

## СОДЕРЖАНИЕ

[Назад к содержанию](#)

---

### НОВОСТИ РОСАТОМА

[ЦЯНТ появится в Европе](#)

[Лучшие книги от атомных экспертов](#)

### ДИВИЗИОНЫ РОСАТОМА

[Композитная легкость бытия](#)

### ТРЕНДЫ

[Росатом в 2021 году: главное](#)

### УЗБЕКИСТАН

[2021 год: итоги](#)



## ЦЯНТ появится в Европе

**Россия и Сербия договорились о сооружении Центра ядерной науки и технологий (ЦЯНТ). Соответствующее генеральное рамочное соглашение и соглашение о создании СП, которое будет работать над этим проектом, Росатом и Правительство Сербии подписали в декабре 2021 года.**

### Последовательность действий

Реализовываться проект ЦЯНТ в Сербии будет последовательно, в три очереди. Вначале построят комплекс по производству радиофармпрепаратов для лечения

онкологических заболеваний. В стране уже работают объекты ядерной медицины, но почти все препараты для них импортируются. Комплекс позволит локализовать производство препаратов внутри страны. На этом этапе изотопное сырье будет поставляться из России.

Во вторую очередь в ЦЯНТ будет создан циклотронный комплекс, на котором будут нарабатываться изотопы. После запуска циклотрона Сербия сможет производить изотопное сырье для радиофармпрепаратов не только для собственных нужд, но и на экспорт в соседние страны.

В рамках третьей очереди будет построен исследовательский реактор и комплекс лабораторий. В реакторе можно будет нарабатывать изотопы и ставить различные эксперименты, в том числе про-



## НОВОСТИ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)

водить материаловедческие исследования. Изотопы, наработанные на циклотроне и исследовательском реакторе для нужд ядерной медицины, имеют разный период полураспада.

Росатом будет не только поставщиком оборудования и технологий. **«Мы планируем выступить соинвестором и участвовать в работе научных и производственных мощностей, которые будут созданы в рамках этого проекта»**, — заявил после подписания президент «Русатом Оверсиз» Евгений Пакерманов.

### Возможности ЦЯНТ

ЦЯНТ в Сербии — второй проект Росатома такого рода и первый в Европе. Центр ядерных исследований и технологий уже строят в Боливии в Эль-Альто на высоте 4000 метров над уровнем моря. В его состав войдет исследовательский реактор, предклинический циклотронно-радиофармакологический комплекс (ПЦРК), лаборатория радиобиологии и радиоэкологии, а также многоцелевой центр облучения (МЦО). Последний объект предназначен для обеспечения качества и продления срока годности сельскохозяйственной продукции и продуктов питания. В нем применяется технология обработки ионизирующим излучением, одобренная Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), МАГАТЭ и Всемирной Организации Здравоохранения.

В Сербском проекте не предусмотрен МЦО, но в нем планируется активно применять ядерные технологии для нужд электроники и недропользования. В частности, в нем будут производить



ядерно-легированный кремний для радиоэлектронной промышленности. Использование нейтронно-трансмутационного легирования предполагает, что легирующие примеси не вводятся в материал, а образуются (трансмутуются) из атомов самого вещества. Облучение тепловыми нейтронами запускает ядерные реакции, в результате которых из кремния образуется фосфор. Преимущество этого метода заключается в высокой равномерности распределения примесей по кремнию. При металлургическом способе (введение фосфора в расплав) достичь такой однородности чрезвычайно сложно. Легированный кремний, полученный методом нейтронной трансмутации, вполне соответствует требованиям силовой электроники и электроэнергетики. Согласно прогнозам, с 2025 года, когда ожидается сокращение производства двигателей внутреннего сгорания — потребность в кремнии увеличится в 2 раза.

Изотопы нужны геологам, чтобы лучше понимать генезис и возраст месторождений. Изучают изотопы биофильных, то есть участвующих в биохимических процессах элементов (H, C, O, S). Например, распределение стабильных изотопов кислорода позволяет судить об источниках



## НОВОСТИ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)

вещества, которое участвовало в процессе рудообразования. Сера биогенного и вулканогенного происхождения имеет разный изотопный состав. А метод изотопной геохронологии — накопление определенных изотопов в минералах — позволяет довольно точно определить возраст геологических объектов.

Сходство боливийского и сербского проектов — во внедрении ядерных медицинских технологий. **«Радиофармацевтический комплекс и центр ядерной медицины обеспечат доступ к высокотехнологичной медицинской помощи гражданам Сербии, направленной в первую очередь на решение вопросов по борьбе с онкологическими заболеваниями»**, — заявил генеральный директор Росатома Алексей Лихачев.

### Международное значение

Будущий ЦЯНТ уже становится центром притяжения ученых, инженеров, врачей и политических деятелей на Балканах. **«Мы подписали соглашения, которые**

**возвращают Сербию на карту европейских стран, имеющих базу для научных исследований в области ядерных технологий. Уже сейчас к нам поступают запросы из соседних стран, которые хотят использовать мощности центра совместно с нашими учеными»**, — заявил министр инноваций и технологического развития Сербии, председатель межправительственного комитета по сотрудничеству с Россией Ненад Попович.

Строительство ЦЯНТ — реализация межгосударственного соглашения, подписанного в 2019 году во время визита в Сербию российского президента Владимира Путина. Ненад Попович считает, что декабрьские соглашения открывают перспективы во взаимоотношениях Сербии и России в области ядерных технологий. С ним согласен Евгений Пакерманов: **«Появление ЦЯНТ подтолкнет к становлению целую отрасль, которая будет использовать неэнергетические ядерные технологии»**.

Евгений Пакерманов уверен: **«Не найти объекта, который бы в большей степени соответствовал целям устойчивого развития, чем проект ЦЯНТ. В центре будут действовать безуглеродные технологии, нацеленные на развитие медицины, науки, промышленности. Такой проект стимулирует воспитание специалистов высокой квалификации. Мы уже обучаем первых студентов из Сербской Республики и планируем каждый год наращивать их число. Надеемся, что целая плеяда новых специалистов примет участие в создании и дальнейшем развитии ЦЯНТ»**.



## Лучшие книги от атомных экспертов

Несколько сотен страниц хорошей книги способны впечатлить, развлечь, заставить задуматься или поменять образ мыслей, стать источником вдохновения. В этом материале пять атомных экспертов из разных стран рассказывают о своих любимых книгах, повлиявших на выбор профессии. Тематика книг предельно разнообразна — от специальной литературы, описывающей принципы управления ядерным реактором, до художественной — например, «Атлант расправил плечи». А ваши любимые книги попали в этот список?



### Принсес Мтомбени, ЮАР

*Принсес Мтомбени — признанный специалист в области международных коммуникаций, основательница Africa4Nuclear и активный популяризатор ядерных технологий. Она занимается консультированием представителей власти по подготовке и реализации коммуникационных стратегий в области ядерной энергетики. Принсес работает в атомной отрасли более 10 лет.*

### Розанна Монтилло «АТОМНЫЕ ЖЕНЩИНЫ»

Эта книга рассказывает о создании атомной бомбы и вкладе нескольких женщин в это величайшее, но при этом ужасное изобретение. И хотя книга небольшая и легко читается, она не обходит стороной те трудности и этические вопросы, с которыми сталкивались женщины.

### Раули Партанен, Олли Соппела «ОДИН МИЛЛИАРД ТОНН»

В этой работе исследуются масштабные последствия отказа Германии от атомной энергетики и выгоды, которые можно было бы получить, если бы последние шесть ядерных реакторов Германии продолжили свою работу. Заголовок книги отражает огромный объем углекислого газа, который будет выброшен в атмосферу до 2045 года в результате выхода Германии из ядерной программы.

### Эдвард С. Аенсу «НАШ ЗЕЛЕНЬИ ЖИВОЙ МИР: КАК ЕГО СОХРАНИТЬ»

Эта книга — непринужденный, но очень живой и отлично иллюстрированный рассказ о роли растений в нашем мире. Автор проделал невероятную работу, показав через сочетание изображений и текста, что выживание человечества напрямую зависит от заботы о зеленом покрове нашей планеты.



## НОВОСТИ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)**Мушфика Ахмед**

Мушфика Ахмед получила степень магистра в области физики в одном из ведущих технических университетов страны, после чего работала медицинским физиком в Дакке. В 2019 году Мушфика перешла на работу в государственную энергетическую компанию *Nuclear Power Plant Company Bangladesh Limited* на должность руководителя отдела утилизации химических и радиоактивных отходов. Сейчас она работает на проекте строительства первой в стране АЭС «Руппур». За 12 лет своей карьеры в области ядерной энергетики Мушфика также прошла обучение по программе повышения квалификации под эгидой МАГАТЭ в Университете Триеста (Италия).

Крейг Нельсон  
**«ВЕК РАДИАЦИИ»**

Закладывая фундамент науки о радиоактивности, Мари Склодовская-Кюри, Энрико Ферми и Эдвард Теллер совершили настоящую революцию, которая стала началом долгой череды парадоксов, чудес и кошмаров, охвативших конец XIX века, Вторую мировую войну, Холодную войну между сверхдержавами, поставившую мир на грань реальной катастрофы, и начало XXI века с его борьбой против опасностей ядерной энергии и распространением ядерного оружия. В своей книге Крейг Нельсон с увлечением рассказывает о великих тайнах вселенной, которые могут быть и трагичными, и триумфальными, но в любом случае — увлекательными.

Джеймс Э. Мартин  
**«ФИЗИКА РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ»**

В этой работе рассматриваются физические принципы радиационной защиты и их применение на практике. Это очень полезная книга для медицинских физиков и других специалистов в области радиационной защиты, поскольку в ней четко и ясно объясняются основы физики, необходимые для обеспечения защиты здоровья людей от радиации. Книга предназначена для читателей, не имеющих или имеющих только базовые знания из области физики.

Максвелл Ирвин  
**«ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГИЯ:  
ОЧЕНЬ КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ»**

В книге рассматривается развитие ядерной физики вплоть до появления атомной энергетики. Какую роль атомная энергетика может сыграть в удовлетворении мирового спроса на электроэнергию без вреда для окружающей среды? Почему у общества есть сомнения в безопасности атома? Автор описывает природу атомной энергии и риски ее использования. В работе также уделено внимание себестоимости ядерной энергетики и проблеме утилизации отходов.



## НОВОСТИ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)**Гени Рина Сунарио**

*Гени уже более 36 лет специализируется на безопасности ядерных реакторов и технологических исследованиях в Национальном агентстве по атомной энергии Индонезии и выступает за строительство атомной электростанции в Индонезии. Четыре года назад она возглавила движение «Женщины в атомной отрасли» под эгидой Ядерного общества Индонезии. Во время работы директором Центра технологий и безопасности ядерных реакторов она получила ценный опыт руководства командой разработки экспериментального ядерного реактора. Гени получила высшее образование в области аналитической химии, а затем степень доктора наук Токийского университета в ядерных технологиях.*

Раден Адженг Картини

**«ОТ ТЬМЫ К СВЕТУ»**

Раден Адженг Картини провозгласила женскую эмансипацию и боролась за право на образование для всех, независимо от пола или социального положения. Она основала первую в Индонезии женскую школу, выступала за независимость Индонезии от голландского колониального господства и потому была названа национальным героем. Идеи Картини можно найти в многочисленных письмах, которые она писала друзьям в Голландию. Впоследствии книга была переведена на несколько языков.

Сукарно

**«ПОД ЗНАМЕНОМ РЕВОЛЮЦИИ»**

Эта книга — автобиография первого президента Индонезии Сукарно с юных лет и до того времени, как он стал первым лицом страны. В ней он объясняет свои взгляды на национализм, исламизм, марксизм, коммунизм и другие мировые идеологии. Книга позволяет от первого лица взглянуть на становлении страны.

Лейла Будиман

**«ИДЕАЛИЗМ И МУДРОСТЬ АРИФА БУДИМАНА: НЕПОВТОРИМАЯ ИСТОРИЯ АРИФА И ЛЕЙЛЫ»**

Ариф Будиман — индонезийский ученый, политик и правозащитник. Книга представляет собой воспоминания различных людей, лично наблюдавших за его работой.



## НОВОСТИ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)**Егор Квятковский**, Россия

*Егор получил степень магистра на факультете социологии Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» в Москве. В 2019 году он окончил Летний институт Всемирного ядерного университета. 10 лет работает в Росатоме. С 2018 года возглавляет маркетинговый отдел компании «Русатом — Международная Сеть».*

Кодина Г.Е. и Малышева А.О.

**«ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА РАДИОФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ»**

Ядерные и радиационные технологии интегрированы в самые разные отрасли — энергетику, сельское хозяйство, медицину. При этом многие не знают, какие физические и химические процессы лежат в основе этих технологий. Книга Г. Кодиной и А. Малышевой предназначена для студентов физических и химических специальностей, но при этом в ней доступно рассказывается о технологиях и процессах в ядерной медицине.

Айн Рэнд


**«АТЛАНТ РАСПРАВИЛ ПЛЕЧИ»**

Эта книга, написанная еще в 1957 году, — пророчество Айн Рэнд на все времена. Антиутопия, главная мысль которой такова: дружба, любовь, бизнес и общество, построенные на принуждении и отказе от собственных ценностей, обречены на трагедию.

Герои книги — бизнесмены, стремящиеся остаться верными себе, своим идеалам и принципам, готовые разрушить собственные империи и построить их заново, но не идти на компромисс с совестью. Эта жизнеутверждающая книга укрепляет веру читателя в себя, мотивирует его на достижение целей.

Том Демарко

**«DEADLINE. РОМАН ОБ УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ»**

В этой книге, написанной инженером-программистом, рассказывается, как можно реализовать неожиданно свалившийся на вас проект, соблюдая сроки, обеспечивая нужное качество и не выбиваясь за рамки бюджета. Автор сочетает примеры из жизни и теорию управления проектами. Разумеется, эту книгу нельзя считать учебным пособием. Ее задача — пробудить у читателя интерес к проектной деятельности и объяснить, что управление проектами может и должно быть увлекательным. 

[В начало раздела](#)





## Композитная легкость бытия

В этом году мы открываем новую рубрику — «Дивизионы Росатома», где расскажем о ключевых подразделениях госкорпорации, их бизнесе и самых интересных разработках. Откроем рубрику дивизионом «Перспективные материалы и технологии», который выпускает композитные материалы под брендом Umatex.

«Сердце» дивизиона — компания Umatex. Она объединяет в своей структуре предприятия, занимающиеся выпуском углеродного волокна и изделий из него.

### Для авиации

Одно из важнейших достижений компании — участие в создании нового среднемагистрального лайнера МС-21-300. Композитные материалы Umatex использовались для консоли крыла длиной 17,5 м, центроплана, элементов механизации и хвостового оперения. 25 декабря 2021 года самолет выполнил свой первый полет. Он прошел в штатном режиме. На мероприятии глава российского Минпромторга Денис Мантуров сообщил, что композитные крылья уже изготовили для двух самолетов, третий комплект крыльев в работе. МС-21-300 — среднемагистральный самолет, вмещающий от 163 до 211 пассажиров. В настоящее время завершается его сертификация,



## ДИВИЗИОНЫ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)

поставки запланированы на 2022 год. Первым эксплуатантом нового самолета будет авиакомпания «Россия».

Благодаря Umatex Россия обеспечила независимость от импортных поставок. Компания в ноябре 2021 года открыла завод по производству ПАН-прекурсора на территории особой экономической зоны «Алабуга» в Татарстане. ПАН-прекурсор — это сырье для получения углеродного волокна, раньше его ввозили из Китая. «Еще в 2015–2016 годы объем потребления в России импортных углеродных материалов составлял более 80%. На сегодняшний день более 90% углеродного волокна, тканей и препрегов на его основе производятся у нас в стране. За последние пять лет мы построили полную технологическую цепочку», — заявил на форуме «Композиты без границ» гендиректор Umatex Александр Тюнин. Новый завод будет производить 5 тыс. т ПАН-прекурсора в год. Этого объема достаточно, чтобы обеспечить сырьем две производственные площадки по производству углеволокна: завод в «Алабуге» и предприятие ООО «Аргон» в Балакове Саратовской области.

На новом заводе установлено итальянское оборудование и ПО. С поставками проблем не было, но из-за локдауна многим итальянским специалистам пришлось работать дистанционно. Как показала практика, сработали отлично. **«Мы отмечаем очередной этап любви между Италией и Россией. Umatex уже давно работает в Италии — например, наши спортивные мотоциклы имеют композитные комплектующие Umatex, ведутся поставки углеродных тканей Umatex на ведущие итальянские судостроительные предприятия для производства люксовых яхт и катеров, а компания из Пьяченцы, это город**



**на севере Италии, предоставляет оборудование для вашего завода. Это плодотворное сотрудничество, и мы хотим, чтобы любовь между Италией и Россией продолжалась»,** — заявил на открытии завода президент Ассоциации итальянских предпринимателей в России (GIM Unimpresa) Витторио Торрембини.

### Для спорта

Сотрудничество, о котором говорил господин Торрембини, — проектирование и производство для мотоциклов композитных обтекателей, которые улучшают скоростные и аэродинамические параметры машин. В 2021 году мотоцикл с карбоновым обвесом Umatex впервые принял участие в британском чемпионате по супербайку BSB. Кроме того, гонщик Kawasaki Puccetti Racing участвовал в международных соревнованиях по супербайку WSBK, который проходил в мае-июле 2021 года в Испании, Италии и Великобритании.

Еще одно спортивное направление — производство клюшек. Входящая в Umatex компания «ЗаряД» производит хоккейные клюшки под одноименной торговой маркой для всех возрастов (юниоров,

## ДИВИЗИОНЫ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)



подростков и взрослых) и уровней (профессиональные, полупрофессиональные, любительские). Ключки «Заряд» экспортируют, в частности, в Латвию и Канаду.

### В строительстве и машиностроении

Композиты используются также в строительстве для укрепления конструкций. Так, «РусГидро» применяли углеродную ткань FibArm для ремонта трубопроводов Эзминской ГЭС, а «Россети» — для ремонта опор ЛЭП. А композитные шпунты использовали для защиты почвы от просачивания углеводородов при ликвидации накопленного вреда в Усолье-Сибирском (Иркутская область).

Наконец, композиты нужны и атомной промышленности. Их используют для создания газовых центрифуг поколения 9+. Из композитов изготавливают роторы, ко-

торые выдерживают вращение до 750 м/с. Для сравнения, лучшие мартенситно-старяющие стали — лишь 498 м/с. Также композиты используют для производства деталей ветроустановок. И в Umatex уже начали разрабатывать композитные баллоны для транспортировки водорода — они легче и прочнее металлических.

Легкость и прочность — ключевые качества, которые делают композитные материалы более приемлемыми для «зеленой» экономики. **«Композиты — это не только хороший бизнес. Это действительно еще и ответ на климатическую повестку, которая стоит на сегодняшний день перед всей планетой. Качество и параметры нашего композитного проекта абсолютно соответствуют устойчивой повестке. Будь то самолеты или автомобили — мы на 20% уменьшаем вес изделия. Это значит, что мы увеличиваем пробег или пролет, на 20% сокращая выбросы при его эксплуатации — важное, серьезное дело. То же самое в строительстве — до 30–40% экономии в технологической цепочке за счет применения композиционных материалов — в сравнении с металлом, бетоном, что дает большой климатический эффект от экономии энергии и в технологических процессах»,** — отметил на форуме «Композиты без границ» в ноябре 2021 года генеральный директор Росатома Алексей Лихачев. 

[В начало раздела](#)





## Росатом в 2021 году: главное

Росатом много работал, чтобы не только достичь поставленных на 2021 год целей, но и обеспечить продвижение стратегических планов. Год был успешным: зарубежная выручка выросла, подписаны соглашения о будущем строительстве, завершены несколько проектов, начаты новые, призванные сделать атомную энергетику более экологичной и экономичной. Рассказываем о результатах 2021 года.

### Международная повестка

Важнейший итог прошлого года — в мире атомную энергетику все чаще стали воспринимать как ключевой элемент безуглеродной генерации, отметил гендиректор Росатома Алексей Лихачев, комментируя итоги года в отрасли.

Атомной промышленности уделили много внимания на конференции ООН по изменению климата, которая прошла в ноябре в Глазго. Усилить позиции атомщиков помог отчет UNECE: АЭС генерируют наименьший объем выбросов эквивалента углекислого газа среди всех источников генерации — 5,1–6,4 г/кВт·ч. Для сравнения, ветростанции генерируют 6–147 г/кВт·ч, а солнечные электростан-



## ТРЕНДЫ

[Назад к содержанию](#)

ции — от 8 до 122 г/ кВт·ч в зависимости от используемой технологии.

В сентябре под эгидой МАГАТЭ была создана Венская группа — неформальный клуб основных игроков мирового ядерного рынка, который станет **«платформой для диалога и поиска оптимальных решений насущных глобальных проблем за счет эффективного и устойчивого использования ядерных технологий и поддержки инноваций в ядерной отрасли»**. В организацию вошли 13 наиболее влиятельных организаций атомной отрасли, в том числе Росатом. **«Венская группа будет проводить регулярные встречи и обсуждать последние изменения в ядерной сфере, чтобы определить возможный вклад в преодоление основных трудностей, в том числе в борьбу с изменением климата и повышение здоровья населения. Группа будет поддерживать МАГАТЭ в его миссии по расширению и увеличению вклада в развитие ядерных технологий для достижения экологических, социальных и экономических целей, улучшения здоровья и повышения благополучия людей»**, — говорится в учредительном заявлении на сайте МАГАТЭ.

### Традиционный бизнес

В 2021 году концерн «Росэнергоатом» (входит в Росатом) выработал более 222,4 млрд кВтч электроэнергии. Это наибольший показатель среди всех энергокомпаний России. Если бы вместо АЭС Росатома эту электроэнергию произвели угольные станции, объем выбросов составил бы более 111 млн тонн.

В конце декабря начался физпуск второго блока Белорусской АЭС. 27 декабря



станция сообщила об успешном завершении загрузки в активную зону ядерного топлива — всего 163 сборки. Впереди работы по сборке и уплотнению реактора с гидравлическими испытаниями, перевод реакторной установки в горячее состояние и ее вывод на минимально-контролируемый уровень мощности.

Завершен проект по модернизации Армянской АЭС. Для повышения сейсмостойкости более чем вдвое были усилены здания и сооружения. Была модернизирована система аварийного охлаждения активной зоны, отремонтирован бассейн выдержки, а главное — выполнен отжиг корпуса реактора. В январе 2021 года правительство Армении приняло стратегическую программу развития энергетического комплекса, куда входит и атомная генерация. В стране планируют построить новый блок.

Прошедший год оказался успешным для бизнеса госкорпорации — были завершены или существенно продвинулись несколько важных международных проектов. Так, в конце декабря 2021 года «Русатом Оверсиз» (входит в Росатом) объявила об успешном завершении испытаний технологической линии в рамках

## ТРЕНДЫ

[Назад к содержанию](#)

строительства Центра ядерных исследований и технологий (ЦЯИТ) в Боливии. На линии будут производить фторглюкозу, которую используют в позитронно-эмиссионной томографии для раннего выявления онкологических заболеваний. На предклиническом циклотронно-радиофармакологическом комплексе и многоцелевом центре облучения завершаются пусконаладочные работы. На реакторном комплексе и в зданиях лабораторий (третья и четвертая очереди ЦЯИТ) идут строительные-монтажные работы.

В декабре же правительство Сербии и госкорпорация подписали соглашение о сооружении Центра ядерной науки и технологий в этой балканской стране.

С большим успехом для Росатома прошла Всемирная ядерная выставка в Париже. Топ-менеджеры госкорпорации и входящих в нее компаний провели деловые переговоры и подписали несколько важных для развития бизнеса документов. Так, Росатом, Комиссариат по атомной энергии и альтернативным энергоисточникам Франции (СЕА) и французская EDF подписали декларацию о намерениях по развитию долгосрочного сотрудничества в области научных исследований и разработок в атомной энергетике. С Framatom гос-

корпорация подписала соглашение, предусматривающее расширение и развитие долгосрочного сотрудничества в производстве топлива и создании АСУ ТП, а также совместную работу в новых областях.

«ТВЭЛ» (топливный дивизион Росатома) заключил соглашения с французскими ROBATEL Industries, D&S Groupe.

### «Новые» бизнесы

Uranium One Holding N. V. (входит в Росатом) заключила с канадской Alpha Lithium Corporation соглашение о создании СП по развитию литиевого проекта Tollilar в Аргентине. Сделка особенно важна для госкорпорации потому, что это первый литиевый геологоразведочный проект в ее структуре

«РЭНЕРА» (входит в Росатом) приобрела 49% акций южнокорейского производителя литий-ионных аккумуляторных ячеек и накопителей Enertech International Inc., тем самым обеспечив себе компонентную базу для развития бизнеса в сегменте систем накопления электроэнергии.

В целом, зарубежная выручка Росатома за последние 10 лет выросла вдвое. По предварительным данным, она составит не менее 8,4 млрд долларов (точные данные будут известны позднее). **«Это рекордный показатель»**, — подчеркнул Алексей Лихачев, напомнив, что к 2030 году больше половины выручки должно формироваться за счет зарубежных заказов. Сейчас — больше 40%.

«Росатом Оверсиз» подписал с Air Liquide и российскими партнерами несколько соглашений в сфере водородной энергетики.



## ТРЕНДЫ

[Назад к содержанию](#)

### Российская энергетика

Правительство РФ в 2021 году утвердило «зеленую» таксономию, куда вошли и проекты в атомной энергетике — в отличие от Евросоюза. Вопреки объективным доказательствам пользы атома в обеспечении безуглеродной и стабильной электроэнергией (что особенно важно в период энергетического кризиса, который прямо сейчас происходит в Европе), европейские политики до конца 2021 года так и не включили атом в свою «Таксономию». Лишь 31 декабря прошлого года Еврокомиссия разослала государствам — членам союза черновик Taxonomy Complementary Delegated Act, куда вошли газ и атомная энергетика, и начала консультации с экспертами. Еврокомиссия должна рассмотреть предложения экспертов и принять документ до конца января 2022 года.

В России обновленная Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики до 2035 года с перспективой до 2040 года предполагает строительство 16 атомных блоков до 2035 года. Росатом создает в России референтные блоки, которые затем предлагает клиентам по всему миру. В частности, в России уже возводятся блоки ВВЭР-ТОИ с улучшенными техническими и экономическими характеристиками и быстрый реактор БРЕСТ-300. На нем будут отрабатывать технологии замкнутого топливного цикла и создание двухкомпонентной ядерной энергетической системы, более безопасной и экологичной.

Началось создание четырех малых плавучих блоков для энергоснабжения Баймского ГОКа. Предприятие находится в России, но конечный собственник — казахстанская KAZ Minerals, это международный проект.



В 2021 году были сданы в эксплуатацию пять ветростанций. Общая мощность ВЭС, принадлежащих Росатому, составляет 720 МВт. План на 2022 год — ввести в строй еще 280 МВт, а до 2024 года — 1,7 ГВт. «НоваВинд» (ветроэнергетический дивизион Росатома) намерен выйти на международный рынок как поставщик агрегатов, и как девелопер и уже ведет переговоры.

### Экология

Росатом последовательно ликвидирует ядерно- и радиационно опасные объекты. Деятельность эта делает безопасной окружающую среду как в России, так и в других странах.

В Челябинске был рекультивирован полигон коммунальных отходов, старая свалка превратилась в зеленый холм. В результате улучшилось качество жизни более 1 млн челябинцев, на 30% сократились выбросы в атмосферу города, исчезли неприятные запахи, полностью прекратился сток вредного фильтрата в городскую реку Миасс.

Большая работа идет в Арктике. В прошлом году было полностью вывезено отра-



## ТРЕНДЫ

[Назад к содержанию](#)

ботавшее ядерное топливо с плавтехбазы «Лепсе». Финальный аккорд утилизации «Лепсе» — перевозка носовой блок-упаковки судна в пункт долговременного хранения в губе Сайда — запланирован на 2022 год. Кормовая упаковка уже там.

Идет извлечение и перевозка на переработку отработавшего топлива из хранилища в губе Андреева. В 2021 году была выполнена важная задача — вывезены шесть поврежденных сборок, которые не позволяли реабилитировать бывший бассейн выдержки.

Из Гремихи, где хранится отработавшее ядерное топливо с АПЛ, уже вывезено около 900 сборок.

### Цифровизация

Росатом вывел на рынок новый цифровой продукт — «Логос Платформа», который облегчает использование комбинации ПО семейства «Логос» и сторонних программных продуктов.

В создании квантового компьютера сделан большой шаг вперед — создан четырехкубитный квантовый компьютер на основе ионов иттербия. Исследователям удалось разработать систему, не наращивая число ионов, а применив оригинальную технологию масштабирования квантовых процессоров. **«Это прорыв для отечественной науки»**, — уверен Алексей Лихачев.


### Севморпуть

В 2021 году был установлен новый рекорд по грузоперевозкам на СМП: порядка 34,85 млн тонн. В 2020 году грузооборот

составил почти 33 млн тонн. Заметно вырос транзит. По СМП прошло 86 судов, из которых 75 под иностранными флагами. Немецкие, норвежские, швейцарские, китайские грузоперевозчики перевезли более 2 млн тонн. В 2020 году объем транзита составил 1,3 млн тонн.

В 2021 году Росатом предложил правительству России создать Большой Северный морской путь (БСМП) — от Норвегии в Баренцевом море до Корейского полуострова. Предполагается, что на БСМП будет обеспечена круглогодичная навигация, вырастет объем каботажных перевозок между северо-западными регионами России и Дальним Востоком и, в целом, будет создан постоянно действующий морской коридор между портами Северо-Западной Европы и Восточной Азии для евроазиатского контейнерного транзита. **«Правительство проект создания БСМП поддержало»**, — сообщил Алексей Лихачев.

В ноябре-декабре 2021 года ледоколы «Атомфлота» помогли освободить из льдов почти два десятка торговых судов, в том числе зарубежных. Помощь пришла своевременно. **«Никто из членов экипажей не пострадал, а сами суда не подавали сигнала SOS»**, — отметил глава Росатома.

В 2021 году головной ледокол проекта 22220 «Арктика» вернулся после ремонта, 18 декабря начал, а 1 января уже завершил проводку в Певек каравана судов с грузами для крупных инвестиционных проектов на Чукотке. Первый серийный ледокол этого же проекта, «Сибирь», 24 декабря был сдан в эксплуатацию и начнет работать на СМП, как ожидается, уже в феврале 2022 года. 

[В начало раздела](#)





## 2021 год: итоги

**За прошедший год в Узбекистане активно развивалась национальная ядерная инфраструктура: велись работы по подготовке к строительству первой в стране АЭС, готовились кадры для будущей станции. Также страна успешно взаимодействовала с Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ).**

Одним из главных событий 2021 года для атомной отрасли Узбекистана стало успешное завершение миссии по оценке развития инфраструктуры для ядерно-энергетической программы (ИНИР) МАГАТЭ в конце мая. Миссия работала по приглашению правительства Узбекистана. В течение 12 дней 10 экспер-

тов из разных стран проводили анализ по 19 направлениям ядерной инфраструктуры.

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

Группа определила, в каких областях Узбекистану было бы полезно принять дополнительные меры. В частности, стране необходимо присоединиться к международно-правовым документам, участником

## УЗБЕКИСТАН

[Назад к содержанию](#)

которых она пока не является. 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 кадровыми и финансовыми ресурсами. Также предстоит завершить работу над связанными с проектом исследованиями, процедурами экологической оценки, привлечением заинтересованных сторон в сфере управления строительством.

Генеральный директор Агентства «Узатом» Журабек Мирзамахмудов отметил, что результаты миссии ИНИР помогут Узбекистану обеспечить безопасное развитие национальной ядерной программы.

### Международное сотрудничество

На протяжении всего года Узбекистан поддерживал тесное сотрудничество с международными организациями.

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 обмен опытом между исследовательскими ядерными центрами разных стран по безопасной эксплуатации исследовательских реакторов, подготовке кадров для их работы.

Это событие отдельно отметил заместитель генерального директора МАГАТЭ, руководитель департамента ядерной энергии Михаил Чудаков на встрече с постоянным представителем при международных организациях в Вене, послом от Узбекистана Абатом Файзуллаевым. Чудаков также подчеркнул, что в Узбекистане достигнут большой прогресс в создании ядерной инфраструктуры.

В конце сентября в Вене глава агентства «Узатом» Журабек Мирзамахмудов встретился с генеральным директором МАГАТЭ Рафаэлем Гросси. Гросси высоко оценил активную динамику двустороннего сотрудничества в 2021 году, отметив организацию нескольких национальных семинаров и рабочих совещаний с участием экспертов МАГАТЭ, особо выделив проведение ИНИР-миссии. Глава МАГАТЭ подчеркнул, что Агентство готово оказывать всяческую поддержку Узбекистану в развитии ядерной инфраструктуры и внедрении ядерных технологий в различные отрасли народного хозяйства.

Также Гросси положительно оценил усилия Узбекистана по укреплению кадрового потенциала в атомной отрасли, отметив создание новых учебных заведений в области ядерной и инженерной физики, направление узбекских специалистов в разные страны для получения образования.



## УЗБЕКИСТАН

[Назад к содержанию](#)

### Знания — каждому

Для будущей атомной электростанции в Узбекистане ведется активная подготовка кадров. С 2019 года в Ташкенте работает филиал ведущего российского профильного вуза — НИЯУ МИФИ. Студенты обучаются по направлениям электроэнергетики, теплотехнике и теплофизики, а также ядерной физики и технологий. В сентябре на первый курс были набраны еще сто студентов: сейчас в филиале МИФИ обучаются более 220 человек.

Росатом ведет большую работу по популяризации знаний о ядерной отрасли в Узбекистане. В информационном центре по атомным технологиям, работающем в Ташкенте, каждый желающий может бесплатно посетить постоянную экспозицию и узнать больше об атоме. В центре регулярно проходят кинопоказы, выставки, лекции известных ученых, квизы и многое другое. Ярким событием конца года стал третий «Фестиваль науки и атома», призванный рассказать молодежи о последних достижениях в сфере атомной науки и технологий, а также популяризовать инженерные специальности среди школьников и студентов. В течение двух дней проводились мероприятия с интерактивными форматами, среди которых квест из интеллектуальных игр, экскурсия для школьников по новому кампусу НИЯУ МИФИ, научные дискуссии, мастер-классы по робототехнике для школьников и прочее.

### Не только АЭС


АЭС — крупнейший, но не единственный проект ядерной отрасли, который реализуется в Узбекистане при поддержке



России. В 2023 году планируется открыть многофункциональный центр, который будет заниматься радиационной обработкой сельскохозяйственных продуктов. Строительство уникального центра — проект Росатома и узбекской компании GATTER GROUP.

Ежегодно Узбекистан производит 17–20 миллионов тонн плодоовощной продукции, в то же время на экспорт отправляется всего 0,6–1,2 миллиона тонн или 3–6% в год. Кроме того, большинство стран сегодня не принимает продукцию, не прошедшую обработку от вредных спор и насекомых.

Центр, который построят в Узбекистане, позволит быстро и безопасно обрабатывать плодоовощную продукцию. Благодаря этому она сможет дольше храниться, и ее можно будет доставить в самые удаленные регионы, что существенно расширит географию и объем поставок.

В центре можно будет не только обрабатывать сельхозпродукцию, но и, например, стерилизовать медицинские изделия. 

[В начало раздела](#)