

## СОДЕРЖАНИЕ

---

[Назад к содержанию](#)

### НОВОСТИ РОСАТОМА

[Сквозная зеленая тема](#)[Погружение в водород](#)

### ТРЕНДЫ

[Металлам предсказывают дефицит](#)

### УЗБЕКИСТАН

[Проект с международной поддержкой](#)

### ГЕОГРАФИЯ РОСАТОМА

[«Тяньвань» и «Сюйдапу» включились  
в строительство](#)

## НОВОСТИ ROSATOMA

[Назад к содержанию](#)


## Сквозная зеленая тема

**Росатом инициирует и активно участвует в проектах, оказывающих благотворное влияние на окружающую среду. Госкорпорация производит безуглеродную электроэнергию на АЭС и ВЭС, занимается ликвидацией опасных для экологии свалок и промышленных объектов и добивается мирового признания атомной энергетики в качестве устойчивого способа производства электроэнергии.**

Значение атомной энергетики признано в России — она вошла в число чистых и устойчивых технологий. На пленарном

заседании IX Невского международного экологического конгресса генеральный директор Росатома Алексей Лихачев привел такие цифры: если заменить 450 гига-ватт установленных мощностей АЭС углеводородной генерацией, то мировые выбросы увеличатся на более 2 млрд тонн CO<sub>2</sub>. Это почти столько же, сколько поглощают все леса Земли — примерно 2,5 млрд тонн в год.

В России ценности атомной энергетики уже признали — она вошла в правительственный перечень экологических и устойчивых видов деятельности. В настоящее время в России формируется климатическое регулирование и нормативная база в области зеленого финансирования, но большую работу необходимо провести по синхронизации российских критериев, метрик и механизмов с международными.

## НОВОСТИ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)

Однако в Европе — инициаторе мировой экологической повестки — за атомную энергетику еще надо бороться. **«К сожалению, в мире, в Евросоюзе, дискуссия еще не закончена, и для нас является крайне актуальной тема признания атомной энергетики чистой, соответствующей целям устойчивой развития, в том числе и на международном уровне»**, — отметил Алексей Лихачев.

**«Если мы в границах России будем считать себя климатически позитивными, а импортеры нашей продукции, прежде всего, Евросоюз, не будут засчитывать атомную энергетику в качестве низкоуглеродного источника, то наши экспортеры не смогут воспользоваться теми ресурсами, которые у нас есть»**, — объяснила директор департамента устойчивого развития Росатома Полина Лион.

Отметим, что Росатом, развивающий всеми признанную ветрогенерацию, уже включается в логику выстраивания устойчивых цепочек поставок. НоваВинд (ветроэнергетический дивизион Росатома) заключает сделки по продаже электроэнергии со своих ветропарков российским экспортерам и международным компаниям и работает над механизмом «сертификатов происхождения», подтверждающих безуглеродность использованной электроэнергии.

### Приборка в промышленном масштабе

Федеральный экологический оператор (ФЭО, входит в Росатом) участвует в нескольких федеральных проектах в области охраны окружающей среды. Это «Чистая страна», «Сохранение озера Байкал»,



«Инфраструктура для обращения с отходами I и II классов опасности».

Проекты сложные. Челябинская городская свалка — самый близкий к завершению проект. Она уже переформирована, на ней установлены системы дегазации, сбора и очистки фильтрата, установлен защитный экран и укрытие. Бывшая свалка превращается в зеленый холм. К сентябрю нынешнего года ФЭО передаст его в эксплуатацию региону-заказчику.

По остальным объектам работа продолжается. Директор направления по реализации государственных и отраслевых программ в сфере экологии Росатома Андрей Лебедев рассказал, что на полигоне «Красный бор» заработала опытно-промышленная установка по переработке отходов. После многоступенчатой очистки жидкие отходы трансформируются в сухой геокомпозитный материал и воду, которая настолько чистая, что ее можно сливать в рыбохозяйственные водоемы. Пробы, взятые независимой лабораторией, показали, что установка со своими задачами справляется.

Для рекультивации объектов бывшего «Усольехимпрома» в Усолье-Сибирском

## НОВОСТИ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)

ФЭО разрабатывает комплексный проект. По Байкальскому ЦБК ФЭО проводит серию консультаций с регулятором и учеными из РАН и готовится к проверке предложенных технологий по переработке накопленного вреда.

По мнению первого заместителя гендиректора по реализации экологических проектов ФЭО Максима Королькова, главное — сделать так, чтобы опасные промышленные отходы не накапливались, а объекты накопленного вреда исчезли совсем.

Избежать появления мест скопления опасных отходов поможет создание прозрачной информационной платформы и экономика замкнутого цикла, которая предполагает, что отходы перерабатываются и возвращаются в хозяйственный оборот. Такую платформу ФЭО уже создал. В государственной информационной системе учета и контроля за обращением с отходами I и II классов на этапе опытной эксплуатации участвуют порядка 60 регионов, сотни предприятий вносят свои данные. Ввод в промышленную эксплуатацию запланирован на четвертый квартал этого года. Инфраструктура для экономики замкнутого цикла тоже создается. Росатом перепрофилирует четыре и строит три завода, для которых отходы станут сырьем для производства ртути, стекла, строительных материалов и других товаров.

**Федеральный экологический оператор (ФЭО)** — специализированная организация по обращению с отходами любых видов и классов опасности. ФЭО занимается обращением с радиоактивными отходами (РАО), ликвидацией ядерного наследия, реабилитацией и радиологическим мониторингом. Имеет статус федерального оператора по обращению с отходами I–II классов опасности.

**«НоваВинд»** — компания, объединяющая все ветроэнергетические активы Росатома и отвечающая за реализацию стратегии по направлению «ветроэнергетика».



## НОВОСТИ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)


## Погружение в водород

Во втором квартале нынешнего года Росатом заключил сразу несколько соглашений в области водородной энергетики. Партнерства с технологическими компаниями и потенциальными клиентами — первые, но важные шаги в переходе на новый вид топлива, который признается более чистой альтернативой природному газу и энергетическому углю.

### На Сахалине

В конце апреля «Росатом Оверсиз» (входит в Росатом) во время Дней открытых дверей Сахалинской области подписал три соглашения по созданию водородной энергетики на Сахалине.

22 апреля компания подписала трехсторонний меморандум о взаимопонимании с ведущим мировым производителем промышленных газов Air Liquide и правительством Сахалинской области. Цель меморандума — изучить возможности

организации производства низкоуглеродного водорода в Сахалинской области.

Предполагается, что Сахалинская область станет площадкой для эксперимента по достижению углеродной нейтральности в России. **«Мы планируем уже до конца 2021 года получить результаты технико-экономической оценки проекта и первичную проектную документацию, после чего сможем принять максимально эффективное решение об объемах производства водорода. Ожидается, что они могут составить от 30 до 100 тыс. тонн в год»,** — сообщил президент АО «Росатом Оверсиз» Евгений Пакерманов.

Губернатор Сахалинской области Валерий Лимаренко тогда заверил, что региональные власти облегчили административные процедуры, минимизировав время на выдачу разрешений на строительство, регистрацию предприятий, постановку на кадастровый учет объектов недвижимости.

На следующий день, 23 апреля, «Росатом Оверсиз» подписал меморандум о сотрудничестве и взаимопонимании с «ТМХ — Энергетическими решениями», дочерней компании «Трансмашхолдинга», одним из крупнейших в России производителей подвижного состава для рельсового транспорта. Стороны планируют создать на Сахалине заправки и иную инфраструктуру, необходимую для работы поездов на водородных топливных элементах. Вторая совместная задача — участие в эксплуатации водородного транспорта в Москве в качестве девелопера, поставщика транспортных энергоустановок и владельца заправочной инфраструктуры. О том, как изменились отношения двух компаний, ниже.

## НОВОСТИ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)

23 апреля документ о намерениях сотрудничества по созданию и развитию водородного кластера подписали уже на более высоком административном уровне. Соглашение заключили министерство по развитию Дальнего Востока и Арктики, правительство Сахалинской области и Росатом. Документ включает строительство комплекса по производству водорода, организацию цепочки поставок на внутренний и внешний рынки и создание центра компетенций в области водородной и иной чистой энергетики на базе Сахалинского государственного университета.

В «Русатом Оверсиз» считают, что у сахалинского водорода хорошие перспективы экспорта в Японию и Южную Корею, которые также развивают у себя водородную энергетику.

### С EDF

В конце апреля Росатом подписал соглашение о совместном продвижении проектов в области чистого водорода и с французской EDF. Обе компании намерены заняться декарбонизацией транспорта и промышленности в России и Европе. **«Росатом системно развивает безуглеродную генерацию, не ограничиваясь нашими серьезными компетенциям в атомной энергетике. Мы готовы стать одним из ключевых игроков в формирующихся цепочках мирового производства, хранения, транспортировки и потребления водорода. В контексте глобальных задач по декарбонизации направление «Водородная энергетика» имеет большой потенциал для развития международной кооперации. Уверен, что наше сотрудничество с компанией**



**EDF создаст мощный синергетический эффект, который позволит нам успешно реализовывать совместные водородные проекты не только в России и во Франции, но и по всему миру»,** — отметил первый заместитель генерального директора — директор Блока по развитию и международному бизнесу госкорпорации Кирилл Комаров. **«Соглашение с Росатомом, нашим историческим партнером в России и одним из ключевых игроков в области «чистого» водорода, наглядно подтверждает стремление EDF разработать во всех странах и регионах своего присутствия новую энергетическую модель с наименьшими выбросами CO2»,** — поддержала коллегу исполнительный директор — директор по международному развитию EDF Беатрис Бюффон.

АО «Русатом Оверсиз» — компания госкорпорации «Росатом», ответственная за продвижение на зарубежных рынках интегрированного предложения проектов сооружения АЭС и Центров ядерной науки и технологий. Она также назначена отраслевым интегратором по направлению водородной энергетики.

## НОВОСТИ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)

### На ПМЭФ


На Петербургском международном экономическом форуме в начале июня «Русатом Оверсиз» подписал еще несколько соглашений.

Сотрудничество с «Трансмашхолдингом» переросло в сделку. Предполагается, что «Русатом Оверсиз» станет акционером «ТМХ — Энергетические Решения». На ПМЭФ подписано соглашение об основных условиях сделки, которая должна быть закрыта до конца нынешнего года.

Кроме того, с «Металлоинвестом», одним из крупнейших российских игроков на рынке черной металлургии, и Air Liquide «Русатом Оверсиз» подписал меморандум о взаимопонимании. Суть — оценить технические и коммерческие аспекты предполагаемого производства чистого водорода для предприятий «Металлоинвеста» в Белгородской и Курской областях России. Возможные технологии — электролиз и паровая конверсия метана с улавливанием углекислого газа. Предполагаемый объем совокупного потребления водорода предприятиями «Металлоинвеста» — до 150 тыс. тонн в год. По словам гендиректора «Металлоинвеста» Назима Эфендиева, компания уже сейчас может модернизировать свое оборудование таким образом, чтобы 30% восстановительных газов, используемых в технологическом процессе, составлял водород. В перспективе компания рассматривает полный переход на водород в качестве восстановителя.

### В международном контексте

По данным «Русатом Оверсиз», спрос на водород в мире составляет около 74 млн тонн. В России — около 5 млн тонн. Основные потребители водорода — нефтехимические компании. Производство аммиака и метанола занимает до 70% общего объема потребления. Самый низкозатратный, а потому наиболее распространенный способ производства водорода — паровая конверсия метана. Основные усилия европейских властей в настоящее время направлены на увеличение доли водорода, полученного с помощью электролиза. Однако приемлемым также считается водород, произведенный из природного газа с улавливанием углекислого газа.

Росатом планирует развивать водородную энергетику не только на Сахалине, но и в западных регионах России. Один из проектов — электролизное производство водорода на АЭС. Второй — с помощью ВЭС. Одна из моделей сотрудничества со странами Европы — проекты по созданию ВЭС, чья энергия может использоваться в том числе для производства водорода. Свою роль Росатом видит в качестве соинвестора, технологического партнера и поставщика водорода. 

[В начало раздела](#)





## «Тяньвань» и «Суйдапу» включились в строительство

У нас появился отличный повод, чтобы рассказать о Китае. В середине мая был дан официальный старт работам на двух АЭС — «Тяньвань» и «Суйдапу». Однако, большая энергетика — не единственное направление атомной отрасли, которое интересно развивать обеим странам — крупнейшим игрокам мирового атомного рынка.

### Большой официальный старт

Старт работам на АЭС «Тяньвань» и «Суйдапу» дали главы России и КНР Владимир Путин и Си Цзиньпин по видеосвязи. Новые блоки — этап многолетнего сотрудничества двух стран.

Генеральные контракты на строительство четырех блоков — двух на АЭС «Тяньвань» и двух на «Суйдапу» — были подписаны в 2019 году. Для Тяньваня российская сторона проектирует ядерный остров и поставит ключевое оборудование и топливо. Для Суйдапу она выполнит аналогичные работы, а также авторский надзор, шефмонтаж и шефналадку оборудования. Ввод в эксплуатацию четырех блоков намечен на 2027–2028 годы.



## ГЕОГРАФИЯ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)


Новые блоки — третий этап сотрудничества России и Китая в области промышленной ядерной энергетики. На первом были построены первые два блока АЭС «Тяньвань». Их подключили к сети в 2006 и 2007 году. На втором, в 2010 году, Росатом и Китайская национальная ядерная корпорация (CNNC) подписали генеральный контракт на строительство третьего и четвертого блоков. Они были введены в эксплуатацию в 2017 и 2018 году. **«Энергоблоки АЭС «Тяньвань» надежно служат на благо китайского народа, вносят весомый вклад в обеспечение энергетической безопасности Китая. Блоки, построенные при участии России, выработали уже более 270 млрд киловатт-часов»,** — отметил гендиректор Росатома Алексей Лихачев.

Он участвовал в церемонии, находясь на «Атоммаше» (входит в «Атомэнергомаш», машиностроительный дивизион Росатома), где производят ключевое оборудование для китайских атомных станций. Оборудование создается с опережением сроков. **«Несмотря на загрузку «Атоммаша» и пандемические ограничения, оборудование для китайских АЭС изготавливается быстрее, чем это предусмотрено сроками контрактов»,** — заверил Алексей Лихачев.

В октябре 2020 года «Атоммаш» начал работать над изготовлением реактора для блока № 7 АЭС «Тяньвань». В общей сложности предприятие изготовит два корпуса реактора с внутрикорпусными устройствами, крышкой и верхним блоком и два комплекта парогенераторов для блоков № 7 и № 8. Нижний полукорпус реактора для блока № 7 уже готов — его можно увидеть на заднем плане кадров подключения Атоммаша к церемонии запуска.

Работают и над оборудованием для Сюйдапу. Свежая новость: петрозаводский филиал «АЭМ-технологии» (входит в «Атомэнергомаш», машиностроительный дивизион Росатома) приступил к изготовлению корпусов главных циркуляционных насосных агрегатов (ГЦНА) для установки на третьем энергоблоке Сюйдапу.

Специалисты службы качества Петрозаводскмаша вместе с представителями Сунэнской ядерной энергетической компании (CNSP, один из заказчиков АЭС) проверили первые две сферические заготовки на соответствие нормам и требованиям к атомному оборудованию. Для реакторной установки одного энергоблока надо четыре ГЦНА.

Участники торжественной церемонии запуска дали понять, что новые блоки — далеко не последний совместный проект. Глава CNNC Ю Цзяньфэн предложил наращивать сотрудничество в таких направлениях, как реакторы с водой под давлением, быстрые реакторы, замыкание ядерного топливного цикла. **«Предлагаем нашим китайским партнерам открыть новый этап сотрудничества и активнее развивать его в части быстрых реакторов, в части замкнутого топливного цикла. Мы считаем, что таким образом**

## ГЕОГРАФИЯ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)

сможем продемонстрировать миру не только лидирующую роль России и Китая в развитии существующей атомной энергетики, но и в создании новых ядерных технологий», — поддержал коллегу Алексей Лихачев.

Не исключено, что сотрудничество будет еще шире. **«Рассматривается вопрос участия Китая в международном консорциуме по строительству многоцелевого научно-исследовательского реактора на быстрых нейтронах в Димитровграде»**, — сообщил Владимир Путин.

Си Цзиньпин предложил способствовать формированию **«более справедливой, более сбалансированной и открытой глобальной системы энергетического управления»** и стремиться к инновационному развитию. Акцент, по его мнению, надо сделать на охране окружающей среды в атомной сфере, ядерной медицине, ядерном топливе, фундаментальных исследованиях для разработки ключевых технологий, внедрении разработок в производство и новейших цифровых технологиях.

Для расширения сотрудничества в научной сфере и замыкании ядерного топливного цикла уже есть база. ГНЦ НИИАР (Государственный научный центр — Научно-исследовательский институт атомных реакторов, входит в Росатом) будет проводить для китайской Fangda Carbon New Material Co реакторные испытания и послереакторные исследования образцов графита в условиях облучения. Для китайского реактора на быстрых нейтронах CFR-600 ТВЭЛ изготовит топливо для стартовой загрузки и для перезагрузок в течение семи лет. Поставки должны начаться в 2023 году.

АО «Атомэнергомаш» — машиностроительный дивизион Росатома и один из крупнейших энергомашиностроительных холдингов России, предлагающий полный спектр решений в области проектирования, производства и поставки оборудования для атомной и тепловой энергетики, нефтегазовой отрасли, судостроения и рынка специальных сталей. Производственные мощности расположены на территории России, Чехии, Венгрии и других стран.

### Разнообразие проектов

Китай обладает одним из крупнейших в мире парков АЭС. По данным МАГАТЭ в настоящее время в стране работает 50 атомных станций общей электрической установленной мощностью 47528 МВт. В 2019 году атомные станции Китая вырабатывали 348,36 ТВтч — чуть менее 5% от общего объема произведенной электроэнергии. У Китая — одна из самых амбициозных программ в атомной энергетике в мире. В настоящее время Поднебесная строит 14 блоков общей электрической установленной мощностью 13175 МВт. Китай развивает различные технологии: энергетические реакторы с водой под давлением, быстрые реакторы, реакторы с жидкометаллическим теплоносителем, ВТГР, строят токамак. Общая установленная мощность атомной энергетики Китая к 2035 году должна достигнуть 70 ГВт. Эта цель присутствует в проекте 14-го пятилетнего плана социально-экономического развития (2021–2025) и долгосрочных целей КНР до 2035 года. 

[В начало раздела](#)



## Металлам предсказывают дефицит

Международное энергетическое агентство (МЭА) выпустило отчет «Роль критически важных металлов в энергетическом переходе». Главная идея отчета: быстрый рост производства генерирующих установок на ВИЭ может вызвать перебои с поставками и рост цен на некоторые цветные, редкие и драгоценные металлы и тем самым замедлить рост возобновляемой генерации. В этом смысле развитие атомной энергетики с ее скромным и стабильным потреблением малорискованно. И это еще один аргумент в пользу увеличения доли атома в мировой энергетической корзине.

Энергопереход и распространение чистых технологий в энергетике провоцирует рост спроса на металлы. «Обычному электромобилю требуется в шесть раз больше металлов, чем традиционному автомобилю, а наземной ветрогенерирующей установке — в девять раз больше, чем газовой электростанции», — приводят цифры авторы отчета. По их мнению, возобновляемая энергетика и такие сегменты, как электросети, накопители энергии и автономный электротранспорт обеспечат 40% общего объема спроса на медь и РЗМ, 60% на никель и кобальт и почти 90% на литий (с. 7 отчета).

Но есть риск, что поставки металлов не будут успевать за ростом спроса: «Перспектива быстрого роста спроса на критически важные металлы, который намного превысит все виденное ранее, вызывает серьезные вопросы относительно надежности, да и самой возможности их поставок».



## ТРЕНДЫ

[Назад к содержанию](#)

### За минусом железной руды

Авторы отчета сравнивают потребности в металлах для различных видов генерации — но только тех, которые используются в капитальном строительстве и производстве оборудования. Не учитывают металлы, которые требуются при эксплуатации — например, уран: **«В своем анализе мы сосредоточились на металлах, необходимых для строительства электростанции (или производства оборудования для нее)»**.

Эксперты выбрали в качестве объектов для анализа поставки цветных, редких и драгоценных металлов. Корректно ли это? В отчете почему-то почти проигнорировали все, что связано со сталями и легирующими металлами, а следовательно — железной рудой. А между тем, сталь используется для производства опор линий электропередач, для металлоконструкций в теле плотин ГЭС и электрооборудования. Доля стали в общей массе ветроустановки по данным Геологической службы США составляет 71–79%. К ним можно добавить еще 5–17%, которые приходятся на долю железа и чугуна. Таким образом, доля производных желез-

ной руды в одной ветроустановке может достигать 96%. В создании АЭС также высока доля сталей и иных производных железной руды, которые используются как при строительстве зданий и сооружений станции, так и при изготовлении оборудования для нее.

Возможно, МЭА не расценивают поставки железной руды как рискованные. Благо, железная руда — один из базовых компонентов бизнеса крупнейших мировых горнодобывающих компаний. Однако цена на железную руду — одна из самых волатильных среди всех твердых полезных ископаемых. А волатильность и чрезмерный рост цен — это второй риск, кроме перебоев с поставками, который авторы отчета МЭА считают самым существенным: **«В прошлом дисбаланс спроса и предложения на различные металлы провоцировал рост инвестиций или принятие мер, направленных на уменьшение или поддержание спроса. Но эти меры принимались с задержкой и сопровождались значительными колебаниями цен. Аналогичные ситуации в будущем могут отсрочить энергопереход и увеличить связанные с ним затраты»**.

В марте 2021 года цена железной руды составляла 88 долларов за тонну, в мае — уже 230. Для понимания масштаба — объем производства руды в 2020 году составил 2,2 млрд тонн. Цена на сталь тоже резко меняется. Так, в Китае цена стальной арматуры для строительства выросла с \$660 за тонну в начале нынешнего года до \$865 за тонну в первой декаде мая. **«Это рекордные цены, они превышают максимумы, отмечавшиеся в предыдущие периоды бума на рынке»**, — сообщил тогда «Интерфакс» со ссылкой на Clarksons Platou Securities. Однако уже





## ТРЕНДЫ

[Назад к содержанию](#)

через две недели, 24 мая, появились сообщения о том, что цены на железную руду резко снижаются, падение по сравнению с майским пиком составило 20%. Причина — Госкомитет по развитию и реформам Китая (NDRC) объявил в конце мая, что намерен вести борьбу с монополиями на сырьевых рынках, манипуляциями, спекуляциями, распространением ложной информации и накоплением чрезмерных запасов.

Таким образом для энергетики, в том числе чистой, цены на железную руду и сталь и обладают куда большей значимостью, чем цены цветные, редкие, драгоценные и тем более редкоземельные металлы.

### **Атомная энергетика, стабильная и экономичная**

Больше всего цветных, редких и редкоземельных металлов необходимо для производства морских ветроустановок — почти 16 тонн/МВт установленной мощности, сообщают эксперты МЭА. Наибольшие доли занимают медь и цинк. На втором месте по объему использования металлов находятся наземные ветроустановки, которым требуется более 10 тонн цветных и редких металлов. На третьем — солнечные панели с объемом потребления более 7 тонн. Атомная энергетика потребляет наименьшее количество этих металлов среди всех чистых видов электроэнергетики — неполные 6 тонн/МВт. Меньше нее потребляют только угольные станции и станции, работающие на природном газе.

Авторы отчета оценили значимость различных металлов для атомной отрасли как «средние» или «низкие». Такой же чувствительностью может похвастаться



только гидроэнергетика. Остальные сегменты «чистой» энергетики остро нуждаются в одном или более металле. Самый высокочувствительный сегмент — электротранспорт и системы накопления. По оценкам МЭА, сегмент испытывает высокую потребность в меди, кобальте, никеле, литии, РЗМ и алюминии — шести из девяти рассматриваемых металлов. Это значит, что высокий риск перебоев в производстве из-за нарушений регулярности поставок одного из металлов возрастает вшестеро.

Эксперты МЭА прогнозируют, что при сценарии STEPS (Stated Policies Scenario), годовая потребность атомной энергетики в цветных и прочих металлах во всем мире вырастет менее чем на 10 тыс. тонн — с 50 тыс. в 2020 году до неполных 60 в 2040 году. Причем будет наблюдаться незначительное снижение по сравнению с 2030 годом. В сценарии SDS (Sustainable Development Scenario), годовая потребность может немного превысить 80 тыс. тонн: **«В сценарии SDS годовой спрос на металлы со стороны ядерной энергетики в период между 2031 и 2040 гг вырастет в среднем примерно на 60% относительно уровня 2020 г**

## ТРЕНДЫ

[Назад к содержанию](#)

и достигнет 82 тыс. тонн. В структуре спроса преобладают хром (42%), медь (28%) и никель (25%). Спрос на иттрий в 2040 г составит около 7,7 тонн, что примерно равно 0,0015% текущих мировых запасов». STEPS — это сценарий, созданный в соответствии с существующими политиками. SDS предполагает ускоренный переход на чистые источники энергии в различных отраслях.

**«Как и гидроэнергетика, ядерная энергетика является одной из наиболее низкоуглеродных технологий и отличается минимальной потребностью в металлах. К наиболее востребованным металлам относятся хром (2 190 кг/МВт в 2019 г.), медь (1 470 кг/МВт), никель (1 300 кг/МВт), гафний (0,5 кг/МВт) и иттрий (0,5 кг/МВт)», — подсчитали авторы отчета.**

Это означает, что потребности атомной энергетики не будут вносить вклад в вероятный скачок спроса на металлы, то есть не будут способствовать повышению цен и рисков перебоев поставок.

Кроме того, длинный инвестиционный цикл создания атомных электростанций и оборудования для них делает предсказуемыми потребности в металле на горизонте как минимум года. Как следствие — у заказчиков производителей металлоконструкций и оборудования есть возможность минимизировать риски сбоя поставок и ценовых колебаний за счет заблаговременной контрактации.

Таким образом, на основании данных МЭА, можно сделать вывод, что атомная энергетика — один из наиболее защищенных видов чистой электроэнергетики с точки зрения поставок и колебаний цен.



### Зеленая ценовая спираль

Опасения экспертов МЭА по поводу стабильности цен и поставок из-за роста производства в сегменте чистой энергетики звучат на фоне растущих требований по снижению углеродного следа, адресованных горнодобывающим компаниям. В такой ситуации они становятся как поставщиками исходного сырья для чистой энергетики, так и ее потребителями. «Озеленяя» свое производство, они провоцируют рост того самого спроса, который должны удовлетворить.

Один из выводов, который звучит в отчете МЭА — **«Быстрый, организованный энергетический переход требует значительного увеличения инвестиций в производство металлов, чтобы удовлетворить быстро растущий спрос. Законодатели могут принимать различные меры, чтобы стимулировать реализацию новых добывающих проектов, но важнее всего подать четкий и ясный сигнал о переходе к чистой энергетике».**

Что же произойдет, если требование «значительного увеличения инвестиций в производство металлов» будет удовле-

## ТРЕНДЫ

[Назад к содержанию](#)

творено? Горнодобывающие компании будут покупать новые объекты и наращивать объемы производства. Все это потребует привлечения большого объема денег, так как строительство новых рудников сейчас, когда месторождения с высокими содержаниями и с хорошей инфраструктурой вокруг уже отработаны или находятся в процессе отработки, — каждый раз высококапиталоемкий проект. Новые производства — это новая потребность в электроэнергетике и транспорте, которые должны быть экологически чистыми, а значит — пока все еще более дорогими, чем традиционные. Все эти дополнительные затраты будут пропускаться через фильтр инвестиционной привлекательности проектов и опосредованно, через механизм дефицита и его удовлетворения, влиять на биржевые (при наличии) и контрактные цены на металлы. Даже если будут запускаться новые проекты, они будут выше по себестоимости. А из-за того, что количество проектов, способных пережить период низких цен, уменьшится, нижняя планка цен на металлы станет выше, чтобы не допустить дефицита и нового резкого всплеска цен.

А рост цен на металлы перекладывается в рост себестоимости всех секторов, потребляющих металлы, в том числе — чистой генерации, которая ложится в себестоимость произведенного металла и снова по кругу. Точнее, по спирали инфляции. И это еще спокойный сценарий, без перекосов, связанных с разного рода «черными лебедями» — непредсказуемыми и опасными событиями. Вот неполный перечень того, что влияло на цены, поставки и планы горных компаний в последние годы: затяжной финансовый кризис, забастовки на рудниках, государственные перевороты, пандемия корона-

вируса, таможенное и антимонопольное госрегулирование, внедрение более экономических технологий добычи и извлечения металлов и как следствие — вовлечение в отработку ранее экономически невыгодных запасов. И, конечно, требование к безуглеродности поставок.

Как следствие — стремительные взлеты и падения цен. Пример: цена на медь в 2020 году падала ниже 4750 долларов за тонну и взлетала выше 7880 долларов за тонну. А в 2021 году она вплотную подобралась к 10 400 долларов за тонну.

Атомная энергетика в таком контексте — территория стабильности, так как может гарантировать стабильное ценообразование для потребителей, в том числе горнодобывающих предприятий, на весь срок работы блока — сейчас идет речь о том, что он может достигать ста лет. Этот срок как правило превосходит сроки службы большинства из ныне отрабатываемых месторождений цветных, редких и редкоземельных металлов. Кроме того, атомная энергетика — это стабильные поставки электроэнергии, которые не зависят от капризов погоды или изменений климата, так как способны работать в любых климатических зонах — от Арктики до тропиков.





## ТРЕНДЫ

[Назад к содержанию](#)

Таким образом, атомная энергетика сможет обеспечить развитие горнодобывающих производств, не провоцируя рост себестоимости производимых металлов. У металлов с рудников, обеспеченных электроэнергией с АЭС, электроэнергетическая компонента себестоимости останется стабильной на протяжении десятилетий, вплоть до века.

Примеры такого симбиоза атомной энергетики и горного дела уже есть в России. В начале июня заработала ЛЭП, соединяющая крупное медно-золотое месторождение Песчанка и небольшое золоторудное месторождение Кекура с Билибинской АЭС, базирующейся в арктическом городе Билибино (Чукотский автономный округ). Электроэнергия с АЭС нужна на этапе строительства Баимского ГОКа на Песчанке. Сотрудничество Росатома с казахстанской KAZMinerals, которая владеет Песчанкой, может быть продолжено: стороны обсуждают строительство для работы Баимского ГОКа нескольких плавучих энергоблоков с реакторами РИТМ-200.

### Сдержанное регулирование

Аналитики МЭА призывают правительства предпринимать усилия, чтобы не допустить роста цен на металлы и перебои с поставками: **«Законодателям следует изучить возможные меры, способствующие укреплению цепочек поставок различных металлов, разработать ответные действия на возможные перебои в поставках и увеличить прозрачность рынка. К таким мерам можно отнести регулярную оценку рынка и проведение стресс-тестирования, а также формирование стратегических запасов в некоторых ситуациях»**. Но механизмов



регулирования у государств не слишком много. У рынков промышленных металлов гигантский объем и международное влияние. Госрегулирование или санкции на таких рынках, как медь, алюминий и никель в отношении даже одного крупного игрока повлияют на положение дел у огромного числа участников рынка. И рынок будет искать способы исправления ситуации, в том числе регуляторные.

Да, как показала китайская практика, угроза государства наказывать за спекуляции на рынке может подействовать на цены охлаждающе. Но вот механизм закупок в госрезерв работает крайне ограниченно. Даже в США, первой экономике мира, в бюджете 2022 года не запланировали деньги на закупки урана в госрезерв у американских урановых компаний, который рассматривала в качестве меры поддержки местных производителей администрация экс-президента Дональда Трампа. И никаких государственных денег не хватит, чтобы покупать впрок медь или алюминий хоть в сколько-то серьезных объемах.

Еще одно предложение экспертов МЭА — поддерживать геологоразведку: **«Страны,**



## ТРЕНДЫ

[Назад к содержанию](#)

**обладающие ресурсами, могут поддерживать разработку новых проектов, способствуя проведению геологических исследований, упрощая порядок получения разрешений, чтобы сократить сроки реализации проектов, предоставляя финансирование для снижения риска проектов, а также информировать общественность о вкладе таких проектов в трансформацию энергетического сектора».** Безусловно, эти меры важны и полезны. Но основной объем денег горные компании тратят не на этапе геологоразведки, а на этапе капитального строительства

рудников. Поэтому, если уж и говорить о господдержке горнодобывающих компаний, то скорее об инфраструктурной поддержке — различных механизмов софинансирования дорог, ЛЭП и подстанций, субсидировании тарифов на электроэнергию для добывающих компаний, госфинансировании новых генерирующих мощностей. В России такие механизмы рассматриваются. Примером такой господдержки в перспективе может стать все тот же Баимский ГОК. <sup>NL</sup>

[В начало раздела](#)

## УЗБЕКИСТАН

[Назад к содержанию](#)

## Проект с международной поддержкой

**Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) успешно завершила комплексную оценку ядерной инфраструктуры Узбекистана. Эксперты агентства отметили существенный прогресс страны в этом направлении.**

12-дневная миссия по оценке развития инфраструктуры для ядерно-энергетической программы (ИНИР) состоялась по приглашению правительства Узбекистана. Группа провела анализ 19 вопросов ядерной инфраструктуры. В состав группы

входили один эксперт из Бразилии, один эксперт из Болгарии и восемь сотрудников МАГАТЭ.

Группа ИНИР отметила, что ядерно-энергетическая программа страны пользуется сильной государственной поддержкой и реализуется с соблюдением всех требований безопасности, физической безопасности и нераспространения. Эксперты также добавили, что Узбекистан добился значительного прогресса в разработке проекта АЭС и предпринял шаги по совершенствованию нормативно-правовой базы и укреплению потенциала регулирующего органа.

Группа вынесла рекомендации и предложения, чтобы оказать помощь Узбекистану в подготовке к строительству его первой АЭС.

## УЗБЕКИСТАН

[Назад к содержанию](#)


**«Узбекистан достиг существенного прогресса в развитии своей ядерно-энергетической инфраструктуры. Крайне важно, чтобы правительство сохраняло приверженность дальнейшему развитию необходимой правовой и институциональной базы»,** — отметил руководитель группы Милко Ковачев, начальник Секции развития ядерной инфраструктуры МАГАТЭ.

Группа определила, в каких областях Узбекистану было бы полезно принять дополнительные меры. В частности, стране необходимо присоединиться к международно-правовым документам, участником которых она пока не является, а именно к Конвенции о ядерной безопасности, Конвенции об оперативном оповещении о ядерной аварии и Венской конвенции о гражданской ответственности за ядерный ущерб, а также протоколу к ней. Эксперты ИНИР отмечают, что правительству следует обеспечить наличие последовательной и полной национальной правовой базы в области ядерной безопасности и физической ядерной безопасности путем консолидации и укрепления законодательства. Кроме того, Узбекистану необходимо обеспечить ядерный регулирующий орган надлежащими людскими и финансовыми ресурсами. Хотя страна добилась значительного прогресса в разработке проекта

АЭС, еще предстоит завершить работу над связанными с проектом исследованиями, процедурами экологической оценки, привлечением заинтересованных сторон и потенциалом в сфере управления строительством.

Группа также определила положительную практику, которая будет полезна для других стран, развивающих ядерную энергетику. Речь идет о людских ресурсах, финансах и физической ядерной безопасности.

**«Развитие инфраструктуры, необходимой для реализации безопасной и устойчивой ядерно-энергетической программы, требует времени и усилий. Узбекистан уже имеет значительный опыт в ядерной сфере, полученный в результате эксплуатации его исследовательских реакторов и других ядерных исследовательских установок, и достигнутый им прогресс в развитии ядерной энергетики заслуживает высокой оценки»,** — отметил в заключительном выступлении заместитель Генерального директора и руководитель Департамента ядерной энергии МАГАТЭ Михаил Чудаков.

Генеральный директор Агентства «Узатом» Журабек Мирзамахмудов отметил, что узбекские технические рабочие группы напряженно работали на протяжении последних 12 месяцев. Также он подчеркнул, что результаты миссии ИНИР помогут Узбекистану обеспечить безопасное развитие национальной ядерной программы: **«Приняв миссию ИНИР, Узбекистан продемонстрировал свою полную открытость и заинтересованность в получении объективной профессиональной оценки готовности своей ядерной инфраструктуры. Миссия ИНИР стала ценным инструментом для определения областей**

## УЗБЕКИСТАН

[Назад к содержанию](#)

**и направлений, требующих улучшения, и для обеспечения наличия инфраструктуры, необходимой для развития ядерных технологий», —** сказал Журабек Мирзамахмудов.

Кроме того, в начале июня состоялось подписание соглашения между МАГАТЭ и Институтом ядерной физики Академии наук Узбекистана о вступлении института в Реакторную интернет-лабораторию (РИЛ) в качестве гостевого участника. Целью РИЛ является международное сотрудничество исследователей ядерных центров в обмене опытом безопасной эксплуатации исследовательских ядерных реакторов, подготовке и переподготовке кадров для их эксплуатации.


РИЛ — это также экономически эффективный способ добавить экспериментальный компонент в учебные программы университетов, где такая возможность может отсутствовать. Лаборатория позволяет дистанционно создавать виртуальный реактор, наладив через интернет связи между имеющимся базовым реактором и учебными аудиториями в других странах. С помощью установленного на базовом исследовательском реакторе аппаратного и программного обеспечения для сбора данных сигналы в реальном времени передаются в аудиторию, и участники могут наблюдать работу пульта управления реактора. Используя прямую линию видеосвязи, участники могут проводить эксперименты, обращаясь к операторам реактора в пультовой с просьбами об изменении параметров реактора и наблюдая результаты этих изменений.

Также в начале июня состоялась встреча заместителя председателя Государственного комитета промышленной безопас-

### ИНИР

В основе миссий по комплексной оценке ядерной инфраструктуры (ИНИР) лежит веховый подход МАГАТЭ с его 19 вопросами инфраструктуры, тремя этапами (изучение, подготовка, строительство) и тремя вехами (принятие решения; заключение договора; ввод в эксплуатацию и эксплуатация). Миссии ИНИР позволяют представителям государств — членов МАГАТЭ проводить углубленные дискуссии с международными экспертами относительно опыта и наилучшей практики в различных странах. При разработке своих рекомендаций группа ИНИР учитывает замечания соответствующих национальных организаций. Выполнение любых рекомендаций группы и реализация любых ее предложений остаются на усмотрение государства-члена, запросившего проведение миссии.

ности — начальника Департамента по радиационной и ядерной безопасности Ибрагима Ташкентбаева с Михаилом Чудаковым. Последний отметил важность роли Государственного комитета промышленной безопасности — органа государственного регулирования безопасности использования атомной энергии, в обеспечении радиационной и ядерной безопасности, подготовки для него высококвалифицированных кадров, а также тесного взаимодействия с Агентством «Узатом» и аналогичными органами зарубежных стран.

Он выразил благодарность за теплый прием и сообщил о готовности МАГАТЭ оказать содействие Узбекистану в развитии ядерной инфраструктуры. 

[В начало раздела](#)