



## СОДЕРЖАНИЕ

[Назад к содержанию](#)

---

### НОВОСТИ РОСАТОМА

[Двойной бетон](#)

[Накопители пошли в Белоруссию](#)

### ДИВИЗИОНЫ РОСАТОМА

[Мастера особых строек](#)

### ТРЕНДЫ

[Зеленый свет атому](#)

### УЗБЕКИСТАН

[Горизонты атома](#)

## НОВОСТИ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)

## Двойной бетон

В конце июля сразу на двух атомных станциях, которые Росатом строит за рубежом, был залит первый бетон. 20 июля официально стартовало строительство первого блока АЭС «Эль-Дабаа» в Египте, а днем позже бетон начали заливать в фундамент четвертого блока АЭС «Аккую» в Турции.

### В Египте

«Эль-Дабаа» — это первая АЭС в Египте и первая атомная станция, которая будет построена в Африке в XXI веке. Названа она по имени близлежащего города в провинции Матрух на берегу Средиземного моря.

АЭС будет состоять из четырех блоков мощностью 1200 МВт каждый. На них будут установлены реакторы ВВЭР-1200 поколения III+. У этих блоков — богатая референция: четыре блока с реакторами такого типа уже работают в России, один — в Белоруссии, еще 11 находятся на этапе строительства. Прототипом египетской станции стали блоки на Ленинградской АЭС в России.

Запускали строительство на «Эль-Дабаа» гендиректор госкорпорации Алексей Лихачев и министр электричества и возобновляемой энергетики Египта Мохаммед Шакер. Разрешение на строительство местный регулятор, Управление по ядерному и радиологическому регулированию Египта, выдал в конце июня этого года. **«Начало строительства первого энергоблока АЭС «Эль-Дабаа» означает**

## НОВОСТИ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)

**вступление Египта в мировой атомный клуб. Это будет самый крупный проект российско-египетского сотрудничества со времен строительства Асуанской плотины. Собственная атомная энергетика была более чем полувековой мечтой для египетского народа, и для Росатома большая честь воплотить эту мечту в жизнь,— заявил на церемонии запуска строительства Алексей Лихачев.**

Председатель Управления по ядерному и радиационному контролю Египта Амгед Аль-Вакиль отметил: «Этот день не состоялся бы без решения президента Арабской Республики Египта Абделя Фаттаха ас-Сиси запустить египетский ядерный проект. Все государственные органы не жалеют усилий для достижения этой общей цели и понимают, что египетская ядерная программа — часть стратегии по всеобъемлющему развитию республики».

Пакет контрактов на строительство «Эль-Дабаа» был подписан в декабре 2017 года. Контракты предполагают, что Росатом не только построит станцию, но и будет поставлять на нее топливо в течение всего жизненного цикла АЭС, а также будет

помогать с обучением персонала, эксплуатацией и обслуживанием станции в течение первых десяти лет ее работы. Также российская сторона построит специальное хранилище для отработавшего ядерного топлива и поставит специальные контейнеры для его хранения.

Часть контракта по подготовке персонала госкорпорация выполняет с сентября 2021 года. Несколько сотен специалистов уже проходят обучение в Санкт-Петербургском филиале Технической академии Росатома. Всего же до декабря 2028 года обучение пройдут около 1,7 тыс. человек. Стажироваться они будут на новых блоках Ленинградской АЭС, где действует учебно-тренировочный стенд.

Для «Эль-Дабаа» уже начали изготавливать оборудование. Производство заготовок для корпуса атомного реактора официально стартовало в июне 2022 года. «**Мы верим в то, что АЭС «Эль-Дабаа» не только принесет Египту новейшие энергетические технологии, но и будет способствовать благосостоянию и процветанию народа Египта в течение ближайших десятилетий**», — заявил тогда Амгед Эль-Вакиль.

Содействие процветанию уже происходит — египетские предприятия получили заказы, специалисты работают на строительстве станции. «**Мы рассчитываем, что локализация будет выше 25% в целом по объему стройки. Но на этапе строительства, конечно, большая часть будет производиться египетскими компаниями. Так что на этапе общестроительных работ это будет заметно более 50%**», — заявил Алексей Лихачев в кулуарах конкурса «Атомскиллз» в начале августа этого года.



## НОВОСТИ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)**В Турции**

В турецком Буюкеджели залили бетон в фундамент уже четвертого, последнего блока АЭС «Аккую». Лицензию на его строительство Агентство по ядерному регулированию Турции выдало в октябре 2021 года.

Бетонированию предшествовал комплекс подготовительных работ: устройство водопонижения, разработка котлована, устройство бетонной подушки и гидроизоляции, армирование фундамента и установка закладных деталей. Высота бетонирования составит 2,6 метра, всего в основание блока будет уложено 17 тыс. куб. м бетонной смеси.

Для Росатома «Аккую» — это флаганская зарубежная стройка. [«Мы с вами видим, какой колоссальный объем работ по строительству АЭС уже про-делан. Могу с уверенностью сказать, что плодотворное сотрудничество компаний наших стран, заинтересованность турец-кой промышленности, создание эфек-тивной цепочки поставщиков делают наш проект образцом взаимодействия между Россией и Турцией»](#), — порадовался Алексей Лихачев. Объем заказов турецким поставщикам для «Аккую» уже превышает 3 млрд долларов. На площадке занято более 25 тысяч человек, из которых около 80% — граждане Турции. По данным Фонда социальной защиты и государственного страхования Турецкой Республики, АЭС «Аккую» — крупнейший работодатель провинции Мерсин.

После завершения строительства всех четырех блоков «Аккую» будет обеспечивать около 10% энергопотреб-

ления Турции. Благодаря работе АЭС будет предотвращены выбросы 35 млн тонн парниковых газов в год. За 60 лет заложенной в проект эксплуатации — 2,1 млрд тонн.



## Накопители пошли в Белоруссию

Росатом, развивая бизнес по производству накопителей, уже выходит на экспорт. Первый пример сотрудничества с зарубежными партнерами — поставки литий-ионных аккумуляторов для белорусской компании ВКМ Holding. Госкорпорация на этом не останавливается и делает новые шаги для углубления партнерства с Белоруссией.

### Троллейбус ко Дню рождения

Производством и продажей накопителей в структуре Росатома занимается компания «РЭНЕРА» (входит в топливную компа-



## НОВОСТИ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)

нию ТВЭЛ). Компания изготавливает для транспортных средств аккумуляторы типа Li NMC. Для катодов в них используются сплавы оксида никеля, марганца, кобальта и лития. Такие аккумуляторы выдерживают перепады температур без потери заряда и имеют большую потенциальную емкость. Аккумуляторы «РЭНЕРА» работают при температурном режиме от минус 35 до плюс 40 благодаря встроенной системе терmostатирования. Еще одно достоинство агрегатов — невысокая цена.

«РЭНЕРА» подписала контракт об использовании аккумуляторов в троллейбусах производства BKM Holding в марте 2022 года. BKM Holding — белорусский производитель городского электрического транспорта — электробусов, троллейбусов, трамваев и зарядной инфраструктуры. Компания ведет конструкторские, в том числе экспериментальные, разработки, ее предприятия действуют уже более полувека.

Поставки от «РЭНЕРА» дали возможность BKM Holding выполнить контракт с санкт-петербургским «Горэлектротрансом», который белорусская компания подписала за несколько недель до того, как договорилась об аккумуляторах. Суть контракта — поставка 97 троллейбусов модели 32100D серии Olgerd. Первый троллейбус «Горэлектротранс» получил 27 мая, в день рождения Санкт-Петербурга.

**«Сотрудничество с «РЭНЕРА» в части установки батарей их производства позволит добиться максимального удобства в эксплуатации и обслуживании нашей техники», — заявил гендиректор BKM Holding Олег Быцко.**

Казалось бы, зачем аккумуляторы троллейбусам, если они получают электро-

энергию от контактной сети? Автономность нужна, чтобы преодолевать участки там, где сетей нет. Благодаря накопителям РЭНЕРА троллейбусы проезжают самостоятельно до 45 км. **«Применение современных накопителей энергии на троллейбусах позволит городу организовать новые транспортные маршруты и сделать перемещение петербуржцев комфортным и безопасным», — объяснил гендиректор РЭНЕРА Александр Камашев.**

### Изучение новых возможностей

Следующий шаг в углублении сотрудничества с Белоруссией «РЭНЕРА» сделала в июле этого года. Тогда топ-менеджеры компании встретились с представителями Министерства промышленности и Национальной академии наук (НАН) Белоруссии.

На встрече первый заместитель министра промышленности Белоруссии Александр Огородников отметил, что белорусские крупные машиностроительные предприятия уже заинтересовались поставками тяговых литий-ионных батарей. Более того, стороны готовы обсуждать совместное создание российско-белорусских накопителей для электротранспорта и возможность поэтапной локализации производства систем накопления в Белоруссии.

На встрече с председателем президиума НАН Белоруссии Владимиром Гусаковым генеральный директор «РЭНЕРА» Александр Камашев заинтересовался разработками белорусских ученых в сфере графитовых материалов, натрий-ионных аккумуляторов, утилизации батарей, теплоотводных технологий и защиты от электромагнитного излучения.



## НОВОСТИ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)

Белоруссия намерена активно развивать сегмент электротранспорта, и в апреле прошлого года утвердила «Комплексную программу развития электротранспорта на 2021–2025 годы». В программе отмечается, что рынок электромобилей в Белоруссии только формируется, спрос пока удовлетворяется за счет импорта. На внутреннем рынке коммунального электротранспорта спрос на ближайшие несколько лет оценивается в 2,5 тыс. троллейбусов и электробусов.

Мировой опыт показывает, что наиболее развитый сегмент мирового рынка электротранспорта — это городские электробусы (33% от всех продаж автобусов), а также двухколесные электроскутеры и электробайки (30% рынка транспортных средств этого типа). Прогнозируется, что к 2030 году доля электробусов в своем сегменте составит 67% рынка, а доля электрических двухколесных транспортных средств вырастет до 47%.

Росатом рассматривает сегмент накопителей как один из ключевых для своего бизнеса. Для его развития госкорпорация в настоящее время занимается созданием в Калининградской области производства литийионных ячеек и накопителей. Проектная мощность предприятия — 4 ГВт·ч в год с возможностью увеличения до 14 ГВт·ч. Начало работы запланировано на 2025 год. [NL](#)

[В начало раздела](#)

«РЭНЕРА» передала шесть прогулочно-экскурсионных электрокаров, оснащенных тяговой аккумуляторной батареей собственного производства, в подмосковный музейно-парковый комплекс Кубинка. Литий-ионная аккумуляторная батарея «РЭНЕРА» с запасом энергии 28кВтч обеспечивает пробег до 100 км. Зарядка батареи от обычной розетки 220В занимает от 6 до 10 часов в зависимости от степени разрядки. Электрокар движется почти бесшумно, не заглушая пение птиц и шелеста деревьев в парках, и не создает вредных выхлопов.



## ДИВИЗИОНЫ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)

## Мастера особых строек

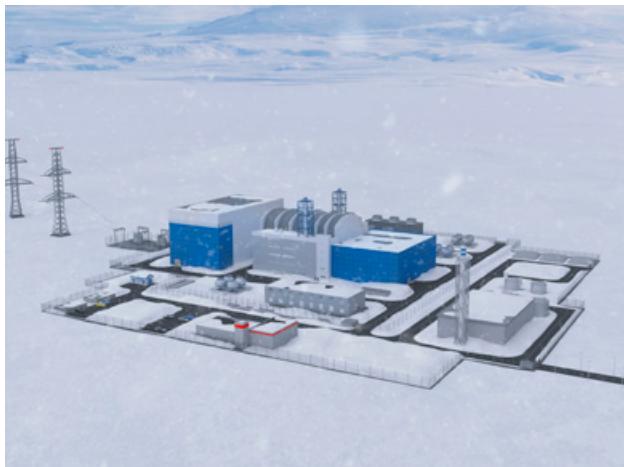
О дивизионе, специализирующемся на продвижении за рубежом объектов атомных технологий, мы спросили его главу — генерального директора «Русатом Оверсиз» (РАОС) Евгения Пакерманова. Он рассказал о достижениях российских атомщиков в создании уникальных объектов в России и за рубежом — высокогорного центра ядерных исследований и технологий в Боливии, наземных АСММ с реактором РИТМ-200 и «Шельф-М», развитии водородной энергетики.

— Евгений Маркович, у «Русатом Оверсиз» есть какое-то специальное название дивизиона? Например, «Атомстройэкспорт» — инжиниринговый, «Росэнергогатом» — электроэнергетический...

— Согласно схеме организационной модели госкорпорации, наш дивизион называется «Оверсиз». Изначально, в 2015 году, компания была создана как агент по контрактации атомных станций большой мощности за рубежом, отсюда и название дивизиона. Чуть позднее у нас появилось масштабное направление центров ядерной науки и технологий (ЦЯНТ). В 2017 году мы подписали контракт на сооружение центра ядерных исследований и технологий в Боливии. Затем РАОС был назначен отраслевым интегратором



## ДИВИЗИОНЫ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)

по направлению атомных станций малой мощности и водородной энергетике.

Новые проекты обусловили изменения в структуре компании — в контур нашего управления вошел Государственный специализированный проектный институт (АО «ГСПИ»). Он отвечает за проектирование и сооружение законтрактованных проектов, в том числе боливийского центра и пилотного проекта сооружения наземной атомной станции малой мощности в Якутии.

Сегодня бизнесы нашего дивизиона сильно диверсифицированы, поэтому наша структура больше напоминает холдинговую компанию. Это особенный случай для госкорпорации, так как традиционно дивизионы Росатома формировались вокруг одного корневого продукта либо направления бизнеса. Но РАОС пошел своим уникальным путем.

**— Какие направления деятельности развивает РАОС в настоящее время?**

— За годы работы наша компания постепенно трансформировалась из агента по контрактации атомных станций большой мощности за рубежом в динамично развивающуюся операционную компа-

нию. Помимо контрактации, РАОС в лице ГСПИ приобрел проектные и инжиниринговые компетенции и сегодня под ключ реализует несколько крупномасштабных инфраструктурных проектов в энергетике, здравоохранении, транспорте и других секторах. Многие из них имеют приоритетное значение в федеральных и региональных программах развития России. В какой-то момент мы почувствовали, что пришло время менять стратегию и организационную структуру РАОС, найти правильный баланс в распределении зон ответственности и кадровых ресурсов.

**— Эти процессы стали причиной появления компании «Русатом Энерджи Проджект» (РЭП)?**

— Да, это так. В связи с тем, что в течение последних нескольких лет фокус деятельности РАОС сместился на развитие новых направлений бизнесов, произошли изменения и в вовлеченности сотрудников в новые проекты. Если в момент создания у нас практически 100% персонала было сфокусировано на заключении контрактов на сооружение атомных станций большой мощности (АЭС БМ) за рубежом, то на конец прошлого года в этих процессах было занято только 20% персонала. Остальные трудились над развитием новых бизнесов. В этих условиях логичным и естественным стало выделение блока, ответственного за контрактацию АЭС БМ, а также части коллектива РАОС в отдельную компанию. Безусловно, АЭС БМ — это ключевое для госкорпорации направление, которое всегда остается в фокусе внимания. Поэтому мы рады, что компания «Русатом Энерджи Проджект», ответственная за это направление, уже делает смелые шаги по развитию и продвижению энергетических атомных решений Росатома.



## ДИВИЗИОНЫ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)

— *Как изменился «Русатом Оверсиз» в связи с выделением «Русатом Энерджи Проджект»?*

— В связи со значительной реорганизацией нашего бизнеса мы осознали, что пришло время сформулировать новую миссию компании, которая отвечает текущему состоянию и задачам, которые стоят перед РАОС. Скажу откровенно, это было непростой задачей, ведь деятельность РАОС охватывает многие продукты и направления бизнеса госкорпорации. В какой-то степени нам нужно было в одной фразе «объять необъятное». Однако после многочисленных обсуждений это удалось. Наша новая миссия звучит так: «Раскрывая потенциал технологий, объединяя лучших в команды, изменяя рынки, РАОС создает новые доступные решения для мира и будущего: от идеи до реализации».

— *Поясните, пожалуйста, чем занимается компания после обновления?*

— Мы продолжаем вести пилотные проекты сооружения атомных станций малой мощности в России, развиваем направление водородной энергетики и неэнергетических решений под брендом RIVER. Сюда же относится и сооружение центров ядерной науки и технологий. Другое важное направление — развитие стратегического партнерства с «Трансмашхолдингом», в рамках которого мы намерены внедрить на рынок новые продукты и услуги в энергетике, транспортном машиностроении, логистике, электротехнике и цифровых технологиях. С этой целью в начале этого года РАОС приобрело долю в размере 25,01% уставного капитала компаний «ТМХ — Энергетические решения», объединяющей производственные активы «Трансмашхолдинга»

в области силовых установок. Как видите, у РАОС много проектов, и все они имеют приоритетное значение для нашего государства, вносят вклад в достижение целей экологической повестки и обеспечивают нашей стране технологическое лидерство в энергетике и высоких технологиях.

— *Дайте, пожалуйста, andейт по всем ключевым проектам, которые ведет компания, по данным на 10 августа 2022 года. Выделите, пожалуйста, наиболее значимые события.*

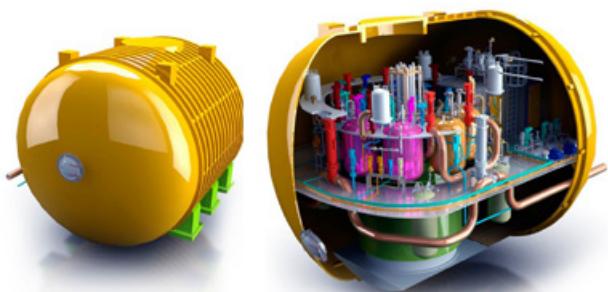
— Самое яркое событие этого года для нас, безусловно, — это завершение строительства первых промышленных объектов самого высокогорного в мире центра ядерных исследований и технологий. Мы сооружаем его в Боливии на высоте 4000 метров над уровнем моря. 5 августа состоялась торжественная церемония запуска в эксплуатацию комплекса по производству радиофармпрепаратов и многоцелевого центра облучения. Как признают эксперты МАГАТЭ, комплекс и центр — одни из лучших объектов применения ядерных технологий в Латинской Америке. Этот уникальный проект, один из крупнейших в регионе, которые ведет Россия. Он открывает новые воз-



## ДИВИЗИОНЫ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)

можности для развития экспорта российских ядерных технологий. Боливийский центр станет значимой референцией современных решений Росатома, которые мы продвигаем под брендом RIVER. Еще один значимый проект — сооружение пилотной наземной АСММ с реакторной установкой РИТМ-200Н в Якутии (Россия). Уже выбрана площадка для сооружения станции, активно идет проектирование будущей АСММ. Мы завершаем двухлетний цикл инженерных изысканий, получено положительное заключение главной экологической экспертизы на материалы обоснования лицензии на размещение станции, начинается сооружение городка строителей.



Еще один важный для развития арктических регионов России проект — сооружение АСММ на базе реакторной установки «Шельф-М» — также постепенно набирает обороты. В настоящий момент мы рассматриваем потенциальные площадки для строительства станции.

По графику продолжается реализация одного из важнейших для российского здравоохранения проектов — строительство нового корпуса ядерной медицины центра имени Дмитрия Рогачева.

В области водородных технологий также идет активная работа. Мы подписали

более десяти соглашений и ведем проработку четырех пилотных проектов. Основной фокус — разработка собственных конкурентоспособных решений на каждом этапе от производства до поставки. По пилотным проектам ситуация такова: уже завершено технико-экономическое обоснование по проекту сооружения водородного завода на Сахалине (Россия). Там планируется производить водород методом паровой конверсии метана с технологиями улавливания и утилизации углекислого газа. Сейчас ведется подготовка предпроектной документации. Для проекта запуска водородных поездов на Сахалине уже разработана технологическая концепция производственно-заправочного комплекса и определены потенциальные площадки для его размещения. В сфере применения водорода для нужд промышленности у нас подписаны соглашения с крупнейшими российскими металлургическими и нефтеперерабатывающими компаниями.

— *Каковы планы компании до конца года?*

— Мы поставили себе достаточно амбициозные задачи. Конечно же, будем стремиться максимально их выполнить. По проекту АСММ планируем до конца года завершить разработку технического проекта реакторной установки РИТМ-200Н для АСММ в Якутии и направить документы для получения лицензии на размещение станции. По направлению RIVER мы намерены достичь договоренностей о сотрудничестве с несколькими странами из нашего пула потенциальных заказчиков. По пилотным проектам водородной энергетики в этом году планируется начать инженерные изыскания на площадках размещения водородно-заправочного комплекса для водородных поездов на Сахалине. Мы



## ДИВИЗИОНЫ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)

также намерены до конца года завершить разработку предпроектной документации по проекту строительства водородного завода в Сахалинской области.

— *Как бы Вы оценили достижения компании за прошедший период этого года?*

— Мы успешно прошли реструктуризацию компании, определили основные направления развития РАОС на ближайшие годы. По всем проектам идет активная работа: завершено сооружение объектов первой и второй очереди центра ядерных исследований и технологий в Боливии, активно продвигаемся по реализации проекта АСММ в Якутии, строим новый корпус в центре имени Дмитрия Рогачева, развиваем перспективные направления бизнеса. Уверен, что наша команда сможет сохранить заданный ритм и выполнить все задачи, которые сегодня стоят перед дивизионом. [NL](#)

[В начало раздела](#)

## ТРЕНДЫ

[Назад к содержанию](#)

## Зеленый свет атому

Евросоюз признал атомную энергетику соответствующей критериям устойчивости. В целом, на фоне энергетического кризиса и сохраняющей актуальность климатической повестке атомная энергетика, как и полвека назад, выглядит привлекательно. Привлекательность эта подтверждается цифрами, в том числе экономическими расчетами.

### Европейское признание

В июле 2022 года 328 депутатов Европарламента выступили против попытки заблокировать включение газа и атома

в европейскую Таксономию. Это документ, который на уровне Евросоюза определяет, какие виды деятельности экологически устойчивы, какие нет. За невключение в Таксономию выступили 278 депутатов, 33 воздержались. Ранее включение в Таксономию атом и газ одобрила Европейская комиссия. Как ожидается, Европейский совет также не будет выступать против газа и атома, поэтому с 1 января 2023 года атомная энергетика будет включена в Таксономию как переходный вид деятельности, способствующий достижению климатической нейтральности.

**«Голосование в Европейском парламенте однозначно показало финансовому сообществу, что атом получит поддержку парламентариев. Они наконец-то прислушались к ученым и признали, что устойчивые инвестиции в ядер-**



## ТРЕНДЫ

[Назад к содержанию](#)

**ную энергетику помогут ЕС достичь углеродной нейтральности к 2050 году. Теперь правительствам, инвесторам и промышленности надо действовать незамедлительно, чтобы ускорить ввод новых атомных мощностей для достижения этой цели**, — прокомментировала итоги голосования Сама Бильбао-и-Леон, генеральный директор Всемирной ядерной ассоциации, представляющей интересы международной атомной отрасли.

В России атомная энергетика была включена в национальную таксономию экологически устойчивых видов деятельности еще в марте 2021 года.

Самый главный результат от включения в Таксономию — доступ атомных проектов к льготному — «зеленому» — финансированию. Институциональные инвесторы смогут включать проекты с использованием ядерных технологий в отчетность в качестве устойчивых, повышая долю и объем инвестиций, направленных на климатические цели Евросоюза (см. справку).

«Устойчивое» финансирование будет направляться прежде всего на европейские проекты, но также возможны инвестиции



и в проекты за пределами Евросоюза. **«Учитывая глобальную природу финансовых рынков и торговых потоков, Таксономия ЕС повлияет на неевропейские компании. Например, инвестор или финансовый консультант не из ЕС, предлагающий продукты в Европе, обязан соблюдать Положение о раскрытии информации об устойчивом финансировании, которое требует соответствия инвестиционных продуктов указанной Таксономии. Кроме того, если у неевропейской компании есть инвесторы, находящиеся в ЕС, они скорее всего потребуют от компании предоставить информацию о соответствии Таксономии ЕС**», — говорится в комментарии французского BNP Paribas, одного из крупнейших в мировой финансовой системе инвестбанка.

### Атом климатически выгоднее солнца и ветра

Энергетический кризис, начавшийся во второй половине 2021 года, спровоцировал всплеск интереса к атомной энергетике — безуглеродной, надежной, слабо зависимой от капризов погоды. Как мы писали в ноябрьском выпуске «Ньюслеттера», подобная тенденция уже возникала — как реакция на энергетический кризис 1973 года.

Об этом говориться и в июньском отчете МЭА, озаглавленном «Ядерная энергетика и безопасный энергетический переход»: **«За десятилетие, последовавшее за нефтяным кризисом 1973 года, началось строительство атомных станций совокупной мощностью почти 170 ГВт. На долю тех АЭС и сейчас приходится 40% существующих ядерных мощностей. А за последнее десятилетие сово-**

## ТРЕНДЫ

[Назад к содержанию](#)

**купная мощность вновь построенных реакторов составляет лишь 56 ГВт. При наличии политической воли и сокращении затрат сегодняшний энергетический кризис вполне может дать толчок аналогичному возрождению атомной энергетики».**

Атомная энергетика отлично подходит для решения не только энергетических, но и экологических задач. **«Ядерная энергетика с ее 413 ГВт действующих мощностей в 32 странах служит обеим целям: она в масштабе всей планеты помогает предотвратить выбросы в объеме 1,5 гигатонны и сократить мировой спрос на газ на 180 млрд кубометров в год»**, — отмечается в документе. Возможность решить обе проблемы, развивая ядерные технологии, — главный посыл отчета.

Авторы отчета выдали список рекомендаций правительствам, намеренным развивать атомную энергетику (см. ниже). Также в отчете отмечается, что атомные станции должны стоить в странах с развитой экономикой около 5 тыс. долларов за кВт к 2030 году. А если хотят конкурировать с альтернативами, то еще ниже: **«Для увеличения роли ядерной энергетики потребуется еще большее снижение затрат на строительство. Основной альтернативой для нее по уровню выбросов и диспетчеризации пока остаются гидроэлектростанции, электростанции на биотопливе, а также электростанции на ископаемом топливе с применением технологий захвата углерода. Если сохраняются возможности для более широкого использования таких альтернативных источников и обеспечивается коммерческая доступность технологий захвата углерода, то ядерной энергетике, чтобы оставаться конкурентоспособной,**



**нужно снизить стоимость строительства новых мощностей до 2000–3 000 долл. США за кВт (в ценах 2020 года)».** По подсчетам авторов отчета, с учетом стоимости финансирования, вывода из эксплуатации и захоронения отходов приведенная цена электроэнергии жизнеспособного проекта должна составлять 40–80 долларов за МВт·ч. Посыл достаточно очевиден: сначала создатели атомных станций должны снизить объем капзатрат и доказать это, а потом станет понятно, стоит в атом инвестировать или нет.

Однако авторы исследования «Экономическая ценность ядерной энергетики в энергетических системах будущего» из Гронингенского университета приходят к совсем иным выводам. Они новы для информационного поля, но поскольку они основываются на состоянии реального электроэнергетического рынка Нидерландов, то выглядят весьма убедительно.

Исследователи сопоставили экономику инвестиций в возобновляемую энергетику и атомную генерацию в условиях уже существующей высокой доли генерации из ВИЭ в энергетической корзине. По данным Управления по статистике Нидерлан-



## ТРЕНДЫ

[Назад к содержанию](#)

дов, доля ВИЭ в энергобалансе Нидерландов в 2021 году составляла 12%. Можно предположить, что такой показатель уже понимается как «высокая доля». Для сравнения, по данным PRIS, доля атомной генерации составляла в 2021 году 3,1%.

В качестве объекта исследования были взяты АЭС мощностью 1 ГВт, а также наземная, морская ВЭС и солнечная электростанция той же мощности. В своих расчетах авторы исходили из уже существующих внешних оценок. В соответствии с ними блок АЭС может быть построен за 4,2 млн евро за 1 МВт (ср. с оценками МЭА выше) в течение семи лет после получения лицензии, после чего он проработает 60 лет. Затем блок будет выведен из эксплуатации, на что потребуется 15% первоначальных затрат.

Сравнение затрат и расчет приведенной стоимости инвестиций в атомную энергетику, солнечные и ветростанции (как наземные, так и морские) показали, что во всех сценариях все рассматриваемые в исследовании технологии нуждаются в субсидиях, чтобы окупить затраты, но атом выгоднее. **«На основании ряда сценариев развития [голландского]**



рынка электроэнергии мы также пришли к выводу, что атомная электростанция потребует больше субсидий (в евро / МВт·ч), чем наземная ветроэлектростанция, но меньше, чем солнечная электростанция или прибрежная ВЭС. Однако в сценарии, предусматривающем более высокую долю ВИЭ, наземные ВЭС также потребуют больше субсидий, чем АЭС, что связано с существенным снижением цены реализации энергии из возобновляемых источников. Соответственно, при большом объеме установленной возобновляемой мощности инвестиции в строительство АЭС оказываются более эффективными, чем дальнейшее увеличение ВИЭ», — приходят к выводу авторы исследования.

Наращивание возобновляемой генерации опасно для самой возобновляемой генерации, так как реальная цена покупки электроэнергии на электроэнергию падает, как отмечается в исследовании, с 50 до 10 евро за МВт·ч. Как следствие, генерация электроэнергии становится невыгодной, и станции прекращают производство — это ключевой фактор, препятствующий наращиванию объемов возобновляемых мощностей. Для АЭС падение реальной цены покупки электроэнергии при большой доле возобновляемой генерации не так драматично. Цена падает с нынешних 40 лишь до 35 евро за МВт·ч, поскольку АЭС могут производить и продавать электроэнергию в те часы, когда возобновляемая генерация не действует.

Модельный анализ показал, что LCOE (приведенная стоимость энергии) технологий не постоянна, будучи сильно зависимой от рыночной ситуации. В сценарии с большим количеством возобновляемых



## ТРЕНДЫ

[Назад к содержанию](#)

источников энергии и лишь скромным ростом спроса использование всех технологий сокращается. Это связано с тем, что даже производители с низкими предельными издержками прекращают производство, когда цены на электроэнергию становятся слишком низкими. Но даже если возобновляемая генерация поддерживается, продуманная схема требует, чтобы поддержка не оказывалась, когда рыночная цена падает ниже предельных затрат. Как следствие, при большом объеме возобновляемой генерации энергомощности простаивают, а LCOE растет. Этот вывод сделан без учета каких-либо ограничений энергосети на производство, которые могут быть наложены на возобновляемую генерацию из-за перегрузок в периоды благоприятных погодных условий. Если сетевые ограничения сохранятся, использование возобновляемой генерации будет еще ниже.

При росте доли возобновляемой генерации коэффициент использования установленной мощности (КИУМ) АЭС падает с 90% до 60%. Но в относительных величинах падает и КИУМ возобновляемой генерации. Это еще одно подтверждение того, что слишком высокая доля возобновляемой генерации уменьшает экономическую эффективность всей энергосистемы. Этот эффект частично компенсируется, если спрос растет.

Также исследователи сравнили субсидии, необходимые каждой технологии для сокращения выбросов. Оказалось, что в сценарии с большим количеством уже установленной генерации расходы на сокращение выбросов, измеряемые в евро на тонну углерода, для атомной энергетики значительно ниже, чем для ветровой и солнечной генерации. Резуль-

### Климатические цели Евросоюза

1. Смягчение последствий изменения климата
2. Адаптация к изменению климата
3. Устойчивое использование и защита водных и морских ресурсов
4. Переход к экономике замкнутого цикла
5. Предотвращение и контроль загрязнения
6. Защита и восстановление биоразнообразия и экосистем

тат также связан со снижением реальной цены покупки электроэнергии из возобновляемой генерации. **«Из этого следует, что для снижения выбросов углерода строительство АЭС оказывается более результативным, чем строительство ВИЭ»**, — подытоживают авторы.

Исследователи пришли к выводу, что несмотря на политику поощрения развития возобновляемых источников, их будет недостаточно для достижения климатических целей. Одна из причин — рост спроса на электроэнергию из-за электрификации и производства водорода. По этой причине все больше внимания уделяется другому безуглеродному источнику энергии — атому. Правительство Нидерландов, например, недавно заявило, что разрешит построить два новых блока в Нидерландах.

Казалось бы, как в свете разрыва отношений стран Европы с Россией может порадовать Росатом тот факт, что в Евросоюзе сочли атом экологически устойчивым,



## ТРЕНДЫ

[Назад к содержанию](#)

МЭА порекомендовала меры для развития атомной энергетики, а в Нидерландах с цифрами в руках подтвердили, что в условиях, когда доля генерации на ВИЭ высока, выгоднее не продолжать ее наращивать, а построить АЭС?

Во-первых, методику расчетов нидерландских ученых может использовать другая, в том числе неевропейская страна при оценке затрат на энергетическую стабильность и снижение углеродного следа. Убедиться в выгодности АЭС и договориться с Росатомом.

Во-вторых, несмотря на полное замалчивание МЭА российских достижений в атомной генерации, Росатом по-прежнему — лидер на рынке зарубежного строительства атомных станций, обладающий глубокой и широкой экспертизой и готовый этими знаниями делиться в рамках различных партнерств.

В-третьих, политическая конъюнктура переменчива. Атомная энергетика рассчитана на десятилетия сотрудничества, за 80 лет своего существования видела войны, мир, охлаждения и потепления. Поэтому — да, можно только порадоваться, что в мире возрождается интерес к атомной энергетике. Несомненно, компетенции, научные и инженерные возможности Росатома благодаря росту этого интереса будут востребованы тем или иным образом. NL

[В начало раздела](#)

### Рекомендации МЭА в сфере политики

1. Продление срока службы станций
2. Повышение ценности диспетчеризуемой низкоуглеродной генерации для рынков электричества
3. Определение принципов финансирования новых реакторов
4. Обеспечение эффективного и результативного регулирования вопросов безопасности
5. Внедрение решений по утилизации ядерных отходов
6. Ускорение разработки и строительства малых модульных реакторов
7. Пересмотр планов с учетом достигнутых результатов

## УЗБЕКИСТАН

[Назад к содержанию](#)

## Горизонты атома

Узбекистан последовательно развивает национальную ядерную инфраструктуру и расширяет сотрудничество с Россией в этой области. А президент Узбекистана Шавкат Мерзиёв в конце июля поручил удвоить добычу и переработку урана к 2030 году.

Если в 2021 году было добыто 3526 тонн урана, то на 2030 год поставлен целевой показатель в 7100 тонн. При достижении этого показателя Узбекистан может выйти на второе место в мире среди производителей урана после Казахстана.

Чтобы достичь этой цели, госпредприятие «Навоийуран», занимающееся поиском

и разработкой урановых месторождений, должно увеличить минерально-сырьевую базу на 100 тыс. т. Для этого проведут геологоразведку на более чем 50 площадках. На новых и подготавливаемых к освоению месторождениях намечены опытно-промышленные работы. Также поставлена задача повысить извлечение ресурсов на действующих площадках.

Кроме того, глава государства поручил «Навоийурану» провести научные исследования и изыскания по переработке сырья в продукцию, а также изучить зарубежный опыт в этой сфере. Госкомпания подвергнется трансформации.

В Узбекистане полным ходом идет подготовка к строительству двухблочной АЭС с реакторами ВВЭР-1200. Параллельно продолжается развитие национальной

## УЗБЕКИСТАН

[Назад к содержанию](#)

ядерной инфраструктуры. Важнейшие направления работы — совершенствование нормативно-правовой базы, развитие атомной науки, а также подготовка квалифицированных кадров для будущей станции. В середине июля состоялось подписание Меморандума о взаимопонимании между Агентством по развитию атомной энергетики Узбекистана (Агентство «Узатом»), АО «Концерн Росэнергоатом» (входит в Росатом) и Технической академией Росатома.

Стороны договорились уделить особое внимание обучающей программе для преподавателей Узбекистана, организации и проведению технических туров на российские атомные электростанции, а также стажировок в учебно-тренировочных центрах АЭС в России, куда входит и посещение полномасштабных тренажёров и лабораторий. Кроме того, меморандумом предусмотрено участие специалистов из Узбекистана в совместной деятельности Технической академии Росатома и МАГАТЭ.

Это сотрудничество позволит Узбекистану получить экспертную поддержку Технической академии Росатома в подготовке специалистов для всех стадий реализации ядерной программы страны. Среди ближайших запланированных мероприятий — участие специалистов Узбекистана в школе МАГАТЭ по исследовательским реакторам, которая пройдет в Санкт-Петербурге в августе.



Продолжается тесное сотрудничество российских и узбекских ученых. В конце июля в Президиуме Российской академии наук состоялась встреча президента РАН Александра Сергеева и президента Академии наук Республики Узбекистан, Полномочного Представителя Правительства Республики Узбекистан в ОИЯИ Бехзода Юлдашева. На встрече собеседники обсудили озвучили актуальные задачи по развитию сотрудничества двух стран в области передовых технологий и инноваций, а также договорились оказывать поддержку молодым ученым двух стран. В этот же день Александр Сергеев торжественно вручил академику Юлдашеву диплом и значок иностранного члена РАН. NL

[В начало раздела](#)