и возможности сложились с первых лет атомного проекта, поскольку уже тогда стало понятно, что создать и масштабировать атомную индустрию можно, только собрав профессионалов своего дела и замотивировав их работать. Для этого надо играть вдолгую: снабжать, учить, поддерживать досуг и культуру, спорт, в целом формировать среду. И города атомного проекта очень быстро стали создавать как территории продвинутого комфорта. Никакая колючая проволока и охранный режим не удержат хороших инженеров, ученых, других квалифицированных сотрудников. В то же время все они отработают на максимум, если на рабочих местах будет все необходимое, в квартире тепло, а на улице безопасно. Более того, должна быть довольна семья: созданы условия, чтобы можно было на должном уровне учиться, лечиться, отдыхать. И несмотря на все сложности, с которыми столкнулась в то время страна, такие города построили. Это стало одним из решающих факторов успеха атомного проекта и в военном, и в гражданском направлении.

Эта логика даже обострилась сегодня. Есть разрыв в уровне жизни и возможностях между крупными и малыми городами. Смысл существования нашего департамента и вся наша деятельность — помощь в формировании дополнительных возможностей для городов Росатома по всем аспектам — от повышения

### Марина Кирдакова

Директор департамента по взаимодействию с регионами госкорпорации «Росатом»

Родилась в 1985 году в г. Муроме Владимирской области. Первое высшее образование получила в Московской государственной академии водного транспорта по специальности «юриспруденция». Окончила магистратуру в РАНХиГС при президенте РФ по специальности «государственное и муниципальное управление» (программа «Государственное управление экономическим развитием»). Прошла повышение квалификации по политическим программам в Московском городском университете управления правительства Москвы и Национальном институте «Высшая школа управления». Вошла в число лауреатов проекта «Кадровый резерв — профессиональная команда страны» 2010 года по г. Москве.

С 2017 по 2023 год занимала должности от советника до начальника департамента в Администрации президента РФ. В 2021 году указом президента РФ присвоен классный чин действительного государственного советника РФ третьего класса. В мае 2023 года перешла с должности начальника департамента мониторинга и анализа социальных процессов Управления президента РФ по обеспечению деятельности Госсовета РФ на должность директора департамента по взаимодействию с регионами госкорпорации «Росатом».

Награждена Почетной грамотой президента РФ и медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени.

квалификации педагогов и цифровизации сферы ЖКХ до мастер-планирования и инвестиционного развития. При этом мы отдаем себе отчет в том, что уровень возможностей, сервисов, инфраструктуры для жителей наших городов должен быть не ниже столиц регионов, где они расположены.

— Какие территории приоритетны для работы?

— Банальный ответ был бы, что все они одинаковы. Но на самом деле есть различие в статусе городов и нашем вкладе в поддержку. Мы выделяем, во-первых, закрытые административно-территориальные образования, где действуют стратегически значимые предприятия. Во-вторых, города присутствия АЭС. В-третьих, моногорода со свободным въездом, но со сложностями местной экономики, куда еще можно включить Энергодар. Кроме 31 атомграда, где роль Росатома решающая или близка к ней, есть и такие, где госкорпорация не главенствует в экономике, — Новосибирск, Владимир, Гусь-Хрустальный, Соликамск, места добычи полезных ископаемых. И этот список растет: развивая Северный морской путь, мы

заинтересованы в благополучии береговых поселений, опорных пунктов. Вы ведь обратили внимание, как президент на встрече с Алексеем Евгеньевичем Лихачевым показал вовлеченность в вопросы Севера?

— Да, «Северный широтный ход дорисуйте...»

— Исторически для нас приоритетом остается благополучие ЗАТО — они, как территории с пропускным режимом, наиболее уязвимы в экономическом отношении. Для них реализуется максимальный объем программ поддержки — создание экономических преференций территорий опережающего развития (ТОР), более активное содействие программам реконструкции, поддержки образования, культурной жизни и так далее. В этом направлении большую работу проводят Топливный и Энергетический дивизионы, с которыми мы сотрудничаем и находимся в постоянном контакте, как и с Фондом «АТР АЭС», выступающим оператором многих наших совместных социальных проектов. В ряде активностей между муниципалитетами есть даже конкуренция: например, участие в конкурсах Минстроя на гранты по развитию городской среды. В этом году у нас 14 атомных городов стали победителями. Общая сумма вложений в проекты формирования городской среды составит более 1,8 млрд рублей.

В зоне наиболее пристального внимания — семь ЗАТО, где решаются задачи фундаментальной науки

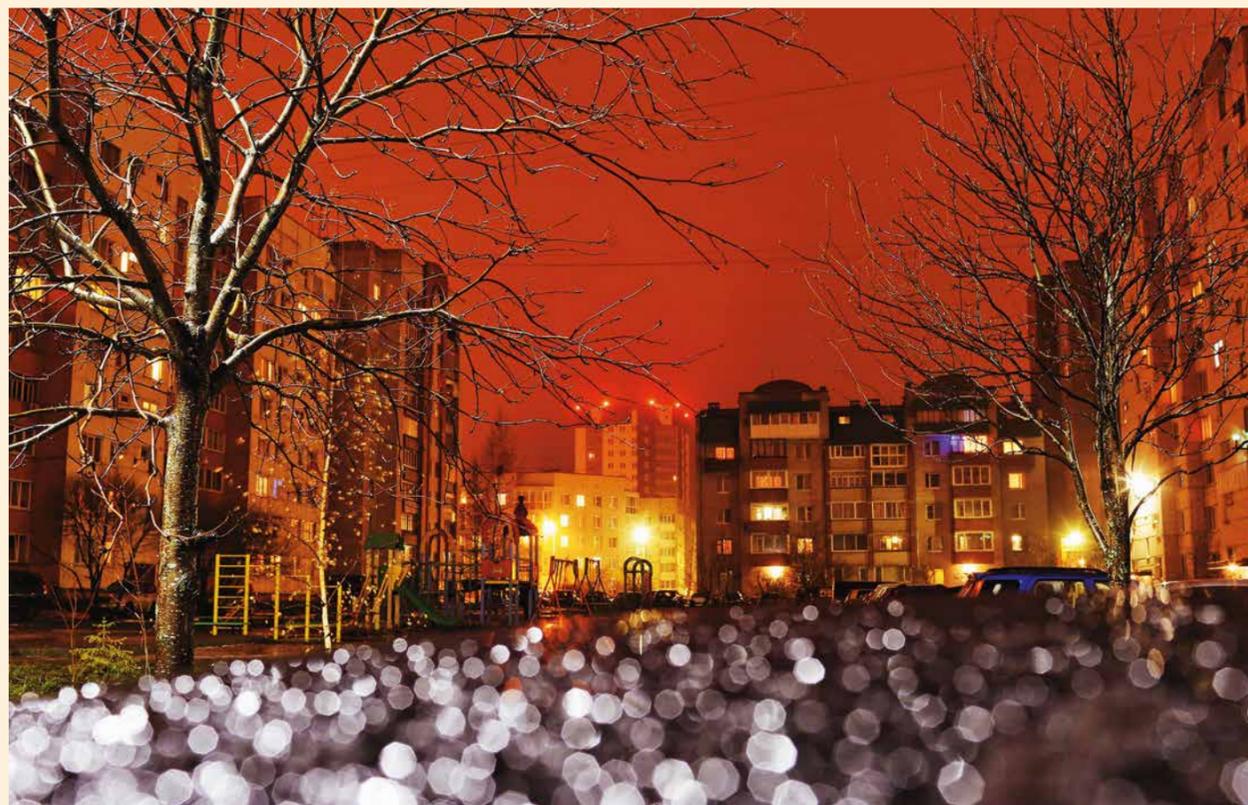
и оборонного заказа. Это города федеральных ядерных центров Саров и Снежинск и города предприятий Трехгорный, Лесной, Озерск, Железногорск, а также Заречный Пензенской области. Повышенное внимание моногородам Росатома — Дмитровграду, Краснокаменску и Усолью-Сибирскому. Ситуация на перечисленных территориях в целом благополучна, там действует не только Росатом, но и ряд других компаний. Однако мы понимаем, что моноориентированный характер экономики, даже если сегодня ситуация благополучна, остается вызовом. И конечно, особое внимание Энергодару. Там работа по стабилизации идет комплексная и большая.

— А есть ли работа ДВР в городах, где Росатом не доминирует?

— Там тоже работают некоторые наши программы. Например, «Школа Росатома», возникшая как проект для поддержки школ и учителей, уже давно вышла за рамки основных атомградов. Атомклассы создаются и в городах присутствия АЭС, и в областных центрах, и как флагманские проекты для формирования общественной поддержки Росатома на территориях, где намечаются новые проекты АЭС. Кроме того, проект вышел на международный уровень: атомклассы открыты в Беларуси и Абхазии, ребята из стран-партнеров принимают участие в «Умных каникулах», которые мы проводим как на базах всероссийских детских центров «Алые паруса»

На фото

В Сосновом Бору кроме Ленинградской АЭС расположен еще целый ряд крупных предприятий контура госкорпорации «Росатом»



На фото

Зеленогорск вырос в тайге рядом с градообразующим предприятием — Электрохимическим заводом



взять юридически значимые обязательства по своим инвестициям. Надо содействовать получению льготных кредитов Минпромторга, задействовать и другие механизмы развития, которые предоставляет «Сколково», ВЭБ.РФ, венчурные структуры, акселераторы. Шире использовать возможности особых экономических зон. Например, ОЭЗ «Дубна» не входит в число атомградов, но город погружен в атомную тематику, и там есть несколько ориентированных на Росатом производств. Опорная для композитного дивизиона ОЭЗ «Алабуга» — опыт, который целесообразно повторять на других направлениях. Актуален и режим ИНТЦ, в первую очередь для Обнинска с кластером медицинских и ядерных технологий. В «Воробьевых горах» и в «Сириусе» нас уже хорошо знают. «Композитная», «Квантовая», «Менделеевская», «Аэрокосмическая долина» ИНТЦ — все это территории, где есть ниша для Росатома, перспективы для роста, масштабирования предпринимательской активности атомградов.

— А нет ли противоречия между политикой по росту малого предпринимательства на местах и потребностями в кадрах со стороны градообразующих предприятий?

**«Вся деятельность нашего департамента — помощь в формировании дополнительных возможностей для городов Росатома по всем аспектам: от повышения квалификации педагогов и цифровизации сферы ЖКХ до мастер-планирования и инвестиционного развития».**

и «Орленок», так и в наших городах. На федеральный уровень вышла «Территория культуры»: проекты, которые начались в рамках этой программы, стали всероссийскими.

Кроме того, необходимо не забывать, что департамент по взаимодействию с регионами занимается не только развитием атомных городов. Даже исходя из названия становится понятно, что спектр наших задач гораздо шире, и мы фокусируемся во многом на региональном уровне. Отдельный большой блок работы у нас связан с поддержкой новых бизнесов Росатома именно в части выстраивания бесшовного взаимодействия с региональной властью. С этой целью у нас созданы и успешно выполняют свои задачи представительства в каждом федеральном округе. Мы помогаем коллегам из инкубируемых бизнесов синхронизировать свои задачи со стратегиями развития конкретного региона, куда они планируют заходить, найти такие точки пересечения, которые могут быть полезны для всех заинтересованных сторон. Один из ярких примеров — заключенные компанией «Росатом Сервис» соглашения с Тверской и Владимирской областями о развитии биогазовых технологий. Поэтому мы действуем не только в городах, но и в регионах, где госкорпорация не присутствует. Без преувеличения можно сказать, что в нашей зоне интересов — вся страна.

— Чем ТОР в ЗАТО полезны в работе Росатома?

— У госкорпорации, об этом говорил Алексей Евгеньевич в Госдуме в начале года, огромный заказ по комплектующим для АЭС, гражданским и иным продуктам. Поэтому Росатом заинтересован в формировании экосистемы технологических компаний. Режим льгот ТОР даже в сохранившемся объеме позволяет запускать инвестиционные проекты с меньшими издержками. Уже сейчас в разной степени реализации есть производства компонентной базы для электроники, трубопроводной арматуры и емкостей для АЭС, разрабатываются сложные ИТ-решения. Производится продукция для предприятий топливного цикла и других. Большую роль льготы ТОР играют в развитии 3D-печати: эта кооперация охватывает Новоуральск, Лесной, Трехгорный, Саров, Снежинск. Есть проекты химического направления, базирующиеся как на исторических наработках Росатома, так и на самостоятельных, опирающихся на сформированную экосистему. Мощный химический кластер — это повестка ТОР в Усолье-Сибирском.

— ТОР ведь уже не единственный режим поддержки?

— Да, но и он развивается: например, нужно будет задействовать возможности режима международных ТОР, когда закон будет принят. Интерес и законодательная основа работы в этом направлении есть в нашем Краснокаменске. Других механизмов поддержки действительно немало, и они тоже нужны нам. Необходимо содействовать развитию индустриальных парков, где будущие арендаторы готовы

Город Заречный Свердловской области. Современное жилье и комфортная городская среда — важные факторы привлечения и удержания кадров в атомных городах



— Противоречие — лишь при поверхностном взгляде на проблему кадров. На самом деле, стратегическое решение — добиться, чтобы из атомных городов не уезжали на «открытые» территории, преодолеть суточную и недельную маятниковую миграцию, а этот резерв оценивается в тысячи рабочих рук. Удержать работников можно, развивая рынок труда — создавая новые компании с разными направлениями деятельности. В городе, где рынок труда разнообразен, градообразующим предприятиям тоже будет легче удерживать кадры, сохранять молодежь, привлекать на территорию и на работу новых жителей. Мы точно

не можем рассчитывать на снятие статуса ЗАТО, тем более что есть и плюсы «барьеров»: ниже уровень преступности, нет нелегальных мигрантов. Сейчас иногда высказывается скептицизм о ТОР, но даже у критиков нет аргументов в пользу моноэкономики. Хотя бы потому, что и градообразующему предприятию нужны подрядчики, например на ремонтные работы. Заказчику хочется выбирать из нескольких конкурирующих предприятий, а не из единственного «естественного монополиста», даже если это их бывшее подразделение. Тем более осознается и не оспаривается потребность развития сервисных услуг, что напрямую влияет на качество среды. Хорошие кафе, клубы, услуги парикмахерской, кружки для детей и так далее — в интересах всех жителей города, в том числе градообразующего предприятия.

— Департаменту поручена реализация мастер-планов. Как выстраивается эта работа?

— Пилотным проектом для отрасли стал мастер-план развития Краснокаменска. И хотя законодательное определение мастер-плана еще формируется, мы уже ведем работу по подготовке мастер-планов. Опираемся на понимание реальных потребностей территорий, на их видение будущего, мнение жителей, локальную стратегию Росатома. Эксперты нашего департамента и партнерских организаций активно участвовали в работе по формированию мастер-плана

**«Наш департамент занимается не только развитием атомных городов. Даже исходя из названия понятно, что спектр наших задач гораздо шире, и мы фокусируемся во многом на региональном уровне. Можно сказать, что в нашей зоне интересов — вся страна».**

Краснокаменска, который затем получил одобрение на уровне президента РФ. Певек, Билибино и Полярные Зори, в соответствии с поручением Владимира Путина, включены в состав опорных территорий Арктической зоны. Мастер-планы для них уже разработаны и находятся в стадии согласования. Актуальна работа по комплексной программе развития Сарова — эта территория нужна как кузница кадров прикладной науки в интересах Росатома, к ней большое внимание. Информация с мест свидетельствует, что интерес к мастер-планам демонстрируют все наши города. Для ЗАТО, которым такие документы стратегического планирования будут разрабатываться в первую очередь, это возможность получить федеральное финансирование, включение в нацпроекты,кратно улучшить качество среды для жизни. В Железногорске благодаря мастер-планированию рассчитывают на развитие научно-технического центра края. Города с открытым режимом, такие как Глазов, тоже рассчитывают на попадание в проекты типа «Инфраструктура для жизни». Заметно, что в открытых атомградах выше интерес к инфраструктуре для бизнеса — созданию инвестиционных площадок, промпарков. В городах АЭС, где социальная жизнь разнообразнее, заметно стремление к реализации проектов экологической направленности, созданию спортивных объектов.

Одна из сложностей, которую мы обсуждаем с главами городов в контексте мастер-планов, — обеспечение баланса между желаниями местных жителей и профессиональной урбанистикой, интересами долгосрочного развития города и экономическими реалиями. Например, всем жителям нравятся современные детские площадки, но каждая площадка должна качественно эксплуатироваться. Также понятно, что не всем жителям понравится индустриальный парк на месте пустыря, где они отдыхали с шашлыком в компании, но это рабочие места, налоги, опять же новые возможности для развития города. Выстроить доверительный открытый диалог с жителями, наладить коммуникации — задача, которую мы решаем.

— Что делается в аспекте культурных инициатив, чтобы жители не воспринимали периметр как застенок, а градообразующее предприятие — как единственный социальный лифт?

— Проектная деятельность Росатома, в которую активно вовлечен и наш департамент, охватывает почти все социальные группы и сообщества в городах атомной энергетики и промышленности. Мы реализуем ряд просветительских проектов при поддержке Российского общества «Знание» и НИЯУ «МИФИ». В этом году проводим лекции о роли атомградов в достижении национальных целей и технологических проектов страны.

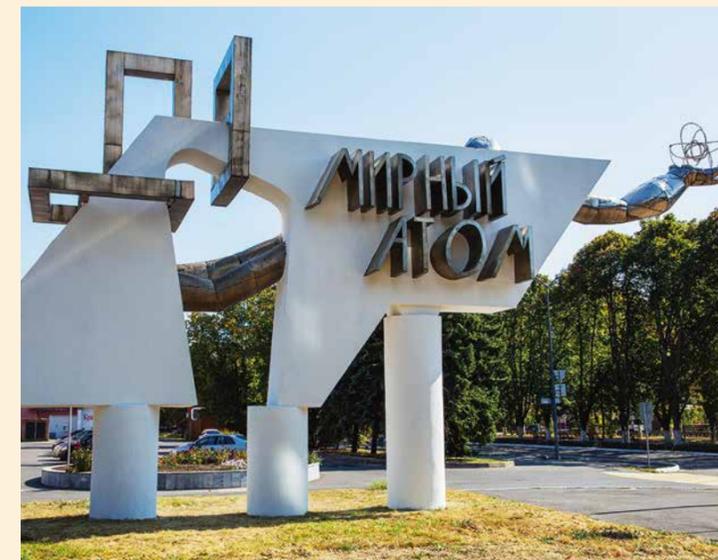
Переформатирован и набирает обороты проект «Новые созидатели». В этом году премия объединила 30 городов, свыше 1300 соискателей подали заявки, более 125 тыс. человек голосовали. Лидеры народного голосования будут приглашены в Москву на церемонию награждения.

Динамично развивается «Школа Росатома», в своей основе этот проект направлен на гармоничное и всестороннее развитие, чтобы помочь ребенку с самоопределением и сформировать желание жить и самореализовываться в своем родном городе. Этот проект доносит до детей важность образования, следования интересам общества, ценностям семьи и государства. Но если он не хочет заниматься ядерной физикой, а хорошо умеет рисовать, он должен понимать, что может состояться как художник, не покидая свой город. Примером ему будут художники из Удомли, а спортсмену — чемпионы из Курчатова, Нововоронежа и так далее.

Расширяется количество проектов программы «Территория культуры Росатома», ее охват достиг 1 млн человек. Это выставки, концерты, яркие и получившие федеральное развитие проекты. Мы в преддверии объявленного президентом России Года семьи первыми запустили фестиваль творческих традиций «Семья семей». Развивается масштабная линейка детских проектов и творческих лабораторий. Из музыкального направления вырос проект «Детский симфонический оркестр атомных городов» под патронажем Юрия Башмета.

— Что вы считаете основой деятельности департамента?

— Хотела бы подчеркнуть, что основной драйвер нашей деятельности — это ориентиры развития страны, которые формулирует для нас президент. Города атомной промышленности оказали высочайшую поддержку президенту, жители поддерживают курс, которым идет страна. Именно понимание генеральной линии государства, его приоритетов, реализации национальных проектов помогает нам выстраивать работу в балансе интересов Росатома и каждого жителя территорий присутствия.



Текст: Евгений Рожков  
 Фото: Алексей Башкиров, Денис Смирнов, Александра Селина

Карен Малхасян, заместитель директора департамента по взаимодействию с регионами госкорпорации «Росатом»:

## «Город состоит из трех компонентов: производство, пространство и люди»



Исторически сложилось так, что главные производственные мощности Росатома находятся в малых городах, созданных с нуля как место жительства атомщиков. Их особое положение требует от госкорпорации постоянного внимания. Мы встретились с Кареном Малхасяном, заместителем директора департамента по взаимодействию с регионами госкорпорации «Росатом», чтобы обсудить, чем похожи и чем различаются атомные города, как формируется их будущее и почему нужно строить планы на десятилетия.

— Карен Робертович, что для вас означает «атомный город», что определяет принадлежность города к атомной отрасли?

— Вспомним историю атомной отрасли. Она развивалась волнами, вместе с решением государственных задач. У нас отрасль очень материальна, на выходе чаще всего какой-то осязаемый продукт, поэтому выполнение задач было привязано к какой-то территории, где были определенные ресурсы или нужные условия. Сначала решали военные задачи — появился набор территорий, группа городов, которые были очень похожи по условиям жизни. Первыми были основаны: в 1945 году — Озерск (бывший Челябинск-40), в 1946 году — Лесной (бывший Свердловск-45), Новоуральск (бывший Свердловск-44) и Саров (бывший Арзамас-16). Там был примерно одинаковый состав жителей, которые работали на этих предприятиях. Потом, через сколько-то лет, появилась атомная энергетика, появился еще набор городов, тоже схожих по условиям жизни, по условиям работы, по составу населения, которое там проживало. Так у атомных городов складывалась своя специфика, но у каждой группы есть характерные черты. Их объединяет масштаб и значимость поставленных перед ними задач, которые решаются системно. Эти же задачи становятся магнитом для людей, которые начинают их решать, которые приезжают и формируют эти города. На сегодняшний день в контур госкорпорации «Росатом» входит 31 город Российской Федерации, включая 11 городов расположения АЭС и 10 закрытых административно-территориальных образований. Сейчас в городах присутствия госкорпорации «Росатом» проживает более 2,5 млн человек.

— Как этот процесс развивается сейчас?

— Новые производства и новые активы госкорпорации появляются в разных городах. Где-то с нуля, где-то мы просто включаем в свой контур управления какие-то предприятия. Так, Росатом начал развивать электротранспорт и сопутствующие технологии — как следствие, в Немане строим гигафабрику. По меркам этого населенного пункта (население 9 тыс. человек.— Примеч. ред.) гигафабрика станет

градообразующим предприятием и значительно повлияет на условия проживания, профессиональный состав жителей, их карьерные перспективы. При этом Неман не совсем чужой для нас город, потому что по соседству, в Советском районе, планировалось строительство Балтийской АЭС. Еще тогда была проведена оценка состояния инфраструктуры, городской среды, качества социальной сферы, уровня развития сервисной экономики. И, конечно, Неман рассматривался как место для проживания работников АЭС.

Или у нас есть Северный морской путь (СМП). На нем небольшие населенные пункты, где-то порты. Развитие СМП тоже влечет за собой изменение условий жизни в том или ином городе. Всегда нужно учитывать, что трансформация города — длительный процесс. Относительно города нужно мыслить десятилетиями, потому что любой объект госкорпорации — это десятилетия стабильной работы, гарантированной отдачи для экономики, для социальной сферы.

— Есть ощущение, что к атомным городам в отрасли относятся по-разному. Одни получают больше внимания, другие как бы не в фокусе госкорпорации. Так ли это? С чем это связано?

— Мне кажется, не совсем правильно сравнивать атомные города. Все они обладают своей спецификой, зачастую очень сильной. Она, в свою очередь, обусловлена очень разными факторами, связанными в том числе с историческим состоянием населенного пункта. То есть исторически у него был один характер, а с появлением предприятия атомпрома стал другой. Например, Озерска и многих других городов вообще не было до появления атомной промышленности, а, скажем, Димитровград трансформировался с учетом появления нового градообразующего предприятия. Для нас

### Цифры

**31 город РФ**

входит в контур госкорпорации «Росатом», включая 11 городов расположения АЭС и 10 ЗАТО

**> 2,5 млн человек**

проживает в городах присутствия госкорпорации «Росатом»

### Карен Малхасян

Заместитель директора департамента по взаимодействию с регионами госкорпорации «Росатом», эксперт в области стратегического и территориального планирования, городского и регионального развития

Родился в Москве в 1978 году. Получил высшее образование по специальности «государственное и муниципальное управление» в Московском международном университете. Начал карьеру в 1999 году в департаменте межрегиональных связей Правительства Москвы, где отвечал за обеспечение реализации соглашений с субъектами Российской Федерации. Затем работал в Министерстве регионального развития, отвечал за сопровождение разработки концепции Стратегии пространственного развития Российской Федерации, функционирование Инвестиционного фонда Российской Федерации, подготовку решений о финансировании строительства объектов Олимпийских игр 2014 года. С 2009 года работает в департаменте по взаимодействию с регионами госкорпорации «Росатом», где отвечает за методическое и организационное сопровождение проектов Росатома по социально-экономическому развитию территорий, за разработку и реализацию регионального раздела стратегии деятельности госкорпорации.

все города равны, подход везде одинаков, но вот набор применяемых действий может быть разным.

Но и эти действия, если разобраться, тоже делятся на два вида. С одной стороны, нужен быстрый эффект от небольших действий, но при этом мы работаем еще и на перспективу, ведь город — это очень инерционная система. Он меняется очень медленно, десятилетиями, если сложился какой-то тренд. Поэтому нужно формировать долгосрочные планы и понимать, что ты делаешь в каждый момент и как это влияет на показатели развития города. Работаем и на уровне государственных показателей, с их динамикой, берем во внимание тенденции в каждом субъекте страны, группе городов, если наш город входит в агломерацию. Невозможно в отдельно взятом городе сделать что-то такое, что будет радикально отличаться от всего его окружения.

— Вы заговорили о планировании. Знаю, что уже разработаны четыре мастер-плана для атомных городов, а всего такие документы должны быть разработаны для 31 города. Объясните, что такое мастер-план?

— Мастер-план — это документ, который нужно реализовывать с первого дня его разработки. Так я его для себя определяю. Для нас сегодня мастер-план — это как набор конкретных действий, направленных в основном на стратегическую перспективу развития города, так и набор быстрых решений (в меньшей степени). Нет никаких нормативно утвержденных методических рекомендаций по разработке такого документа, есть только практический опыт, наш

и коллег из других организаций и органов власти. С одной стороны, это может вносить «разброд и шатание» в процесс разработки. С другой стороны, за три года разработки мастер-планов мы определились, что хотят увидеть на федеральном уровне от этих документов, каковы требования к качеству этих документов, какие последствия несет разработка. Все это благодаря опыту сотрудничества с другими акторами процесса — Администрацией президента, министерствами, проектными институтами, региональными администрациями.

— Как шла разработка первого мастер-плана? Какие были сложности?

— Первый мастер-план мы разработали для Краснокаменска. Занимались этим почти два года, сейчас же стремимся уложить этот процесс в год. В основе мастер-плана должна быть производственная экономика. В Краснокаменске есть градообразующее предприятие — ППГХО им. Е. П. Славского, где добывают уран. Компания имеет свою стратегию развития. Заглянув в нее, мы узнаем, к какому году будет определенное количество рабочих мест, налоговых отчислений, инвестиций. К этой стратегии мы начали «привязывать» пространственное развитие, развитие городской инфраструктуры и прочее. В процессе

разработки выяснилось, что одного ППГХО мало. Это ядро, которое дает стабильность, гарантированный минимум экономического развития территории. Мы увидели, что на этой территории необходима еще какая-то экономическая и производственная деятельность, которая бы помогала вытягивать экономику города под параметры, к которым все хотят стремиться: рост населения, развитие городской среды. Причем это не обязательно бизнес и производства, связанные с атомной отраслью. Соответственно, мы пришли к необходимости общими усилиями найти таких инвесторов и такой бизнес, помочь в локализации на этой территории, поставить на ноги с помощью акселерации. Если бизнес не появится, то экономика города не будет справляться с повышающимися потребностями социальной сферы.

— То есть разработка мастер-плана становится возможностью пересмотреть уже существующие в городе планы развития и значительно их скорректировать?

— Да, мы можем пересмотреть производственную стратегию города. Это не значит, что мы должны все перелопатить, отменить то, что было запланировано. Я уверен, что во многих случаях у наших предприятий есть очень понятные планы, которые не надо трогать, а нужно их только усиливать, создавать для них более комфортные условия. А где-то нужно будет искать дополнительные возможности для развития.

Разработка мастер-плана также становится возможностью пересмотреть стратегию пространственного развития города. Что такое пространственное развитие? Это карта города в перспективе: как запланированные действия повлияют на городскую территорию, на объекты инфраструктуры, дороги, очередность развития земельных участков, функциональную нагрузку. Важно, что мастер-план не только ставит цели, но и предлагает план действий, который поможет достичь этих целей. Для каждого шага определены приоритетные направления, сроки реализации, а также предполагаемые расходы и ожидаемые результаты.

И, конечно, мы можем посмотреть и переоценить, как выстроена работа с жителями — с горожанами и нашими работниками. Для этого проводим социологические исследования. Смотрим, чего хотят конкретные люди, группы, профессиональные сообщества, какие у них потребности, на что они жалуются, а чем довольны. Когда мы проводим такой анализ, то общаемся с разными людьми. Если мы видим, что кто-то горит, энергичен, стремится осуществлять какие-то планы, мы начинаем реализацию этих мероприятий уже в ходе разработки мастер-плана. И к концу года у нас уже могут быть не только команды, но и какие-то воплощенные в реальность идеи. Так разработка мастер-плана уже на начальном этапе перетекает в его реализацию.

Город состоит из трех компонентов: производство, пространство и люди. Поэтому среди мероприятий мастер-плана есть направленные на развитие

На фото

Певек входит в перечень опорных населенных пунктов Арктической зоны, для которых разработаны мастер-планы в соответствии с поручением президента РФ



Подробности

**2024 год:** начало разработки мастер-планов более чем 200 городов для последующего учета в Стратегии пространственного развития России и НП «Инфраструктура для жизни».

27 городов присутствия Росатома включены в перечень 200 населенных пунктов, еще 4 города присутствия Росатома обсуждаются.

В рамках реализации поручений президента РФ по разработке мастер-планов опорных территорий Арктической зоны, а также крупнейших городов Дальнего Востока разработано 4 мастер-плана (Певек, Билибино, Краснокаменск, Полярные Зори).

Задача по разработке мастер-планов городов присутствия Росатома

27 мастер-планов до 2026 года



и производства, и городской среды, пространства, а также на работу с людьми. Нам эти мероприятия, или, если хотите, объекты, нужно интерпретировать с точки зрения их важности для развития города, найти правильную финансовую и организационную модель их реализации. Должен ли этот объект быть коммерческим, окупаемым, насколько окупаемым, или он должен быть субсидируемым, какие функции он должен выполнять, для кого, сколько у него будет потребителей. Все эти вопросы мы изучаем в рамках разработки мастер-плана, и в итоге появляется комплексный документ, который руководство города и градообразующего предприятия может использовать как стратегию и план действий, а госкорпорация и наши партнеры в регионах — как инструмент работы с федеральным уровнем.

— Как вы оцениваете профессионализм администраций атомных городов? Смогут ли они справиться с разработкой и выполнением мастер-планов?

— Я считаю, что у нас очень профессиональные команды в городских администрациях, они готовы ко многому, в том числе к такой сложной работе. Однако переведу ваш вопрос немного в иную плоскость: в разработке и реализации мастер-планов

участвуют ведь не только администрации городов. Госкорпорация, управляющие компании дивизионов, градообразующие предприятия, городские сообщества, федеральные и региональные органы власти. Каждый должен заниматься при этом своим делом, но в тесной координации с другими. В рамках мастер-плана действия всех заинтересованных сторон влияют на конечный результат. Главная задача Росатома в этом процессе — создать механизмы координации и взаимодействия между сторонами.

— А если кардинально поменяется состав городской или региональной администрации, это не нарушит преемственность в исполнении целей мастер-плана?

— Так как мы говорим о стратегической перспективе, то надо понимать, что результаты некоторых действий будут видны нескоро. В производственных проектах от идеи до ввода в эксплуатацию завода может пройти 10 лет. Возьмем, например, площадку в Усолье-Сибирском — «Усольехимпром». Госкорпорации поручили привести ее в безопасное состояние, провести рекультивацию. В 2020 году мы приступили, параллельно начали думать: а что же с ней делать дальше. Не нам, потому что наша задача — ее почистить. Но, как ответственный исполнитель, мы

### Пример комплексного подхода к планированию развития

Федеральный центр химии в Усолье-Сибирском как центр технологического суверенитета

Участие Росатома	2020 г.— работает ФГУП «ФЭО»
	2021 г.— сформирована концепция ФЦХ
	2022 г.— сформирован федеральный штаб развития ФЦХ
	2023 г.— определен якорный резидент, АО «Росхим»
	2024 г.— ФЦХ включен в нацпроект «Новые материалы и химия»

### Концепция ФЦХ комплексно описывает развитие Усолья-Сибирского



можем ее почистить и законсервировать или почистить и вернуть в эксплуатацию. Усолье-Сибирское — это город химической промышленности, и ничего, кроме химии, там производить не будут. Опять же местные жители привыкли к химпрому, осталась необходимая инфраструктура.

Поэтому мы начали искать ответ на вопрос, как ввести в эксплуатацию территорию бывшего градообразующего предприятия, занимающего площадь 1500 га. Мы изучили советский, российский и мировой опыт, как подобные площади освоить, как насытить их производствами: создать химический кластер, где все производства связаны между собой, вновь создать градообразующие предприятия города. Уточнили, что срок освоения такой площадки — 10–15 лет, из которых около 4 лет занимает только проектирование. Проект сложный, он должен быть экономически эффективным, отвечать планам государства, быть вписанным в глобальный рынок.

Освоение такой территории потребует создания системы управления на весь срок работы. Кто будет заниматься управлением? Совокупность команд, которые занимаются разработкой мастер-плана с нескольких сторон — от губернатора, госкорпорации, дивизиона, администрации города. Смена одного человека на другого в этой системе не должна приводить к остановке или провалу общей работы. Команда должна гарантировать планомерное движение к цели, адаптацию новых людей, объяснение ценностей и целей мастер-плана. Любой мэр должен

спокойно заниматься своей работой, но при этом должен опираться на механизм координации общих действий.

**— В атомных городах серьезные производственные планы. Практически везде открыты вакансии. Откуда Росатом будет привлекать людей на новые производства, в новые бизнесы? Или нужно делать ставку на удержание жителей и их образование?**

— Знаете, демографический вопрос невозможно рассматривать в отдельно взятом городе. Его нужно рассматривать в масштабах государства. Безусловно, одна из наших целей при работе с регионами и нашими городами — это работа с показателями демографии. Но нынешние показатели невозможно легко переломить, нужно время — годы. Сейчас начинается вторая волна национальных проектов, в которых работа над улучшением показателей демографии будет усилена. Мы, разрабатывая мастер-планы, должны учитывать свое участие в достижении этих показателей. В каждом городе ситуация своя, усреднять не получается. Есть Волгодонск, где живет 200 тыс. человек, а есть Полярные Зори, где живет 17 тыс. Разная плотность населения, Юг России и Арктика, плодородные земли и полярная зима. Плюс нужно учитывать процессы мирового масштаба: урбанизацию, субурбанизацию (процесс переезда жителей из городов в пригороды. — Примеч. ред.), особенности развития сельского хозяйства в каждом регионе, новые цифровые технологии и даже возможности для удаленной работы.

Мы, как госкорпорация, будем отталкиваться от решения производственных задач. Каждое предприятие будет использовать определенные технологии в течение определенного времени, для этого нам нужно определенное количество работников с определенной квалификацией. Этот прогноз мы сделать можем. Помимо этого, мы должны оценить, как в городе работает сервисная экономика. Каждый горожанин пользуется массой услуг, является их потребителем, а нередко и производителем одновременно. Идет в магазин или заказывает продукты на дом, пользуется бытовыми услугами и интернетом, записывается через приложение в поликлинику, ходит в спортзал. У каждой произведенной для него услуги есть экономическая модель, даже если кажется, что эта услуга бесплатная. Потребление и производство услуг составляют суть сервисной экономики. Из этого следует, что для производственной и сервисной экономики того или иного города потребуются найти людей в других населенных пунктах. Где-то потребуется не найти, а удержать в городе жителей и молодежь. А где-то можно согласиться с тем, что роста населения не будет и город будет находиться в своих привычных границах. Такое тоже бывает — это абсолютно нормально.

**— В контексте управления городами, вы не скучаете по инструментам советской командной экономики? Кажется, тогда было значительно проще управлять человеческими ресурсами на определенной территории.**

— Смотрите, любое действие в городе должно быть обосновано экономически. Должна быть организационная модель: у исполнителей есть полномочия, мандат, необходимое законодательство. Должна быть финансовая модель, когда известно, где взять денег, например что-то продать или взять в долг. Мы тратим деньги, когда строим город, платим зарплату и получаем результат. Иногда он выражается не в деньгах, а, например, в решении стратегических задач, пусть такой результат и сложно перевести в цифры. Может показаться, что в советское время было проще, но на самом деле было так же — расчет, планирование, исполнение.

Можно взять и воспроизвести какие-то действия из прошлого, но у нас обстоятельства жизни другие, поэтому экономическая, организационная и финансовая модели тоже будут другими. Для очень сложных проектов можно искать более сложные модели реализации. Не обязательно солдат гнать на стройку, как делали в СССР, стоит привлечь людей зарплатой, масштабом задачи, но каждый раз эту задачу надо решать исходя из тех условий, которые есть сейчас. В конце концов, мы вспоминаем советское время, но была и Российская империя, когда тоже реализовывали масштабные проекты. Вообще, принципы планирования и реализации проектов, будь то постройка реактора или нового города, в глобальном мире не могут сильно отличаться от страны к стране.

**— Атомные города на фоне аналогичных по размеру городов находятся в хорошей форме. Это**

**подтверждают и разные рейтинги Минстроя. Им как будто не хватает позитивного пиара, чтобы новые люди приезжали, а молодежь хотела остаться и принимать участие в переменах.**

— Согласен с вами. Такого пиара могло бы быть больше, но и рассказывать о наших планах, особенно связанных с производством, нужно осторожно. Как я уже говорил, результаты одних проектов видны через несколько лет, а других — через десятки. Поэтому, когда мы разговариваем с людьми, нужно всегда понимать, как нас услышат и как соотнесут услышанное со своими ожиданиями и планами. Допустим, мы знаем, что завод будет строиться пять лет. Сообщили об этом горожанам, рассказали про 2 тыс. новых рабочих мест, налоговые отчисления, перспективы. Но вот они вышли на улицу, а там дороги разбиты, тротуаров нет и пойти некуда. Горожане не будут жить мыслью, что через пять лет заживем. Им нужно сейчас предложить понятный план жизни и перемен в городе в ближайшее время или рассказать про бонусы переезда, если это люди из другого места.

У нас есть просветительские семинары, так мы их называем. По всем городам проводим встречи с городскими сообществами, активными гражданами, кому интересно развитие города. Это семинары о том, что такое национальные цели, какое они имеют отношение к нашим городам. Постоянно информируем о наших производственных планах. Эта работа ведется с коллективами наших предприятий, которые вместе с семьями зачастую представляют значительную часть населения города. Чем больше мы проникаемся тем, что город и производство — это неразделимые элементы одной системы, тем больше мы находим правильных слов, тезисов для подачи материала. Помимо нас над целью популяризации атомных городов, безусловно, работают наши коллеги из других дивизионов, сотрудники самих градообразующих предприятий.

### На фото

Так выглядит сегодня Новоуральск — один из первых атомных городов, основанный в 1945 году



Текст: Алексей Комольцев  
 Фото: пресс-служба губернатора Московской области

# В режиме благоприятствования

Преференции — в помощь предприятиям атомградов

**Системная поддержка малого и среднего предпринимательства со стороны правительства РФ позволяет небольшим предприятиям запускать новые производства, развивать бизнес, наращивать выпуск импортозамещающей продукции. В помощь предприятиям — упрощение регуляторных процедур, субсидирование ставок по кредитам, более широкое применение кредитных каникул и другие меры.**

Преференциальные режимы сохраняют важное место среди мер поддержки: там, где необходимо оказать содействие бизнесу, государство дает налоговые, таможенные льготы, поддерживает упрощенные процедуры инвестирования. Основные типы преференциальных режимов в России — территории опережающего развития (ТОР), особые экономические зоны (ОЭЗ), свободные экономические зоны (СЭЗ) и инновационные научно-технологические центры (ИНТЦ). Еще ряд льгот реализуется в формате промышленных и индустриальных парков — этот формат не имеет непосредственной привязки к административно-территориальному делению, но тоже востребован. Наконец, есть льготы по линии целых отраслей, такие как поддержка ИТ. В нашем обзоре мы рассмотрим возможности преференциальных режимов, которые являются инструментами для развития бизнеса на территориях присутствия госкорпорации «Росатом» и для реализации новых бизнес-проектов.

## Территории опережающего развития

Понятие «ТОР» (изначально ТОСЭР — территория опережающего социально-экономического развития) появилось в 2013 году, когда Владимир Путин предложил создать на Дальнем Востоке и в Сибири режим территорий с экономическими льготными условиями для решения социальных проблем, ускоренной организации производств. Принятый в конце 2014 года закон «О территориях опережающего социально-экономического развития в РФ» (№ 473-ФЗ) ввел в правовое поле новый вид льготных территорий. В настоящее время ТОР могут создаваться в ЗАТО, моногородах и на территориях Дальнего Востока и Арктики. В зависимости от типа ТОР их набор льгот, перечень допустимых видов деятельности и некоторые другие условия различаются.

Что касается ТОР в ЗАТО — их восемь, и все они «атомные». Два ЗАТО Росатома, Зеленогорск и Трехгорный, статус ТОР не получили: решение о создании территории опережающего развития принимается на уровне правительства РФ. Нужно обосновать и защитить необходимость преференциального режима, поэтому работа над получением такого статуса в этих городах продолжается. «Создание ТОР даст значимый импульс для экономического роста Зеленогорска, улучшит бизнес-климат в ЗАТО, поможет привлечь инвесторов», — считает депутат Совета депутатов Зеленогорска Александр Сиваев. — Для населения территория опережающего развития означает появление новых рабочих мест, снижение маятниковой миграции, улучшение качества городской среды и повышение конкурентоспособности Зеленогорска, что очень важно для развития города».

Еще четыре ТОР были созданы в атомных моногородах — это Димитровград, Глазов, Усолье-Сибирское и Краснокаменск. Здесь реализуют инвестпроекты порядка 70 компаний. Отметим, что Краснокаменская ТОР была вначале зарегистрирована как ТОР моногорода, а затем изменила статус на ТОР дальневосточного типа. Это важно учитывать, поскольку такой статус открывает перспективу создания международной ТОР, что будет возможно только для территорий на Дальнем Востоке.

Управляющая компания, которая взаимодействует с инвесторами в ЗАТО Росатома, — «Атом-ТОР». Она непосредственно управляет восемью ТОР, где ведет свою деятельность 105 резидентов. Также «Атом-ТОР» участвует в передаче полезных практик и оказывает консультационную поддержку резидентам в моногородах Росатома.

## Цифры

~ 8 тыс.  
рабочих мест

создали резиденты ТОР атомных городов

> 21 млрд руб.

вложили в свои инвестпроекты резиденты ТОР атомных городов

## Прямая речь



Николай Пегин

Генеральный директор АО «Атом-ТОР»:

— Мы применяем системный подход к работе с инвесторами, который позволил увеличить количество резидентов ТОР в закрытых городах атомной отрасли с 2 до 105 на сегодняшний день. Мы постоянно работаем над привлекательностью наших ТОР и, что важно, над расширением их территорий. Сегодня ТОР — это место притяжения для бизнеса, где есть особые условия, позволяющие предприятиям производить конкурентоспособную продукцию.

ТОР в ЗАТО Росатома были созданы в период с 2017 по начало 2019 года. Сам режим ТОР, введенный изначально как мера поддержки территорий в кризисной ситуации, сегодня меняет свои функции. Теперь он позиционируется как инструмент ускоренного старта компаний, поддержки инноваций и высоких технологий, достижения технологической независимости. Важна и социальная роль — диверсификация рынка труда.

«Мы применяем системный подход к работе с инвесторами, который позволил увеличить количество резидентов ТОР в закрытых городах атомной отрасли с 2 до 105 на сегодняшний день. Мы постоянно работаем над привлекательностью наших ТОР и, что важно, над расширением их территорий. Сегодня ТОР — это место притяжения для бизнеса, где есть особые условия, позволяющие предприятиям производить конкурентоспособную продукцию», — говорит генеральный директор АО «Атом-ТОР» Николай Пегин. По его словам, значимые факторы привлечения резидентов — это сниженный налог на прибыль, льготные ставки аренды, в ряде случаев наличие недвижимости и т. д. Зачастую важный аргумент — возможность работы на территории присутствия Росатома, встраивание в кооперационную цепочку предприятия.

На сегодняшний день резиденты ТОР атомных городов вложили в свои инвестпроекты более 21 млрд рублей, создали около 8 тыс. новых рабочих мест и уплатили более 7 млрд рублей налогов. Локализация на территориях опережающего развития дает значимый эффект для компаний. Подсчитано, что сокращение срока планируемой окупаемости проекта составляет в среднем два года. Благодаря применению комплекса мер поддержки средний размер экономики капитальных затрат на реализацию проектов на ТОР составляет 15%.

## Особые экономические зоны

Особые экономические зоны — один из наиболее масштабных российских проектов по привлечению прямых инвестиций в приоритетные виды экономической деятельности. На данный момент в России функционируют 53 ОЭЗ (34 промышленно-производственные, 7 технико-внедренческих, 10 туристско-рекреационных и 2 портовые). Площадки, как правило, обеспечены инфраструктурой. ОЭЗ предлагают бизнесу ряд конкурентных преимуществ — упрощение административных процедур, налоговые льготы и таможенные преференции, сниженные цены на аренду и выкуп земли, помощь в реализации проекта на первой стадии его развития, сопровождение со стороны управляющих компаний ОЭЗ. Предприятия Росатома и компании, ориентированные на госкорпорацию, активно используют возможности этого правового режима, например ОЭЗ в Татарстане. Также большие возможности для Росатома связаны с ОЭЗ «Дубна» в Московской области — эта зона расположена в наукограде, неразрывно связанном с отраслью. Градообразующее предприятие Дубны — Объединенный институт ядерных

исследований, международная межправительственная научно-исследовательская организация, благодаря которой в городе постоянно находятся тысячи местных и приезжих ученых и инженеров.

Созданная в конце 2005 года ОЭЗ «Дубна» является сегодня одной из самых динамично развивающихся инновационных площадок Подмосквья. Статус резидента этой ОЭЗ получили 163 компании, большинство из которых выпускают продукцию, не имеющую отечественных и зарубежных аналогов. Разработки активно ведутся в приоритетных для экономики страны направлениях: информационные, био- и медицинские, нано- и другие технологии, композитные материалы, проектирование сложных технических систем, ряд других. ОЭЗ «Дубна» стала крупнейшим центром поддержки инновационного предпринимательства.

## Инновационные научно-технологические центры

В ландшафте преференциальных режимов, ориентированных на развитие инновационной деятельности, немаловажную роль играют также льготы для бизнеса инновационных научно-технологических центров. Создаются они по инициативе вузов или научных организаций для реализации актуальных задач по технологическому суверенитету. В ИНТЦ привлекают организации, целью которых является осуществление научно-технологической деятельности либо ее обеспечение. ИНТЦ действуют на определенных территориях и должны соответствовать установленным критериям. Из наиболее актуальных для Росатома — «Парк атомных и медицинских технологий», а также «Композитная долина» и «Квантовая долина». К реализации проектов планируется

привлекать частные и государственные компании — инвесторам предоставят участки и инфраструктуру на льготных условиях.

Самый «атомный» ИНТЦ — «Парк атомных и медицинских технологий» в Обнинске Калужской области. В качестве направлений определены ядерные исследования и разработки, ядерная медицина, информационно-коммуникационные технологии, аддитивные технологии, новые материалы, лазерные технологии. Инициатором создания парка стал НИЯУ «МИФИ» при активном участии Росатома и Курчатовского института. Задача — формирование передовой научно-технологической инфраструктуры, создание возможностей для исследований в области медицины и материаловедения. Объем инвестиций в проект превысит 20 млрд рублей, а по итогам его реализации будет создано около 1 тыс. рабочих мест.

ИНТЦ «Композитная долина» создан на территории ОЭЗ «Узловая» Тульской области. В составе научно-технологического блока предусмотрены технологический полигон, центр инновационных разработок и экспериментальной химии, центр техногенной и экологической безопасности стран БРИКС, опытно-промышленные линии и экспериментальные производства. Росатом — индустриальный партнер реализации проекта.

ИНТЦ «Квантовая долина» располагается в знаковом для Росатома регионе — Нижегородской области. Этот ИНТЦ работает по нескольким тематикам, основная — передовые цифровые (включая квантовые) технологии. Также в перечень направлений входят инновационные производства, компоненты и материалы, экология и ликвидация накопленного экологического ущерба, интеллектуальные транспортные системы, высокотехнологичная персонализированная медицина и медицинское приборостроение.

### Индустриальные и промышленные парки

В отличие от ТОР, ОЭЗ и ИНТЦ, которые привязаны к границам территорий и населенных пунктов, индустриальные и промышленные парки — это инфраструктурные объекты, которые могут располагаться на территориях как с обычным, так и с преференциальным экономическим режимом. Льготы предоставляются не резидентам (арендаторам) парков, а тем, кто инвестирует в создание этих объектов. Определения «промышленный технопарк», «индустриальный (промышленный) парк», а также «промышленный кластер» закреплены в рамках федерального закона № 488-ФЗ «О промышленной политике в РФ».

Промышленный технопарк — это объекты промышленной и технологической инфраструктуры (участок, здания, инженерные сети) для промышленного производства, научно-технической, инновационной деятельности. Преимущественно цель промышленных технопарков — освоение производства и коммерциализация научно-технических результатов. Чтобы

соответствовать требованиям законодательства (то есть получить льготы при реализации объекта), проект должен включать здания производственного назначения от 5 тыс. м<sup>2</sup> с производственным и технологическим оборудованием на участке от 1,5 га. В требованиях по инфраструктуре — обеспечение электрической энергией мощностью 1 МВт, а также подключение к сетям газо- или теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения.

К индустриальному парку предъявляются более высокие требования по масштабу, но его назначение — производство, без акцента на инновационную, научную и технико-внедренческую деятельность. Закон определяет индустриальный (промышленный) парк как совокупность объектов промышленной инфраструктуры, это должен быть земельный участок с подведенными коммуникациями. На нем возможны, но не обязательны необорудованные здания общепроизводственного назначения. Площадь участка — от 8 га, зданий и сооружений — от 20 тыс. м<sup>2</sup>. Для статуса индустриального парка необходимо обеспечение электрической энергией мощностью не менее 2 МВт.

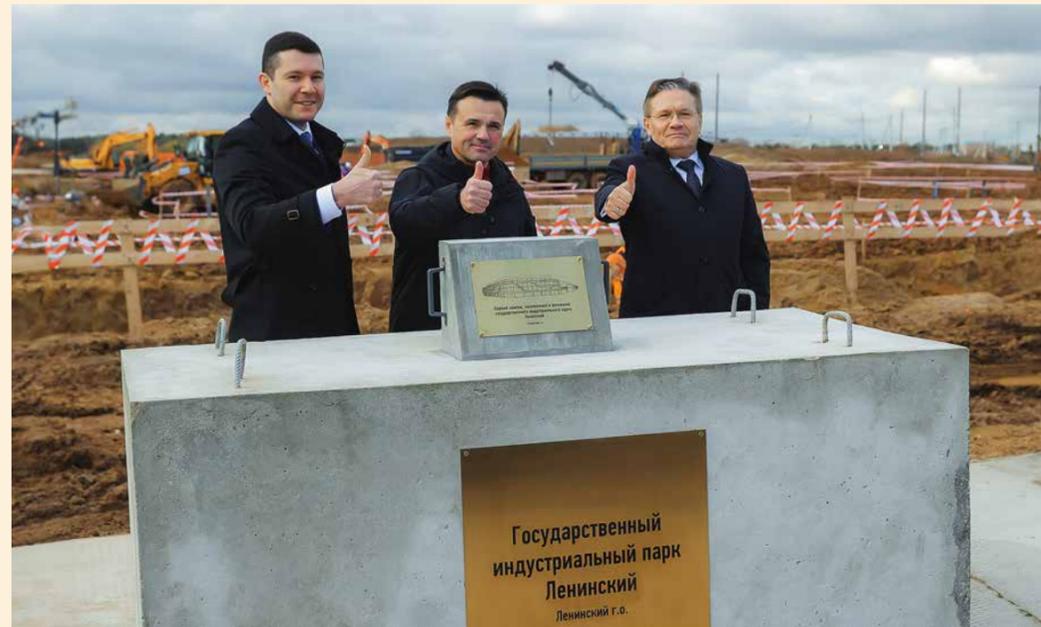
Недавний пример актуальности формата индустриальных парков для Росатома — начало строительства крупного объекта в Московской области. На территории индустриального парка «Ленинский» будут размещены мощности крупных предприятий по производству компонентов для авиастроения и железнодорожного машиностроения. Также планируется освоить выпуск промышленных роботов, изделий из композитов, производство технических средств реабилитации из инновационных материалов и углепластиков.

«Около 50 предприятий и более 10 тыс. человек — это наше присутствие на территории Московской области. Работа по критически важной информационной инфраструктуре — прямое поручение президента РФ. Переоценить значение этой части технологического суверенитета невозможно. Мы выпускаем продукцию для наших ключевых критических отраслей, чтобы они были устойчивыми к внешним вызовам», — отметил генеральный директор госкорпорации «Росатом» Алексей Лихачев, принимавший участие в торжественной церемонии закладки объекта.

Наконец, промышленный кластер — совокупность субъектов деятельности в сфере промышленности, связанных отношениями в указанной сфере вследствие территориальной близости и функциональной зависимости. Если государство признает статус кластера, то его предприятиям-участникам по поручению президента предоставляется комплекс мер поддержки: льготные кредиты, субсидии на покупку стартовых партий продукции, льготы по страховым взносам, упрощение налогового и таможенного контроля. Также льготы предоставляются сервисным компаниям таких кластеров, специализирующимся на оказании производственных и высокотехнологичных услуг. Таким образом, промышленный кластер — это в какой-то мере гибрид льгот ТОР (ОЭЗ) и индустриальных парков. Статус кластера актуален для

### На фото

Министр промышленности и торговли РФ Антон Алиханов, губернатор Московской области Андрей Воробьев и генеральный директор госкорпорации «Росатом» Алексей Лихачев приняли участие в торжественной церемонии запуска строительства государственного индустриального парка «Ленинский»



Усолья-Сибирского, где создается Федеральный центр химии: вместо ликвидированного «Усольехимпрома» планируется создать 17 производств, выпускающих 64 вида химической продукции. На базе Федерального центра химии планируется создать около 10 тыс. новых рабочих мест, что позволит вернуть городу статус крупного промышленного центра. Запуск первой очереди Федерального центра химии в Усолье-Сибирском запланирован на конец 2027 — начало 2028 года.

### Сумма преимуществ

Важно отметить, что территориальные льготы, режим ОЭЗ и ТОР совпадать не могут. Но государственная поддержка создания коммерческой недвижимости промышленного назначения, подпадающей под определение «парков», возможна и на территориях ТОР и ОЭЗ. Один из аспектов дальнейшего роста числа резидентов на территориях опережающего развития — наличие индустриальных и промышленных парков, фактически — подготовленной инфраструктуры для быстрого «приземления» резидентов.

Самый успешный проект, совместивший возможности льгот ТОР и индустриального парка, — Димитровградский индустриальный парк (ДИП) «Мастер». Он был создан в 2018 году при поддержке правительства Ульяновской области и ПАО «КАМАЗ». Это 135 тыс. м<sup>2</sup> производственных и 15 тыс. м<sup>2</sup> офисных помещений — наследие бывшего градообразующего предприятия. ДИП «Мастер» является многопрофильным и готов принять на своей территории резидентов различных сфер деятельности, но в основном его арендаторы — это производители автокомпонентов. В настоящее время в числе резидентов этого индустриального

парка более 30 компаний. Часть из них пользуются также льготами ТОР «Димитровград».

Промышленный парк в ЗАТО Железногорск был создан для реализации высокотехнологичных проектов малых и средних предприятий. Созданная инфраструктура, а также льготы ТОР, которые могут использовать предприятия, позволили реализовать ряд инновационных проектов. В том числе это производство оборудования для атомной промышленности.

Проект индустриального парка в ЗАТО Новоуральск планируется к реализации на территории вне режимных ограничений. В настоящее время разработан проект планировки, выполнены инженерные изыскания, началось бурение артезианской скважины для водоснабжения. Планируются к реализации проекты в интересах атомной отрасли, автомобилестроения, производства инновационных стройматериалов. Также формируется концепция индустриального парка в ЗАТО Озерск. О необходимости готовой коммерческой недвижимости или хотя бы инфраструктурно подготовленных площадок промышленного и делового назначения задумываются и на других ТОР. «Именно развитие площадок — в приоритете управляющей компании, которая действует на нашей ТОР, — говорит глава ЗАТО Заречный Алексей Костин. — Рассчитывая на приход новых инвесторов, нам важно, чтобы их было куда принимать: у нас сейчас нет свободной промышленной земли, подготовленной в инфраструктурном отношении... Налоговые льготы, которые дает режим территорий опережающего развития в ЗАТО, — это уже не решающий фактор. Ключевыми факторами становятся земля, электричество, дороги, газ, а также городская среда, которую мы сможем предложить работникам компаний».

Текст: Наталья Самойлова  
 Фото: Алексей Башкиров, проект «Школа Росатома»

Наталья Шурочкова, руководитель проекта «Школа Росатома»:

## «Мы проектируем будущее, чтобы оказаться в нем раньше других»

**«Школа Росатома» — это отраслевая образовательная инициатива госкорпорации, которая реализуется с 2011 года. Наталья Шурочкова, советник департамента по взаимодействию с регионами госкорпорации «Росатом», объясняет, почему это школа не только для детей, но и для учителей, родителей и всех жителей городов — участников проекта.**

— Наталья Валерьевна, расскажите о сути проекта и его истории: как он начинался, как развивался. В чем его цели и задачи?

— Изначально в 2009 году Сергей Владиленович Кириенко, в то время глава Росатома, поставил задачу разработать инициативы в сфере образования и культуры, которые могли бы помочь жителям городов расположения предприятий госкорпорации ощущать уверенность в том, что их дети получают конкурентоспособное образование в детских садах и школах, и в том, что можно получить доступ к самым лучшим культурным проектам России, даже не выезжая из города.

Системы образования в атомных городах с советских времен были продвинутыми. Ученые, инженеры, высококвалифицированные рабочие кадры и их семьи всегда имели высокие притязания по отношению к качеству образования. Поэтому на первом этапе мы поставили перед собой задачу поддержки в наших городах уникальных систем образования. Сделали ставку на то, чтобы города показали друг другу, чем они гордятся в системе образования. Мы начали организовывать специально под эту задачу системные действия, позволяющие городам обмениваться успешными практиками: конкурсную программу для педагогов, мероприятия для развития талантов детей с финалами в наших городах, стажировки на базе лучших практик. Буквально за три-четыре года удалось повернуть управленческие команды и педагогов наших городов лицом друг к другу. Появились настоящие сетевые корпоративные связи между системами образования городов. И уже тогда мы вместе с коллегами из наших городов сформулировали миссию



проекта «Школа Росатома» для последующих шагов: «Мы проектируем будущее, чтобы оказаться в нем раньше других». И с тех пор именно так и живем, потому что это реальная помощь в развитии системы образования атомных городов.

Проект «Школа Росатома» — живой организм, он постоянно развивается, а значит, с течением времени ставит перед собой все новые и новые планки. Поэтому рассказывать о целях и задачах проекта нужно в динамике.

С 2011 года мы выстроили сеть атомклассов, она насчитывает уже 80 школ (подчеркну: не классов,

а именно школ). Федеральный тренд на создание инженерных классов появился буквально три года назад, а проект «Школа Росатома» уже 13 лет создает и развивает в наших городах сеть, которая поддерживает интерес детей к научно-техническому творчеству и естественно-научному образованию. Именно поэтому наши города были готовы к реализации этого федерального тренда.

С самого первого года существования проекта мы сделали ставку на онлайн-технологии — не как замену личного общения, а в дополнение. Мы проводим конкурсы с обязательным дистанционным этапом, проводим мероприятия для учащихся атомклассов в сети Интернет. Поэтому, когда случилась пандемия COVID-19, для наших школ, детских садов и педагогов не было шоковой ситуации. Города были готовы уйти на дистант, так как большая доля педагогов не просто представляла, как это делается, а имела богатый опыт. И это тоже системная помощь в развитии образования в наших городах.

Примеров можно привести еще множество. Мы раньше всех в стране (на целых четыре года) с Инновационной сетью образовательных организаций «Школа Росатома» перешли на федеральные государственные образовательные стандарты основной и старшей школы, и это позволило безболезненно перевести все школы наших городов на реализацию этих стандартов и даже помочь региональным властям. Например, МБОУ «Гимназия № 2» было награждено Почетным штандартом губернатора Нижегородской области как раз за то, что помогло руководителям всех школ области подготовиться к массовому переходу на федеральные стандарты.

В дошкольном образовании Инновационную сеть детских садов «Школа Росатома» (сейчас в ней уже 16 детсадов — 5% от всех в наших городах) российские эксперты отмечают как «маленькое чудо». Мы взяли за отработку отечественных технологий дошкольного образования, которые позволяют реализовывать федеральный государственный стандарт на самом высоком уровне его требований и тем самым максимально обеспечить условия для развития наших детей. Мы начали эту работу еще девять лет назад. Сегодня наши педагоги, приходя на профессиональный конкурс имени Л. С. Выготского, сразу становятся объектом пристального внимания со стороны экспертного сообщества, потому что они показывают высочайший уровень профессионального мастерства (поэтому и побеждают в этом конкурсе очень часто). Кроме того, наша Инновационная сеть детских садов «Школа Росатома» учит педагогов своих городов и регионов. Через стажировки в наших детских садах прошло уже более 7000 педагогов.

В прошлом году состоялся всероссийский конкурс «Флагманы образования. Муниципалитеты». В его суперфинал вышли команды муниципальных управленцев из трех наших городов: Лесного, Новоуральска и Сарова. Уровень проектной культуры и опыт

прагматичных инноваций помогают нашим управленческим командам быть впереди.

Ну и конечно, мы всегда помогаем городам формировать «умную» инфраструктуру в системе образования. 80 школ в сети атомклассов получили от нас материальную (1,5–3 млн рублей) и консультационную поддержку, в результате в каждой такой школе есть красивый, брендированный, современный и хорошо оснащенный центр для подготовки детей в сфере инженерии или естественных наук. И занимаются в этих центрах не только учащиеся школ — участницы сети атомклассов. Пользоваться этой инфраструктурой могут учащиеся всего города. 26 инновационных учреждений выстроили в своих зданиях ультрасовременные пространства Open Space, аналогов которым нет нигде в России. А это и немалые материальные вложения, и практически каждодневная работа с педагогами и управленцами наших школ и детских садов.

Если говорить о цели проекта, то она сформулирована так: «Развитие и реализация потенциала человека и общества в городах Росатома». Мы работаем для того, чтобы люди, живущие в наших городах, чувствовали себя постоянно в движении, в развитии, в ресурсе, начиная с самого детства.

— На какие наработки вы ориентировались, начиная проект? Был ли аналогичный отечественный или зарубежный опыт, на который можно было опереться?

— Аналогичного зарубежного или российского опыта в реализации такого системного проекта в сообществе городов нет. В этом смысле мы точно первопроходцы. В своем движении мы ориентировались на разработки советских и российских ученых — педагогов и психологов. В этом ряду, конечно, Константин Дмитриевич Ушинский, Лев Семенович Выготский, Даниил Борисович Эльконин, Василий Васильевич Давыдов, Леонид Абрамович Венгер и их многочисленные ученики — блестящие ученые и практики. Системная разработка технологий,

### Подробности

Проектом «Школа Росатома» охвачен 31 город расположения предприятий атомной промышленности — более 370 школ и 550 детских садов на территории этих городов. Кроме того, программой «Атомклассы» охвачено 80 школ в 28 субъектах Российской Федерации (в том числе в Энергодаре Запорожской области, в Донецке и Луганске), а также в зарубежных странах — Республике Беларусь и Республике Абхазия. Атомклассы функционируют также в ВДЦ «Орленок» и МДЦ «Артек».

основанных на их трудах, ведется и сейчас. Многие было сделано еще в советские времена, но так и не вошло в массовую практику. Мы начали исправлять это положение вещей. Делаем это аккуратно, с теми, кто сам хочет, видит в этом перспективы и эффекты. Но тем не менее все 370 школ и 550 детских садов — участников проекта «Школа Росатома» взяли в работу наши отечественные педагогические технологии, и мы помогаем поставить эти технологии «на крыло» с помощью поддерживающих семинаров и мероприятий. Каждая из наших школ, например, ежегодно участвует в Метапредметной олимпиаде «Школа Росатома» (их мы провели 11, в них приняли участие уже более 20 000 детей и более 5000 педагогов). Спортивный чемпионат для дошкольников 5+, в котором главное как раз не спорт, а развитие ребенка в игре, охватывает все наши детские сады.

Иногда нам говорят: у вас в проекте 10 школ и 16 детских садов. Ответственно заявляю, что это не так: все школы и все детские сады наших атомных городов вовлечены в мероприятия проекта. Каждый ребенок, педагог и родитель из этих образовательных организаций — участник проекта «Школа Росатома». И как раз благодаря тому, что мы обеспечиваем массовый охват людей проектом, у нас получается постепенно формировать сообщества людей, которые выстраивают технологический уклад в наших школах и детских садах, основываясь на трудах величайших российских ученых.

**— Вы говорите о детях, педагогах, родителях как об участниках проекта. Почему важно работать со всеми этими группами?**

— На самом деле этих групп больше. Мы работаем с педагогами школ и детских садов, с детьми (от детского сада до выпуска из школы), выпускниками школ, управленческими командами образовательных организаций и управленческими командами наших городов (и в системе образования, и на уровне города в целом). Еще очень важные группы — родительская общественность, городская общественность, представители атомных предприятий на территориях.

Мы работаем со всеми этими группами людей, понимая, что образование — это общественное благо и выстраивать любые улучшения нужно сообща. Можно, конечно, собрать какие-нибудь парадные съезды, советы, опросить делегатов и на этом основании делать что-то полезное для людей. Но важнее поработать непосредственно с людьми на местах, вовлечь их в деятельность и уже по этой деятельности понять, какие есть проблемы, какие из них первостепенные, какие есть успешные практики, какие меры поддержки им нужны.

Самое ценное, что сложилось в проекте за эти 13 лет, — сообщества людей, которые с гордостью на всех уровнях говорят: «Это мы — Школа Росатома». У нас прекрасное сообщество, например, педагогов — участников конкурсной программы проекта «Школа Росатома». Более 2000 «заряженных»

педагогов с большим удовольствием встречаются в сети или очно и решают важные профессиональные задачи на благо детей, на благо своих школ и детских садов, своих городов. Есть сообщество руководителей и педагогов сети атомклассов, в нем более 4000 участников. У них есть общая повестка профессионального развития, и мы помогаем им ее реализовывать.

Родители — одно из самых активных сообществ «Школы Росатома». Участвуя в родительских мероприятиях в рамках проекта, они почувствовали, что их сообщество может помочь детским садам и школам (нет, не деньгами, а родительскими и профессиональными компетенциями), становясь прямым участником образовательного процесса. Поняв это, они стали объединяться, делясь друг с другом положительными практиками. В этом году активное сообщество родителей соберется в очередной раз на фестивале-конкурсе «Семейные советы» в Сарове. На этот раз они будут обсуждать практики семейного воспитания.

Детские сообщества тоже постоянно формируются, как это положено по возрасту, под интересы и задачи. Здорово работает комьюнити ребят — участников проектов «Атом МЕДИА» и «Международные умные каникулы». Даже окончив школу, они продолжают общаться. Кстати, в 2025 году, к юбилею отечественной атомной промышленности, мы соберем форум выпускников «Школы Росатома», в котором в общей сложности примут участие более 10 000 выпускников школ наших городов.

У нас прекрасное сообщество муниципальных координаторов «Школы Росатома». Городские управленцы и общественные деятели становятся акселераторами развития систем образования городов и опорной точкой проекта в своих городах. Муниципального координатора назначает глава города, но эта деятельность носит общественный характер. В течение 13 лет работы наши муниципальные координаторы показывают, что общественными усилиями можно менять жизнь вокруг к лучшему. Координаторы помогают друг другу уже не только по линии «Школы Росатома», а по всевозможным направлениям деятельности в сфере образования, делятся друг с другом лайфхаками, советами.

**— Ощущается ли в школах нехватка педагогических кадров? Работаете ли вы с педвузами с целью привлечения их выпускников в школы атомных городов?**

— Да, нехватка педагогических кадров — общероссийская проблема. Проблема имеет глубокие корни, и ее решение не сводится только к работе с педвузами и педколледжами, хотя и такая работа ведется. Популярность профессии педагога невысока. Причина тому и неконкурентоспособный уровень заработной платы учителя, и низкий общественный статус профессии педагога. Соответственно, усилия, которые мы предпринимаем в проекте «Школа Росатома», связаны с включением городов в системное принятие

мер по повышению привлекательности профессии педагога среди молодежи. В их числе, например, разработка и внедрение механизмов включения школьников, обучающихся в 9–11-х классах, в наставническую деятельность в рамках мероприятий проекта «Школа Росатома» и программы «Атомклассы» (около 100 мероприятий ежегодно с охватом более 30 000 детей, в том числе более 500 детей в позиции наставника). На сегодня обеспечено поступление в вузы и колледжи на педагогические специальности в среднем 83 выпускников школ ежегодно. Меры системно разворачиваются пятый год, и наблюдается устойчивая положительная динамика роста доли выпускников, поступающих на педагогические специальности.

В 2024 году в рамках «Школы Росатома» мы дадим старт проекту «Педагог — профессия мечты». По пяти направлениям действий (вовлечение в наставничество старшеклассников; организация социальных практик для старшеклассников в педагогической деятельности; медийное обеспечение повышения привлекательности профессии учителя; разворачивание механизма целевого обучения в педагогических вузах и колледжах выпускников школ; поддержка школьных проектов, направленных на популяризацию профессии педагога) муниципалитеты разработают и реализуют системы мер по повышению привлекательности для выпускников школ педагогической профессии. Целевые значения для обеспечения восстановления кадрового баланса школ — 400 выпускников в год, выбирающих педагогическую специальность для обучения в вузе и колледже (4% от общего числа учителей в городах — участниках проекта). Проект будет пилотироваться в 2025 и 2026 годах, чтобы отработать необходимую и достаточную систему мер по изменению к лучшему ситуации с кадровым обеспечением школ атомных городов.

**— Какова роль качественно организованного учебного пространства в образовательном процессе? На какие стандарты вы ориентируетесь в этом плане?**

— Материальное оснащение школ и классов в соответствии с современными требованиями — одна из задач, которые системно решаются в рамках проекта «Школа Росатома». Во всех школах, которые входят в сеть атомклассов, создано пространство (специализированные кабинеты или наборы помещений для организации углубленного изучения школьниками одного или нескольких предметов из перечня: математика, физика, химия, информатика, биология) при финансовой поддержке проекта «Школа Росатома». Школа разрабатывает свое видение, каким может быть пространство будущего атомкласса (где в школе есть место для него, как оно может выглядеть, чем может быть оснащено, что из оснащения есть, а что нужно приобрести и т. д.), и берет на себя обязательства по реализации системы мер, направленных на повышение интереса школьников к изучению вышеуказанных предметов на углубленном уровне (направления таких мер также заданы нашими технологическими стандартами). Финансирование ведется при условии

Мониторинг результативности проекта «Школа Росатома» осуществляется в двух направлениях:

— уровень узнаваемости и доверия к госкорпорации «Росатом» со стороны населения городов;

— образовательные результаты учащихся школ.

Исследования показывают высокую степень узнаваемости и доверия к госкорпорации «Росатом» со стороны педагогической и родительской общественности и со стороны учащихся. Если на старте проекта «Школа Росатома» об информированности о проектах Росатома, направленных на поддержку городов, заявляло менее 15% педагогов, учащихся и родителей учащихся, то к 2023 году эта доля выросла до 86%.

Относительно образовательных результатов учащихся школ картина в динамике также положительная. Например:

— ежегодно доля школьников, сдающих ЕГЭ по физике, в среднем по атомным городам превышает на 11% средне-региональные показатели (динамика с 2018 по 2023 год — чуть более 4%);

— ежегодно средние результаты ЕГЭ по физике в городах выше среднерегиональных более чем на 5 баллов, а средние результаты ЕГЭ по физике учащихся атомклассов — на 5 баллов выше среднегородских.

Результативность работы педагогов — победителей конкурсной программы проекта «Школа Росатома» также фиксируется успехами:

— самих педагогов в профессиональных конкурсах городского, регионального и федерального уровней (победители конкурсной программы ежегодно выигрывают профессиональные конкурсы на городском и региональном уровнях и практически ежегодно принимают участие в федеральных этапах профессиональных конкурсов);

— учащихся на независимых процедурах оценки качества (этапы Всероссийской олимпиады школьников, перечневые олимпиады Минобрнауки России, проекты президентской платформы «Россия — страна возможностей»), где ежегодно имеются победители и призеры.



софинансирования со стороны учредителя школы, что обеспечивает включенность муниципалитета в процесс модернизации пространств школ.

Как я уже говорила, сейчас в сети 80 школ, еще около 20 школ будут оборудованы атомклассами до конца 2025 года. Таким образом, в сети атомклассов будет уже 100 школ, в которых есть современное образовательное пространство для поддержки мотивации учащихся к обучению. Кроме того, эти пространства становятся и мотиваторами для школ, чтобы найти механизмы и средства для модернизации других образовательных пространств внутри школы, и площадками, служащими моделями для формирования аналогичной инфраструктуры в других школах наших городов.

Модернизированы пространства помимо этого и в 26 школах и детских садах Инновационной сети образовательных организаций «Школа Росатома» — это современные открытые образовательные пространства для детей, оснащенные новейшим оборудованием для реализации детских практик внутри образовательных организаций.

В выработке стандартов интерьера, дизайна и оснащения современных образовательных пространств мы опираемся на федеральные нормативы и требования, технологические требования федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) и федеральных образовательных программ (ФОП) уровней общего образования, требования

внедряемых при нашем сопровождении отечественных педагогических технологий в образовательный процесс. Технологические стандарты реализации ФГОС и ФОП на самом высоком уровне их требований разработаны и отработаны нами на практике в школах и детских садах для всех этапов общего образования, они открыты, и школы с ними знакомы. Так, часть отработанных нами стандартов, касающихся требований к предметно-пространственной среде школы, взяла себе за основу Корпоративная Академия Росатома для формирования сети инженерных классов. Опора на лучший опыт — оправданная стратегия.

— **Расскажите подробнее, в чем основное отличие атомклассов от инженерных классов. Какие именно образовательные возможности дают атомклассы?**

— Отличие от инженерных классов в концептуальном подходе. Наш подход — в широком охвате детей всей школы с последующим их самоопределением и выбором более узкой специализации. Подход с инженерными классами принципиально иной — сразу отобрать способных и желающих детей в один класс и целенаправленно обучать их с целью поступления в опорные вузы Росатома. Таким образом, все остальные дети в школе оказываются, по большому счету, неохваченными системной работой по популяризации физико-математического и естественно-научного образования.

«Атомклассы» — это программа, это системная работа в рамках проекта «Школа Росатома». Подчеркиваю: это программа. В ее реализацию включаются школы по своей инициативе, участвуя при поддержке муниципалитета в конкурсе. Школы примеряют на себя технологические стандарты программы «Атомклассы» в части формирования современной предметно-пространственной среды, а также в части реализации системной работы по обеспечению качественной подготовки выпускников, которые выбирают для дальнейшей карьеры специальности инженерно-технической и естественно-научной направленности. Мы отбираем ежегодно до 5–10 школ по конкурсу и софинансируем вместе с муниципалитетом создание пространства атомкласса и проведение методической работы со школой.

Таким образом, в школах, где есть такие пространства, все дети буквально с первого класса вовлекаются в разнообразные активности, которые привлекают их внимание и формируют устойчивый интерес к предметам физико-математического и естественно-научного цикла. В итоге такой системной работы мы имеем более 200 профильных групп детей, которые именуют себя атомклассами: например, 10-й «Атомкласс». В каждой школе — участнице сети атомклассов ежегодно обучаются от двух до шести таких групп (от 15 до 30 человек в каждой). Эти дети учатся по углубленным программам (рабочие программы уже есть в ФОП, утвержденных Минпросвещения России), а на выпуске сдают экзамены по этим предметам на профильном уровне, что обеспечивает им возможность поступления на соответствующие

специальности. В первую очередь на технические специальности, но не только: часть детей, изучавших на профильном уровне химию и биологию, например, могут выбрать для себя профессию врача, а врачи в наших городах тоже весьма необходимы.

— **Почему «Школа Росатома» работает с детьми, начиная с дошкольного возраста?**

— Мы опираемся на разработки советских и российских ученых, которые убедительно доказали, что основы для формирования способности ребенка учиться закладываются в дошкольном возрасте. И здесь мы тоже решили действовать системно. Мы разработали и апробировали технологические стандарты для детских садов, которые позволяют реализовать требования ФГОС и ФОП дошкольного образования на самом высоком уровне. Получилось семь технологических стандартов, которые обеспечивают развитие способностей дошкольников и основу для формирования их умения учиться в будущем (среди этих стандартов есть, например, следующие технологии: поддержки и развития игровой деятельности дошкольника; наглядно-пространственного моделирования; поддержки и развития самостоятельности дошкольников; поддержки семейного воспитания).

Мы сформировали Инновационную сеть детских садов «Школа Росатома». В перспективе в каждом нашем городе появится как минимум по одному такому детскому саду. На их базе в каждом городе мы начнем разворачивать систему стажировок для педагогов, чтобы помочь реализовать такие технологические стандарты во всех детских садах наших городов. На конкурсной основе мы отобрали на данный момент 16 детских садов, при софинансировании со стороны муниципалитета и проекта «Школа Росатома» каждый из них получил по 6 млн рублей на преобразование и модернизацию предметно-пространственной среды, и ежегодно мы реализуем системную методическую поддержку деятельности этих детских садов. В итоге уклад жизни и технологии работы в них в корне изменились.

Каждый из этих детских садов по праву может считаться технологической жемчужиной дошкольного образования в России. Мы видим в каждом отличные результаты, которые заметны по детям. Если не углубляться в какие-то сугубо педагогические показатели и термины, то рекомендую посмотреть передачу «Лучше всех» на Первом канале с участием выпускника нашего детского сада №32 «Страна чудес» города Зеленогорска Демида Завирюхи. Этот ребенок демонстрирует, на каком уровне могут быть развиты способности дошкольника при выстраивании правильной системной работы в детском саду и в семье.

— **Какой вы видите идеальную школу ближайшего будущего?**

— Это школа, в которой ребенок учится учиться, а научившись — получает образование везде, не только в здании школы, но и в различных ресурсных



пространствах и локациях города, региона, на широких просторах сети Интернет. А рядом с детьми — обязательно умный и интересный детям педагог, который является, по сути, своеобразным навигатором, позволяющим детям научиться выстраивать свои собственные индивидуальные и коллективные образовательные маршруты. И обязательно пример взрослых — высоких профессионалов, любящих свою Родину.

— **А какими видите людей, которые придут на рынок труда через 10–15 лет?**

— Здесь все просто: людей, у которых есть желание и умение постоянно учиться, переучиваться, овладевать необходимыми компетенциями для реализации себя в профессии. Скорость изменений увеличивается с каждым годом, и сегодня уже невозможно получить достаточное профессиональное образование один раз и на всю жизнь. А значит, главное качество человека, конкурентоспособного на рынке труда через 10–15 лет, — способность, готовность и желание учиться.

Пожалуй, стоит добавить, что в проекте есть еще одна из самых важных линий — по отработке технологий воспитания подрастающего поколения. Мы сейчас вместе с педагогами наших школ отработываем педагогические технологии и технологические стандарты деятельности педагогов, направленной на воспитание детей в соответствии с традиционными российскими духовно-нравственными ценностями. Разработанные педагогические инструменты и кейсы мы уже начали более широко распространять и показывать экспертному сообществу на разных площадках (например, «ДНК России», «Лидеры образования»). Видим, что вырисовывается очень мощная линия помощи детским садам и школам для технологизации воспитательного процесса. Результаты этой работы увидим уже очень скоро. Ну а первые массовые результаты внедрения разрабатываемых технологий можно уже видеть в рамках конкурсной программы для учителей проекта «Школа Росатома» и на стажировках, которые проводят победители наших конкурсов.

## Цифры

> 60%

выпускников атомклассов поступают в вузы на инженерно-технические специальности или специальности, для которых необходима сдача предметов естественно-научного цикла

~ 20%

выпускников атомклассов (в среднем) поступают в опорные вузы Росатома

10%

школ — участниц сети атомклассов входят в рейтинг 100 лучших школ России по конкурентоспособности выпускников

Текст подготовил Алексей Комольцев  
 Фото: программа «Территория культуры Росатома»

# Культура в шаговой доступности

Как формируется культурный ландшафт на территориях присутствия Росатома

Программа «Территория культуры Росатома» развивается с 2006 года. Эта и еще несколько важных социальных инициатив, например проект «Школа Росатома», стартовали благодаря решению Сергея Кириенко, руководившего в то время Росатомом. Он сформулировал важнейший принцип взаимодействия с территориями присутствия: атомные города должны быть во всех аспектах привлекательны для жителей, предоставляя максимально возможный уровень социальных, образовательных, культурных услуг. Бессменный драйвер программы «Территория культуры Росатома» — Оксана Конышева-Бондаренко — рассказала «Вестнику атомпрома», почему федеральная и производственная повестка неотделимы от культуры и искусства.



## Искусство как стратегия

Не в последнюю очередь благодаря «Территории культуры» наши города не являются для жителей закрытыми территориями, откуда хочется немедленно бежать «на Большую землю», в мир возможностей. ЗАТО Росатома и сегодня производят на непосвященных неизгладимое впечатление: дорогу перегораживает КПП с вооруженной охраной, пройти через который могут далеко не многие. А сама территория за ним и периметром, обнесенным колючей проволокой, — зачастую сохранившийся, застывший Советский Союз. Это не обидно, потому что города во многом остались живой и счастливой картинкой из советского детства: все безопасно и доступно, и даже кажется, что почти бесплатно. Когда отцы-основатели создавали закрытые города, то понимали, что на эти территории должны надолго приехать высокообразованные люди с семьями и им должно быть комфортно работать над стратегическими задачами. Отправляя лучших ученых и инженеров в атомные города, понимая, что они радикально меняют свою жизнь ради защиты страны (как бы пафосно это ни звучало, но так и было), им создавали лучшие условия. В том числе высокий уровень культуры и искусства.

Немало примеров сегодня удивят: так, комбинат «Маяк» в Озерске запустили в июне 1948-го, а в ноябре того же года в Озерске открылся драматический театр. В наших городах на 60–80 тыс. человек населения приходится по одному, а в некоторых городах по два театра — это намного больше, чем в целом в стране. Не в последнюю очередь поэтому в атомной отрасли СССР сложилось не противостояние, а дополнение, объединение физиков и лириков. Когда сам Курчатов возвращался в Москву после секретных командировок, его жена покупала билеты в Московскую филармонию, чтобы Игорь Васильевич «перезагрузился» с помощью высокой классической культуры и музыки и мог дальше выполнять стратегические задачи.

Стратегические задачи по-прежнему актуальны, поэтому наши жители и сегодня нуждаются в активной и качественной творческой жизни — в концертах, гастролях артистов и музыкантов. Детям нужны музыкальные школы, кружки. «Территория культуры Росатома» позволила с 2006 года наполнить новой энергией всю ту инфраструктуру, что сохранялась с советских времен. Мы получили возможность продвигать высокую культуру в наши атомные города — это и десять ЗАТО, и города расположения АЭС. Чтобы сюда приезжали лучшие мастера культуры и искусства, мы взаимодействуем с Министерством культуры РФ, участвуем в федеральной программе «Большие



гастроли», по которой обеспечиваем поездки ведущих театров страны по нашим небольшим городам. Такие гости всегда востребованы. Жители атомградов — люди действительно высокообразованные, нуждающиеся в хорошем контенте. Они готовы смотреть, слушать и удивляться.

## «Территория культуры» сегодня

Благодаря программе «Территория культуры Росатома» с 2006 года в атомградах удалось повысить художественный уровень мероприятий, расширить панораму стилей и направлений искусства, разнообразить и обогатить культурный ландшафт. Под знаменем «Территория культуры Росатома» реализуются проекты с участием известных артистов и коллективов, проходят мастер-классы ведущих экспертов, образовательные и просветительские акции. Часть проектов переросла масштаб атомных территорий и стала заметным явлением на всероссийском уровне, например проект «Песни атомных городов».

Решена и другая ключевая задача, которая ставилась на старте программы, — участие людей искусства из атомградов в культурной жизни страны. Удалось активизировать местные творческие силы, помогая интеграции жителей атомградов в российское культурное пространство. В рамках программы оказывается методическая помощь театрам, музеям, библиотекам и другим учреждениям культуры, проводятся мероприятия по повышению квалификации профильных специалистов для поэтапной модернизации сферы культуры «изнутри».

Особое внимание — поддержке талантов и дарований. Важная составляющая нашей работы — это воспитание, поддержка традиционных ценностей в среде детей и молодежи. Для нас ориентиром стали национальные проекты «Культура» и «Семья», поэтому

во всех наших проектах именно ценности традиций, поддержки семьи, патриотизма проходят красной нитью. Ряд культурно-педагогических проектов объединен брендом «Территория успеха» Фонда «АТР АЭС» — это конкурсы и мастер-классы «Пегас», фотоконкурс «В объятиях природы», «МультиКЛИПация», «Мода». Ряд проектов поддерживает обучение музыки — это «Музыкальная академия атомных городов», «Детский симфонический оркестр», «Художественная академия атомных городов», «Школа маленьких пианистов» и другие. Поддержка театрального искусства идет по линии проектов «Театр Наций — театр атомных городов» и «Свежий взгляд» — совместный проект с ГИТИС. Совместно с РОСИЗО реализуются музейно-выставочные мероприятия. Осуществляется не только активная поддержка библиотек, от ремонта и закупки мебели до пополнения фондов, но и проект «Бегущая книга», прививающий любовь к чтению.

Уже четыре года совместно с Театром наций реализуется проект «Театр атомных городов». Это творческие лаборатории, куда приезжают мастера и специалисты высокого уровня, помогая с эскизными постановками — фрагментами спектаклей. Если на первые эскизы зрители шли с удивлением и недоверием, то на недавние постановки таких лабораторий уже было невозможно найти билет — собирается полный зал, чтобы увидеть даже 20–30 минут фрагментов неполного спектакля. Причем после эскиза публика остается и обсуждает с актерами увиденное: насколько было интересно и нужно ли развернуть этот эскиз в полноценный спектакль. Такая глубокая, максимальная вовлеченность зрителя, которую уже редко можно встретить в Москве, интересна и артистам — помогает находить творческие прорывы.

Яркая страница «Территории культуры» — это проект «Детский симфонический оркестр». Идея возникла на встрече с Юрием Башметом. Юрий Абрамович



создает площадки своей музыкальной академии в больших региональных городах и поддержал идею музыкальной академии атомных городов. Так и родился детский симфонический оркестр: у нас много учеников музыкальных школ, и 20–30 наиболее талантливых и активных учеников из разных городов получают возможность каждый год собраться в оркестр, сыграть, пройти творческую лабораторию и получить опыт общения с мастерами музыки. Завершается лаборатория выступлением на площадках страны — и в московском «Зарядье» во время «Урбан-форума», и на Всемирном форуме молодежи, и в музее «АТОМ» в дни выставки «Россия» на ВДНХ. Еще один концерт в этом году состоялся в Обнинске, когда отмечали 70 лет первой в мире АЭС.

Движение с молодежными оркестрами классической музыки охватило не только города присутствия Росатома, оно известно во многих регионах. Не все ребята, пройдя такой оркестр, станут профессиональными музыкантами. Важно, что развитие творческого начала, полученное в оркестре или в других проектах «Территории культуры», они пронесут и дальше в любой специальности. Вот интересный факт: в этом году юный 16-летний концертмейстер в нашем оркестре — это правнук академика Забабахина, имя которого носит ВНИИТФ в Снежинске. Так получилось случайно, протекций в этом случае быть не может. Спрашиваем у него: куда пойдешь учиться? Отвечает: буду физиком, хотя сегодня увлечен музыкой. Это важная история о том, как физика и лирика дополняют друг друга. Может быть, среди наших юных музыкантов сегодня будущий Курчатов, и именно развитое правое полушарие мозга поможет ему прийти на вершину науки.

Большое внимание уделяем образовательным программам: анализируем, какие грантовые проекты и меры поддержки существуют, что из них можно применить для наших городов. Особое внимание уделяем вовлечению в работу по национальным проектам, таким как «Культура». Получить грант — это всегда интересный вызов, который предлагается нам со стороны государства, однако польза для развития культуры на местах от этой формы поддержки несомненна.

Мне самой очень помог проект «Территория культуры», которым занимаюсь почти 20 лет. После долгого обучения музыке, поняв, что в процессе учебы можно провести всю жизнь, решила найти что-то интересное. Сначала это была программа «Новое передвижничество» при Общенациональном фонде культуры и искусства — там научилась организовывать мероприятия, оказалось, очень интересно. Это же захватывающее чувство продолжилось и в Росатоме, куда меня пригласили в 2006-м, увидев, что такая работа мне нравится и удается. Мой совет молодым: даже если кажется, что профессию выбрал не ту, знайте, что судьба может привести к очень ярким страницам.

#### К новым победам

В 2025 году мы отметим 80-летний юбилей атомной промышленности. Если вернуться в начало истории

#### Коротко

Сегодня в рамках программы «Территория культуры Росатома» реализуется целый ряд проектов, в общей сложности проводится порядка 150 мероприятий в год. Это концерты и спектакли с участием ярких артистов и коллективов, поддержка талантов и дарований, мастер-классы ведущих экспертов, образовательные и просветительские акции, масштабные социокультурные проекты. Оказывается помощь театрам, музеям, библиотекам и другим учреждениям культуры атомградов.

отрасли, в те дни, когда еще не было ни атомных городов, ни театров в них, то мы увидим, что после Победы 9 мая 1945 года, после трагедии Хиросимы и Нагасаки нашей стране пришлось вступить в новое сражение за мир.

Одна из наших выставок называлась «Победа после Победы». Она была посвящена 70-летию атомной отрасли и предлагала вниманию посетителей документы, фотографии, публицистические материалы, рассказывающие о создании ядерного щита нашей державы, позволившего сохранить паритет в годы холодной войны и оградить мир от новых бедствий. Атомная отрасль — это всегда о новых победах, поскольку останавливаться нельзя даже на секунду. И победы здесь идут одна за другой: после оружия — ледокольный флот, создание АЭС, экспорт, новые технологии и материалы, новые маршруты и так далее.

80-летие отрасли — это не корпоративный юбилей атомщиков, а праздник всей страны, получившей к 1949 году свой ядерный щит и десятилетия жизни без масштабных войн. Искусство, культура — это инструменты, которые позволят каждому лично прочувствовать историю отрасли, все атомные победы. Я очень хочу, чтобы в наших городах и дальше возникало как можно больше хороших культурных проектов. Жизнь совершается здесь и сейчас, и если сегодня нам интересно, то и будущее окажется ярким и интересным.



Текст: Евгения Лобзина  
 Фото: концерн «Росэнергоатом»

# Каждому городу — свой проект

Направления работы по социально-экономическому развитию территорий расположения АЭС

**Развитие атомных городов — один из стратегических приоритетов Росатома. Сегодня в 11 городах присутствия АЭС живут более 600 тыс. человек. Концерн «Росэнергоатом» реализует целый комплекс проектов и мероприятий для повышения качества жизни населения и развития городской инфраструктуры. В прошлом году концерн направил на развитие городов более 2,7 млрд рублей. Кроме того, более миллиарда рублей привлекли в рамках конкурса Минстроя по благоустройству городов. Вместе с тем организации концерна в регионах своего присутствия также реализуют собственные проекты по благоустройству территорий и социальной поддержке жителей своих городов. О самых ярких и интересных из них — в нашем материале.**

## Соглашения с регионами, конкурс Минстроя и «Умные города»

В настоящее время между госкорпорацией «Росатом» и всеми регионами расположения АЭС действуют соглашения о сотрудничестве. В рамках соглашений ежегодно для каждой территории утверждается перечень мероприятий социально-экономического и инфраструктурного развития города, а также определяется объем финансирования. Так, с 2012 по 2023 год было привлечено более 24,4 млрд рублей на реализацию социально значимых проектов в городах

расположения АЭС. Благодаря этим средствам были построены школы и детские сады, культурные центры и спортивные комплексы, городские набережные и парки, а также реализован комплекс мероприятий по созданию дорожной, транспортной и инженерно-коммунальной инфраструктуры.

Также города расположения АЭС участвуют во Всероссийском конкурсе лучших проектов создания комфортной городской среды Минстроя России. Победители конкурса получают средства из федерального бюджета на реализацию своих проектов. «Участие в конкурсе Минстроя — один из механизмов привлечения дополнительного финансирования для благоустройства общественных пространств. Атомные города ежегодно участвуют в этом конкурсе, и концерн «Росэнергоатом» оказывает финансовую и методическую помощь при подготовке заявок и реализации проектов. За период с 2018 по 2024 год были поданы 33 заявки, и все они одержали победу. За это время на реализацию проектов благоустройства было привлечено в общей сумме 4,777 млрд рублей, из них 2,843 млрд рублей — средства грантов, 956,8 млн рублей — средства концерна», — отметил первый заместитель генерального директора по корпоративным функциям концерна «Росэнергоатом» Джумбери Ткебучава.

К примеру, за время участия в конкурсе Минстроя в Десногорске появился «АтомПарк», в Заречном — экопарк «Заречный» и Таховский бульвар, в Курчатове — парк «Теплый берег», в Нововоронеже — «Новопарк» и городская набережная, в Полярных Зорях — бульвар «Северное сияние», в Сосновом Бору — входная группа городского пляжа «Солнце для всех» и площадь перед городским Дворцом культуры, а в Удомле — парк Венецианова.

Кроме того, на территориях восьми городов присутствия АЭС (Балаково, Волгодонск, Десногорск, Заречный, Курчатов, Нововоронеж, Полярные Зори, Удомля) реализуется проект «Умные города Росатома». Наибольших результатов в реализации проекта добились Волгодонск, Курчатов и Заречный: в этих городах в промышленную эксплуатацию введены программно-аппаратные комплексы «Умный город Волгодонск», «Умный Курчатов» и «Умный Заречный. Цифровой водоканал». Проект «Умный город» направлен на развитие технологий для повышения качества жизни горожан в различных сферах, таких как ЖКХ, транспорт, безопасность. В рамках проекта внедряются интеллектуальные системы управления, которые позволяют оптимизировать потребление ресурсов, улучшить транспортную инфраструктуру



и обеспечить более эффективное взаимодействие между жителями и городскими службами.

## Энергия науки

Помимо социально-экономического развития атомных городов со стороны госкорпорации «Росатом», концерна «Росэнергоатом», городских администраций и федеральных ведомств, значимый вклад вносят и сами атомные станции, а также другие организации атомной отрасли в городах своего расположения. К примеру, в конце октября в Удомле прошел I региональный профориентационный фестиваль «Энергия науки — 2024», в котором приняли участие более 70 школьников и 30 учителей физики из 19 муниципалитетов Тверской области. Мероприятие организовано Калининской АЭС при поддержке депутата Государственной думы Российской Федерации Юлии Сарановой и депутата Законодательного собрания Тверской области Александра Кушнарева. Его основная цель — популяризация инженерных специальностей среди молодежи.

Для погружения в различные атомные специальности работники Калининской АЭС, специалисты Снежинского физико-технического института (СФТИ) НИЯУ «МИФИ» и представители Тверского государственного университета провели семь профессиональных проб. Площадками для них выступили Удомельский колледж, Центр цифрового образования детей «IT-куб» и учебно-тренировочное подразделение Калининской АЭС. Одиннадцатиклассники пробовали себя в роли дозиметриста, лаборанта химического анализа, ведущего инженера по управлению реактором/турбиной, инженера-электроника и др.

«От каждого из вас зависит будущее нашей страны, какой будет Россия — сильной, уверенной, технологически и научно независимой. Я очень рада, что благодаря команде Калининской АЭС и концерна «Росэнергоатом» именно сейчас на пороге очень важного для себя решения у вас есть возможность осмыслить, в какие вузы вы будете поступать, в каком направлении профессиональной деятельности вы хотите состояться», — отметила депутат Государственной думы Российской Федерации Юлия Саранова, приветствуя участников фестиваля.

На фестивале специалисты Обнинского института атомной энергетики (ИАТЭ) НИЯУ «МИФИ» провели для школьников проектный интенсив «Нескучная физика своими руками». Эксперты АНО «Корпоративная Академия Росатома» познакомили учителей с современными инструментами и подходами к вовлечению детей в изучение физики, вместе с ними отработали правила коммуникации, обсудили философию и ценности своих образовательных учреждений. Культурная программа включала показ театрализованного эстрадного представления «Физика творчества» в исполнении любительского театра ИАТЭ НИЯУ «МИФИ».

«Перед концерном «Росэнергоатом» стоят амбициозные задачи, поставленные президентом Российской



Федерации. Наша цель — увеличить долю атомной генерации в энергобалансе страны с 20 до 25%. Для этого планируется создание новых мощностей. Сегодня потенциальные кадры еще учатся в школах. Поэтому мы активно работаем со школьниками, проводим раннюю профориентацию, чтобы заинтересовать молодежь техническими специальностями. У нас созданы все условия для развития потенциала инициативной молодежи. Работа в атомной отрасли — это стабильность и уверенность в завтрашнем дне», — подчеркнула руководитель проекта управления развития корпоративной культуры концерна «Росэнергоатом» Елена Русакова.

## Семейные традиции

«Семейные традиции династий атомных городов» — масштабный проект Технической академии Росатома, который вырос из городского проекта «Семейные традиции династий города Первых». Инициатива направлена на популяризацию традиционных семейных ценностей, положительных практик воспитания и межпоколенческого взаимодействия профессиональных и городских семейных династий. В этом году география конкурса значительно расширилась: заявки поступили от 64 династий из 11 городов — это Обнинск, Нововоронеж, Балаково, Курчатов, Волгодонск, Удомля, Заречный, Десногорск, Сосновья Бора, Билибино и Москва.

«В рамках конкурса мы получили большое количество работ, каждая из которых — живая история о семьях и традициях династий совершенно разных профессий: врачей, журналистов, художников, предпринимателей, священников и, конечно же, ученых-атомщиков. Все представленные на конкурсе трудовые династии внесли свой значимый вклад в развитие своего города и страны. Благодарю всех участников за то, что поделились с нами своими уникальными историями, через которые мы можем узнать больше о жителях города, его истории, профессиях и достижениях, значимых для государства. Каждая из них достойна отдельного



внимания», — отметил первый заместитель генерального директора по корпоративным функциям концерна «Росэнергоатом» Джумбери Ткебучава.

К примеру, Ольга Медведева из города Заречного приняла решение участвовать в конкурсе, чтобы сделать подарок своему деду Петру Арсентьевичу Захарченко. В этом году ему исполнилось 85 лет. «Представители нашей династии в общей сложности трудятся в атомной отрасли 150 лет. Дедушка и бабушка приехали в Заречный в 1957 году строить Белоярскую АЭС. Тогда не было ни дорог, ни домов — кругом один лес и несколько барачков. С момента пуска станции вся наша семья работает на станции, никто не уехал. Дед был начальником котельной, теперь здесь работают его внуки. А моя мама, инженер-конструктор, выполняла работы по восстановлению храма святителя Николая Чудотворца в селе Мезенское городского округа Заречный. Поэтому для меня будет сюрпризом, в какой именно номинации отмечена наша семья», — рассказала участница.

1 ноября в Обнинске состоялась торжественная церемония награждения победителей конкурса. По решению организационного комитета ими стали 36 династий атомных городов.

### Квест с Курчатовым

В сентябре этого года в Заречном прошел исторический квест — с Игорем Курчатовым, ностальгией по 1990-м и письмами в будущее. Так Молодежная организация Белоярской АЭС совместно с региональным отделением «Движения первых» и другими активными жителями Заречного отметили День города.

Десять этапов — десять самых разных заданий: на знание истории, на эрудицию, а также спортивные и творческие. Некоторые из этапов были с элементами иммерсивного театра.

Участникам нужно было разгадать загадку в квест-руме, которую задал сам Курчатов, построить квартиру вместе с МЖК — молодежным жилищным кооперативом, разгадать кроссворд из старых названий местных достопримечательностей, прокатиться на одном из уникальных велосипедов, разработанных одним из жителей города, составить атомный пазл, написать письмо для собственной капсулы времени, спеть песню про любимый Заречный и еще много интересного.

Больше всего участникам понравились этапы с актерами: квест-рум с Курчатовым и комната из общежития 1990-х — с радиолой, чаем с бубликами, сохнувшими прямо в комнате пеленками и шикарной хозяйкой в бигудях. Игорь Курчатов в своем кабинете предлагал разгадать шифр, а в общежитии можно было окунуться в эпоху 90-х и жизнь молодежного жилищного кооператива. Квест собрал около 80 человек, из которых было сформировано 10 команд.

### Подарок для студентов

При поддержке «Росэнергоатома» в Нововоронежском политехническом институте (филиал НИЯУ «МИФИ») появился новый спортивный комплекс. Многофункциональный стадион построен в рамках реализации социально-спортивного проекта «Атомная энергия спорта». Основные кураторы проекта — концерн «Росэнергоатом» и его Центр современных спортивных технологий, по инициативе которого был сделан подарок нововоронежским студентам.

Спортивная площадка предназначена для баскетбола, волейбола, футбола, настольного тенниса, бадминтона и других видов спорта, а также оборудована уличными тренажерами. Оснащение стадиона соответствует международным стандартам, а покрытие Enlio сертифицировано Международной федерацией баскетбола.

«Наша задача — сделать Нововоронежский политехнический институт одним из лучших филиалов МИФИ — опорного вуза Росатома. Мы создаем все условия для подготовки квалифицированных кадров для атомной отрасли, вкладываем средства в ремонт и оборудование. Я вижу, как развивается институт, и очень рад, что все наши усилия приводят к конкретным результатам», — рассказал директор Нововоронежской АЭС Владимир Поваров.

«Это результат многолетнего труда, который вкладывает госкорпорация «Росатом» в инфраструктурные проекты в городах своего присутствия. Это первая подобная площадка в профильных институтах и колледжах. Мы дорожим нашими студентами и хотим, чтобы они чувствовали, что атомная отрасль — не только предприятия, но и физическая культура, спорт, педагогика», — подчеркнул генеральный директор Центра современных спортивных технологий концерна «Росэнергоатом» Сергей Фомин.

«Баскетбол в Нововоронеже только развивается, и эта площадка — большой шаг в этом направлении.

Я видел, как заливалось основание фундамента, как старались строители. Когда увидел результат, то у меня затрепетало сердце», — поделился впечатлениями студент четвертого курса Сергей Сальников.

### Мастерская Деда Мороза

Этот волонтерский проект реализует с 2022 года Ростовская АЭС для оказания различной помощи нуждающимся в ней пожилым людям в доме престарелых и инвалидов Волгодонска. Для его реализации инженер цеха централизованного ремонта станции Александр Морозов создал команду работников Ростовской АЭС. В нее вошли Наталья Мартынова, Ксения Шаповалова, Надежда Неволлина, Валерий Казаков, Валентин Целовальников и Елена Шедько. Также к проекту присоединились студенты Волгодонского инженерно-технического института (ВИТИ) НИЯУ «МИФИ» Софья Переходько и Алина Фетисова. В целом в акции приняли участие более 160 человек, в их числе — работники станции и жители города Волгодонска. У проекта уже есть партнеры в лице администрации города, волгодонской городской думы, Ростовской АЭС, медиаволонтеров для создания ярких новогодних фотографий.

Накануне новогодних праздников волонтеры проекта собирают подарки для подопечных дома престарелых и инвалидов города Волгодонска, где на данный момент проживает около 100 человек. С этой целью были организованы три пункта приема. Все желающие — работники станции и неравнодушные жители города — приносят теплые пледы, носки, шарфы, предметы гигиены, сладкие подарки. Собранные подарки распределяют по пакетам и отвозят в дом престарелых. По традиции поздравляют бабушек и дедушек Дед Мороз и Снегурочка из команды проекта.

«Мы становимся для пожилых людей заботливым Внуком Морозом — поздравляем с Новым годом, приносим подарки, оказываем внимание, общаемся с мало-подвижными и постояльцами в палатах», — рассказывает Александр Морозов. В планах проекта — поздравление пожилых людей из дома престарелых и с другими праздниками — 8 Марта, 23 февраля и 9 Мая.

### Арбузный фестиваль

В этом году в Сосновом Бору в девятый раз прошел семейный праздник «Арбузный фестиваль». По традиции его организывает сотрудница управления коммуникаций Ленинградской АЭС и поклонница самой большой ягоды в мире Елизавета Коровина.

«Слоган фестиваля «Семейный. Образовательный. Экологический» родился в процессе сбора всей программы. В 2024 году мне хотелось сделать упор больше на обучение наших гостей. Поэтому добавили формат «Нескучных лекций» о растениях, искусстве, воспитании детей и, конечно, атомной энергетике. Рассказать об интересных профессиях на атомной станции я попросила Алину Чеботареву, коллегу

из химического цеха ЛАЭС-2», — отмечает Елизавета Коровина.

В лектории также прошли творческие мастер-классы, здесь можно было сделать магниты, значки из экологичных материалов, арбузных человечков и даже нарисовать собственную картину. Также гости фестиваля отправили 350 открыток своим друзьям и родственникам по «арбузной» почте в разные уголки России. Для желающих проверить свои знания после лекций был организован экологический квиз. Гости делились на команды и отвечали на каверзные вопросы: например, кем на АЭС работает Гомер Симпсон? Кроме того, на фестивале можно было познакомиться с экспозицией мобильного музея Ленинградской АЭС. С помощью виртуальных технологий посетители совершили экскурсию по атомной станции. В рамках фестиваля врачи из ФМБА организовали работу автобуса мобильной медицины. В нем посетители могли сделать прививку от гриппа и получить консультацию медиков.

«Фестиваль традиционно собирает большое количество участников. И мы рады, что год от года количество локаций и досуговых пространств растет. Стараемся делать программу максимально интересной, дарить новые знания, популяризировать науку, заниматься экологическим просвещением», — подчеркнула начальник управления коммуникаций Ленинградской АЭС Лариса Корнева.



Текст: Алексей Комольцев  
 Фото: пресс-службы ЦПТИ, АО ЧМЗ, АО «ТВЭЛ»

# Большие задачи для небольшого города

Как и над чем работает Глазовский филиал ЦПТИ



**В составе Центрального проектно-технологического института (входит в структуру АО «ТВЭЛ») действуют десять российских и одно зарубежное подразделения. Глазовский филиал ЦПТИ, как и другие российские филиалы института, — бывшее проектное подразделение градообразующего предприятия. Александр Наговицын, директор Глазовского филиала ЦПТИ, рассказал «Вестнику атомпрома» о сегодняшних задачах филиала и о том, как сделать малые города более привлекательными для специалистов.**

— Александр Юрьевич, какие интересные проекты выполнены и выполняются силами филиала в последние годы?

— Неинтересных работ у нас нет, все по-своему яркие. Якорный заказчик нашего филиала — Чепецкий механический завод, градообразующее предприятие Глазова. Работа по созданию проектной и конструкторской документации для производств ЧМЗ — главная задача на протяжении всех лет истории нашего филиала, когда-то проектного отдела ЧМЗ, выведенного затем в отдельное предприятие, а после вошедшего в состав ЦПТИ. Сегодня Глазовский филиал на 100% выполняет запросы градообразующего предприятия. Работы, которые мы выполняем для ЧМЗ, — это обеспечение проектной и конструкторской документацией направлений по гидрометаллургии, металлообработке, прокату, прессованию. По нашим проектам работают все производства завода — цирконий, кальциевая номенклатура и другие. Большую роль в росте наших возможностей сыграл проект организации производства сверхпроводниковых материалов на ЧМЗ: эта работа имела международное значение, поскольку продукция использовалась в совместных проектах научных установок класса мегасайенс, таких как ИТЭР, коллаидеры. С нуля по нашему проекту было создано производство, хотя и в действующих корпусах, но все линии были скомпонованы под эту задачу.

Поскольку завод активно развивается и появляются новые производства, в 2023–2024 годах потребность ЧМЗ в проектно-исследовательских работах примерно вдвое превысила наши возможности. Выполняем задания в кооперации с другими филиалами ЦПТИ и привлекаем внешних субподрядчиков. В прошлом году с задачами мы таким образом справились, 2024 год еще не закончен, но динамика положительная. Уже есть объем работ на 2025 и 2026 годы.

Недавно для ЧМЗ нами выполнен проект по организации производства крупногабаритной трубной металлопродукции для проектного направления «Прорыв». Строительно-монтажные работы уже завершены, оборудование поставлено, ведется пусконаладка и отработка режимов, скоро начнется выпуск комплектующих для опытно-демонстрационного экспериментального комплекса в Северске. Этот проект мы вели комплексно, от инженерных изысканий и обследования действующих зданий и сооружений до сметы.

Разработали и защитили обоснование инвестиций, проектную документацию, после прохождения экспертизы — рабочую документацию. Участвовали в авторском надзоре за строительством.

В настоящий момент готовимся к следующей большой работе — расширению производства гафния. Еще недавно это был сопутствующий продукт циркониевого производства, а теперь гафний — самостоятельный продукт, производство которого будет масштабироваться. Уже ведутся изыскательские работы, готовимся к проектированию и подбираем исполнителей. Под создание участка высокочистого тетраоксида гафния ЧМЗ реконструирует действующее здание. Тетраоксид гафния (HfCl<sub>4</sub>) — это химическое соединение, которое находит применение в различных отраслях промышленности, в первую очередь в производстве микроэлектроники, современных элементов памяти. Производство будет включать подготовку сырья с очисткой от примесей, хлорирование оксида гафния при высокой температуре, очистку полученного тетраоксида гафния от примесей, упаковку в специальные емкости. Тетраоксид гафния является химически активным веществом, ряд этапов производства требует осторожности, поэтому вся производственная линия будет максимально автоматизированной, с многоуровневыми мерами безопасности.

— Остаются ли возможности для работы вне задач ЧМЗ?

— Наш филиал принимал активное участие в работе по СКИФ (Сибирскому кольцевому источнику фотонов) — грандиозному мегасайенс-проекту, который выполнялся силами всего ЦПТИ. На объекте уже идут строительно-монтажные работы, сейчас мы осуществляем авторский надзор. Это один из значимых проектов для нашего филиала и всего института, выполнен полный объем работ по двум зданиям — корпусу стендов испытаний и корпусу инженерного обеспечения. Сегодня стройка в самом разгаре, эти здания возведены, создан тепловой контур, ведется монтаж инженерных систем и технологического оборудования.

У нас есть проекты, которые выполняем в качестве генерального проектировщика для предприятий «ТВЭЛ» в других городах, например развитие Владимирского производственного объединения «Точмаш» и Ковровского механического завода в том же регионе. Развиваем линии основного производства, а также обеспечиваем проектной документацией создание участков для новой продукции. Есть опыт реализации проектов для предприятий «ТВЭЛ» в Северске, Новоуральске, Новосибирске, Зеленогорске.

— А имеются ли проекты за пределами контура «ТВЭЛ» и Росатома?

— Мы выполнили значимую работу для Глазова: по нашему проекту ведутся работы (часть уже завершена) по модернизации и строительству систем централизованного водоснабжения и водоотведения.



Работать начинали с городским «Теплододоканалом», сегодня работаем с АО «РИР». О качестве сделанного говорит тот факт, что вода, которую город возвращает в реку, чище той, что поступает в водозабор. Наши специалисты проектировали весь цикл, начиная с инженерных изысканий и обследований, прохождения экспертизы и общественных слушаний.

Отметим реализацию проектов социальной сферы в городе Глазове: это школьный стадион МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №2», Аллея мужества Военного комиссариата города Глазова, первая очередь инновационно-производственного технопарка «Глазовский» и многие другие.

В нашей истории было немало примеров проектных работ для предприятий химической промышленности (например «Саянскимпласт», другие предприятия химической отрасли, нефтегазовая химия), машиностроительной отрасли, госкорпорации «Роскосмос», Министерства обороны. Филиал обладает компетенциями по созданию производств редкоземельных металлов — эту тему активно развивал ЧМЗ, а мы проектировали создаваемые опытные участки. Нам понятна и близка тематика электролизного производства, в целом всей гидрометаллургии. Но сегодня мы загружены работой на перспективу до 2027 года, поэтому не на все вызовы сможем ответить из-за высокого спроса.

— Есть ли возможности роста производительности труда, развития новых функций? Например, выйти на инженеринговую услугу «Комплексное управление стройкой»?

— В ЦПТИ — нашей головной организации — есть направление инженеринга, в планах выход на полноценные ЕРС-контракты. У нас при имеющихся ресурсах это направление пока не реализовано. Ближе всего к данной задаче подошли наши



конструкторы, которые занимаются разработкой оборудования и сопровождением его изготовления; также мы участвуем в некоторых пусконаладочных работах, для развития направления по комплексной поставке оборудования это актуально. Мы планируем двигаться именно в эту сторону, как делают наши коллеги из Новоуральского филиала ЦПТИ: в их распоряжении и производственная база, и механомонтажное управление. Поскольку для производства металлического гафния на ЧМЗ потребуется цепочка из нескольких сотен единиц основного технологического оборудования, мы надеемся получить задачу не только на разработку документации, но и по изготовлению и поставке нескольких ответственных единиц оборудования — двух печей и двух фильтровальных установок. Обеспечим авторский надзор и контроль качества.

У нас есть желание развиваться, но темп немного сбивается из-за дефицита трудовых ресурсов. Сегодня у нашего филиала основные виды деятельности — проектирование и конструирование, и Глазовский филиал ЦПТИ решает все нужные для ЧМЗ вопросы по нашему направлению деятельности, от технологической части до сметной документации. Ранее планировали приобрести оборудование для лазерного

сканирования объектов, но поняли, что экономически выгоднее кооперироваться с коллегами внутри ЦПТИ.

Что касается увеличения производительности труда по имеющимся направлениям, этот показатель у нас с каждым годом растет. Начинали с 1,5 млн рублей на человека и уже вышли на втрое большую выработку, намерены продолжать рост.

Безусловно, беспокоит и может притормозить набранный темп необходимость смены главного рабочего инструмента проектировщиков — программных продуктов. При переходе на импортонезависимое программное обеспечение считаем необходимым дать специалистам некоторое время на обучение, потом процесс пойдет быстрее. Понимаем, что будущее за освоением новых программ, за обучением персонала, командным сплочением. Тогда можно будет наращивать производительность и объемы.

Подчеркну значимую для филиала роль кооперации с коллегами из всей системы ЦПТИ. У нас есть опыт работы в единой информационной среде, когда объединяются усилия нескольких территориально распределенных подразделений. Так, проект СКИФ был

реализован четырьмя филиалами в едином информационном пространстве. Подобная же ситуация была при создании нового конверсионного производства на сублиматном заводе Сибирского химкомбината. Мы освоили и современную технологию 3D-проектирования с ее продуктивными возможностями — поиском коллизий, моделированием нагрузок и так далее. Оценили эти возможности при работе над крупными знаковыми проектами, например над СКИФом.

Часть наших специалистов работали в 3D-модели, и это впервые на ЧМЗ. Подгруппы в составе технологов, электриков, специалистов по сантехнике и вентиляции рассматривали в том числе коллизии — при первом рассмотрении казалось, что их сотни! Это был проект производства тетраоксида циркония методом хлорирования бадделеита с последующей ректификацией и дальнейшим переделом в губку. Быстро сориентировались, оценив преимущества технологии.

— Если мы говорим про кадры, что главное?

— Задачу по привлечению кадров и удержанию молодежи мы решаем в масштабах ЦПТИ, и есть надежда, что эффект будет положительный и долгосрочный. Наша численность последние пять лет держится на стабильном уровне: когда выбывают по возрасту старшие работники, на их место (благодаря нашим немалым усилиям) приходит молодежь. Конечно, им необходимо время на адаптацию, но, как я уже говорил, производительность труда мы удерживаем на достойном уровне. Налажена работа с вузами, сотрудничаем с Вятским государственным университетом, Ижевским государственным техническим университетом, чтобы привлечь и увлечь выпускников. Балласта у нас нет, вся численность филиала — это «производительные» силы, без обслуживающих подразделений. Когда выходили из состава ЧМЗ, общая численность составляла около 120 человек вместе с экономистами, юристами, бухгалтерами, специалистами по заключению договоров. После вхождения в состав ЦПТИ остались только производственники.

У нас предприятие, входящее в госкорпорацию «Росатом», мы соблюдаем все требования законодательства, и наше главное преимущество — стабильно высокая загрузка и возможность развиваться на сложных проектах. Поэтому все в наших руках: будем больше работать — сможем больше зарабатывать. Пользуясь случаем, приглашаю в наш филиал молодых и уже опытных специалистов, работы всем хватит.

— Что нужно изменить в городе, чтобы Глазов лучше удерживал людей, которые нужны и ЧМЗ, и вам?

— Если не отвечу на вопрос, то предлагаю хотя бы порассуждать на эту тему. Помню одного из руководителей: его, конечно же, всегда просили поднять зарплату. Он отвечал невеселой шуткой: «А зачем большая зарплата в Глазове, если ее потратить куда?» То есть необходимо, чтобы деньги, которые здесь

**«Один из способов удержать людей — интересная работа. Наше главное преимущество — стабильно высокая загрузка и возможность развиваться на сложных проектах. Глазов имеет массу плюсов: Росатом и «ТВЭЛ» делают много для улучшения качества жизни».**

концентрируются, все-таки оставались и тратились тоже здесь. Тогда мозги и ресурсы не будут утекать в другие города. Один из способов удержать людей — интересная работа, возможность реализовать себя на больших проектах. Даже если Глазов — не Москва и не Екатеринбург, надо развивать в городе то, что уже есть хорошего. Тогда и включается мышление в таком направлении: «Где родился, там и пригодился».

Глазов имеет массу плюсов, чтобы строить здесь свою жизнь: Росатом и «ТВЭЛ» делают много для улучшения качества жизни. Я вижу сложный и, пожалуй, единственно действенный способ: за те несколько лет, которые молодой специалист проведет в городе, надо успеть его укоренить здесь. Предоставить возможность получить свое жилье, содействовать созданию семьи. При этом обеспечить в городе (а его небольшой размер в этом случае — преимущество) в шаговой доступности все необходимое для детей. А для семьи — сервисы, досуг, развлечения как в больших городах. Нужна разнообразная экономика, чтобы выбор трудоустройства был и у членов семьи. Думаю, это подействует лучше, чем одна только заработная плата.



Текст: Ирина Дорохова  
Фото: АО «ТВЭЛ»



## Топливная эволюция

Что обсуждали на конференции создатели российского ядерного топлива

**На научно-технической конференции «ТВЭЛ» рассказывали о направлениях совершенствования ядерного топлива и технологий ядерных топливных циклов. Обсуждались улучшения топлива для АЭС в России и за рубежом, создание и эксплуатация активных зон для атомных станций малой мощности, развитие технологий фабрикации производства. Впервые за все время проведения подобных конференций в программу вошли доклады по радиохимии и разработке, изготовлению и эксплуатации топлива для двухкомпонентной ядерной энергетике.**

### Основные тенденции в сфере ядерного топлива

В условиях растущей мировой конкуренции как между разными видами генерации, так и между поставщиками ядерного топлива задача

«ТВЭЛ» — обеспечить долгосрочную конкурентоспособность. Заместитель генерального директора госкорпорации «Росатом» по науке и стратегии Юрий Оленин отметил, что компетенции, на которых базируется технологическое положение АО «ТВЭЛ», позволяют компании быть одним из глобальных лидеров.

От нарушения условий международного сотрудничества и ограничения доступа из-за санкций к научно-техническим достижениям страдают обе стороны, но вряд ли в ближайшие годы что-то изменится. «Расчет должен быть исключительно на свои силы», — подчеркнул Юрий Оленин.

«Конкурентоспособность в долгосрочном периоде определяется и будет зависеть от уровня результативности НИОКР, которые мы выполняем или планируем», — сказал Юрий Оленин. Для решения поставленных задач необходимо организовать и скоординировать весь конструкторский и научный потенциал отрасли, институтов РАН и вузов. На конференции обсуждалось, что время требует нового подхода к научным разработкам. Теперь уже на старте

исследований необходимо планировать доведение их до наивысшего уровня технологической готовности: надо приходить с полным циклом — до промплощадки, до изготовления продукта и технологии. Как это будет происходить — станут ли институты научно-производственными объединениями или будут передавать свои разработки сторонним организациям — еще предстоит решить.

Одно из важнейших направлений исследований — это переход к топливу с обогащением выше 5% в легководных реакторах на тепловых нейтронах. В «ТВЭЛ» надеются, что результаты исследований будут реализованы в ближнесрочной перспективе. Как было отмечено на конференции, все основные мировые производители топлива вместе с организациями, эксплуатирующими АЭС, рассматривают варианты, как увеличить длительность топливных кампаний между частичными перегрузками активных зон реакторов, и один из них предполагает увеличение обогащения топлива. Длинная кампания даст экономический выигрыш: меньше дней на перегрузку топлива — больше выработка электроэнергии — выше выручка. «Уход на топливо выше 5% — это уже тренд», — подытожил старший вице-президент АО «ТВЭЛ» по научно-технической деятельности Александр Угрюмов.

Другая мировая тенденция — это рост числа проектов с реакторами малой мощности. Росатом в ней — законодатель мод. В дорожную карту строительства АЭС в России до 2045 года включены 42 блока различной мощности, и на долю малых, если считать в штуках, приходится порядка четверти всех будущих российских блоков. Предполагается возведение АСММ в четырех вариантах: с реакторами РИТМ-200 в плавучем и наземном исполнении, с реакторами РИТМ-400 и с реактором «Шельф-М». За рубежом тенденция еще ярче: на долю АСММ приходится 38% от общего числа планируемых энергоблоков.

Очень важно для России направление развития атомной отрасли, которое стало сквозной темой конференции, — это переход к замкнутому ядерному топливному циклу (ЗЯТЦ) и двухкомпонентной атомной энергетике. Она должна быть безопасной, экономически выгодной и максимально использовать энергетический потенциал природного урана. В рамках этой тенденции усилено внимание к радиохимии и переработке отработавшего ядерного топлива (ОЯТ).

Принципы и технологии ЗЯТЦ реализуются на строящемся в рамках проекта «Прорыв» опытно-демонстрационном энергокомплексе. Он состоит из реактора БРЕСТ-ОД-300 и двух модулей — переработки и фабрикаци-рефабрикаци топлива. В этом году второй из них должен быть введен в эксплуатацию. Тогда же должны пройти заводские и ресурсные испытания главного циркуляционного насосного агрегата и испытания топлива. Задачи на перспективу — пуск и ввод в эксплуатацию ОДЭК с БРЕСТ-ОД-300 и модулем переработки ОЯТ.

Для перехода к ЗЯТЦ необходимо увеличивать мощности по переработке ОЯТ и получению регенерированного урана и плутония. Это позволит сохранить себестоимость топлива на приемлемом уровне. В связи с этим намечен плавный переход реакторов ВВЭР на топливо из регенерированного урана. Ведутся подготовительные работы, начало перевода АЭС с ВВЭР на регенерат запланировано на 2028 год.

Параллельно идут работы по подтверждению безопасности использования уранплутониевого РЕМИКС/МОКС-топлива в реакторах ВВЭР. Предполагается, что перспективный реактор большой мощности со спектральным регулированием ВВЭР-С будет работать на МОКС-топливе. Курчатовский институт, ОКБ «Гидропресс», «ОКБМ Африкантов» вместе с концерном «Росэнергоатом» и «ТВЭЛ» в следующем году выберут вариант реакторной установки, который в итоге и будет воплощен в бетоне и металле. Вовлечение в топливный цикл регенерированных ядерных материалов — это задача государственная, как подчеркнул Александр Угрюмов. «Надеюсь, мы ее при поддержке концерна «Росэнергоатом» успешно решим», — сказал он.

Теперь коротко расскажем о некоторых материалах и решениях, которые были представлены на конференции.

### Уран + эрбий

Уран-эрбиевое топливо называют перспективным для использования в реакторах ВВЭР. У Росатома накоплен многолетний опыт расчетного обоснования и эксплуатации на реакторах РБМК и положительные результаты послереакторных исследований этого топлива.



Чтобы перейти к двухлетним топливным кампаниям на реакторах ВВЭР, необходимо повышение обогащения топлива с нынешних <5% до 6%, а в перспективе до 7–8%, а также более высокое выгорание этого топлива по сравнению с нынешним. Эрбий обеспечит более высокое выгорание топлива и одновременно выровняет показатели реактивности активной зоны реактора.

«Важно не только обеспечить длительность, но и сохранить количество ТВС в перегрузке и ресурсные параметры корпуса реактора (60+ лет). Новое технологическое решение закладывает серьезную базу для снижения эксплуатационных издержек и повышения эффективности за счет удлинения кампании. Надеемся на положительный отклик со стороны «Росэнергоатома» и принятие решения об опытной эксплуатации уран-эрибиевого топлива повышенного обогащения», — подытожил Александр Угрюмов.

### БРЕСТ-ОД-300

К запуску реактора со свинцовым теплоносителем надо создать и протестировать топливо для него. Как рассказал главный конструктор активных зон — директор отделения НИКИЭТ Андрей Пулинец, который руководит созданием активной зоны для БРЕСТ-ОД-300, расчеты и эксперименты, в том числе механические, гидравлические и вибрационные испытания в свинце, подтвердили свойства и работоспособность спроектированной активной зоны, обоснованность конструктивных элементов для твэлов, возможность загрузки ТВС в реактор и выгрузки

из реактора. Оработана технология изготовления полуфабрикатов для ТВС, регулирующих органов СУЗ и поглощающих элементов, они поставлены на производство. Идет постановка на производство изделий имитационной и активной зон.

### МОКС- и СНУП-топливо

Заместитель гендиректора — директор отделения ВНИИНМ Владимир Кузнецов рассказал о работе по расчетно-экспериментальному обоснованию МОКС-топлива для реакторов ВВЭР. В НИИАР на реакторе МИР.М1 в режимах, имитирующих аварию с ростом реактивности, испытали опытные МОКС-твэлы с различным содержанием плутония. Твэлы «аварию» выдержали, сохранив герметичность. Также выполнили валидацию кодов и рассчитали оптимальные параметры таблеток МОКС-топлива.

Заместитель гендиректора — директор отделения ВНИИНМ Михаил Скупов рассказал об улучшениях в конструкционных материалах для активной зоны быстрых реакторов. Так, для натриевых реакторов удалось вдвое снизить радиационное распухание стали ЭК-164 при увеличении повреждающей дозы. Использование стали этой марки, которая стала штатным материалом оболочек твэлов, увеличило глубину выгорания топлива в быстрых натриевых реакторах и дало возможность нарастить ресурс теплоделяющих сборок минимум на одну микрокампанию. В перспективе улучшение показателей позволит удлинить топливную кампанию до 800 и примерно 600 эффективных суток в БН-600 и БН-800 соответственно.



Также идут исследования материалов для оболочек труб в потоке свинца. В частности, были изготовлены и испытываются образцы с разными покрытиями и с разными технологиями термообработки.

Как сообщил Михаил Скупов, достигнутое во время реакторных испытаний и послереакторных исследований выгорание СНУП-топлива на уровне 8–9% тяжелых атомов позволяет переходить к проектированию и лицензированию твэлов для первых загрузок в БРЕСТ-ОД-300.

Для повышения жаропрочности и коррозионной устойчивости оболочек твэлов со СНУП-топливом к свинцу ВНИИНМ предлагает использовать Fe-Cr-Al-сплавы с дисперсным упрочнением оксидами, а для снижения распухания топлива и повышения глубины выгорания — жидкометаллический натриевый подслоя. В совокупности эти меры увеличат ресурс твэлов.

### Минорные актиниды

Михаил Скупов также сообщил, что ВНИИНМ изготовил опытные твэлы со СНУП-топливом, содержащим нептуний. ТВС с опытными твэлами будут облучать в реакторе БН-600. Следующим этапом обоснования эксплуатации ТВС с минорными актинидами в будущих реакторах БН-1200М и БР-1200 станет изготовление на площадке Сибирского химического комбината сборок с опытными СНУП-твэлами, содержащими нептуний и америций. Эти ТВС будут испытаны на реакторе БН-800.

Руководитель проектного офиса по развитию новых продуктов ядерного топливного цикла Евгений Пидопригора рассказал о выжигании минорных актинидов поподробнее. В 2022–2023 годах были разработаны технологии выделения из ОЯТ и разделения америция и кюрия методами экстракции и хроматографии. Системные исследования показали, что при переходе к двухкомпонентной ядерной энергетике достаточно обеспечить вовлечение в топливо реакторов на быстрых нейтронах до 4% минорных актинидов, чтобы в целом решить проблему с содержащимися в ОЯТ минорами. На Горно-химическом комбинате была отработана технология фабрикации МОКС-твэлов с добавками нептуния и америция, были изготовлены три ТВС с четырьмя опытными твэлами в каждой. Сейчас эти опытные твэлы с минорными актинидами облучаются в БН-800.

В рамках опытно-промышленного демонстрационного этапа, который начался в этом году, будут сформулированы технические требования к фракциям минорных актинидов, созданы стенды для обращения с америцием, кюрием и нептунием и уточнены экономические параметры обращения с минорами.

В рамках промышленного этапа «ТВЭЛ» планирует создание отделений фракционирования минорных

### Задачи для обеспечения долгосрочной конкурентоспособности российского ядерного топлива

- Сдерживать себестоимость, не допуская технологических дефектов.
- Увеличивать время эффективного использования топлива для ВВЭР во время кампании (она должна быть больше двух лет).
- Минимизировать отходы для захоронения.
- Вовлекать в топливный цикл регенерированный материал — уран, плутоний, минорные актиниды.
- Координировать деятельность научных институтов, Научного дивизиона Росатома и вузов.

актинидов на мощностях по переработке ОЯТ и загрузку штатных ТВС с минорными актинидами в реактор БН-1200М (подробнее на с. 44).

### Малые и модульные атомные станции

ВНИИНМ разрабатывает твэлы на основе различных топливных композиций и с различными оболочечными материалами для активных зон атомных ледоколов, плавучих и наземных АСММ. Так, твэлы, разработанные институтом, успешно проработали в активных зонах обеих реакторных установок ПАТЭС, все показатели радиационной безопасности оказались в норме. Следующий шаг — послереакторные исследования и обоснование модернизации активной зоны ПАТЭС с увеличением ресурсных характеристик в 1,5 раза.

Для реакторных установок РИТМ-200 в наземном и плавучем исполнении ученые и конструкторы уже разработали активные зоны, в ближайшее время будут разработаны активные зоны для оптимизированных плавучих энергоблоков в арктическом и тропическом исполнениях, а также для реакторных установок «Шельф-М», «Елена-АМ» и мобильной АСММ.

\*\*\*

Конечно, докладов и тем для обсуждений было гораздо больше. Участники конференции говорили об обращении с ОЯТ и его переработке, о широком комплексе экспериментальных обоснований с реакторными испытаниями и послереакторными исследованиями облученных материалов, о создании и развитии расчетных кодов для обоснования безопасности и работоспособности твэлов, об аддитивных технологиях и композитных материалах, сравнивали разные виды топливных композиций и материалов для оболочек, обращали внимание на ограничивающие параметры, демонстрировали скепсис и выражали поддержку.

Текст: Ирина Дорохова  
 Фото: Белоярская АЭС, НИИАР

# В минорной тональности

Задачи программы по отработке технологий утилизации минорных актинидов



## На фото

Реактор БН-800 (четвертый блок Белоярской АЭС). Одной из задач БН-800 является обоснование технологий для замыкания ядерного топливного цикла

Росатом работает над переходом на двухкомпонентную атомную энергетику и замыканием ядерного топливного цикла. Эти направления объединяет концепция переработки отработавшего ядерного топлива, принятая в Росатоме. Ее значимая составляющая — выделение для последующей трансмутации минорных актинидов в реакторах на быстрых нейтронах.

## Что такое минорные актиниды

Минорные актиниды (атомщики сокращают их до миноров) — это отсутствующие в природе и нарабатываемые во время облучения топлива в реакторе трансурановые химические элементы (кроме

плутония), которые содержатся в отработавшем ядерном топливе (ОЯТ) и радиоактивных отходах (РАО). Радиозологов интересуют прежде всего изотопы нептуния, кюрия и америция. Главные особенности минорных актинидов — долгий период полураспада (у изотопа  $^{243}\text{Am}$  — тысячи лет, у  $^{237}\text{Np}$  — миллионы лет), высокие тепловыделение и радиотоксичность. РАО, пока компоненты не распадутся на стабильные элементы и они не станут безопасными, надо изолировать от окружающей среды. При этом если минорные актиниды выделить из РАО и трансмутировать, сроки сохранения такой опасности сократятся с запредельных для планирования 700 тыс. лет до вполне обозримых 300 лет.

Минорные актиниды нарабатываются в реакторах любых типов (РБМК, ВВЭР, быстрых и проч.). Происходит это, когда атомы основных компонент ядерного

топлива, то есть урана или плутония, не расщепляются нейтронами, а поглощают их. Поскольку в замкнутом ядерном топливном цикле уран и плутоний извлекаются из ОЯТ для последующего использования и не попадают в РАО, основную долгоживущую опасность представляют именно миноры.

## Стратегический подход

Пока накопление минорных актинидов в РАО не рассматривалось как существенная проблема, потому что объемы переработки ОЯТ (около 200 тТМ/год) и РАО не очень велики. Но уже в ближайшей перспективе при масштабном решении отложенных проблем существующей ядерной энергетике за счет перехода к двухкомпонентной ядерной энергетике планируется рост объемов переработки ОЯТ тепловых реакторов (по планам — более 1000 тТМ/год) и, соответственно, объемов РАО для окончательной изоляции. Если РАО не очищать от миноров, начнут накапливаться большие объемы долгоживущих опасных отходов.

## Подробности

### Задачи «минорной» программы:

- обосновать и отработать технологии фракционирования минорных актинидов из жидких высокоактивных отходов;
- обосновать и отработать технологии фабрикацию топлива с минорными актинидами для реакторов на быстрых нейтронах;
- обосновать и разработать технологии трансмутации минорных актинидов в реакторах на быстрых нейтронах;
- разработать установки и технологии получения, хранения и обращения с америцием, нептунием и кюрием;
- провести реакторные испытания топлива с минорными актинидами в реакторной установке БН-800, обосновать работоспособность топлива и подтвердить параметры выжигания в промышленном реакторе на быстрых нейтронах;
- обосновать экономические параметры выжигания минорных актинидов в быстрых реакторах в России.

Чтобы такой сценарий не стал реальностью, Топливный дивизион Росатома в 2021 году разработал программу по отработке технологий утилизации минорных актинидов в реакторах на быстрых нейтронах. В 2022 году она составной частью вошла в стратегию Росатома по переходу к двухкомпонентной ядерной энергетике и замыканию ядерного топливного цикла (ЯТЦ).

## Как ликвидировать миноры

Избавляться от минорных актинидов планируют с помощью дожигания, то есть облучения в реакторах на быстрых нейтронах. Как пояснил руководитель проектного офиса по развитию новых продуктов ядерного топливного цикла «ТВЭЛ» Евгений Пидопригора, расчеты российских атомщиков показали, что количество минорных актинидов в облученном в быстром реакторе топливе — величина, стремящаяся к равновесному состоянию, независимо от того, были изначально в топливе минорные актиниды или нет: «Если вы загрузили стартовые ТВС без миноров, то на выходе получите около 0,5–1%. Если добавить в топливную композицию 2–3% миноров, то на выходе, после облучения, их все равно в топливе будет менее 1%».

Пока отработана технология вовлечения в смешанное уранплутониевое топливо до 1,5% миноров (америция с нептунием). На следующем этапе, в 2025–2026 годы, планируется попробовать изготовить МОКС-топливо с содержанием миноров в топливе до 4%. Еще большее количество миноров добавлять не получается по технологическим причинам: таблетки при спекании могут растрескиваться, а америций при высоких температурах испаряется. Чтобы решить проблему улетучивания америция, для плотного СНУП-топлива планируют применить новую технологию спекания при прессовании. Правда, как признает Евгений Пидопригора, пока эта технология находится в стадии лабораторной отработки.

Еще один вариант выжигания миноров — гетерогенная технология, которую развивает Научно-исследовательский институт атомных реакторов (НИИАР). Институт предлагает изготавливать не таблетки, а стержни из минорных актинидов по виброуплотненной технологии с сердечниками на основе оксидов америция и нептуния — мавэлы (минор-актинидные выжигающие элементы). Для обоснования гетерогенной технологии выжигания минорных актинидов в 2022 году мавэлы загрузили для облучения в реактор БОР-60, для части из них уже проведены послереакторные исследования.

Пока планируют выжигать только америций и нептуний. По поводу кюрия в отрасли сформирована позиция, что его надо хранить. Несмотря на то, что его тепловыделение и радиотоксичность выше, чем у америция и нептуния, изготовить из него топливо сложнее, да и выгорает он плохо. Зато период полураспада у него небольшой, и через примерно 60 лет он наполовину превратится в  $^{238}\text{Pu}$ , который может послужить ценным сырьем для проведения

## Программа по отработке технологий утилизации минорных актинидов в быстрых реакторах, разработанная Топливным дивизионом, в 2022 году вошла в стратегию Росатома по переходу к двухкомпонентной ядерной энергетике и замыканию ядерного топливного цикла.

космических исследований. При таком отложенном решении кюрий предлагается хранить в смеси с обедненным ураном.

«Плутоний может быть возвращен в основной топливный цикл, как и, возможно, остатки кюрия — в материале спустя 60 лет останется какое-то количество  $^{244}\text{Cm}$ ,  $^{245}\text{Cm}$  — отличный делящийся нуклид. Однако в целом отложенное на 60–70 лет решение по кюрию не самый лучший вариант. Поэтому мы продолжаем искать оптимальный способ обращения с кюрием, чтобы иметь четкое решение уже сейчас», — отмечает Евгений Пидопригора.

Для выжигания кюрия, если это покажут исследования, может быть использована технология

виброуплотненного топлива с Cm НИИАР или в перспективе жидкосолевые реакторы.

### Выделение минорных актинидов

Прежде чем загружать в реактор топливо с минорами, их надо выделить из ОЯТ. Сейчас это планируется делать по гидрометаллургической технологии, растворяя топливо в азотной кислоте, а затем из раствора с помощью экстракционного выделение и хроматографического разделения извлекать оксид америция. Это довольно дорогостоящая процедура. По предварительным оценкам, фракционирование и выделение минорных актинидов делает переработку дороже примерно на 15% по сравнению с обычной переработкой с выделением урана и плутония и остекловыванием остальных ВАО.

Ученые изучают, что выгоднее: выделять компоненты ОЯТ по очереди или сначала отделить минорные актиниды от короткоживущей фракции, а потом разделять коллективный концентрат на индивидуальные элементы. В следующем году будут проверять все возможные варианты. «Технологических развилки много. Каждый технологический этап влияет на следующий: если ты выбрал один вариант, то потом извлечение пойдет лучше, но что-то будет хуже. Например, если извлекать смесь минорных актинидов, то в нее же попадает и плутоний. Это непростая технологическая и экономическая задача. Идеальных решений пока нет», — отмечает Евгений Пидопригора.

Технологии извлечения и разделения миноров интенсивно развиваются, появляются новые. Так, ученые используют квантово-химические расчеты, которые позволяют быстро промоделировать сложные химические системы. Кроме того, разрабатывают модели для извлечения из смеси двух или трех конкретных элементов. «Такие системы пробуют применять, есть неплохие результаты. Они бы, конечно, резко упростили переработку», — комментирует Евгений Пидопригора.

Еще одна разработка — выпаривание воды и азотной кислоты из раствора солей минорных актинидов с помощью СВЧ-излучения (процесс действует по тому же принципу, что и разогрев еды в микроволновке), или термохимическая денитрация. Эту технологию в «ТВЭЛ» считают очень интересной, так как она исключает промежуточные этапы и экономит ресурсы. На выходе образуются порошки оксидов, а азотную кислоту можно повторно вовлечь в техпроцесс.

### Новая инфраструктура

Для обращения с топливом с минорными актинидами потребуются транспортно-упаковочные комплекты (ТУКи) новой конструкции. «Сейчас для транспортировки топлива для БН-800 используется одноместный ТУК. В нем можно перевозить уранплутониевое топливо, но есть сомнения, что этот ТУК может быть сертифицирован для перевозки топлива с большим содержанием минорных актинидов, поэтому,

возможно, контейнерный парк придется модернизировать. Но есть и хорошая новость: по выполненным оценкам это единственное, что может потребовать модернизации. В реакторных системах ничего менять не придется», — говорит Евгений Пидопригора.

### Проделанная работа

В 2022–2023 годах в лабораторных условиях были разработаны технологии выделения и разделения америция и кюрия из ОЯТ. Тогда же вместе с коллегами из Курчатовского института и проекта «Прорыв» специалисты «ТВЭЛ» подтвердили, что, добавляя в топливо не более 3–4% минорных актинидов, можно будет на системном уровне, при переходе к масштабному внедрению реакторов на быстрых нейтронах, избежать накопления америция и нептуния, образующихся при переработке ОЯТ реакторов ВВЭР, даже если будут реализованы планы Росатома по переработке зарубежного ОЯТ тепловых реакторов.

В тот же период на промышленном производстве ГХК были изготовлены таблетки и твэлы с нептунием и америцием. В июле текущего года три тепловыделяющие сборки с МОКС-топливом, содержащим  $^{241}\text{Am}$  и  $^{237}\text{Np}$ , загрузили в реактор БН-800 на Белоярской АЭС. Ростехнадзор разрешил загрузку в активную зону инновационныхборок. В реакторе они пройдут опытно-промышленную эксплуатацию в течение трех микрокампаний (полтора года). «Следующая микрокампания реактора БН-800 должна экспериментально подтвердить возможность утилизации минорных актинидов в промышленных масштабах», — отметил директор Белоярской АЭС Иван Сидоров.

После трех микрокампаний топливо остынет и отправится в НИИАР на послереакторные испытания. «Надо проверить, как реальные данные по изотопной кинетике, поведению топлива и прочим показателям совпадут с расчетными», — комментирует Евгений Пидопригора.

### Планы на будущее

Важные задачи для ВНИИНМ и ГХК до конца 2026 года — отработать технологии выделения и очистки реакторного америция, разработать оборудование для производства америциевых продуктов и отработать технологию изготовления топлива с минорными актинидами, уточнив технические требования к их чистоте. Дело в том, что пробные партии были изготовлены на «Маяке» по технологии изотопной продукции, а она очень дорога. Итогом всей работы должны стать промышленные топливные сборки для БН-800 из МОКС-топлива с 4-процентным содержанием минорных актинидов. Кроме того, задача ВНИИНМ, ГХК и «Маяка» — отработать технологию вовлечения складского диоксида плутония, содержащего до 8% америция, без радиохимической перочистки.

Для усовершенствования гетерогенной технологии «ТВЭЛ» вместе с НИИАР, ФЭИ и ПН «Прорыв»

Пульт управления исследовательского реактора БОР-60 в НИИАР. На БОР-60 проводится обоснование гетерогенной технологии выжигания минорных актинидов



планируют завершить обоснование полномасштабных мавэлов для облучения в БОР-60 и к 2027 году разработать облик сборки, которую можно было бы поставить в БН-800 для реакторных исследований. Еще одна задача — выполнить технико-экономическое исследование гетерогенного выжигания минорных актинидов. Для этого потребуется создать опытные производства выжигательныхборок и переработки мавэлов, наладить изготовление выжигательныхборок и оценить затраты на обращение с ними на всем жизненном цикле, включая вторичные РАО от переработки, фабрикации, матриц и конструкционных материалов.

Цели исследований и разработок до 2032 года — подготовиться к изготовлению топлива с минорными актинидами уже со стартовых загрузок реакторов БН-1200М и БР-1200. «Вовлечение миноров в стартовую загрузку реактора дает значимый эффект с точки зрения темпа их утилизации», — отмечает Евгений Пидопригора. Для этого необходимо лицензировать топливо для БН-1200М, создать отделения фракционирования минорных актинидов на заводах по переработке ОЯТ и оптимизировать экономические параметры, чтобы эксплуатация реакторов на быстрых нейтронах была экономически эффективной.

### Кстати

**Am** Атомщики называют америций «ля минор», а кюрий — «до минор». Символы элементов в системе Менделеева совпадают с буквенным обозначением этих тональностей.

### На фото

В реактор БН-800 в 2024 году впервые загрузили МОКС-топливо с америцием и нептунием



Текст: Сергей Петровский  
 Фото: Unsplash / Naja Bertolt Jensen, Fayegh Shakibayi

# Атом для здоровья планеты

Как ядерные и радиационные технологии могут помочь в борьбе с пластиковым загрязнением



**Вклад, который ядерная энергетика — мощный низкоуглеродный источник — может внести в борьбу с глобальным потеплением, очевиден. Но изменение климата — это не единственная болезнь планеты, в которой человечество сегодня должно себя винить. Загрязнение окружающей среды, в том числе пластиком, становится все более угрожающим. Несмотря на удобство использования пластика в быту для каждого из нас и на огромную важность этого материала для мировой экономики, его многочисленные преимущества начинают затмеваться губительными последствиями накопления отходов. Но ядерные и производные от них технологии могут помочь в решении и этой экологической проблемы.**

## Под бременем отходов

Не будет преувеличением сказать, что за 150 лет с момента изобретения синтетических полимеров и 70 лет с начала их крупномасштабного производства пластик изменил наш мир. Сегодня пластик (или пластмасса) — это один из наиболее используемых человечеством материалов, с которым могут соперничать, пожалуй, лишь бетон и цемент. Прочный и недорогой в производстве, пластик имеет много преимуществ. С одной стороны, польза, в том числе экологическая, от его использования несомненна: например, пластиковая упаковка дает пищевым продуктам защиту от загрязнения микроорганизмами, помогая сохранять продукты дольше и тем самым сокращая количество пищевых отходов. А благодаря небольшому весу пластиковая упаковка помогает экономить топливо при транспортировке товаров. Однако именно широкое и повсеместное

распространение пластика, особенно одноразовой упаковки, создало лавинообразно растущую глобальную проблему: мир начал утопать в пластиковых отходах.

В 2017 году первый масштабный анализ судьбы всех когда-либо произведенных с 1950 года пластиков (исследователи из Калифорнийского университета оценили этот объем в 8,3 млрд тонн) показал, что более 70% из них стали отходами: примерно 12% попали на мусоросжигательные заводы, а 60% оказались на свалках или просто в окружающей среде. И только 9% когда-либо были переработаны, причем только 1% — более одного раза. За прошедшие годы общемировая ситуация изменилась мало, хотя несколько стран запретили определенные виды одноразового пластика, например трубочки для напитков или ушные палочки. При этом COVID-19 еще больше увеличил мусорное бремя: по оценкам ученых из сингапурского Наньянского технологического университета, в мире появилось от 8 до 10 млн тонн пластиковых отходов, ассоциированных с пандемией (наборы для тестирования, лицевые маски, упаковка для товаров резко выросшей онлайн-торговли, медицинские отходы ковидных больниц).

Доля перерабатываемого пластика сильно отличается в разных регионах, и в некоторых из них она растет. Так, показатели в странах с высоким уровнем дохода неуклонно повышаются с начала 2000-х годов: например, в ЕС сейчас перерабатывается более 30% пластика, а в планах к 2030 году дойти до 55%. В то же время многие более бедные страны не достигают и 9%, поэтому если говорить о средних мировых показателях, то по самым оптимистичным оценкам сейчас перерабатывается не более 14% пластика. Исследователи бьют тревогу: если текущие тенденции сохранятся, то к 2050 году на свалках или в естественной среде окажется около 12 млрд тонн пластиковых отходов.

Существует множество причин, из-за которых перерабатывается так мало пластика. Одна из основных — высокие затраты на переход от линейной экономической модели («произведи, используй и выброси») к циклической, в которой использованный пластик рассматривается не как мусор, а как ценный сырьевой ресурс. Для изменения модели нужны большие первоначальные вложения: переработка пластика намного сложнее, чем многих других отходов, поскольку требует отдельного сбора и сортировки, что приводит к более высоким общим затратам по сравнению, например, с рециклингом стекла и бумаги. Другие сдерживающие факторы связаны с особенностями некоторых типов пластика: они могут быть очень тонкими, как пакеты или пленка, или иметь несколько слоев полимеров различных типов, и поэтому их особенно сложно и дорого перерабатывать. Низкие показатели переработки пластиковой упаковки ведут к огромным экономическим потерям — от 80 млрд до 120 млрд долларов США ежегодно (по данным международной организации ЕМФ, занимающейся продвижением

инициатив в области перехода к экономике замкнутого цикла).

## Как подарить вторую жизнь

Единственным вариантом устойчивого обращения с отслужившим свой срок пластиком является превращение отходов в новые изделия. Существуют три основных метода переработки пластика: механический (более распространенный), химический и термический.

Механический метод позволяет восстанавливать пластик из преимущественно однородных отходов. Чтобы получить новое сырье, которое можно вернуть в производственный процесс в качестве замены первичному пластику, требуется сортировка, промывка и измельчение материала. Полученные пластиковые гранулы переплавляются и повторно используются. Правда, такой способ подходит только для материалов, которые могут быть переплавлены — термопластов, а они составляют лишь около 12% мирового производства пластика. Механическая переработка относительно дешева, но сортировка различных полимеров представляет значительную проблему. Кроме того, с каждым циклом ухудшается качество переработанного материала, поэтому механический метод можно использовать не более чем для одного-двух циклов переработки.

Химический метод позволяет перерабатывать смешанные, а также загрязненные и низкокачественные отходы. Для этого используются различные технологии (гидролиз, метанолиз и др.), с помощью которых пластик расщепляется до молекулярного уровня и отходы превращаются во вторичное сырье. Это довольно энергозатратно и дорого, так как необходимо сложное оборудование, растворители, катализаторы. Термическая переработка, что критически важно, приводит к высвобождению вредных веществ. Для



их улавливания требуется дорогостоящая многоступенчатая система фильтрации. Из-за высоких затрат химическая и термическая переработка пластика в коммерческих масштабах пока не получила широкого распространения.

### Сшить, разложить, привить и сепарировать

Пластик состоит из различных типов полимеров — веществ, построенных из длинных цепочек или сеток повторяющихся групп атомов, называемых мономерами. Радиационные технологии, например электронные пучки и пучки тормозного гамма-излучения, получаемые на электронных ускорителях, при производстве пластика применяются давно и успешно. Облученные полимеры окружают нас повсюду — от труб горячего водоснабжения и электрокабелей до упаковки пищевых продуктов. С помощью ионизирующего излучения полимеры сшиваются: в процессе облучения электронным пучком образуются мостики между полимерными цепями. За счет этого улучшаются свойства материала, и он может быть использован для создания более долговечных, прочных и качественных изделий. Такой метод широко распространен, например, при производстве автомобильных шин, поскольку позволяет уменьшить толщину резины, снижая тем самым затраты на сырье и повышая экологическую устойчивость продукта.

«Если облучение применяется в промышленности для получения новых свойств пластика, ничто не препятствует использованию этого метода для изменения формы и структуры пластика в целях повышения эффективности его переработки и снижения количества отходов», — считает Селина Хорак, начальник

секции радионуклидных продуктов и радиационной технологии МАГАТЭ.

Ионизирующее излучение используется и для процесса, противоположного сшиванию, — расщепления цепи. В ходе такого процесса полимеры разрушаются или подвергаются разложению, и более мелкие фрагменты цепных молекул могут быть вторично использованы. Например, политетрафторэтилен (покрытие, известное под торговой маркой «Тефлон») после разложения используется в моторных маслах и как добавка в чернила для печати. Расщепление цепи с помощью радиационных технологий может значительно расширить возможности вторичной переработки и производства новой продукции из одноразовых полимеров (с использованием или без использования первичных полимеров).

Еще один метод применения ионизирующего излучения — прививка: это процесс выращивания специально подобранной короткой полимерной цепи на поверхности другого полимера с целью изменения его свойств. Этот процесс также может быть использован для соединения обычно несовместимых друг с другом полимеров, что позволяет упростить процесс изменения формы и структуры отходов. Наконец, с помощью облучения электронными пучками, позволяющего улучшить сортировку смешанного пластика за счет электростатической сепарации, можно повысить качество и интенсивность переработки отходов.

Радиационные технологии можно применять на больших объемах отходов, что выгодно с практической и экономической точек зрения. Кроме того, эти технологии можно использовать для переработки пластика, когда другие методы нецелесообразны. Исследователи говорят, что переработка отходов с помощью ионизирующего излучения дает уникальные преимущества: более тщательный контроль за процессом, более высокое качество переработанного пластика, значительную экономию средств и энергии. Радиационные технологии могут дополнять, а в некоторых случаях и заменять традиционные технологии и компенсировать их недостатки. Например, облучение можно сочетать с пиролизом (разложением под действием высоких температур без доступа воздуха), это позволяет сделать производственные процессы более чистыми. Таким образом, с помощью радиационных технологий может быть сокращено количество первичного пластика, производимого из ископаемого топлива, а это даст человечеству дополнительные экологические выгоды.

### Пластиковые моря и микропластиковые океаны

Главная проблема заключается в том, что во многих местах по всему миру пластиковые отходы неправильно утилизируются и оказываются на неконтролируемых или открытых свалках. Эти отходы загрязняют почву и грунтовые воды, но большая их часть попадает в океаны — или через реки и другие водные пути (например, приливы), или потому что разносится ветром. Оценки исследователей разнятся,

## Коротко

Наиболее шокирующий прогноз ученых: ожидается, что в 2025 году в океанах будет содержаться одна тонна пластика на каждые три тонны рыбы, а к 2050-му там будет больше пластика, чем рыбы!

но все они исчисляются количеством ежегодно попадающего в океаны пластика миллионами тонн, и даже если все существующие на данный момент обязательства правительств и компаний по сокращению потока пластикового загрязнения будут полностью выполняться, это приведет к ежегодному сокращению утечки пластика в океаны только примерно на 6–10%. В одном исследователи сходятся: без принятия каких-либо срочных дополнительных мер количество пластиковых отходов, попадающих в океаны, будет только нарастать.

Пластик чрезвычайно долговечен, и это означает, что после попадания в океан он может оставаться там сотни лет. Пластик активно разносится течениями и подвергается постоянной физической и химической деградации, приводящей к образованию все более мелких частиц, то есть становится микро- и нанопластиком, который может попадать в живые организмы. Процесс деградации также приводит к высвобождению в окружающую среду или накоплению в пластиковых частицах сопутствующих загрязнителей (например, полихлорированных бифенилов, галогенсодержащих антипиренов, ртути, свинца), которые либо входят в состав пластиковых частиц, либо появляются в результате реакций, в которые вступают эти частицы.

Из-за своего размера частицы пластика могут активно или пассивно поглощаться многими морскими организмами, в том числе промысловыми рыбами. Возможное воздействие пластика на здоровье человека также является предметом исследований, многие из них посвящены поступлению микропластика в человеческий организм через пищевую цепочку. Четких научных доказательств того, что микропластик напрямую вредит человеку, до сих пор нет. Но уже есть тревожные первоначальные данные о накоплении микропластика в желудочно-кишечном тракте, в крови и даже в плаценте человека. Насколько пагубными могут быть последствия этого, только предстоит оценить.

Полный масштаб загрязнения морской среды пластиковым мусором пока не определен полностью и на систематической основе. Последствия загрязнения для морских обитателей и, в более широком смысле, для прибрежных экосистем и экосистем открытого океана все еще неясны и требуют тщательного мониторинга и оценки. За последнее десятилетие мировое научное сообщество приложило значительные усилия для углубления этих знаний, но для полного понимания воздействия пластика и сопутствующих

загрязнителей на морские организмы и на человека требуется гораздо больше данных.

### Помогут изотопы

В сборе и систематизации необходимых данных могут помочь специализированные изотопные методы, которые обеспечивают очень высокую точность. Они могут дополнять другие методы, которые используются для отслеживания пространственно-временного распространения пластиковых частиц, их характеристик и воздействия на окружающую среду. Изотопные методы могут применяться как для комплексного мониторинга, так и для оценки эффективности принимаемых мер.

Изотопные индикаторы и методы ядерной визуализации обладают высокой аналитической чувствительностью, что позволяет делать более точные и, следовательно, надежные прогнозы. Но главное — у исследователей есть возможность проведения неразрушающего анализа, подходящего для экспериментальной работы с живыми организмами, при этом можно получить общую картину воздействия пластиковых частиц и сопутствующих загрязнителей на организм в целом и их перемещения внутри него. В результате появляется важный показатель потенциальной токсичности пластика для живых организмов, дающий подробную информацию о пораженных органах и системах. Так можно определять фактический токсикологический стресс, а также возможное распространение пластика в пищевых цепочках. Это особенно важно для оценки воздействия частиц пластика и сопутствующих загрязнителей на здоровье людей, употребляющих морепродукты в пищу.

Кроме того, ядерные методы могут помочь определить дополнительное воздействие пластика и сопутствующих загрязнителей на окружающую среду. Оценка механизмов и воздействия таких процессов становится все более важной, поскольку количество пластика в океанах растет, а повышение температуры океанов из-за глобального потепления может ускорять процессы физической и химической деградации пластика.

## Подробности

МАГАТЭ разработало инициативу NUTEC Plastics для интеграции ядерных и производных от них методов в решение глобальной проблемы загрязнения пластиком. Основные направления NUTEC Plastics — использование радиационных технологий для переработки и вторичного использования пластиковых/полимерных отходов и мониторинг морской среды на предмет содержания микропластика с использованием методов отслеживания на основе изотопных индикаторов.

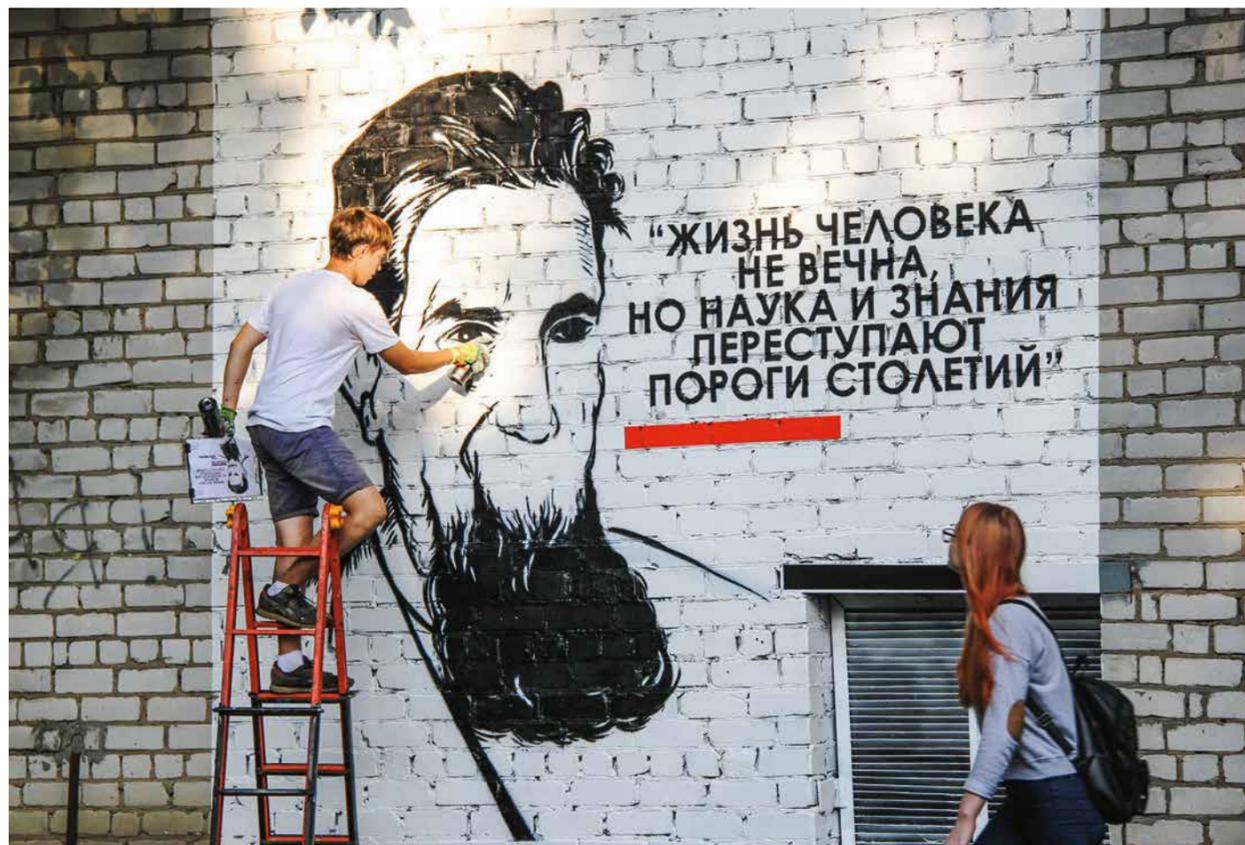
## Атомный ликбез

«Не надо смешивать радиацию с радиоактивностью. Радиоактивные элементы, излучающие радиацию неконтролируемо и непрерывно, чрезвычайно опасны. Сколько-либо заметное их количество в воздухе или воде приводит, попадая в организм человека, к нежелательным последствиям. Ускорители дают радиацию только в нужном месте и в нужный момент: в нерабочем состоянии они так же безопасны, как выключенные рентгеновский аппарат или трансформаторная будка. Что касается самих облученных материалов, включая продукты питания, то они не содержат никакой наведенной радиоактивности, пользоваться ими так же безопасно, как держать в руках рентгеновский снимок ваших легких или желудка».

Академик Г. И. Будкер, 1969 г.

# Человеческие отношения

Как строится научно-просветительская работа в атомных городах



**Атомные города — одна из важных составляющих сложнейшей экосистемы, которую представляет собой сегодня отечественная атомная промышленность. Информационные центры по атомной энергии (ИЦАЭ) за редчайшим исключением расположены в крупных региональных центрах, на значительном удалении от атомградов. И тем не менее атомные города являются одним из ключевых партнеров ИЦАЭ и объектом приложения усилий просветительской сети. Потому что именно здесь сконцентрирован главный потенциал отрасли — люди.**

Каждый атомный город обладает ярко выраженной индивидуальностью. У каждого из них не только своя особая история и календарь памятных событий, но и свой перечень актуальных проблем и задач.

Поэтому опыт ИЦАЭ здесь востребован, так как необходимы специфические навыки работы с разными аудиториями.

## Экопросвещение на старте

Сохранение хрупкого экологического баланса в Заполярье — проблема старая, подступаться к ее решению пытались не раз. И, как это часто бывает, стало очевидным, что начинать следует с трансформации мировоззрения: только такой подход обещает дать долгосрочный результат. Именно поэтому для многих организаций, действующих в Арктике, экопросвещение своих сотрудников и членов их семей стало важным направлением в области корпоративной социальной ответственности. «Атомфлот» — не исключение: компания многие годы активно проводит тематические мастер-классы, экомарафоны, дни экологических знаний.

В 2022 году было принято решение тиражировать опыт экопросвещения за пределы предприятия и сфокусироваться на подрастающем поколении. Логика понятна: основы экологической осознанности, как, впрочем, и любого мировоззрения, закладываются еще в детстве. Так появился проект для школьников Мурманской области — Детско-юношеское волонтерское движение «ЭкоКласс «Атомфлота».

Первый «ЭкоКласс» открыл свои двери уже в 2023 году: 20 школьников из разных городов региона в возрасте от 12 до 15 лет, увлеченных природоохранной тематикой, на протяжении всего учебного года помимо основных занятий посещали лекции и экскурсии по промышленным и природным объектам региона, готовили собственные проекты.

Информационный центр по атомной энергии Мурманска был одной из тех организаций, которые поддержали «ЭкоКласс» с самого старта проекта. «Бренд» ИЦАЭ начинает работать уже на этапе заявочной кампании, — отмечает Оксана Геращенко, руководитель проекта из ФГУП «Атомфлот». — Дети, которые уже знакомы с Информационным центром, бывали ранее на занятиях, чаще проявляют интерес, потому что доверяют. Это своеобразный знак качества. «Атомфлот» же выигрывает, потому что обычно интересуются наукой очень мотивированные на получение знаний ребята, которые в проекте показывают хорошие результаты».

Стартовая встреча участников «ЭкоКласса» также проходит на площадке ИЦАЭ на атомном ледоколе «Ленин» и при активном участии специалистов центра, которые обладают богатым опытом работы со школьной аудиторией. Кроме того, Информационный центр оказывает методологическую помощь на протяжении всего периода обучения и непосредственно организует несколько образовательных мероприятий и интеллектуальных игр в формате ИЦАЭ для участников.

## Убедительные дебаты

Впрочем, специалисты ИЦАЭ не ограничиваются поддержкой разработанных атомщиками инициатив, зачастую они выступают их соавторами. Так произошло, например, с «Курчатовскими чтениями» — региональным конкурсом учебно-исследовательских проектов, который ежегодно проводит Белоярская АЭС для развития интереса школьников к атомной энергетике и научно-исследовательской деятельности.

«Курчатовские чтения» стартовали в далеком 2004 году как профориентационное мероприятие, проходившее в формате научно-практической конференции. На протяжении двух-трех месяцев под руководством кураторов участники готовились к защите заранее выбранной темы. Цель — показать школьникам и их родителям, что такое работа в атомной отрасли и какие перспективы она открывает.

Об успехе «Курчатовских чтений» свидетельствует тот факт, что за годы существования проекта в нем



приняли участие более 800 школьников и студентов, многие из них потом связали свою жизнь с Белоярской АЭС. И все же 20 лет — большой срок. Возникла потребность перезапустить проект, что и помогли сделать специалисты ИЦАЭ Екатеринбурга.

В начале апреля 2024 года «Курчатовские чтения», посвященные 60-летию Белоярской АЭС, прошли в новом формате — как дебаты «Убеди меня». Формат был разработан совместно сетью ИЦАЭ и Корпоративной Академией Росатома. Восемь команд школьников из Заречного, Лесного, Новоуральска, Озерска, Снежинска, Екатеринбурга и Челябинска полемизировали на заданные темы, стремясь убедить экспертов в своей правоте с помощью аргументации, находчивости и личной харизмы.

Вот что о первом опыте проведения «Курчатовских чтений» в новом формате рассказывает Юлия Терехова, заместитель руководителя управления коммуникаций Белоярской АЭС: «В чем преимущества нового формата? Мы не только сохранили важное профориентационное содержание проекта, но и получили интересный инструмент, позволяющий развивать навыки, без которых современного специалиста представить очень сложно. Мало обладать набором технических навыков, нужно еще и уметь продать себя. Этот формат помогает научиться быстро ориентироваться в ситуации и формулировать позицию, анализировать доводы соперников и выработать контраргументы».

## Иммерсивная история

Когда мероприятие требует особого подхода, коллеги из атомных городов часто приглашают специалистов из сети ИЦАЭ. Так случилось со 120-летним юбилеем Игоря Васильевича Курчатова в декабре 2022 года, который прошел в Озерске. При помощи специалистов ИЦАЭ к знаменательной дате весь



город был превращен в театральные подмостки, на которых разыгрывались сцены из тех времен, когда отечественная атомная отрасль делала первые шаги. Так, на Центральной аллее Озерска гостей встречали облаченные в солдатские шинели первые строители, которые, не обращая внимания на окружающих, горячо обсуждали газетную передовицу. А центральной точкой путешествия к истокам атомного проекта стал Мемориальный дом-музей академика И. В. Курчатова: в прихожей толпились люди, одетые по моде 50-х годов, в кабинете посетителей ждала встреча с самим Курчатовым, в зале для совещаний со знаменитым столом в форме елочки у зрителей была возможность «выступить с докладом» и рассказать отцу-основателю отечественной атомной отрасли, как далеко продвинулась она в своем развитии за семь с лишним десятилетий. Рискнем предположить, что реальный Игорь Васильевич Курчатов, как известный поклонник Мельпомены, одобрил бы такой эксперимент.

«Такие масштабные мероприятия привлекают внимание к истории нашего города. Сегодня это особенно важно, поскольку значительная часть жителей Озерска никак не связана с работой на атомных предприятиях и не всегда отдает себе отчет, что именно здесь, на этих улицах, в этих скверах, в буквальном смысле создавалась история. И создавалась вполне конкретными людьми — Курчатовым, Славским, Емельяновым — носителями особой культуры первооткрывателей. Передать этот особый дух уникальной эпохи возможно, только используя такие нетривиальные инструменты», — считает Дарья Белканова из отдела коммуникации ПО «Маяк».

### Такие разные просветители

Впрочем, атомные города для ИЦАЭ далеко не только площадка для творческих экспериментов и оттачивания навыков работы с аудиторией. Именно здесь сконцентрирован интеллектуальный потенциал

отрасли — как молодые ученые, так и состоявшиеся исследователи. А значит, именно здесь Информационные центры ведут поиск спикеров и новых тем для своих мероприятий.

Задача эта сложнее, чем кажется. Со стороны действительно может сложиться впечатление, что нет ничего проще, чем выйти на сцену и рассказать об устройстве атомного реактора, поведенческих паттернах китов или теории струн, особенно будучи специалистом в этой сфере, да еще и имея за плечами навыки преподавательской работы. Однако далеко не из каждого исследователя выйдет толковый педагог. Точно так же не каждый преподаватель гарантированно может стать действительно хорошим популяризатором.

Более того, преподавательский опыт и серьезный академический бэкграунд нередко мешают, полагает Лариса Матвеева, руководитель ИЦАЭ Челябинска. «Просветитель должен быть шоуменом в той же степени, что и ученым. Даже на университетской кафедре или в зале ученого совета мало обладать только лишь фундаментальными познаниями в своей сфере. Здесь же перед вами неподготовленная аудитория, для которой наука — просто другой способ развлечься. Захватить их внимание и удерживать его на протяжении всего выступления — задача нетривиальная. Без специальной подготовки, совсем не похожей на подготовку к выступлению на защите диссертации, спасти ситуацию поможет только природный талант», — уверена она.

С Ларисой Матвеевой согласен Алексей Караваев из Снежинска. «Когда мне предложили поучаствовать в ScienceSlam, я немного сомневался. Но уж очень интересный формат — рассказать о своей сложной научной работе за семь минут простым языком совершенно неподготовленной публике в формате стендапа. Опыт публичных выступлений, конечно же, у меня есть: на научных конференциях и семинарах разного уровня я докладывал много раз. Но тут-то надо было сделать это перед людьми, которые даже терминологию не знают! Процесс подготовки занял некоторое время: нужно было искать яркие запоминающиеся образы, понятные аналогии. В итоге я победил, но сделать это было совсем не просто», — говорит он.

И это при том, что Алексей Караваев к моменту участия в ScienceSlam уже имел довольно обширный опыт просветительской деятельности: «С руководителем челябинского ИЦАЭ Ларисой Матвеевой я познакомился лет двадцать пять назад, будучи еще студентом младших курсов физического факультета Южно-Уральского государственного университета. После выпуска из университета я переехал на работу в Снежинск, а Лариса Геннадиевна стала руководителем только что организованного в Челябинске Информационного центра по атомной энергии, где я начал понемногу выступать на фестивале науки «КСТАТИ», мероприятиях в Снежинском филиале МИФИ, в проекте устного журнала «Язык Эйнштейна» и других».

В отличие от Алексея Караваева, его коллега Николай Аристов из Института реакторных материалов в Заречном Свердловской области начал заниматься популяризацией науки сравнительно недавно и, по его признанию, почти случайно.

«Когда мы собираемся вместе, то речь часто заходит о каких-либо новостях из области науки и техники, не обязательно атомной. Нередко приходится объяснять простым языком очень сложные вещи, да еще так, чтобы было понятно, коротко и не скучно», — рассказал Николай Аристов. По его словам, друзьям такие моменты очень нравятся. Однажды они предложили заполнить «Анкеты спикера», на которую наткнулись в Интернете.

Автор этой анкеты — Айгуль Хуснутдинова, руководитель ИЦАЭ Екатеринбург. «Мы всегда находимся в поиске новых интересных тем и новых спикеров. Кто-то, возможно, скажет, что в нашей сфере существует своеобразный дефицит экспертов. Но я убеждена, что просветительская работа — одна из самых интересных и благодарных в мире. И мне сложно представить, что человек, зная о том, что он может прийти и рассказать о своих научных исследованиях или разработках десяткам человек, сознательно от этого откажется. Значит, подумала я, просто не все знают об этой чудесной возможности. Так и появилась «Анкета спикеров», которую я попросила распространить друзей ИЦАЭ», — рассказала она о своем инновационном способе привлекать новых экспертов.

Идет ли речь о поиске талантливых экспертов или, как говорят в просветительской среде, о долгом процессе «воспитания» спикеров, атомные города являются одним из ключевых партнеров ИЦАЭ.

### Что дальше?

Экосистема — как любой живой организм — постоянно трансформируется и развивается. Поэтому совсем не удивительно, что в ИЦАЭ задумываются о новых гранях работы с атомными городами и форматами реализации своей просветительской миссии.

Вот что об этом думает Сергей Колесников, руководитель ИЦАЭ Обнинска, открывшегося этим летом: «Давно не могу отделаться от мысли, что мы сосредоточены на работе с человеческим умом, но как-то позабыли о такой важной составляющей, как чувства. Лекции, книги, статьи — все это хорошо. Но именно чувства заставляют нас остановиться и задуматься, побуждают начать разбираться в чем-то новом. В конце концов, радость познания — это в первую очередь про чувства и уж потом только про рациональное постижение окружающего мира».

По его мнению, одним из новых направлений совместной работы мог бы стать сайнс-арт — симбиоз науки и уличного искусства. И такой опыт у ИЦАЭ уже есть. Граффити с изображением Курчатова в Ульяновске, техно-арт-хронометр «Опережая время» в Нижнем Новгороде, миниатюра, посвященная

## Каждый атомный город обладает ярко выраженной индивидуальностью и имеет не только свою особую историю и календарь памятных событий, но и свой перечень актуальных задач. Поэтому специфические навыки ИЦАЭ по работе с разными аудиториями здесь востребованы.

Столетову, во Владимире — вот лишь некоторые арт-объекты, которые стали частью культурного ландшафта городов благодаря Информационным центрам по атомной энергии.

«Мы часто недооцениваем роль таких небольших артефактов. А ведь именно они зачастую формируют канву глубоко личного опыта взаимоотношений человека с местом, где он живет. Именно через этот опыт впоследствии к нам приходит интерес и к истории города, и к тому, чтобы найти свое место в нем», — утверждает Сергей Колесников.

Разумеется, процесс этот не быстрый. Точно так же не стоит ждать мгновенного результата от участия ИЦАЭ в городских проектах Мурманска или Снежинска или рассчитывать на осязаемые изменения здесь и сейчас, связанные с рекрутированием спикеров из числа жителей и работников атомных городов. Объектом этой работы является самый пластичный и одновременно неподатливый материал — люди. Ее итоги копят годами, но однажды дают возможность осознать, что мир вокруг нас изменился необратимо.





Текст: Федор Буйновский,  
обозреватель «Вестника атомпрома»

# Не первый раз в первый класс

Книга, предсказавшая мировую трансформацию

**«Пассажиры первого класса на тонущем корабле» — последняя книга известного американского социолога Ричарда Лахмана, который ушел из жизни в 2021 году в возрасте 65 лет. В ней Лахман подводит итог основных тем своих исследований: конфликты между элитами европейских государств, формирование современной глобальной системы политической власти, упадок США как сверхдержавы.**

## Наблюдатель из первого ряда

«Во время работы над этой книгой я испытывал противоречивые эмоции, — признается автор в предисловии. — Как социолог, я ощущал, что обладаю необычайной привилегией быть наблюдателем крупных исторических трансформаций, так сказать, из первого ряда. Надеюсь, что в этой книге, адресованной в первую очередь представителям социальной науки и историкам (хотя определенно не только им), упадок Соединенных Штатов удалось рассмотреть в строгих исследовательских терминах. В то же время как человек, проживший всю свою жизнь в демократической стране первого мира (сколь бы ограниченной эта демократия ни была) и желающий, чтобы та же самая возможность была и у его детей, я с ужасом смотрю на нынешнюю траекторию своей страны».

Книга «Пассажиры первого класса на тонущем корабле» адресована не только специалистам. Лахман не скрывает, что читателю вовсе не обязательно погружаться в теоретические тонкости макросоциологии: та часть книги, которая посвящена анализу современных американских реалий, имеет вполне самостоятельную ценность и рассчитана на самую широкую аудиторию. К этой аудитории Ричард Лахман, кстати, и стремился все последние годы жизни — в американских изданиях активно печатались его публицистические статьи на злобу дня.

## Капиталисты поневоле

Ричард Лахман в своих работах заново пересобирает самую классическую головоломку всей социальной

науки — возникновение капитализма и восхождение Запада. До него великие мир-системщики — Фернан Бродель в трехтомной «Материальной цивилизации и капитализме XV–XVIII веков», а следом Иммануил Валлерстайн в серии программных статей — указывали на неудобное совпадение либеральной и марксистской версий исторического прогресса, где вначале в передовых городах возникает буржуазия, а затем путем революций она низвергает феодализм.

Лахман довел эту критику до логического синтеза, отлившегося в знаковом названии его первой монографии — «Капиталисты поневоле», которая вышла в 2000 году.

Тут Лахман бросает прямой вызов работе «Протестантская этика и дух капитализма» Макса Вебера, утверждая, что «не купцы против феодалов, а купцы вместе с феодалами в ходе затяжных религиозных войн XVI века постепенно и вынужденно, в силу угрозы уничтожения, находили пути к сохранению своего элитного положения среди смут эпохи Реформации». И пути эти оказались капиталистическими.

Вебер идеализировал протестантизм, и историки всегда это видели. Впрочем, Вебер верно указал на Реформацию как на изначальный конфликт, породивший капитализм и рационализацию, в первую очередь рационализацию техник военного дела и государственных финансов.

## История как динамический конфликт элит

У Лахмана центральное место играет конфликт между элитами, итогом которого становится складывание современной государственности того или иного образца. Элиты, как и все остальное у Лахмана, это совершенно конкретные единицы анализа и коллективные субъекты, потому что они населяют верхние эшелоны исторически сложившихся институций: королевских дворов и провинциальных ассамблей дворянства, купеческих корпораций, церкви. В целом они составляют правящие классы, но это «в целом» существует разве только в идеальных типах. В реальности правящие классы постоянно

распадаются на фракции и клики (в России сегодня бы сказали «кланы»). Элиты устроены и действуют по-своему в зависимости от того, какие институции они населяют, в чем состоят их привилегии и источники доходов, какими идеологическими практиками это обставляется, какими правилами оформляется, какими средствами обороняется и как подрывается соперниками. История современных государств — это динамический многосторонний конфликт купцов, чиновников, церковников и силовиков, столичных и провинциальных, в центре и на периферии мира.

С точки зрения Ричарда Лахмана, в этой эволюционной гонке победили Запад и капиталисты, причем даже вопреки себе — так вышло структурно. Группировки высших «хищников» формируют вокруг себя соответствующую экологию, которая должна быть и прибыльной, и достаточно устойчивой. Отсюда и триада «ядра — полупериферии — периферии».

Здесь же еще одна важная отсылка к институциональной теории, разработанной на материалах сицилийской мафии социологом Диего Гамбеттой. Устойчивая организованная преступность избегает максимизации насилия, потому что это чревато самоубийственным «беспределом», хаосом в системе. Минимизация насилия также не вариант: кто же будет тогда соблюдать ваши правила и платить в соответствии с ними? Оптимизация насилия есть подвижная цель, к которой следует стремиться, но которую так нелегко длительно поддерживать.

Среди государств аналогичные процессы называются, вслед за Арриги и Валлерстайном, «циклами гегемонии» — не грубого принуждения, а установки правил по принципу «всем сестрам по серьгам».

## Гегемонии от становления до упадка

Гегемония — это образец для подражания, монополия на законное насилие («безопасность мирового сообщества»), связанный с этим особый престиж и, конечно, устойчивые прибыли (вполне по Йозефу Шумпетеру). Именно поэтому мировая гегемония, как и рыночная монополия, со временем всегда подвержены конкурентному подрыву извне и внутреннему перерождению. И вот именно об этом и рассказывает книга «Пассажиры первого класса на тонущем корабле».

Ричард Лахман прекрасно знал и систематически сравнивал истории габсбургской Испании, наполеоновской Франции, кайзеровской и затем гитлеровской Германии — трех претендентов на статус всемирной империи, которым нанесли поражение раннекапиталистические протестантские Нидерланды, индустриальная Великобритания и супергегемон всех времен Соединенные Штаты Америки.

Это структурная история, в которой нет особых героев или злодеев. Тут вообще мало что зависит от личностей, которым удается в лучшем случае сыграть по предоставляемым историей обстоятельствам.

**Ричард Лахман** (1956–2021) — американский социолог и специалист по сравнительной исторической социологии. Окончил Международную школу ООН, затем Принстонский и Гарвардский университеты. Его работы, вносящие серьезные коррективы в теоретические построения предыдущего поколения исторических макросоциологов, отмечены рядом премий за выдающиеся научные публикации.

Лахман родился в Нью-Йорке в еврейской семье, бежавшей из нацистской Германии. Ближайшие родственники его родителей погибли во время холокоста, и Лахман, как он писал позднее, рос с пониманием, что такое нацизм, и с уважением к либеральной демократии США. Однако это не помешало ему стать последовательным критиком современных американских реалий и действий (или бездействия) элит Соединенных Штатов.

В своих работах Лахман обозначал, что капиталисты и правые пришли к исчерпанию своих идей, и предрекал, что в XXI веке наиболее значимое воздействие на человеческие общества будут оказывать экологические катастрофы, вызванные перенаселением и глобальным потеплением. Однако климатический и миграционный кризис для Лахмана важны не сами по себе, а в контексте еще одного глобального процесса — заката американского господства, который уже в 2010 году он считал необратимым. Ученый прогнозировал крах гегемонии США и дробление мира на блоки региональных держав в ситуации нехватки ресурсов и проблем с окружающей средой, но считал, что на смену США не придет новый гегемон — как минимум в течение нескольких десятилетий.

«Настало время уйти от бесплодной надежды на существование некоего убедительного пути, который позволит развернуть вспять или хотя бы замедлить упадок Америки. Остающиеся альтернативы, напротив, как и в случаях альтернатив для жителей прежних переживавших упадок держав-гегемонов, Голландии и Британии, связаны с тем, кто именно пострадает от последствий упадка, — пишет Ричард Лахман. — В прошлом издержки упадка ложились на широкие массы, за исключением лишь узкой привилегированной элиты. Поэтому упадок страны оборачивается снижением уровня жизни и ощущения благосостояния у большинства людей. Сам по себе он провоцирует различные реакции, такие как гнев, безработность, солидарность, коллективные действия, взаимная враждебность, милитаризм, расизм, религиозность и, конечно же, планы реформ».

На примере историй становления и упадка предыдущих гегемоний автор исследует, прогнозирует и сопоставляет траекторию США. И отмечает, что пришел к «пессимистичным, хоть и реалистичным выводам». Именно тем и интересна данная книга, буквально накануне предсказавшая великую трансформацию мира.

Фото: Курская АЭС

Сотрудники Курской АЭС выпустили в акваторию водоема-охладителя 5 тонн молоди рыб. Зарыбление позволяет снижать количество фитопланктона и моллюсков, что положительно сказывается на работе оборудования АЭС



# ДАВАЙ ПОДЕЛИМСЯ



## От А до Я!

От «Атомэнергомаша» до ЯОКа, от освоения Арктики до строительства АСММ в Якутии, от атомной науки до ядерных прорывных технологий — телеграм-канал газеты «Страна Росатом» рассказывает о важных событиях от А до Я.

## Спрашивайте!

У вас есть уникальная возможность задать вопросы топ-менеджерам и ведущим экспертам.

## Будьте в курсе!

В нашем телеграм-канале — горячие новости и оперативные комментарии, в том числе выходящие далеко за пределы отрасли.



Присоединяйтесь, с нами интересно! Чтобы подписаться, отсканируйте QR-код или вбейте в поиске StranaRosatom.

## Выигрывайте призы!

Мы регулярно проводим конкурсы среди подписчиков.



Самое полное хранилище актуальных фотоматериалов атомной отрасли — в медиabanке газеты «Страна Росатом».

