

## СОДЕРЖАНИЕ

[Назад к содержанию](#)

---

### НОВОСТИ РОСАТОМА

[«Прорыв» дает результаты](#)

[Большая выгода малой станции](#)

### ГЕОГРАФИЯ РОСАТОМА

[Атомная полифония](#)

### ТРЕНДЫ

[Энергокризис в зеркале 1973 года](#)

### УЗБЕКИСТАН

[Экология во главе угла](#)



## «Прорыв» дает результаты

В конце октября прошла пятая отраслевая конференция по «Прорыву» — уникальному для мировой атомной энергетики проекту, реализующему замыкание ядерного топливного цикла с быстрыми реакторами. Ученые и руководители Росатома и внешних организаций рассказали о последних результатах проекта и обсудили актуальные задачи.

Открыл конференцию глава Росатома Алексей Лихачев. Он напомнил, что к 2035 году в России будут все технологические элементы для перехода к двухкомпонентной

атомной энергетике: одновременно будут работать и тепловые, и быстрые реакторы, что позволит замкнуть ядерный топливный цикл (ЯТЦ). Как результат — атомная энергетика станет независимой от урановой сырьевой базы и будет базироваться на принципах повышенной безопасности, безуглеродности и нераспространения. Алексей Лихачев назвал такую задачу грандиозной: **«Успешная реализация проекта позволит нам закрепить абсолютное мировое лидерство в создании новых ядерных энерготехнологий и даст дополнительное преимущество атомной энергетике как зеленой и экологически чистой. Это стратегически важно не только для российской, но и для всей мировой атомной промышленности»**, — подчеркнул глава Росатома. Он отметил, что работы по «Прорыву» идут четко по графику.

## НОВОСТИ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)

Технологии замкнутого ядерного топливного цикла будут реализованы на площадке опытно-демонстративного комплекса (ОДЭК), который сейчас строится на площадке АО «Сибирский химический комбинат» («СХК», входит в Топливную компанию Росатома «ТВЭЛ») в Томской области. На территории комплекса будут работать модуль по фабрикации/рефабрикации топлива (в 2023 году должно завершиться его строительство), реактор на быстрых нейтронах со свинцовым теплоносителем БРЕСТ-ОД-300 (ввод в промышленную эксплуатацию намечен на 2027 год) и модуль по переработке топлива (начнет работу в 2030 году).

### Технологическая реализация принципа естественной безопасности

Равновесная активная зона быстрых реакторов позволяет минимизировать запас реактивности на выгорание ядерного топлива и практически исключить разгон на мгновенных нейтронах, т. е. исключить аварии типа Чернобыльской. Интегральная конструкция активной зоны исключает аварии типа Тримайла и Фукусимы. В кратчайшие сроки российские ученые разработали плотное уран-плутониевое нитридное топливо, позволяющее реализовать такую активную зону с кВА около единицы и обеспечить возможность работы быстрого реактора с полным воспроизводством делящихся материалов без уранового бланкета. Тяжёлый жидкометаллический теплоноситель обеспечивает уровень естественной циркуляции, достаточный для отвода остаточного тепловыделения с помощью воздушного теплообменника.

Двухкомпонентная атомная энергетика — один из пяти федеральных проектов комплексной программы «Развитие техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии в РФ на период до 2024 года» (РТТН), утвержденной российским правительством в этом году. Как сообщила директор по управлению научно-техническими программами и проектами Росатома Наталья Ильина, утвержденный бюджет РТТН до 2024 года составляет 354.7 млрд руб. (5 млрд долл.), проекта «Прорыв» — 64.2 млрд руб. (900 млн долл.).



### Реакторы: свинцовый и натриевый

Летом этого года на СХК состоялась церемония заливки первого бетона для здания энергоблока БРЕСТА. Как сообщил главный конструктор «Прорыва» Вадим Лемехов, основные элементы БРЕСТА уже заказаны для изготовления на отраслевых заводах Росатома: это парогенератор, главный циркуляционный насос, корпус реакторного блока, внутрикорпусные устройства и т. д. Это стало возможным после того, как в начале 2021 года была получена лицензия на сооружение реактора. Так реактор БРЕСТ-ОД-300 стал

## НОВОСТИ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)


первым сооружаемым реактором 4 поколения. Безопасность БРЕСТа будет достигнута благодаря максимальному использованию природных свойств материалов и конструктивных решений с применением пассивных принципов. В качестве теплоносителя выступает жидкий свинец: в отличие от воды, он обладает гораздо более высокой температурой кипения и застывания, что позволяет исключить потерю теплоносителя, пожары, химические или тепловые взрывы, также он обеспечивает быстрый спектр нейтронов для полного или расширенного воспроизводства топлива. В БРЕСТе будет реализована двухконтурная схема: ядерное топливо нагревает свинец (первый контур); свинец направляется в парогенератор, передает тепло воде второго контура.

Также в рамках проекта «Прорыв» разрабатывается реактор на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем — БН-1200М. Технология «быстрых» натриевых реакторов в России уже давно апробирована: на Белоярской АЭС работают два таких промышленных реактора, БН-600 и БН-800. Как рассказал главный конструктор реакторных установок на быстрых нейтронах АО «ОКБМ

Африкантов» (входит в Росатом) Сергей Шепелев, основная задача модернизации проекта БН-1200 заключалась в том, чтобы достичь конкурентоспособности с другими видами генерации, в том числе паро-газовыми установками. Ключевые характеристики БН-1200М будут лучше, чем у БН-800: так, будет уменьшена удельная масса реактора, унифицированы конструктивные и компоновочные решения по активной зоне со СНУП и МОКС топливом и т. п. Сейчас проводятся работы по улучшению технико-экономических показателей энергоблока и выполняются дополнительные НИОКР по обоснованию технических решений.

### **Фабрикация и переработка топлива**

Для замыкания топливного цикла на ОДЭК реализуется так называемый пристанционный топливный цикл, который включает в себя два основных модуля — МФР и МП, имеющие общую систему обращения с радиоактивными отходами (РАО). На первом из них впервые в мире создается опытно-промышленное производство смешанного нитридного топлива на основе энергетического плутония и обеднённого урана с использованием технологии карботермического синтеза. Единый модуль фабрикации и рефабрикации топлива позволяет работать как с исходными материалами, так и с продуктами переработки ОЯТ реактора БРЕСТ-ОД-300, а также предусматривает включение в топливо минорных актинидов для последующей их трансмутации.

Главный технолог Прорыва Юрий Мочалов в ходе конференции рассказал, что наиболее существенные результаты получены в разработке технологии плотного



## НОВОСТИ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)

нитридного смешанного уран-плутониевого топлива. Экспериментальные тепловыделяющие сборки, изготовленные на АО «СХК», доказали свою эффективность в ходе реакторных испытаний и по итогам послереакторных исследований. Также для МФР впервые в мире были созданы уникальные многофункциональные комплексы — установки карботермического синтеза, изготовления таблеток и участок технологического сопровождения. **«Сейчас осуществляется монтаж технологических линий МФР, в 2022 году начнутся пуско-наладочные работы, а в 2023 году стартует фаза освоения производства топлива»**, — подчеркнул Юрий Мочалов. На ОДЭК МФР будет работать под задачи БРЕСТА, но, по словам эксперта, в дальнейшем он может быть реконструирован и для топливообеспечения БН-1200М. В основе реконструкции лежат новые подходы: «от автоматизации к роботизации».

Технологии обращения с РАО охватывают оба передела: и фабрикацию, и переработку ОЯТ, обеспечивая максимальное извлечение из ЖРО трансурановых элементов. **«Изготовлен полномасштабный макет опытно-промышленного оборудования остекловывания высокоактивных отходов гидрометаллургического и пирохимического переделов переработки ОЯТ»**, — отметил Юрий Мочалов.

Основные проблемы и риски развития атомной энергетики связаны с обращением с облученным ядерным топливом и радиоактивными отходами (РАО) с учетом современных требований экологической безопасности. Выступая на конференции, главный радиоэколог «Прорыва» Виктор Иванов рассказал, что при замыкании ЯТЦ на базе «быстрых» реакторов



радиологическая эквивалентность РАО и природного уранового сырья по потенциальному канцерогенезу достигается уже через 100 лет выдержки.

Как отметил в своем выступлении главный экономист «Прорыва» Дмитрий Толстоухов, устойчивое конкурентоспособное развитие ядерной энергетики неразрывно связано с замыканием ЯТЦ. Он привел данные прогноза Института энергетических исследований РАН, согласно которому доля атомной энергетики в России может составить к 2050 году около 31% (сейчас эта цифра — около 20%). Сейчас правительством согласован рост доли атомной энергетики до 25% к 2045 году.

### От опытного — к промышленному

ОДЭК должен продемонстрировать работоспособность новых конструкций, технологий и принципиальную возможность замыкания ядерного топливного цикла. Но уже сейчас результаты работ по «Прорыву» позволяют перейти к разработке промышленных энергокомплексов с реакторами на быстрых нейтронах — ПЭК. **«Конечная цель проекта «Прорыв» —**

## НОВОСТИ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)

**перейти к массовому сооружению промышленных энергокомплексов с быстрыми реакторами»,** — подчеркнул, выступая на конференции, главный инженер «Прорыва» Андрей Петренко.

Принципы работы ОДЭК и ПЭК будут схожи, только в основе ПЭК — двухблочная АЭС с двумя реакторами на быстрых нейтронах мощностью 1200 МВт каждый. Какой именно — со свинцовым или натриевым теплоносителем — еще предстоит решить. Как и в ОДЭК, в ПЭК могут входить пристанционные модули по фабрикации и переработке топлива: на первом будут изготавливаться тепловыделяющие сборки со СНУП или МОКС топливом, на втором — вестись переработка ОЯТ для рефабрикации новыхборок. Возможен и вариант, когда объекты замыкания ЯТЦ будут расположены отдельно от АЭС, например на промышленных комбинатах Росатома. По словам Андрея Петренко, уже разработан облик проект ПЭК, сейчас ведется технико-экономическое обоснование начального этапа развития двухкомпонентной ядерной энергетики.



## Большая выгода малой станции

Атомные станции малой мощности стали темой, вызвавшей большой интерес у участников международного форума «Российская энергетическая неделя» (РЭН). В поддержку АСММ прозвучали четыре весомых аргумента: долгосрочная предсказуемость цены, экологичность, сравнительно низкие капитальные затраты и эффективность для производства водорода. Новый проект Росатома — строительство плавучих атомных блоков для энергообеспечения Баимского ГОКа — уже вовсю прорабатывается.

«Есть удовлетворение, что нас наконец услышали. То, что об атомной энергетике начали говорить в последние недели более благожелательно и с большей надеждой, не может не радовать. Тренд сейчас один: всем нужна устойчивая, стабильная, предсказуемая энергосистема. Немаловажными факторами являются ее стоимость, и самое глав-

## НОВОСТИ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)

**ное — прогнозирование этой стоимости и, естественно, экологическая составляющая»,** — заявил на РЭН гендиректор Росатома Алексей Лихачев.

Тезис о том, что атом критически необходим для достижения нулевых показателей выбросов в мире, Алексей Лихачев подкрепил цифрами. По итогам 2020 года в Германии доля генерации на возобновляемых источниках составила почти 45%. Во Франции — 25%. Доля атома в Германии — 11%. Во Франции — почти 70%. Выбросы в 2020 году в Германии — 617 млн т эквивалента CO<sub>2</sub> (условная величина, введенная для удобства сопоставления парниковой активности разных газов), а во Франции — 272 млн т. И это при том, что, по данным МАГАТЭ, объем производства электроэнергии в Германии в 2020 году составил 60,9 ТВт·ч, а во Франции — 379,5 ТВт·ч. **«От лозунгов, плакатности при решении экологических проблем надо переходить к цифрам»,** — призвал Алексей Лихачев.

Выгоду для потребителей атомной энергии глава Росатома тоже обосновал цифрами. Около 6 руб. (0,08 долл.) будет стоить кВт·ч будет будущему Баимскому ГОКу на Чукотке. Это крупный горнодобывающий проект по освоению золотомедного месторождения Песчанка. **«Я считаю, что эта задумка просто гениальная. Рассматривались два варианта: газовая или атомная плавучая станция. И я ни на секунду не сомневаюсь, особенно с учетом последних событий на газовом рынке, что выбор в пользу атомной электроэнергии абсолютно правильный. Нам необходима долгосрочная гарантия стабильных цен. И то, что мы делаем с Росатомом, я считаю, будет одно из самых продвинутых решений в мире»,** — заявил

**Атомэнергомаш (АЭМ)** — энергетическое подразделение Росатома и один из крупнейших российских производителей энергетического оборудования, предоставляющий комплексные решения в области проектирования, производства и поставок оборудования для атомной, тепловой, нефтяной, судостроительной и металлургической промышленности. Производственные мощности компании расположены в России, Чехии, Венгрии и других странах.

председатель совета директоров KAZ Minerals Олег Новачук. Важно и то, что, благодаря безуглеродной атомной генерации медь и золото Баимского не будут подпадать под углеродные налоги. **«Освоение труднодоступных регионов без плавучих станций невозможно»,** — уверен Олег Новачук.

Для Баимского будут построены четыре модернизированных плавучих энергоблока — МПЭБ. Срок их эксплуатации — 40 лет с возможностью продления. Контракт между «Атомэнергомашем» и «Атомфлотом» (обе организации входят в Росатом) был подписан в октябре нынешнего года. Сумма сделки составила 190,2 млрд рублей. МПЭБ будет уложен практически в те же параметры корпуса, что и единственная в мире действующая плавучая АСММ — ПЭБ «Академик Ломоносов» (также ПАТЭС). Но реакторная установка будет другой. Вместо КЛТ-40 электрической мощностью 35 МВт — РИТМ-200С электрической мощностью 55 МВт. Турбина тоже будет более мощной. Кроме того, МПЭБ для Баимского



## НОВОСТИ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)

не будут, как ПАТЭС, вырабатывать тепло — в нем нет необходимости. Сократится площадь жилого отсека, так как часть функций будут перенесены на берег. Еще одно отличие — на МПЭБ не будет перегрузочной зоны, перегружать топливо будут на мурманской базе «Атомфлота» по аналогии с ледоколами.

Ключевые агрегаты уже законтрактованы. Восемь реакторных установок поставит «ОКБМ Африкантова» (входит в «Атомэнергомаш»). «Завод «Киров Энергомаш» (входит в группу компаний «Кировский завод») — восемь паротурбинных установок.

Первые два МПЭБ «Атомэнергомаш» должен поставить «Атомфлоту» до конца 2026 года, а полностью выполнить контракт — до 31 июля 2031 года.

АСММ выгодна не только в плавучем, но и наземном исполнении. Глава Республики Саха (Якутия) Айсен Николаев заявил на РЭН, что из-за отсутствия централизованного энергоснабжения себестоимость электроэнергии в Якутии — самом большом по площади регионе России — для многих населенных пунктов высока, так как необходимо использовать дизельное топливо. Так, 1 кВт·ч в якутском поселке Белая Гора стоит более 100 рублей

(1.4 долл), поэтому власти ищут любые возможности, чтобы сэкономить. **«Если мы хотим реализовать крупные промышленные проекты здесь, в Арктике, в условиях отсутствия энергоснабжения, конечно же, наиболее безопасным, наиболее экономичными и рентабельными, на мой взгляд, выглядят атомные станции»**, — подчеркнул Айсен Николаев. **«Цена на электроэнергию будеткратно ниже той, которая сейчас есть»**, — подтвердил Алексей Лихачев.

В Якутии Росатом построит наземную АСММ с реактором РИТМ-200, которая обеспечит промышленное освоение золоторудного месторождения Кючус. Таким образом, по словам главы Якутии, экологический чистый источник энергии поможет преодолеть энергетический голод.

Интерес к АСММ растет. По словам заместителя гендиректора МАГАТЭ, руководителя департамента ядерной энергии Михаила Чудакова, многие страны заинтересовались АСММ после запуска «Академика Ломоносова». АСММ изучают островные государства — Филиппины, Малайзия, Индонезия. Для малых станций не надо больших начальных инвестиций на строительство и электроэнергетическую инфраструктуру. И даже для производства водорода методом электролиза АСММ подходят лучше, чем продвигаемые для этого объекты генерации на ВИЭ. Атомные станции производят энергии в 75–80 раз больше, чем потребляют. Солнечные панели — всего вдвое. **«Атомная энергетика как раз хорошо приспособлена для того, чтобы производить водород даже электролизом»**, — подчеркнул Михаил Чудаков. 

[В начало раздела](#)



## Атомная полифония

**Венгрия — страна с длинной историей сотрудничества с Россией в области атомной энергетики. Рассказываем о деятельности Росатома в этой европейской стране — деловой, образовательной, социальной, культурной.**

### Строительство большой энергетики

Атомной отрасли Венгрии в 2021 году исполнилось 65 лет. В 1956 году в стране был создан Национальный комитет по атомной энергии, а через три года, в 1959 году, в Будапеште сдали в эксплуа-

тацию исследовательский реактор. Позднее, в 2009 году, он был модернизирован и переведен на использование низкообогащенного урана.

В 1966 году Венгрия и Советский Союз подписали межгосударственное Соглашение о строительстве АЭС в городе Пакш на берегу реки Дунай, в 100 км к югу от Будапешта.

В августе 1974 года был залит первый бетон в основание двух первых блоков АЭС «Пакш». Первый блок подключили к сети в декабре 1982 года, энергопуск второго блока — в сентябре 1984 года. Третий блок был подключен к сети в сентябре 1986 года, четвертый — в августе 1987 года. На всех четырех блоках установлены реакторы ВВЭР-440, созданные по российскому дизайну.



## ГЕОГРАФИЯ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)

Установленная мощность четырех блоков в настоящее время составляет 2 ГВт. В 2020 году, по данным PRIS, «Пакш» выработал 15179 ГВт·ч электроэнергии — это 48% от общей выработки электроэнергии в стране. Однако в 2030-х годах существующие блоки будут постепенно выводиться из эксплуатации. Зная об этом, правительство Венгрии заблаговременно приняло решение о строительстве блоков замещения.

В 2014 году Венгрия и Россия подписали межправительственное соглашение и три базовых контракта, которые предусматривают сооружение двух новых энергоблоков с реакторами ВВЭР-1200 поколения 3+. Прототипом для новых станций стал проект Ленинградской АЭС-2. В июне 2020 года АО «АСЭ» вместе с венгерским заказчиком, ЗАО «Paks II», передали регулятору — Hungarian Atomic Energy Authority — заявку и лицензионную документацию объемом 283 тыс. страниц.

После получения строительной лицензии начнется сооружение новых энергоблоков. По плану первый энергоблок АЭС «Пакш-2» должен быть сдан в промышленную эксплуатацию в 2029 году, второй — в 2030 году.

В нынешнем году идут подготовительные работы. На стройплощадке возводят объекты строительно-монтажной базы. Здесь будут построены около 120 зданий и сооружений, включая цеха, мастерские, склады, автостоянки и дороги. Строится цех металлоконструкций и арматурной стали производственной мощностью около 45 тыс. тонн металлоконструкций в год, комплекс антикоррозионной защиты металлоконструкций и бетонный завод мощностью 300 тыс. куб.м в год.

Строительство АЭС — не единственная область сотрудничества Росатома с Венгрией в атомной сфере. В частности, топливная компания «ТВЭЛ» начала внедрение новой модификации топлива для «Пакша». Она оптимизирует водно-урановое отношение в активной зоне реактора, тем самым улучшая экономическую эффективность эксплуатации энергоблоков.

Кроме того, в Венгрии успешно функционирует завод Ганз ЕЕМ (Ganz EEM). Это дочернее предприятие «Атомэнергомаша» — машиностроительного дивизиона Росатома. Ganz EEM производит высокомо мощные насосы для атомных электростанций и в настоящее время работает над циркуляционными насосами для АЭС «Куданкулам» в Индии, «Аккую» в Турции и «Руппур» в Бангладеш. Конечно, компания рассчитывает на заказы и в рамках проекта «Пакш-2».

### В образовании

Росатом, позиционируя себя как «корпорацию знаний», вкладывает много ресурсов в образовательные проекты. В Венгрии — в том числе. В апреле нынешнего года прошел первый российско-венгерский атомный хакатон — «ХакАтом Венгрия». Сначала преподаватели из пяти профильных российских вузов прочли лекции по атомной физике, реакторным технологиям и другим смежным дисциплинам. Затем участники — около 100 человек из Дебреценского Университета, Университета Дунайуварош и Университета города Печ получили два задания. 24 команды в течение суток должны были найти наилучшее решение для прогнозирования эффективности использования энергии на АЭС и анализа параметров системы контроля оборудования.



## ГЕОГРАФИЯ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)

**Атомэнергомаш (АЭМ)** — энергетическое подразделение Росатома и один из крупнейших российских производителей энергетического оборудования, предоставляющий комплексные решения в области проектирования, производства и поставок оборудования для атомной, тепловой, нефтяной, судостроительной и металлургической промышленности. Производственные мощности компании расположены в России, Чехии, Венгрии и других странах.

**ТВЭЛ** — топливная компания Росатома и один из крупнейших мировых поставщиков ядерного топлива. ТВЭЛ поставляет топливо для всех российских АЭС, судовых и исследовательских реакторов. Компания обеспечивает топливом атомные электростанции в 15 странах, — это каждый шестой энергетический реактор в мире.

Наглядные знания об атомной отрасли участники «ХакАтома Венгрия» получили спустя пять месяцев во время визита на энергоблок № 4. Студенты побывали в реакторном и турбинном залах, посмотрели на БЩУ, прослушали лекцию о работе АЭС.

### В помощь городам

В июне 2021 года сотрудники из российских и венгерских атомных компаний вместе обустроили и украсили Дом престарелых в городе Калоча. Они отремонтировали и покрасили скамейки, построили удобные беседки, украсили их национальными узорами и посадили цветы. В октя-

бре аналогичная акция прошла в селе Дунасентдьердь. Здесь волонтеры реконструировали и покрасили забор местной общеобразовательной школы и детского сада и тоже посадили цветы.

### В созвучии культур

В первой половине октября при спонсорской поддержке Росатома в венгерских городах — Будапеште и Дебрецене — и селе Тихань проходил Фестиваль русской музыки. Ближе познакомиться с русской культурой смогли даже малыши. Для них звучала симфоническая сказка Прокофьева «Петя и волк», музыка из балета «Щелкунчик» Чайковского и «Картинки с выставки» Мусоргского. Для взрослых — более серьезные произведения, как симфонические, так и для отдельных инструментов. Об этом говорят названия тематических вечеров: «Русская арфа», «Русское фортепиано», «Русская скрипка» и даже «Русский орган». Не стоит удивляться: русские композиторы Глинка и Кюи писали для органа многоголосные полифонии.

### Впереди и ядерная медицина

Безусловно, такая история и такая глубина сотрудничества Росатома с венгерскими партнерами открывает двери и для ряда других совместных проектов. Уже сейчас, параллельно с сооружением новых блоков АЭС «Пакш-2» Росатом ведет переговоры с рядом венгерских компаний о реализации новых партнерских инициатив — в области ядерной медицины и других высокотехнологичных отраслей. 

[В начало раздела](#)



## Энергокризис в зеркале 1973 года

Нехватка газа во всем мире при росте спроса достигла кризисного уровня в октябре и может обостриться. Подобная ситуация уже возникала — в 1973 году. Тогда цена на нефть выросла втрое, а одним из последствий стало увеличение числа новых атомных блоков. Попробуем разобраться, насколько текущие процессы похожи на события почти полувековой давности (по иронии судьбы, тот кризис тоже разыгрался в октябре), и следует ли ждать принятия решений по строительству в мире новых блоков.

### Предпосылки кризиса

«С одной стороны, наблюдался всемирный экономический бум с высоким уровнем инфляции и даже еще более высокими темпами роста использования ресурсов, с другой, сокращение американских нефтяных резервов и катастрофический рост как американского импорта, так и всемирного энергопотребления. Более того, в индустриальном мире новое экологическое сознание начало влиять на государственную политику и форсировать перемены в корпоративных стратегиях». Это цитата из книги Дэниела Ергина «Добыча» о событиях начала 1970-х. И поразительно, до какой степени ключевые характеристики той ситуации похожи на те, что сложились к осени 2021 года.

Всемирный банк в июньском прогнозе заявил, что в 2021 году мировая эконо-



## ТРЕНДЫ

[Назад к содержанию](#)

мика вырастет на 5,6% — самый высокий показатель восстановления после рецессии за последние 80 лет. Быстрее всех по прогнозу вырастет Китай — на 8,5%. И хотя во втором полугодии темпы роста снизились, в Китае считают рост в 8% достижимым. Всемирный банк оценил в 8,3% рост экономики Индии, США — на 6,8%, Аргентины — 6,4%. Оценка роста для Турции — 5%, но президент страны говорит о «двухзначном росте». МВФ повысил оценку ВВП в России с 4,4% до 4,8%.

О росте спроса на самый популярный в настоящее время энергоноситель — газ — убедительно свидетельствует, в частности, состояние газохранилищ в Европе, уровень заполнения которых сейчас оценивается как «крайне низкий». В сентябре самое крупное в Европе хранилище Rehden было заполнено всего на 9,47%. Растет потребление и на другой стороне планеты. В октябре импорт природного газа в Китай составил 9,38 млн тонн. Это на 24,6% больше, чем годом ранее.

Любопытно, что даже по экологическому параметру между газом сейчас и нефтью полвека назад есть очевидное сходство.

**«Движение в защиту окружающей среды**

**сказалось на многих аспектах энергетического баланса. Ускорился отход от использования угля, росла опора на более чисто сгорающую нефть»,** — пишет Дэниел Ергин. Газ до недавнего времени оценивался как переходный энергоресурс на пути к безуглеродному будущему. Однако с начала ноября появились предпосылки к тому, что природный газ будет считаться базовым энергоносителем по крайней мере в Германии — законодательнице энергетической моды в Европе (подробнее ниже).

Похожи и методы, которыми власти предлагают решить энергетический кризис. **«В апреле 1973 года... Эйкинс, теперь уже в положении сотрудника аппарата Белого дома, снова попытался предпринять действия по борьбе с надвигающимся кризисом. Он подготовил секретный доклад с целым рядом предложений, среди которых были более широкое использование угля, создание синтетических видов топлива, более жесткие меры экономии (включая высокий налог на бензин) и резкое повышение ассигнований на НИОКР с тем, чтобы выйти из-под власти углеводородов».** Сейчас с той же целью ведутся разработки технологий по производству водорода. В Китае, где с нехваткой электроэнергии уже столкнулись, предлагают обеспечивать ее прежде всего китайских потребителей и только во вторую очередь — предприятия зарубежных собственников. В японских СМИ тоже появились предположения о том, как распределять электроэнергию, если ее не будет хватать на всех: **«Сумико Такеучи из Международного института экономики окружающей среды говорит, что мы также должны рассмотреть возможность обращения к крупным фабрикам с просьбой приостановить работу»,** — отмечает портал fnn.jp.



## ТРЕНДЫ

[Назад к содержанию](#)

### Кризисный эффект

Формой кризиса 1973 года стало сокращение поставок и вызванный им ажиотажный спрос на нефть. **«Страх и неопределенность проникали всюду, — они как бы сами себя порождали. И нефтяные компании, и потребители отчаянно искали возможность получить дополнительный объем нефти не только для удовлетворения существовавшего спроса, но и для создания запасов, стремясь обезопасить себя и от возможного роста дефицита, и от неизвестности будущего. Лихорадочные закупки означали дополнительный спрос на рынке»**, — пишет Дэниел Ергин. Тогда цены выросли на 600% от докризисной цены в начале октября 1973 года.

1 октября 2021 года цена на газ на лондонской бирже превысила 1200 долларов за 1000 куб.м — при том, что за последние почти восемь лет цена не превышала 400 долларов, а в середине 2020 года даже падала ниже 100 долларов за 1000 куб.м. Отсюда — нервозность всех участников рынка, обвинения в адрес России как одного из ключевых поставщиков газа, опровержение этих обвинений другими представителями тех же или других стран, совещания, закрытия мелких энергокомпаний, приостановки производств и споры о том, что делать дальше.

### Атом в фокусе

Одним из способов снизить зависимость от нефти после кризиса 1973 года стали решения активно строить новые атомные станции. Такую стратегию выбрали Франция и Япония. Во Франции, например, в 1980-х годах, согласно данным PRIS,



были введены в эксплуатацию 43 атомных энергоблока. Первый бетон на всех, даже запущенных в 1980 году, был залит после 1973 года. В Японии в эти же годы были построены 17 атомных энергоблоков. В США у 31 блока из 47-ми, подключенных к сети в 1980-е годы, первый бетон был залит после кризиса 1973 года.

Возникает закономерный вопрос: а может ли нынешняя ситуация в энергетике привести к похожим последствиям для атомной промышленности, как и полвека назад?

С таким вопросом мы сначала обратились через Kissinger Associates к Генри Киссинджеру, который играл ключевую роль в разрешении мирового энергетического кризиса с октября 1973 года (напомним, тогда же разыгрался Уотергейтский скандал, который подорвал доверие к президенту Никсону и резко сузил его возможности влиять на ситуацию). К сожалению, господин Киссинджер на вопросы не ответил.

Но другие опрошенные эксперты согласились с тем, что такой сценарий вполне возможен, потому что климатический фактор наложился на экономический.



## ТРЕНДЫ

[Назад к содержанию](#)

«Вы в целом правы. В мире явно наблюдается попытка ренессанса атомной энергетики, хотя это широко и не афишируется. Первый вице-президент Еврокомиссии Франс Тиммерманс, отвечающий за «Зеленую сделку», заявил, что ЕС окажет помощь в возобновлении проекта АЭС в Болгарии. Великобритания и Франция заявили, что поставят атомную энергетику в основу стратегии по достижению нулевых выбросов углерода. Даже Япония теперь считает, что перезапуск АЭС является ключом к достижению целевых показателей выбросов углерода», — отметил украинский политический эксперт Дмитрий Джангиров.

«Соглашусь с вашим выводом. Похоже, что на фоне роста цен на газ и электричество европейские политики меняют отношение к атомным технологиям, судя по тому, что в последнее время говорили и писали Урсула фон дер Ляйен и Франс Тиммерманс», — сообщила старший аналитический директор группы корпоративных кредитных рейтингов и рейтингов инфраструктуры S&P в Москве Елена Ананькина.

События октября и ноября показывают, что в мире действительно может начаться

новое масштабное строительство АЭС.

Самые масштабные планы у Китая: по информации Bloomberg, Поднебесная планирует построить как минимум 150 реакторов за ближайшие 15 лет. **«Это может стоить до 440 миллиардов долларов; уже в середине этого десятилетия Китай превзойдет США как крупнейший в мире генератор ядерной энергии»**, — отмечает издание.

Президент Франции Эммануэль Макрон в обращении к нации 9 ноября заявил, что Франция впервые за десятилетия возобновит строительство ядерных реакторов. Новые атомные блоки вкупе с возобновляемой энергетикой позволят «обеспечить энергетическую независимость и достаточный объем электроэнергии». Ранее в октябре он заявил, что атомные станции можно использовать и для производства безуглеродного водорода методом электролиза. Для этого по плану будут построены одна АСММ и две «мегафабрики».

В октябре же представители правительства десяти европейских стран (Болгарии, Хорватии, Чешской Республики, Финляндии, Франции, Венгрии, Польши, Румынии, Словакии и Словении) опубликовали в крупных европейских газетах совместное заявление, где призвали активизировать использование атомной энергетики для защиты от волатильности цен на энергоносители и включить ее в Европейскую Таксономию. **«Совершенно необходимо, чтобы ядерная энергия была включена в европейскую таксономическую структуру к концу 2021 года»**, — говорится в заявлении. Требование авторы письма обосновывают многими выгодами атомной генерации: **«Это чистый, безопасный, независимый и конкурентоспособ-**



## ТРЕНДЫ

[Назад к содержанию](#)

ный источник энергии. Она дает нам, европейцам, шанс продолжить развитие отрасли с высокой добавленной стоимостью, создать тысячи квалифицированных рабочих мест, укрепить наши экологические амбиции и обеспечить стратегическую и энергетическую автономию Европы. Давайте не упустим такую важнейшую возможность».

О новом строительстве говорят и в Великобритании. «Правительство заявило, что ядерная энергетика жизненно важна для планов по достижению нулевых выбросов к середине этого столетия. Власти изо всех сил пытаются реализовать крупномасштабные проекты. Толчок к развитию атомной энергетике происходит в то время, когда Британия борется с энергетическим кризисом, а рост цен на природный газ и электроэнергию увеличивает риск отключения электроэнергии этой зимой», — отмечает Bloomberg в контексте планов по возобновлению строительства АЭС Wylfa в Уэльсе.

В Европе, правда, не все страны разделяют уверенность в необходимости начать строительство новых блоков. «Не думаю, что политические решения о выводе из эксплуатации АЭС в Германии, Бель-

гии или Швейцарии можно развернуть или остановить», — считает Елена Ананькина.

По-видимому, нежелание Германии сохранять атомную генерацию, пусть даже в ущерб устойчивости энергосистемы страны, объясняется прямым доступом к газу — и ставкой на него: «В Германии в ближайшие годы развернется широкомасштабное строительство новых газовых электростанций. Именно им будет поручено подстраховать возобновляемую энергетику в условиях закрытия АЭС и форсированного отказа от угольной генерации электроэнергии. Таков, судя по всему, стратегический план еще не сформированного следующего правительства ФРГ, и он пользуется очевидной поддержкой немецкого большого бизнеса», — сообщает DW. «Мы еще длительное время будем пользоваться газом и будем также строить новые газовые электростанции, поскольку они являются предпосылкой для того, чтобы мы вообще смогли осилить этот период изменений», — приводит издание слова будущего канцлера Германии Олафа Штольца. Вот цифры: для удовлетворения растущего спроса к 2030 году мощности газовых ТЭС должны вырасти до 74 ГВт с нынешних 31 ГВт.

Однако, как отмечает Дмитрий Джангиров, у АЭС есть преимущество — отсутствие привязки к трубе. АЭС можно построить где угодно, поэтому в других странах, которым приходится иметь дело с аппетитами германских газовых трейдеров, АЭС может быть более интересна.

В конкуренции газа и атома есть еще один аспект: возможность загрузить заказами локальные производственные мощности. Иными словами, если страна может про-



## ТРЕНДЫ

[Назад к содержанию](#)

известить большую долю оборудования для АЭС у себя, ей будет выгодно развивать именно этот вид генерации. Это один из аргументов в поддержку возрождения атомной энергетики в Японии, которые звучат в японских СМИ: **«Уровень внутреннего производства атомных электростанций в Японии составляет около 99%. В отличие от импорта из Китая почти 85% фотоэлектрических панелей»**, — отмечается в статье на портале plaza.rakuten.co.

Резюмируем: как и полвека назад, энергетический кризис, вызванный ростом спроса на фоне экономического роста, по-видимому, уже привел к принятию решений о строительстве новых атомных блоков в странах, которые обладают достаточными ресурсами и компетенциями. Для тех стран, где пока недостаточно общественной поддержки (как в Японии или Казахстане) или собственных финансовых ресурсов и технологических компетенций (как в странах Центральной Европы), необходимы дополнительные факторы поддержки. В первом случае — это большая работа по повышению общественного

доверия. Во втором — включение атома в Таксономию, которое позволит получать финансирование на льготных условиях.

А что же США? Принятие решений о новых стройках здесь затрудняется отсутствием компании, которая могла бы построить АЭС, и новых реакторных технологий, которые можно предложить заказчикам — коммунальным компаниям. Здесь давно не строят регулярно. В XXI веке к сети был подключен только один новый блок — Watts Bar-2. А предпоследний блок, Watts Bar-1, сдали в эксплуатацию в 1996 году.

Поэтому можно признать, что обеспечение целей устойчивого развития (куда входят энергетическая безопасность, безуглеродность и обеспечение чистого воздуха и воды) с помощью ядерных технологий возможно. Для этого необходимо лишь достичь технологической и политической нейтральности. И пусть атомные станции строит и оснащает тот, кто это умеет делать. <sup>16</sup>

[В начало раздела](#)



## Экология во главе угла

**Как снизить нагрузку на экологию планеты и при этом избежать энергетического кризиса? Этот вопрос этой осенью стал одной из главных тем климатической конференции ООН в Глазго и активно обсуждался в связи с европейским энергетическим кризисом. Все больше экспертов сходятся во мнении: для его решения без атомной энергетики не обойтись.**

Узбекистан повысил свои обязательства в рамках Парижского соглашения по климату. Выступая на климатической конференции ООН COP26, заместитель премьер-министра Узбекистана Азиз Абду-

хакимов отметил, что республика намерена сократить выбросы парниковых газов к 2030 году не на 10%, а на 35% по сравнению с уровнем 2010 года. Он также подчеркнул готовность Узбекистана активно сотрудничать с международным сообществом по «зеленой» повестке и сдерживанию процессов изменения климата.

Узбекистан присоединился к Парижскому соглашению ООН по климату в 2017 году. По данным Узгидромета, средние темпы потепления в стране превышают средние показатели в глобальном масштабе: наблюдается интенсивное таяние ледников, сокращение водных ресурсов, увеличение экстремальных метеорологических явлений: селей, лавин, засух. За последние полвека площадь Аральского моря сократилась практически втрое, из-за чего образуются песчано-солевые бури.

## УЗБЕКИСТАН

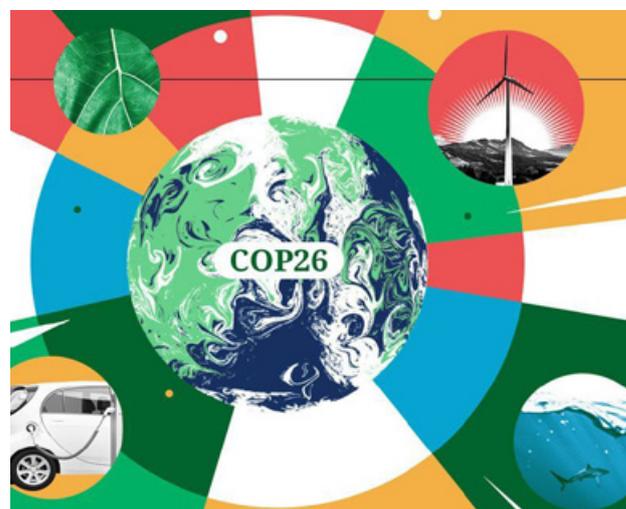
[Назад к содержанию](#)

К 2030 году Узбекистан планирует вырабатывать 25% электроэнергии за счет возобновляемых источников. Этим целям поможет запуск к этому времени первой в стране атомной электростанции.

Осенью в Европе начался энергетический кризис, во время которого некоторые страны стали активно использовать «грязные» энергетические источники, а цены на электроэнергию подскочили в несколько раз. Кризис заставил многих чиновников и экспертов пересмотреть свое отношение к атомной энергетике. 12 стран — членов Евросоюза выступили за включение атомной энергетики в правила «устойчивого финансирования» ЕС. Издание «Новости Узбекистана» опубликовало подборку материалов европейских СМИ на тему энергетического кризиса. **«Чем больше я размышляю об этой проблеме, тем больше я укрепляюсь во мнении, что одним из элементов её решения должна стать атомная энергетика. Стране нужна дешёвая, доступная система, нечто устойчивое, на что мы можем положиться, чтобы не опасаться непредсказуемых колебаний международных цен»,** — цитирует министра предпринимательства, энергетики и промышленной стратегии Великобритании Квази Квартенга издание Luxembourg Times.

**«Мы наблюдаем оргию роста цен на газ, нефть и особенно электроэнергию — у нас самая высокая цена на электроэнергию за всю историю. Если вы посмотрите на все это, то поэтапный отказ от ядерной энергии, конечно же, был ошибкой»,** — пишет немецкая Bild.

Энергетический кризис в Европе — результат непродуманных и эмоциональных решений: из этой ситуации важно из-



влечь уроки, чтобы выбрать правильный курс развития страны, считает ученый-энергетик Узбекистана, академик Кахрамон Аллаев. **«Жизнь показывает, что стране одними ВИЭ не обойтись. Должно быть сочетание базовых и дополнительных источников, где базой являются ТЭС на основе современных парогазовых установок, гидроаккумулирующие станции (ГАЭС) и атомная энергетика»,** — заявил он в интервью изданию «Народное слово». Ученый напомнил, что страны ближнего Востока, Северной Африки и Южной Азии, богатые углеводородом и солнцем, активно развивают атомную энергетiku, чтобы обеспечить постоянный источник генерации. **«Оптимальным решением является симбиоз разных источников энергии, когда они взаимодополняют друг друга. К примеру, атомная энергетика может быть использована не только для обеспечения базовой генерации, но и для того, что восполнить провал солнечной генерации по ночам или выработки электроэнергии для производства водорода»,** — подчеркнул Кахрамон Аллаев.

Изучает возможность строительства собственной АЭС и сосед Узбекистана —

## УЗБЕКИСТАН

[Назад к содержанию](#)

Казахстан. Не смотря на то, что сейчас в стране наблюдается профицит электроэнергии, из-за растущего спроса на электричество, а также из-за изношенности оборудования на электростанциях, в ближайшие десять лет Казахстан может столкнуться с нехваткой энергии. Кроме того, страна ставит перед собой цель достичь углеродной нейтральности к 2060 году.

У Казахстана и Узбекистана в плане энергетики немало общего: в обеих странах основная доля выработки энергии сейчас происходит на угольных и газовых станциях, а потенциал развития гидроэнергетики невелик, отмечает в интервью изданию

«Новости Узбекистана» директор Центра исследовательских инициатив «Ma'no» в Узбекистане Бахтиёр Эргашев. **«Если тенденция на развитие низкоуглеродной энергетики будет продолжена, то строительство АЭС, работа которых не зависит от капризов погоды и времени суток, станет одним из главных приоритетов энергетической политики двух стран. Поэтому реализация инициатив в атомной энергетике для обеих стран во многом безальтернативна»,** — подчеркнул Эргашев. 

[В начало раздела](#)