

# Review

Тематические страницы газеты **Коммерсантъ**

## Итоги года. Росатом

Вторник 27 декабря 2022 №241 (7442 с момента возобновления издания)

kommersant.ru

15 О развитии атомной отрасли в условиях растущего спроса на энергию

16 Результаты навигации 2022 года и перспективы наращивания поставок по Северному морскому пути

16 В России началось строительство уникального научного центра в Сарове

# Ядерный ренессанс

Последние несколько лет показали, что атомная энергетика в мире не только не потеряла своей актуальности, но и переживает настоящую эпоху возрождения. Из-за энергетического кризиса и развития «зеленой» энергетики ряд европейских стран отменил свои решения об отказе от применения ядерной энергии. На фоне этих глобальных тенденций уровень экспертизы и многолетний опыт российских энергетиков-атомщиков, которые активно наращивают внутренние мощности, может стать востребованным далеко за пределами РФ.

— результаты —

### Оптимальная генерация

В сентябре текущего года на 66-й сессии Генеральной конференции Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) обновило свой прогноз по расширению ядерных мощностей для производства электроэнергии к 2050 году. В соответствии с прогнозами к 2050 году мировые мощности атомных электростанций увеличатся более чем вдвое, до 873 гигаватт чистой электроэнергии (ГВт(эл.)) по сравнению с нынешним уровнем примерно в 390 ГВт(эл.). То есть в эксплуатацию будут введены мощности, производящие 81 ГВт сверх прошлогоднего прогноза. По словам гендиректора МАГАТЭ Рафаэля Мариано Гросси, именно под влиянием изменения климата и энергетического кризиса правительства пересматривают свои портфели электрогенерации в пользу ядерной энергетики. В прогнозе МАГАТЭ отмечается также, что в значительной степени прирост генерирующих мощностей к 2050 году будет обеспечен за счет технологий, которые сейчас только проходят обкатку или даже будут созданы в предстоящие десятилетия.

Развитие атомной энергетики особенно актуально с точки зрения реализации Парижского соглашения, которое ставит цель сокращения выбросов в атмосферу. В этой связи важно помнить, что атомная энергетика является низкоуглеродным источником генерации: прямые выбросы CO<sub>2</sub> от АЭС практически равны нулю.

По данным Межправительственной группы экспертов по изменению климата, выбросы парниковых газов от атомной энергетики на всем жизненном цикле равны 12 тоннам CO<sub>2</sub>-эквивалента на 1 ГВт•ч. Для сравнения: у ветроэлектростанций они составляют 11 тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента на 1 ГВт•ч, гидростанций — 24 тонны CO<sub>2</sub>-эквивалента на 1 ГВт•ч, солнечных установок — 48 тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента на 1 ГВт•ч. С учетом этого АЭС в России обеспечивают недопустимые выбросы более 100 млн тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента ежегодно, что составляет порядка 7% от всех выбросов парниковых газов в стране. Если же оценивать планетарные масштабы, то работа всех АЭС в мире дает экономично выбросов парниковых газов на уровне 2 млрд тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента в год, что соразмерно поглощающей способности всего лесного массива планеты.

В том, насколько динамично развивается атомная энергетика и в России, следуя мировым трендам, видно по предварительным итогам государственной корпорации «Росатом», которой 1 декабря 2022 года исполнилось 15 лет с момента образования. Как заявил гендиректор государственной корпорации «Росатом» Алексей Лихачев, в 2022 году использование установленной мощности АЭС составило почти 86%, что считается самым высоким показателем за всю историю отечественной атомной энергетики. Доля ядерной генерации в выработке электроэнергии в России превышает 20%, а в европейской части страны достигает 40%. Благодаря повышению коэффициента использования установленной мощности концерн «Росэнергоатом» (предприятие «Росатом», управляемое всеми АЭС России) намерен как минимум повторить результат прошлого года — добиться годовой выработки более 222 млрд кВт•ч. «А вместе с ветроэнергетикой генерация „зеленой“ росатомовской электроэнергии составит не менее 224 млрд кВт•ч», — привел расчет господин Лихачев.

### Промышленные горизонты

Если говорить о финансовых показателях корпорации, то, по его словам, общая выручка «Росатома» по итогам 2022 года превысит 1,7 трлн руб. Такой уровень связан в том числе с тем, что за годы своего существования он из группы разрозненных предприятий превратился в вертикально интегрированную корпорацию. «В контуре „Росатома“ теперь собрано не только лучшее, что было создано во времена Минсредмаша. Появилось и много нового: компетенции в машиностроении, логистике, „цифре“, других актуальных направлениях», — говорит гендиректор госкорпорации. — Все это позволило нам сначала стать безусловным мировым лидером в атомных технологиях, а теперь успешно выходить в новые секторы экономики.

В «Росатоме» отмечают, что будущее российской и мировой атомной промышленности связано с такими направлениями, как развитие двухкомпонентной ядерной энергетики с замыканием топливного цикла, развитие водородной энергетики и массовое коммерческое производство атомных станций малой мощности для энергоснабжения удаленных регионов. Например, в России уже с 2019 года успешно работает и обеспечивает электроэнергией предприятия и жителей Чукотки плавучий энергоблок «Академик Ломоносов».

Сейчас продолжается начатое в Томской области строительство новейшего реактора БРЕСТ-300 в рамках проекта «Прорыв» — энергокомплекса с замкнутым ядерным топливным циклом и реактором на быстрых нейтронах. Идея этого проекта в том, чтобы повторно использовать уже отработавшее в реакторах АЭС топливо бесконечное количество раз, причем каждый последующий цикл в реакторе будет производиться больше топлива, чем было загружено. Это делает ресурсную базу для развития атомной энергетики практически безграничной и решает проблему накопления и дорогостоящего хранения отработавшего ядерного топлива. Как результат сама технология замкнутого цикла сможет экономически конкурировать с самыми передовыми видами генерации. Важно и то, что конструкция реактора БРЕСТ-300 исключает даже гипотетические аварии на АЭС. Таким образом, проект «Прорыв» нацелен на создание источника чистой, безопасной и практически неисчерпаемой энергии, что обеспечит России лидерство в мировой атомной энергетике на десятилетия вперед. Запустить опытно-демонстрационный промышленный энергетический комплекс, обеспечивающий замкнутый



ядерный топливный цикл, в городе Северске Томской области планируется в 2030 году.

### Цифровой контур

При этом ключевым направлением в энергетике, особенно в такой высокотехнологичной ее сфере, как атомная, становится развитие цифровых технологий. В этом направлении «Росатом» также занимает в стране лидирующие позиции.

Система математического моделирования «Логос», которая разработана и успешно развивается атомщиками, сегодня все шире применяется в российской промышленности. Она востребована в решении задач авиационной и ракетно-космической отрасли, судостроения, автомобилестроения, атомной отрасли и энергетики в целом. В настоящий момент успешно применяется более чем на 120 предприятиях атомной отрасли и ОПК. «Мы взаимодействуем с государством в создании импортонезависимого промышленного ПО. Не просто выступаем разработчиками, но и координируем внедрение. Так что мы не только меняемся сами, мы и страну меняем», — утверждает Алексей Лихачев.

Как отмечает директор по цифровизации «Росатома» Екатерина Солнцева, решение задачи импортозамещения в цифровой сфере заключается в создании альянсов госкомпаний, разработчиков и научных структур с потенциалом ведущих мировых IT-гигантов. Примером такого объединения ресурсов и компетенций сегодня выступает Консорциум российских разработчиков систем CAD/CAE, сформированный в середине 2021 года по инициативе «Росатома» — сегодня в его состав входит 23 организации.

«По сути, сейчас мы реализуем первый в РФ проект по достижению полной технологической независимости в целом классе ПО. При поддержке других участников отечественного IT-рынка уже к 2027 году доля используемых зарубежных САЕ-систем в России может быть снижена до 20%», — добавляет она. — А к 2030 году будут сформированы условия для практически повсеместного импортозамещения в этом сегменте».

В числе других цифровых итогов «Росатома» в 2022 году — продолжившийся вывод на рынок коммерческих релизов цифровых продуктов (накопленным итогом количество коммерческих решений в портфеле цифровых продуктов «Росатома» достигло 70), анонс международной версии флагманского цифрового продукта «Логос», завершение основного этапа разработки программного продукта PLM-класса SAP/PLM (коммерческий релиз ожидается в 2023 году), утверждение государственной комиссией по цифровому развитию «дорожной карты» «Новое индустриальное программное обеспечение», разработанной при непосредственном участии «Росатома», а также реализация госкорпорацией функций методолога и организатора проектирования нескольких доменов («Наука», «Спорт», «Экология» и «Строительство») платформы «GosTech».

В сфере внутренней цифровизации госкорпорация «Росатом» продолжает программу перевода автоматизированных рабочих мест сотрудников на российское ПО — в этом году на импортонезависимый АРМ перешли более 90 тыс. сотрудников по всей отрасли. За 2022 год свыше 80 IT-решений были включены в реестр отечественного ПО. На объекте «Росатома» в Египте был запущен «пилот» системы по управлению человеческим капиталом АТОМКОР. Впоследствии это решение станет полноценной заменой SAP HCM.

В рамках отрасли был запущен проект по созданию и внедрению системы централизованного управления доступом, главная цель которого — представление безопасного доступа сотрудникам атомной отрасли к корпоративным системам. Проект является самым масштабным по количеству пользователей в России. АО «Концерн „Росэнергоатом“», одна из структур госкорпорации «Росатом», успешно завершило тестирование нового отечественного программно-аппаратного комплекса, который планируется запустить в промэксплуатацию в 2023 году.

«В 2022 году на новый этап развития перешел системный подход в области подготовки IT-кадров для отрасли, который ведется у нас уже продолжительное время. 1 сентября была открыта базовая кафедра в РТУ МИРЭА, первая базовая кафедра IT-направления в „Росатоме“. В атомной отрасли реа-

лизуется масштабная программа взаимодействия с рядом вузов. В работе с кадрами к этому году сформировались такие ключевые направления, как работа с учебными заведениями, стажировки в „Росатоме“ для студентов, а также адаптация и развитие своего персонала, которому в текущих условиях предстоит подстроиться под изменяющийся стек используемых решений», — отметил Евгений Абакумов, директор по информационным технологиям госкорпорации «Росатом».

### Экспортно ориентированная экспертиза

Уровень экспертизы, которым на сегодня обладают отечественные ядерщики, дает возможность России стать одним из ведущих игроков мирового рынка атомной энергетики и объясняет, в частности, значительное число зарубежных проектов, в которых принимает участие компания «Росатом».

«Несмотря на беспрецедентное давление и санкции, „Росатом“ сохраняет репутацию надежного поставщика, выполняющего свои обязательства вне зависимости от политической ситуации. На нас также работают волатильность цен на углеводородное топливо и общий тренд на развитие низкоуглеродной генерации», — комментирует Алексей Лихачев. — Интерес к ней в мире, особенно у стран-новичков, продолжает расти».

За рубежом сейчас в стадии строительства 23 энергоблока. Среди стран, с которыми ведет сотрудничество «Росатом», — Турция, Беларусь, Индия, Венгрия, Бангладеш, Египет, Китай. Появились также перспективные проекты в Казахстане и Армении. В Узбекистане продолжается работа над контрактом на строительство будущей АЭС.

«Понятно, что на строительных площадках ситуация непростая, прежде всего из-за нарушений мировой логистики, — добавляет Алексей Лихачев. — Но мы все свои контрактные обязательства выполняем в полном объеме. Работы на всех стройках идут по графику».

Кроме того, участие российских ядерщиков сегодня все больше укрепляется в масштабах глобальной энергетики и международных научных проектах. Например, в июне началась отгрузка очередной партии уникального оборудования для экспериментального термоядерного реактора ИТЭР (Международный термоядерный экспериментальный реактор — International Thermonuclear Experimental Reactor), который строится во Франции. Россия получила этот заказ благодаря в том числе опыту, ранее нарабатанному на строительстве токамаков (тороидальной магнитной ловушки для управляемого термоядерного синтеза).

Константин Анохин



### КЛЮЧЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ» В 2022 ГОДУ

**1030** МЛРД РУБ.  
ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПРОГРАММА

**1701** МЛРД РУБ.  
ПРОГНОЗ ВЫРУЧКИ

**672,3** МЛРД РУБ.  
ПРОГНОЗ ВЫРУЧКИ ПО НОВЫМ ПРОДУКТАМ (ВНЕ КОНТУРА)

**223,3** МЛРД КВТ•Ч  
ПРОГНОЗ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА АЭС В РФ

НА **17,5** %  
РОСТ К 2021 ГОДУ

НА **104** %  
РОСТ К 2021 ГОДУ

НА **0,4** %  
РОСТ К 2021 ГОДУ

# Review Итоги года. Росатом

## Ключевые события «Росатома» и его структур в 2022 году

### Январь

■ «Росатом» представил на «Экспо-2020» в Дубае линейку АЭС малой мощности. Базовый проект «Росатома» в этом ряду — станция из двух блоков с реактором РИТМ-200 мощностью 100–110 МВт в плавучем или наземном исполнении. Такой АЭС достаточно для снабжения города с населением 100 тыс. человек.

■ В контур ГК «Росатом» вошла генерирующая компания «Квадра», обеспечивающая теплом и электроэнергией регионы Центрального федерального округа (консолидирована в дивизионе «Росатом Инфраструктурные решения» — РИР). В итоге РИР сегодня обеспечивает теплом и электроэнергией 17 регионов, где проживает почти 15 млн человек, установленная мощность ТЭЦ компании составляет около 4,3 ГВт.

### Февраль

■ Еврокомиссия одобрила дополнения к таксономии ЕС, в которых сформулировала и зафиксировала критерии признания атомных и газовых проектов зелеными. Новые правила вступят в силу 1 января 2023 года. Документ разрешает новые инвестиции в атомные станции до 2045 года, в газовую инфраструктуру — до 2030 года.

■ Впервые в истории арктической навигации в феврале с востока на запад головной универсальный атомный ледокол «Арктика» ФГУП «Атомфлот» провел караван судов малого ледового класса. В Обь-Енисейском районе он передал караван атомоходу «Ямал». Спустя двое суток суда вышли из акватории Северного морского пути (СМП). Исключительные технические характеристики атомных ледоколов проекта 22220 способствуют расширению периода навигации на СМП.

### Март



■ «Атомэнергомаш» завершил первые испытания насоса для перекачки сжиженного природного газа. Агрегат серии ЭНК 2000/241 с номинальной подачей 2 тыс. кубометров в час является самым производительным российским СПП-насосом. Испытания проводились на уникальном стенде для тестирования в Научно-исследовательском институте электрофизической аппаратуры им. Д. В. Ефремова в Санкт-Петербурге.

■ Начала работу единая система обращения с отходами I и II классов опасности. «Одним окном», осуществляющим взаимодействие всех участников рынка, стала цифровая платформа Федеральной государственной информационной системы учета и контроля за обращением с отходами I и II классов опасности. Предприятие «Росатома» ФГУП «Федеральный экологический оператор» определено официальным федеральным оператором системы.

■ На верфи в Стамбуле прошла церемония закладки плавучего дока для российских универсальных атомных ледоколов проекта 22220. Главное преимущество такого типа перед сухим — мобильность, так как его можно разместить практически в любой акватории.

### Апрель

■ Прошла завершающую проверку российская катушка полоидального поля для международного экспериментального проекта ИТЭР во Франции. Создание этого сложнейшего электромагнита с полупроводниками на Средне-Невском судостроительном заводе заняло 14 лет. В конце октября катушка была отправлена заказчику.

■ На полигоне «Красный Бор» в Ленобласти начался основной этап проекта рекультивации. Через три года площадка, куда десятилетиями свозили токсичные отходы со всей страны, должна стать безопасной.

■ АО «Росатом Оверсиз» получило положительное заключение экологической экспертизы на проект сооружения атомной станции малой мощности с реакторной установкой РИТМ-200Н в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия).

### Май



■ «Росатом» получил разрешение на строительство Кузьминской ветроэлектростанции (ВЭС) в Ставропольском крае. Ветропарк общей мощностью 160 МВт будет состоять из 64 ветроэнергетических установок.

■ Объединенный институт ядерных исследований (Дубна) и НИИЭФА подписали договор на разработку и изготовление ускорительного комплекса на базе сверхпроводящего циклотрона MSC-230. Это первый в России агрегат, способный проводить как стандартную терапию тяжелых онкологических заболеваний, так и импульсную лучевую радиотерапию (FLASH-терапию), превосходящую по показателям традиционную протонную терапию.



Доля атомной энергетики в мировом балансе стабильно растет

### Июнь

■ Госдума приняла законопроект о передаче «Росатому» полномочий по организации судоходства на Северном пути. Корпорация получила право приостанавливать, возобновлять, прекращать действие разрешений на плавание в акватории СМП, а также вносить в них изменения в случае несоблюдения требований, касающихся безопасности мореплавания и защиты морской среды от загрязнения с судов.

■ Правительство Чукотского автономного округа и АО «НоваВинд» подписали соглашение о сотрудничестве в области реализации проектов по ветроэнергетике. Также компания получила разрешение на строительство Труновской ВЭС в Ставропольском крае мощностью 95 МВт.

### Июль



■ «Росатом» получил регистрационное удостоверение на комплекс лучевой терапии на базе ускорителя электронов «Онник». Первые поставки медоборудования в лечебные учреждения начнутся до конца года. Этот аппарат заменит зарубежные аналоги и позволит покрыть дефицит линейных ускорителей на территории страны, а также повысить доступность для населения услуг качественной высокотехнологичной онкологической помощи.

■ С разницей в день стартовали две большие российские стройки за рубежом — в Египте и Турции. 20 июля прошла церемония заливки первого бетона на площадке энергоблока №1 египетской АЭС «Эль-Дабба», а 21 июля начались основные работы на площадке блока №4 турецкой АЭС «Аккую».

### Август

■ «НоваВинд» и вьетнамская An Xuan Energy подписали соглашение о предварительных работах в рамках строительства ветропарка в центральной части провинции Шонла на северо-западе Вьетнама. Помимо этого структура компании «Атомэнергпромбыт» (входит в «НоваВинд») начала опытную эксплуатацию коммерческо-диспетчерского центра ветроэлектрических станций. Проект создан для централизации процессов краткосрочного прогнозирования выработки электроэнергии ветровых электростанций.

■ Композитный дивизион «Росатома» купил 50% капитала компании «Русхимсинтез», которая разрабатывает высокоэффективные гибридные полимерные материалы для строительства и промышленности.

■ «Росатом Оверсиз» и Агентство по атомной энергии Боливии провели церемонию ввода в опытную эксплуатацию первых промышленных объектов Центра ядерных исследований и технологий в Эль-Альто (Боливия): предклинического циклотронно-радиофармакологического комплекса и многоцелевого центра облучения.



■ Венгерское атомное ведомство выдало разрешение на сооружение двух энергоблоков с реакторами ВВЭР-1200 на АЭС «Пахш-2» по итогам рассмотрения проектной документации в сотни тысяч страниц. Лицензия на строительство такого типа энергоблоков впервые выдана на территории Евросоюза.

■ На верфи в Китае заложен киль первого атомного плавучего энергоблока для Банмской рудной зоны. Это первый из четырех плавучих энергоблоков электрической мощностью 106 МВт каждый, предназначенных для эксплуатации в акватории мыса Наглейнгын в Чукотском автономном округе. Это первый в мире проект электрификации промышленного кластера с использованием плавучих атомных электростанций — беспрецедентное для «Росатома» и мировой энергетики событие, в том числе в области применения «зеленой» генерации.

### Сентябрь

■ «Росатом Оверсиз» и Китайская энергетическая компания (входит в China Energy Engineering Group) договорились о сотрудничестве в создании водородного завода на Сахалине. Предполагается, что готовая продукция будет отправляться на экспорт в Китай с 2025 года.

■ Реактор БН-800 на четвертом блоке Белоярской АЭС практически полностью перешел на уран-плутониевое МОКС-топливо. Это важный шаг в выстраивании двухкомпонентной атомной энергетики с замыканием ядерного топливного цикла, так как этот вид топлива позволяет вовлечь в производство не использовавшийся ранее изотоп урана, что в десятки раз увеличивает топливную базу и делает ее практически безотходной.

### Октябрь

■ «Росэнергоатом» приступил к созданию первой очереди центра обработки и хранения данных (ЦОД) в Инополисе (Татарстан), который предусматривает до 2 тыс. стойко-мест с высокой степенью надежности уровня Tier III. Также компания закончила проект самого северного в России компактного модульного ЦОДа «Арктика». Он обеспечит качественное и безопасное хранение данных цифровых проектов. Первым клиентом центра стало правительство Мурманской области.



■ «Росатом» начал строительство первой «гигафабрики» по производству литий-ионных накопителей в Калининградской области. Крупнейшее по масштабу российское предприятие мощностью 4 ГВт•ч в год обеспечит потребности отечественных производителей электротранспорта в тяговых литий-ионных батареях, а электросетевой комплекс — в стационарных системах накопления энергии. Первые батареи сойдут с конвейера российской «гигафабрики» в 2025 году.

■ X5 Group, один из крупнейших российских ритейлеров, приобрела лицензию на использование RPA-платформы «Атом.РИТА» (роботизированный интеллектуальный технологичный ассистент), которые используются для настройки и сопровождения программных роботов. Это первая сделка по продаже решения для программной роботизации, созданного в «Фринатоме».

### Ноябрь

■ Сибирский химкомбинат и В/О «Изотоп» (интегратор «Росатома» по изотопной продукции) заключили соглашение о сотрудничестве, в рамках которого началась разработка технологий производства стабильных изотопов методами ректификации и химического изотопного обмена. Речь идет в первую очередь об углероде-13. Его основное применение — неизлечимая диагностика заболеваний желудочно-кишечного тракта на ранней стадии.

■ Международный форум «Атомэкспо-2022» собрал более 3 тыс. специалистов и гостей из России и 65 стран мира. В пленарной сессии приняли участие глава «Росатома» Алексей Лихачев, министр внешнеэкономических связей и иностранных дел Венгрии Петер Сийярто, гендиректор бразильской корпорации ENBRag Ней Зелелла дос Сантос, министр энергетики Беларуси Виктор Каранкевич, замминистра энергетики и природных ресурсов Турции Альпарслан Байрактар и министр науки и технологий Бангладеш Йфеш Осман.



■ Поднят государственный флаг на втором серийном атомном ледоколе проекта 22220 «Урал», спущен на воду третий — «Якутия». Уникальная двухосадочная конструкция судна позволит ему эффективно работать на открытых морских участках и в устьях полярных рек. Новые суда позволят сделать навигацию по Северному морскому пути к концу 2024 года круглогодичной.

■ «Росатом» залил первый бетон в фундамент второго блока АЭС «Эль-Дабба» в Египте. Начало основного этапа сооружения энергоблоков №1 и №2 в текущем году является масштабным достижением проекта. Хочется выразить глубокую благодарность нашим российским партнерам за поддержку в ходе реализации этого исторического проекта, — сказал председатель Управления по атомным электростанциям Египта Амгед Эль-Вакиль.

### Декабрь

■ Началась сварка опорной плиты для быстрого реактора БРЕСТ-ОД-300, который строится в Севеурской области) в рамках проекта «Прорыв». Ранее также началось проектирование модуля переработки облученного топлива. В эксплуатацию запущен стенд для испытаний главного циркуляционного насосного агрегата. Предстоит испытать насосы, перекачивающие расплавленный свинец, который впервые в мировой практике будет теплоносителем ядерного реактора.

■ «Росатом» поставит урановую продукцию в Латинскую Америку. «Дочка» «Техснабэкспорта» (входит в «Росатом») Internexo GmbH и бразильская государственная компания Industrias Nucleares do Brasil заключили контракт на обеспечение 100% потребностей АЭС «Ангра» в период 2023–2027 годов. Контракт стал результатом открытого международного тендера. Это первый в истории госкорпорации долгосрочный контракт с Бразилией на поставку обогащенной урановой продукции, открывающий выход на крупнейший рынок урановой продукции в латиноамериканском регионе.



■ Дивизион «Росатом Оверсиз» завершил строительство нового корпуса Национального медицинского исследовательского центра ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России. Новый корпус откроет свои двери для юных пациентов уже в 2023 году. Благодаря его строительству расширятся масштабы терапии фармапрепаратами, откроются дополнительные отделения нейроонкологии, хирургии, еще одна реанимация и большая лаборатория клеточных технологий.

# Атомный прогресс

Доля атомной генерации продолжает стабильно расти не только в России, где она обеспечивает уже пятую часть всего энергоснабжения, но и во всем мире, включая Европу, где еще недавно планировали отказаться от эксплуатации АЭС. Ключевой игрок в этом секторе на глобальном рынке «Росатом» готов обеспечить растущий спрос на модернизацию действующих и строительство новых объектов, используя в том числе инновационные виды топлива и передовое оборудование.

—энергетика—

Причем помимо проектов АЭС большой мощности госкорпорация предлагает рынку и малые энергоблоки, которые могут в перспективе стать наиболее востребованным экспортным направлением.

Выработка электроэнергии на российских АЭС по итогам 2022 года может восьмой год подряд поставить рекорд, превысив 222 млрд кВт•ч. Это на 9,6% больше запланированного в балансе Федеральной антимонопольной службы и на 8,8% выше целевого уровня, установленного «Росатомом».

Стабильный рост показателей связан с планомерным расширением атомной генерации, которая уверенно возвращает ключевые позиции в энергетике. Благодаря реализованной в России программе повышения мощности на действующих АЭС и внедрению современного топлива с увеличенной ураноемкостью все реакторы ВВЭР-1000 работают на мощности 104% от номинальной в удлиненных 18-месячных топливных циклах. Это способствовало росту доли атомной генерации до 20% от всего объема выработки электроэнергии в России.

Помимо увеличения возможностей действующих объектов продолжается строительство новых. Прежде всего речь идет о двух энергоблоках Курской АЭС-2 поколения «3+», оснащенных пилотными установками по проекту ВВЭР-ТОИ (водо-водяной энергетический реактор типовой оптимизированный информатизированный) мощностью 2,4 ГВт. Созданный на базе технических решений проекта АЭС с реакторами предыдущего поколения ВВЭР-1200, они обладают улучшенными технико-экономическими показателями, повышенной мощностью и устойчивостью к экстремальным внешним воздействиям.

Главным событием 2022 года для проекта стала установка летом на энергоблоке №1 Курской АЭС-2 в проектное положение корпуса реактора. А осенью на площадке было завершено возведение башенной испарительной градирни высотой 179 м, которая стала самой высокой в России.

Кроме того, в августе текущего года началась подготовка площадок еще двух АЭС, где планируется запуск новых мощностей. В частности, работы стартовали на будущих энергоблоках №7 и №8 Ленинградской АЭС с реакторами ВВЭР-1200, которые с 2030 и 2032 годов соответственно смогут заместить выведенные мощности энергоблоков №3 и №4 с реакторами РВМК, а также на Смоленской АЭС-2, где планируется строительство блоков №1 и №2.

## Новый уровень

Помимо проектов традиционной атомной энергетики структуры «Росатома» развивают и инновационные направления. Так, на площадке предприятия госкорпорации «Сибирский химический комбинат» (входит в ТВЭЛ) в Северске Томской области создается проект «Прорыв» — опытно-демонстрационный энергетический комплекс (ОДЭК), ключевым объектом которого станет реактор БРЕСТ-ОД-300 (установленная мощ-



ность — 300 МВт, запуск в 2026–2027 годах). Он станет прототипом более мощного энергоблока со свинцовым теплоносителем на быстрых нейтронах БР-1200.

Кроме реактора в ОДЭК входят комплекс по производству смешанного нейтринного уран-плутониевого ядерного топлива и завод по переработке облученного топлива. То есть создается замкнутый ядерный топливный цикл, в рамках которого новое топливо будет производиться с использованием плутония и урана, выделенных из облученного топлива.

В октябре в рамках проекта был завершён монтаж оборудования для подготовки расплавленного свинца для испытаний опытного образца главного циркуляционного насосного агрегата. Это один из ключевых элементов установки, обеспечивающий прокачку теплоносителя через активную зону ядерного реактора для отвода тепла. РУ БРЕСТ-ОД-300 станет первым в мире ядерным реактором, где в качестве теплоносителя применяется расплав свинца. Самы испытания планируется начать в 2023 году.

Опытная эксплуатация РУ БРЕСТ-ОД-300 станет важным этапом для перехода к конкурентоспособной двухкомпонентной энергетической системе на основе замкнутого ядерного топливного цикла, в которой будут работать и традиционные водо-водяные реакторы, и реакторы на быстрых нейтронах. Работать в подобной двухкомпонентной энергосистеме будет энергоблок с реактором на быстрых нейтронах БН-1200 с натриевым теплоносителем. Пилотный энергоблок такого типа планируется построить на Белоярской АЭС в Свердловской области.

## Работа без границ

Активная работа, несмотря на текущую политическую ситуацию и санкции, продолжается и на зарубежных проектах госкорпорации. Так, в Китае в течение 2022 года струк-

туры «Росатома» установили ловушки расплава на блоках №3 АЭС «Сюйдапу» и №7 Тяньваньской АЭС (оба строятся с реакторами ВВЭР-1200). Помимо этого перешло в активную стадию строительство на четвертом блоке АЭС «Сюйдапу», где состоялась заливка первого бетона.

Также прошла заливка первого бетона на площадке энергоблока №1 египетской АЭС «Эль-Дабаа», а в ноябре состоялась аналогичная церемония на втором энергоблоке.

Высокими темпами продолжаются работы на площадке турецкой АЭС «Аккую». В 2022 году туда доставили турбогенератор для первого блока, а на четвертом блоке прошла заливка бетона в фундаментную плиту здания турбинного отделения и начались основные работы на площадке блока. На втором блоке турецкой АЭС установили корпус реактора ВВЭР-1200.

Кроме того, в августе «Росатом» передал в опытную эксплуатацию объекты первой и второй очереди Центра ядерных исследований и технологий в Боливи: предклинический циклотронно-радиофармакологический комплекс и многоцелевой центр облучения.

Еще одним знакомым событием стало получение «Росатомом» в августе лицензии на строительство пятого и шестого блоков АЭС «Папш» в Венгрии с реакторами ВВЭР-1200, которая была впервые выдана на территории Евросоюза на строительство такого типа энергоблоков. В начале декабря венгерская сторона выдала машиностроительным предприятиям российской атомной отрасли сертификат ядерной квалификации на изготовление оборудования будущих энергоблоков.

## Размер имеет значение

Помимо АЭС большой мощности еще одним активно развивающимся направлением для «Росатома» является строительство более универсальных малых атом-

ных станций. В начале года «Росатом» представил на выставке «Экспо-2020» в Дубае целую линейку АЭС малой мощности. Она включает в себя варианты от микро-реакторов на 1–2 МВт или 6–8 МВт до станций на 50–100 МВт и 300 МВт.

Но сейчас идет разработка первой наземной атомной станции малой мощности (не менее 55 МВт) на базе этого реактора в Якутии для энергоснабжения перспективных коммерческих проектов на территории Северо-Якутской арктической зоны. В 2022 году «Росатом» получил положительное заключение экологической экспертизы и приступил к сооружению жилого городка строителей Якутской атомной станции малой мощности.

Также электроэнергия с малых АЭС может быть использована для энергоснабжения Байкало-Амурской магистрали. В правительстве подчеркивают, что Россия сейчас лидирует в мире в области технологий атомных энергетических реакторов малой мощности. К 2030 году доля страны на глобальном рынке малых АЭС достигнет 20%, сообщил в середине декабря вице-премьер РФ Александр Новак. Предполагается, что именно установки, предназначенные для районов с неразвитой энергетической инфраструктурой, где неэффективно строительство больших атомных генераций, станут одним из основных экспортных продуктов «Росатома».

В правительстве уверены, что в ближайшие десятилетия сектор атомной энергетики не только останется одной из основ мирового энергобаланса, но и будет стремительно расширяться, в том числе благодаря масштабной экологической повестке. Ведь за последние 50 лет работа АЭС, по оценке правительства, позволила избежать выбросов примерно 55 млрд тонн CO<sub>2</sub>, что эквивалентно выбросам мирового энергетического сектора примерно за два года.

Ирина Салова

# Энергия, которая всегда с тобой

—накопители—

**В России в рамках экологической повестки активно расширяется применение общественного электротранспорта. Его производство осваивают национальные компании, но многие компоненты, включая аккумуляторы, поставлялись из-за рубежа.**

В рамках импортозамещения в середине декабря входящий в госкорпорацию «Росатом» интегратор атомной отрасли по системам накопления энергии запустил новое сборное производство литий-ионных батарей как для электротранспорта, так и для стационарной генерации. В «Росатоме» считают это очередным шагом к созданию масштабного вертикально интегрированного производства накопителей энергии.

ООО РЭНЕРА, структура топливной компании ТВЭЛ (входит в «Росатом»), в середине декабря на площадке Московского завода полиметаллов (МЗП) запустило сборочное производство литий-ионных накопителей энергии.

Речь идет об аккумуляторах для всех типов электротранспорта в объеме 2 тыс. штук и батареях для стационарных систем, например аварийного и бесперебойного энергоснабжения, совокупной емкостью 150 МВт•ч в год. Таким образом, мощность новой производственной площадки в десять раз превысит объемы выпуска опытно-промышленного участка, созданного на заводе в 2021 году. Технологическая линия включает в себя не только монтаж компонентов, блоков и плат управления батареями, а также сборку накопителей, но и цикл электротехнических и климатических приемосдаточных испытаний аккумуляторов на зарядно-разрядных станциях и климатическом оборудовании. Первые серийные образцы тяговых аккумуляторных батарей с нового производства будут использоваться в троллейбусах с увеличенным автономным ходом в Санкт-Петербурге.



## Большие перспективы

Отдельное бизнес-направление «Накопители энергии» в госкорпорации «Росатом» было выделено в 2020 году на фоне расширения использования в городской среде электротранспорта, а также развития рынка электрогенерации. Его отраслевым интегратором стала компания РЭНЕРА, специализацией которой — производство систем накопления энергии на литий-ионных аккумуляторах. Литий-ионные накопители имеют ряд преимуществ по сравнению со свинцово-кислотными, щелочными и другими батареями. В частности, у них более длительный срок службы, они не обладают «эффектом памяти» и могут подзаряжаться в любое время, снижая время простоя оборудования.

В портфель активов РЭНЕРА входит уже несколько производственных площадок. С 2020 года компания вела опытное производство продукции на территории МЗП.

В октябре 2022 года «Росатом» начал строительство первой в России гигафабрики, запуск которой намечен на 2025 год. Проект реализуется по соглашению с Калининградской областью. Мощность нового завода по производству литий-ионных ячеек запланирована на уровне 4 ГВт•ч/год к 2025 году и до 12 ГВт•ч/год к 2030 году. «Это примерно эквивалентно емкости батарей 50 тыс. электромобилей, что потенциально составляет четверть российского рынка электротранспорта к 2030 году», — отметил первый замглавы «Росатома» Кирилл Комаров. Продукция калининградского завода сможет заменить японские ячейки, которые пока используются на электробусах, производимых российскими предприятиями: КамАЗом, ГАЗом и Волгабасом. Сейчас их совокупное производство составляет более 300 электробусов, но должно стремительно увеличиваться в рамках утвержден-

ной правительством концепции развития электротранспорта в России до 2030 года.

Ее первый этап, намеченный на 2021–2024 годы, предполагает выпуск не менее 25 тыс. электромобилей и запуск в работу 9,4 тыс. зарядных станций по всей стране. По итогам реализации второго этапа к 2030 году на электричестве должен ездить каждый десятый выпускаемый автомобиль. Пока же парк электромобилей занимает менее 1% от общего количества машин в стране, что существенно ниже глобальных показателей (на электромобили в мире в прошлом году приходилось 4,2% от продаж новых автомобилей).

## Широкое применение

По словам президента АО ТВЭЛ Натальи Никитиной, благодаря запуску новых производств Россия шаг за шагом движется к созданию масштабного вертикально интегрированного производства накопителей энергии. «Это имеет ключевое значение для укрепления национального технологического суверенитета в области электротранспорта. В свою очередь, мы видим перспективы для еще более широкого участия „Росатома“ в цепочке производства легкового электротранспорта — предприятия атомной отрасли уже сегодня способны производить 60% всех компонентов электромобиля», — сказала она.

В свою очередь, накопители заводов РЭНЕРА для стационарных систем, отметила госпожа Никитина, имеют большой потенциал применения не только в распределительных сетях, но и в других секторах, способствуя развитию экологичной низкоуглеродной экономики и тем самым повышая качество жизни людей.

В частности, высокие технические характеристики продукции компании позволяют использовать ее при энергоснабжении изолированных районов, так как при отключении сетевого напряжения происхо-

дит мгновенное переключение на источник бесперебойного питания. При этом энергосистема работает в автоматическом режиме с возможностью удаленного мониторинга и управления. Это повышает эффективность работы объекта, обеспечивает баланс генерации и потребления электроэнергии, а также существенно снижает затраты на топливо.

## Внутренняя синергия

Продукцию РЭНЕРА активно используют другие структуры «Росатома». Одним из первых проектов компании стало оснащение литий-ионными батареями транспорта Новосибирского завода химконцентратов (входит в ТВЭЛ). Следующим шагом стало подписание соглашения с «АРМЗ Горные машины» (предприятия горнорудного дивизиона «Росатома»), согласно которому компания установит свои накопители на его погрузочно-доставочные машины для добычи урана.

Еще одним потребителем стал входящий в машиностроительный дивизион «Росатома» завод «ЗиО-Подольск», где успешно действует интеллектуальный накопитель электроэнергии на 300 кВт•ч. Установленная на площадке система выдает электроэнергию в его внутреннюю сеть в момент ее максимальной стоимости и загрузки. Таким образом оптимизируется суточный график потребления электроэнергии, что способствует снижению платежей за мощность. Особенностью «Коммерческого диспетчера» является способность совершенствовать алгоритмы на базе методов машинного обучения. Проект реализован по схеме энергосервиса, то есть потребителю не требуется привлечение инвестиций на покупку, установку и наладку оборудования, а также на разработку системы управления и оптимизационных алгоритмов расчета режимов работы.

Ольга Матвеева

# Новые горизонты

Потенциал ключевого маршрута экспорта российских грузов в страны Азии — Северного морского пути — постоянно растет. По оценке госкорпорации «Росатом», которая является куратором проекта, к 2030 году грузопоток по нему может увеличиться до 224 млн тонн, а при высоком интересе инвесторов к 2035 году составить 271 млн тонн. Помимо перевозки углеводородов загрузку магистрали должны обеспечить каботаж и транзит, а также развитие новых минерально-сырьевых кластеров полиметаллических руд. Реализация инвестиционных планов грузоотправителей предусматривает увеличение количества судов высокого арктического класса до 132 к 2030 году. Для создания такого флота могут потребоваться дополнительные судостроительные мощности, считают эксперты.

— транспортировка —

Объемы перевозки грузов по ставшему ключевым для России маршруту на Восток — Северному морскому пути (СМП) — по итогам 2022 года могут составить почти 34 млн тонн, прогнозируют Минвостокразвития и «Росатом». Это на 2 млн тонн выше планового задания федерального проекта СМП, а в части грузообороток российских компаний — примерно на 800 тыс. тонн больше рекордного значения прошлого года, сообщил генеральный директор госкорпорации «Росатом» Алексей Лихачев.

В свою очередь, спецпредставитель госкорпорации Владимир Панов в начале декабря в рамках форума «Арктика: настоящее и будущее» пояснил, что рост российских грузоперевозок в 2022 году связан с реализацией инвестиционных проектов на территориях Крайнего Севера. В частности, нефтекомпания «Роснефть» в этом году планировала завезти более 500 тыс. тонн грузов для реализации проекта по освоению углеводородных месторождений в Красноярском крае «Восток Ойл».

Помимо этого корпорация АЕОН Романа Троценко, реализующая проект «Северная звезда», в этом году завезла не только грузы, но и осуществила три первые поставки каменного угля с Сырдадасайского месторождения на Таймыре.

В то же время международные транзитные перевозки в 2022 году сократились почти на 1,8 млн тонн. Впрочем, в сентябре в «Росатоме» заявляли, что не ожидают их в 2022 году на фоне текущей внешнеполитической ситуации. «До настоящего времени заявок от компаний, обеспечивших объем транзита прошлого года, не поступало. При этом, когда мы с ними общаемся, они говорят: „Мы очень хотели, но велики финансовые риски от наложенных санкций, а также в связи с отсутствием необходимого флота“, — отметил замглавы дирекции Севморпути «Росатома» Максим Кулинич.

Несмотря на текущий спад, госкорпорация по-прежнему планирует создать российский оператора международных перевозок на СМП и построить для него девять контейнеровозов. Как пояснил в декабре PortNews глава Минвостокразвития Алексей Чекунов, суда будут строиться «в кооперации с дружественными странами».

## Работа на опережение

В «Росатоме» уверены, что в перспективе грузопоток по СМП будет не только стабильно расти, но и имеет все шансы существенно превысить ожидаемый уровень. Так, транспортировка к 2030 году может достигнуть 224 млн тонн, что на треть выше параметров, заложенных в комплексном плане развития маршру-

та. Согласно документу, даже к 2035 году грузопоток должен был вырасти только до 220 млн тонн. Теперь же с учетом высокого интереса грузозавладевателей этот показатель прогнозируется на уровне до 271 млн тонн. Для обеспечения такого объема предполагается вложить в развитие СМП до 2035 года около 1,8 млрд руб. (из них 620 млрд руб. — из бюджета). При этом общий макроэкономический эффект, по мнению «Росатома», превысит 33 трлн руб., а соответствующие налоговые поступления — 13 трлн руб.

Очевидно, что ключевыми перевозчиками на Севморпути останутся российские недропользователи, везущие на экспорт сжиженный природный газ, нефть, газовый конденсат, уголь, медную продукцию и т. д. Один из крупнейших — национальный лидер по производству сжиженного природного газа (СПГ) НОВАТЭК. Предполагается, что в 2023–2025 годах компания будет отгружать ежегодно почти по 20 млн тонн продукции с уже работающего проекта «Ямал СПГ», а также постепенно наращивать поставки с находящегося на финальной стадии строительства второго завода «Арктик СПГ-2». К 2026 году объемы увеличатся до 19,8 млн тонн, а к 2035 году этот показатель должен увеличиться до 21,5 млн тонн.

Согласно документу, прогнозируемый объем грузов по СМП с «Восток Ойла» «Роснефти» в 2024 году составит до 30 млн тонн и к 2035 году вырастет до 100 млн тонн. Грузопоток с проекта разработки Новопортовского месторождения «Газпром нефти» «Новый порт» составит в 2023 году 6,1 млн тонн с постепенным снижением до 2 млн тонн. «Северная звезда» корпорации АЕОН Романа Троценко в 2023 году планирует отгрузить 0,8 млн тонн, увеличив к 2030 году показатель до 10 млн тонн.

Также загрузить СМП должны проекты «Норникеля», реализация Байского ГОКа и ГОКа на Павловском месторождении и т. д. Среди перспективных минерально-сырьевых кластеров полиметаллических руд в презентации «Росатома» упоминаются Саурейский, Большевик, Восточно-Таймырский, Чуруннинский, Эльвинский, Палангайский, Рывеевский, Экутский и Майницкий. Именно эти проекты, по словам господина Панова, должны стать следующими точками роста для грузоперевозок по Севморпути.

## Новые возможности

Дополнительную загрузку СМП должны принести и развитие каботажных перевозок. В частности, работа регулярной линии Санкт-Петербург (Мурманск) — порты Дальнего Востока и обратно. Минимально в год планируется запускать два таких рейса. В 2022 году они уже были нача-

ты по расписанию, с заранее объявленными датами и портами захода.

Также Минвостокразвития рассчитывает, что в будущем на Севморпуть перейдет и часть грузов с железной дороги. В рамках Арктического форума Алексей Чекунов отметил большую загруженность Транссибирской железнодорожной магистрали с запада на восток, которая стала причиной неисполненных заявок по перевозкам на 100 млн тонн грузов в год. По его мнению, есть возможность перенаправить эти грузы на СМП с учетом планируемого увеличения его пропускной способности к 2030 году. Господин Чекунов напомнил, что реализация плана развития Севморпути предусматривает создание портовой и железнодорожной инфраструктуры для доставки грузов до СМП. «Это план по обеспечению вывоза и экспорта той продукции, нужной мировому рынку, которую РФ произведет в ближайшие десятилетия и которая исчисляется триллионами долларов. То есть это план обеспечения благополучия России на десятилетия вперед», — подчеркнул министр.

По мнению главы «Infoline-Аналитики» Михаила Бурмистрова, с учетом санкций, потолка цен на нефть и нефтепродукты, а также ограничения страхования логистические расходы для всех маршрутов из России увеличились, что прибавляет конкурентоспособности Севморпути. «В условиях закрытия рынков ЕС и G7 возросла важность развития флота и перевозок по СМП, который остается единственным надежным и коротким путем в страны АТР», — подчеркивает эксперт.

Для гарантий грузовой базы Минвостокразвития и «Росатом» заключили шесть обязывающих соглашений с компаниями, в ближайшее время планируются подписать еще восемь. В документах «четко прописано, когда и какую грузовую базу даст бизнес, какие мощности по ледокольной проводке и сопровождению должен обеспечить „Росатом“, какие государственные инвестиции должны обеспечить все органы исполнительной власти», говорил в начале декабря глава Минвостокразвития. В частности, предполагается строительство 12 и модернизация 2 портовых терминалов, создание железнодорожной инфраструктуры, увеличение группировки аварийно-спасательного и гидрографического флота, создание арктической спутниковой группировки и развитие гидрометеорологического обеспечения.

Но главное, реализация всех планов требует строительства нового ледокольного флота. Бесперебойная эксплуатация современных арктических судов в сложных ледовых условиях требует сопровождения атомного ледокола. Так, например, даже обладающий собственным арктиче-



ским флотом из шести судов класса Arc7 «Норникель» привлекает у «Атомфлота» два атомных ледокола (типа «Таймыр» («Вайгач» и «Сибирь» проекта 22220) для обеспечения круглогодичной навигации для вывоза продукции Надеждинского металлургического завода на линии Мурманск/Архангельск—Дудинка и в Енисейском заливе. Эта группировка позволяет проводить ежемесячно в порт Дудинка до 11 судов, требующих ледокольного сопровождения.

Еще одним стимулом для строительства атомного флота стали запуск проекта НОВАТЭКа «Ямал СПГ» и дальнейшие планы развития компании. По оценкам «Росатома», с учетом прогнозируемого грузопотока к 2030 году на СМП должно работать 17 ледоколов, а к 2035 году — 22, заявил директор Дирекции Севморпути «Росатома» Вячеслав Рукша, добавив, что это «минимальная оценка». Такая группировка необходима для регулярных перевозок в режиме круглогодичной навигации по восточному маршруту СМП.

В презентации господина Рукши говорится, что к 2030 году количество судов, постоянно выполняющих навигацию на Севморпути, составит не менее 130. На сегодня атомный флот госкорпорации насчитывает семь ледоколов. Но срок службы реакторов, введенных в эксплуатацию на рубеже 1990-х годов, «Таймыра», «Вайгача» и «Ямала» истекает в 2027–2028 годах. Атомный ледокол «50 лет Победы» должен проработать как минимум до 2035 года. Помимо этого в 2020 году по заказу «Росатома» входящий в Объ-

единенную судостроительную корпорацию (ОСК) «Балтийский завод» сдал головной атомный ледокол серии 22220 мощностью 60 МВт «Арктика», а в 2021-м и 2022-м были переданы серийные «Сибирь» и «Урал».

Сейчас на стапелях «Балтзавода» ведется строительство «Якутии» и «Чукотки», которые должны быть сданы в 2024 и 2026 годах соответственно. Кроме того, дальневосточная верфь «Звезда» (управляется консорциумом «Роснефти», «Роснефтегаза» и Газпромбанка) ведет строительство сверхмощного атомного ледокола «Лидер» мощностью 120 МВт, который получил название «Россия». Он должен быть достроен в 2027 году. Но пока с учетом развития проектов и вывода в будущем из строя старых ледоколов этого недостаточно.

Так что в 2022 году «Росатом» добился выделения бюджетного финансирования еще на два ледокола мощностью 60 МВт. По поручению премьера Михаила Мишустина до 2030 года на эти цели должно быть выделено 118 млрд руб. Контракт на шестой и седьмой ЛК-60 должен быть заключен до конца года. Суда будут введены в эксплуатацию в 2028 и 2030 годах. Кроме того, для поддержки темпов грузопотоков необходимо строительство еще четырех ледоколов, отмечал в рамках своего выступления на Арктическом форуме Вячеслав Рукша. Как говорится в его презентации, речь идет о дизель-электрических ледоколах, окончательный проект каждого будет утверждаться с конкретным заказчиком. О готовности строить ле-

докол в кооперации с «Росатомом» уже заявлял «Норникель». Стороны заключили соглашение о намерениях в 2021 году, сейчас идет проектирование судна. Согласно плану развития СМП, всего к 2035 году необходимо строительство 153 судов стоимостью почти 680 млрд руб. Уже сейчас идет строительство 32. Надежда Малышева из PortNews отмечает, что амбициозные планы по строительству флота, в том числе ледоколов, требуют развития судостроительных мощностей. Все российские верфи, способные строить средне- и крупнотоннажные суда для работы на Севморпути, загружены, добавляет она. В таких условиях становится более актуальным и востребованным проект новой верфи на острове Котлин, где предполагается строить крупнотоннажные суда длиной до 320 м и водоизмещением до 40 тыс. тонн (атомоходы, контейнеровозы ледового класса и плавучие атомные энергоблоки), отмечает эксперт.

В августе о необходимости реализации этого проекта заявлял глава «Росатома». После этого президент Владимир Путин поручил министерством рассмотреть этот вопрос. Сейчас проект прорабатывается «Росатомом», ОСК и Центром технологий судостроения и судоремонта. При этом в начале декабря стало известно, что FESCO (головная компания группы ПАО ДВМП, контролирует Владивостокский морской торговый порт) предварительно обсуждает с госкорпорацией строительство 24 судов на новой верфи в Котлине.

Анастасия Веденева

# Наука и жизнь

— перспективы —

Достижение технологического суверенитета, создание новой научно-исследовательской базы и подготовка высококлассных кадров для развития науки и стратегических отраслей экономики стали для России одними из главных приоритетов. Решить эти задачи планируется в том числе благодаря создающемуся при поддержке госкорпорации «Росатом» Национальному центру физики и математики (НЦФМ) в Сарове, который должен стать уникальным «городом будущего». Там будут проводиться исследования на передовом оборудовании по многим направлениям: от физики частиц и космологии до искусственного интеллекта.

В конце 2022 года в Сарове Нижегородской области началось активное строительство первого здания научной инфраструктуры НЦФМ — Центра коллективного пользования. Первая социальная инфраструктура (общежития для студентов образовательного ядра Национального центра

— филиала МГУ «МГУ Саров») уже сдана в эксплуатацию. В ближайшей перспективе на базе НЦФМ будут созданы и более масштабные объекты: научно-исследовательские корпуса, передовые лаборатории класса «мидисайенс» (первые из них — уже в 2023 году), а также установки «мега-сайенс»: эксаваттный лазер, ускорительный комплекс с коллайдером и крупный фотонный вычислительный центр — к 2030 году. Об уровне Национального центра говорит и то, что его научным руководителем в 2022 году стал академик РАН Александр

Сергеев, до этого пять лет возглавлявший Российскую академию наук.

## Всем научным миром

Учредителями НЦФМ являются госкорпорация «Росатом», РАН, МГУ, Министерство науки и высшего образования России, НИЦ «Курчатовский институт», Объединенный институт ядерных исследований и РФЯЦ-ВНИИЭФ. При этом проводят исследования в рамках научной программы центра ученые более чем из 50 научных институтов, ведущих технических вузов и высокотехно-

логических компаний. Уже разработаны проекты передовых научных лабораторий, первые из которых планируют создать на базе НЦФМ в 2023 году. В частности, исследователи из Института космических исследований РАН и Института прикладной физики (ИПФ) РАН планируют создать в новой лаборатории НЦФМ стенд «Пылевая плазма» для моделирования плазменно-пылевой экосферы безатмосферных тел Солнечной системы, а ученые ИПФ РАН и Университета Лобачевского собираются изучать влияние магнитных полей, ионизирующего излучения, влажности почвы и других факторов на развитие растений в космических условиях на стенде «Фотосинтез» этой лаборатории.

## Единая система

Для привлечения к реализации масштабной научной программы НЦФМ молодых ученых был открыт в 2021 году филиал МГУ «МГУ Саров» — образовательное ядро Национального центра. На данный момент в нем обучается более 100 студентов и аспирантов по фундаментальным и прикладным направлениям совре-

менной физики, математики и вычислительных технологий. До 2030 года их число должно увеличиться в десять раз. Предполагается, что впоследствии многие выпускники найдут работу как в самом НЦФМ, так и в организациях «Росатома», научных институтах и высокотехнологичных компаниях. «Мы развиваем Национальный центр в концепции „города будущего“, в котором смогут комфортно заниматься наукой высококлассные специалисты — такие, которых мы готовим в „МГУ Саров“. Наши научные цели имеют очень высокую планку», — отмечал в середине декабря на встрече со студентами «МГУ Саров» научный руководитель НЦФМ академик РАН Александр Сергеев.

В этом году на базе центра также началось проведение научных школ НЦФМ для студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов со всей России, в которых уже приняло очное участие более 500 молодых исследователей.

Теоретические знания уже на этапе обучения совмещаются с практическими занятиями. Обязательным компонентом образовательного про-

цесса в «МГУ Саров» являются научно-производственные практики на уникальных научных установках, где студенты решают реальные научные задачи. При этом у них есть возможность прямо в рамках центра монетизировать результаты своих исследований. Уже сейчас НЦФМ работает над созданием новых продуктов на основе фундаментальных научных результатов для реальных секторов экономики вместе с Институтом трансфера технологий АО «Русатом РДС». Кроме того, студенческий кампус будет располагать практикоориентированной исследовательской инфраструктурой. В его рамках помимо существующих молодежных лабораторий планируется создание бизнес-инкубаторов и стартап-акселераторов.

В «Росатоме» рассчитывают, что создание НЦФМ поможет решить поставленную государством задачу по обеспечению в кратчайшие сроки технологической независимости страны и по ускоренному развитию отечественной экономики, опирающемуся на научные результаты мирового уровня.

Ольга Матвеева