

## СОДЕРЖАНИЕ

---

### НОВОСТИ РОСАТОМА

[Росатом готовится к юбилею](#)

[Гаджеты для безопасной и удобной работы](#)

### ТРЕНДЫ

[Росатом приручает цифру](#)

### УЗБЕКИСТАН

[«Атомные» связи](#)



## Росатом готовится к юбилею

В 2020 году Росатом отмечает 75-летний юбилей атомной отрасли. За три четверти века российская ядерная промышленность стала одним из глобальных технологических лидеров. Росатом — это значимый игрок в электроэнергетике, машиностроении, обращении с ядерными и промышленными отходами, проектировании, горном деле и других отраслях.

По предварительным итогам 2019 года, которые озвучил в декабре гендиректор Росатома Алексей Лихачев, зарубежная выручка должна составить рекордные

7,3 млрд долларов. Это на 10% больше, чем в 2018 году. Рост доходов произошел благодаря переходу нескольких проектов на стадию практической реализации. На конец 2019 года в девяти странах возводятся 25 энергоблоков. В целом же у Росатома зафиксированы обязательства по сооружению за рубежом 36 энергоблоков АЭС в 12 странах мира.

Для венгерской АЭС «Пакш-2» Росатом в сентябре подготовил технический проект и досрочно утвердил его у заказчика. Через месяц корпорация подписала с консорциумом Framatome-Siemens контракт на поставку для проекта АСУ ТП.

На АЭС «Аккую» в марте 2019 года было завершено бетонирование фундаментной плиты реакторного здания энергоблока № 1, в июле на площадку была достав-

## НОВОСТИ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)

лена ловушка расплава, контрольное событие программы — организацию рельефа площадки — Росатом завершил досрочно. Кроме того, Росатом создал с одной из крупнейших частных инвестиционно-строительных компаний Турции Ictas Insaat совместное предприятие (СП). В июле Akkuyu Nuclear подписала с СП ЕРС-контракт. Кроме того, В Турции Росатом добился более активного решения вопросов, касающихся сооружения АЭС, чему, безусловно, помог визит на стройку руководства Министерства энергетики Турции. Итог — уже в августе была получена лицензия на сооружение второго энергоблока на «Аккую». Предполагается, что в нынешнем году Росатом сможет получить лицензию на строительство третьего блока.

В Египте в этом году в надзорный орган был передан первый пакет лицензионной документации по АЭС «Эль-Дааба». На площадке завершены работы по инженерным изысканиям будущей АЭС, начаты подготовительные работы, к которым привлечены местные фирмы.

В Финляндии в полном соответствии с графиком, согласованным с финским заказчиком, идут разработка лицензионной документации, подготовительные работы

на площадке, контракция оборудования. Так, в начале октября был подписан контракт на поставку основной части АСУ ТП для АЭС «Ханхикиви-1».

В Беларуси Росатом вышел на предпусковые работы на энергоблоке № 1. На энергоблоке № 2 смонтирован транспортный шлюз, установлен в проектное положение статор генератора, ведутся работы по подготовке к постановке систем под напряжение.

В Индии завершена поставка основного оборудования реакторной установки для энергоблока № 3 АЭС «Куданкулам», отгружены два парогенератора для энергоблока № 4.

В Бангладеш на обоих блоках АЭС «Руппур» завершены работы по бетонированию фундаментных плит машинного зала; На энергоблоке № 1 завершено бетонирование первого яруса внутренней защитной оболочки реакторного отделения, на энергоблоке № 2 установлен в проектное положение корпус устройства локализации расплава.

В Китае Росатом подписал генеральные контракты на сооружение энергоблоков № 7 и № 8 АЭС «Тяньвань» и энергоблоков № 3 и № 4 АЭС «Сюйдапу». В конце января стало известно, что Россия и Китай хотят начать строительство энергоблока № 7 Тяньваньской АЭС в декабре 2020 года, на пять месяцев раньше, чем планировалось изначально. Кроме того, были подписаны долгосрочные контракты на поставки ядерного топлива для этих энергоблоков.

Среди новых продуктов Росатома — центры ядерной науки и технологий (ЦЯНТ).





## НОВОСТИ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)

Такой проект уже строится в Боливии. **«Несмотря на непростую политическую обстановку в Боливии мы с оптимизмом смотрим на перспективы реализации проекта по сооружению такого центра»**, — уверен Алексей Лихачев. На площадку центра уже доставлено основное оборудование предклинического циклотронно-радиофармакологического комплекса и многоцелевого центра облучения. ЦЯНТ в Боливии референтный: он первый, который возводится за рубежом. Еще один ЦЯНТ будет возводиться во Вьетнаме, межправительственные соглашения в 2019 году были подписаны с Сербией и Руандой.

Росатом укрепляет свои позиции в топливном сегменте. В 2019 году Росатом подписал топливные контракты для АЭС Словакии на период 2022–2030 годов и расширил географию поставок урановой продукции. Теперь ее получают 33 компании в 14 странах мира.

Росатом получает мировое признание и в сегменте вывода из эксплуатации. Корпорация вошла в консорциум, который по итогам тендера подписал контракт на демонтаж двух корпусов кипящих реакторов АЭС «Оскарсхамн» и еще двух — на АЭС «Барсебек» (обе в Швеции). Кроме того, российский консорциум предприятий Росатома победил в тендере на создание системы сбора пыли, образующейся в процессе фрагментации обломков расплавленного ядерного топлива на аварийных блоках японской АЭС «Фукусима-1».

Предполагается, что портфель зарубежных заказов на ближайшие 10 лет превысит 140 млрд долларов, что на 5% больше предыдущей оценки. Общий же объем контрактов, обеспечивающих полный жизненный цикл станций, должен достиг-



нуть 202 млрд долларов. Запланированный объем выручки от зарубежных проектов в 2020 году — более 8 млрд долларов. Больше половины этой суммы будет получено за счет проектов строительства АЭС.

Росатом продолжает работать над перспективными проектами. Так, корпорация прошла во второй тур тендера на строительство АЭС в Саудовской Аравии, участвует в процедуре выбора стратегического инвестора для проекта «Белене» в Болгарии. Правительство страны должно принять решение по ней уже в нынешнем году.

Важнейшее направление развития корпорации — АЭС малой мощности. Если в 2019 году успешно была подключена к сети ПАТЭС «Академик Ломоносов», то в 2020 году усилия будут сосредоточены на наземном проекте малой АЭС.

Также корпорация намерена наращивать свое присутствие за пределами ядерной энергетики. В нынешнем году запланировано завершение отгрузки для циклотронного радиохимического комплекса в Таиланде. Запланировано создание СП по производству титановой продукции с германской компанией Hermith — одним из крупнейших в мире производителей и поставщиков титановых сплавов. Пилот-

## НОВОСТИ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)

ные проекты в области аддитивных технологий и накопителей энергии запланированы с французской Electricite de France.

На этот год запланирована обширная программа юбилейных мероприятий в отрасли: так, Росатом будет участвовать в выставках NDExpo (март) и Атомекс (октябрь). В конце сентября — начале октября пройдет World Atomic Week, в рамках которой запланирована международная научная конференция, приуроченная к 75-летию развития отрасли.



## Гаджеты для безопасной и удобной работы

Для обеспечения безопасности своих сотрудников Росатом использует проверенные технологии удаленного наблюдения и контроля как за людьми, так и за инструментами. Первыми примерами таких гаджетов стали умные браслеты, умные каски и автоматизированные шкафы для хранения инструментов.

### Каски-хранители

Проект «Умные каски» реализован в рамках более масштабного проекта «Умный рудник» на АО «Хиагда» (предприятие горнорудного дивизиона Росатома) в Бурятии. Система была официально введена в эксплуатацию в декабре 2019 года.

В проекте участвовали сразу три компании: Хиагда (заказчик) и ПАО «Ростелеком» (крупнейший российский провайдер цифровых услуг и сервисов) профинансировали строительство оптоволоконной линии протяженностью более 200 км. Ростелеком обеспечил на руднике Источный, где опробовался проект, и телекоммуникационную инфраструктуру.

Касками и оборудованием для них занималась компания Softline (лидирующий глобальный поставщик IT-решений и сервисов). Для «Умного рудника» она поставила 200 касок. Изготовил их партнер Softline — Суксунский оптико-механический завод. Каски укомплектованы GPS-трекером, модулем связи и датчиками. Для связи с оператором используется радиоканал. Показатели датчиков трансформируются в понятную для диспетчера информацию. Например, когда сотрудник надевает каску, у диспетчера появляется запись «Сотрудник X надел каску».

Датчики позволяют отслеживать быстрое падение, удар, движение и неподвижность, а также положение каски — например, на боку или вверх дном. На последовательность событий диспетчер отвечает собственными действиями. Например, слабый удар просто регистрируется в базе данных. Но если зафиксировано падение, а после него человек остается неподвижным, диспетчер должен вызывать врача.

## НОВОСТИ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)

Кроме того, в каску встроен температурный датчик. Он позволяет вовремя ограничивать продолжительность работ на холоде (такое требование закреплено в трудовом законодательстве России) или узнать, что начинается пожар.

Каски не оснащены микрофонами, потому что цифровая голосовая связь в шахте невозможна из-за технологических ограничений. Но запросить помощь сотрудник может, трижды стукнув в каску. Вес датчиков составляет всего 40 г, поэтому они не влияют на удобство ношения.



По данным разработчиков, использование умных касок должно снизить травматизм на производстве примерно на треть, так как повышается дисциплина работников: они уже не носят каску в руке, а надевают ее. Соблюдение правил безопасности выгодно как работодателям и менеджерам, так и работникам. В перспективе в систему может быть встроена прогнозная аналитика, позволяющая на основе анализа мелких происшествий предотвратить более серьезные.

### Браслет помощи

«Умные браслеты» с сентября 2019 года стали использовать на АО «Ангарский

электролизный химический комбинат», АЭХК (предприятие топливного дивизиона Росатома). Главная функция браслета — подавать сигнал опасности диспетчеру вдали от источников связи. Кроме того, у гаджетов есть функции измерения пульса и определения местоположения. Запрограммировали браслеты специалисты комбината.

Прежде всего, эти браслеты нужны дежурным: они работают посменно и рядом с ними в это время никого нет. Объекты, подобные тем, что расположены на АЭХК, по оценкам разработчиков, есть практически на каждом атомном предприятии. Информация с браслетов передается на рабочую станцию начальника смены и в центр обработки данных всего предприятия, так что они могут удаленно взаимодействовать со своими коллегами.

К счастью, в период тестирования на АЭХК происшествий не было. Результаты мониторинга признали успешными и руководство топливного дивизиона приняло решение распространить опыт и на другие дочерние предприятия: Сибирский химический комбинат и Чепецкий металлургический завод. На самом АЭХК браслеты получают более 200 человек.

Данные о сердцебиении, а в перспективе, возможно, и давлении, дают информацию не только о текущем состоянии работника, но и о тенденциях его здоровья, стимулируя больше обращать внимание на свой образ жизни.

### Большой гаджет для слесаря


Специалисты АО «ФНПЦ «ПО «Старт им. М. В. Проценко» (предприятие Рос-

## НОВОСТИ РОСАТОМА

[Назад к содержанию](#)

атома, занимающееся изготовлением спецтехники) разработали автоматизированную систему учета и обеспечения инструментом. Состоит она из модуля выдачи инструментов, модуля сбора инструментов и модуля управления. Первые два модуля — это два шкафа, где расположены инструменты. Третий — это монитор, с помощью которого можно работать с интерфейсом системы. Система, используя штрих-код или пару логина и пароля, идентифицирует пользователя, который берет необходимый инструмент. Всего в шкафу может быть расположено 1447 единиц. Кроме того, в режиме онлайн система позволяет отследить наличие инструментов и накапливает



аналитику использования каждого из них. Агрегированные данные можно использовать для прогнозирования закупок. 

[В начало раздела](#)



## ТРЕНДЫ

[Назад к содержанию](#)



## Росатом приручает цифру

**Цифровизация стала одной из важнейших движущих сил деятельности госкорпорации. Росатом уже цифровизирует свои внутренние процессы, создает цифровые продукты на продажу и помогает правительству России продвинуть сложные технологии, например, создать квантовый компьютер.**

Свою цифровую стратегию Росатом утвердил еще в конце 2018 года. В стратегии три направления. Первое нацелено на снижение расходов и управление эффективностью производства. Оно сориентировано на внутренние потребности госкорпорации. Второе направление предполагает создание цифровых продуктов, целевая аудитория которых — преимущественно внешние потребители. Главная задача

этого направления — обеспечить рост доходов Росатома. Третье направление — участие в деятельности правительства по созданию в России цифровой инфраструктуры и в создании общенациональных цифровых проектов.

### Совершенствование изнутри

Росатом — один из лидеров в России по разработке программных продуктов. Прежде всего, речь идет об основном бизнесе компании — строительстве АЭС и обеспечении их программами, регулирующими безопасность и работу станций.

Но есть и более локальные направления, где цифровые решения помогают сэкономить ресурсы. Одно из них помогает компании «АтомЭнергоСбыт» (входящая в Росатом компания-поставщик электроэнергии розничным потребителям) обрабатывать звонки клиентов.



## ТРЕНДЫ

[Назад к содержанию](#)

В России клиенты сообщают данные своих счетчиков электроэнергии по телефону в строго определенные дни каждый месяц. Следовательно, в этот период колл-центр «АтомЭнергоСбыта» перегружен, а клиентам сложно дозвониться. Нанимать же дополнительных операторов на несколько дней в месяц не было практического смысла. Решить проблему перегруженности колл-центра помогла технология роботизированной обработки звонков. Программа-робот работает в многоканальном режиме и обрабатывает в несколько раз больше вызовов, чем реальный оператор колл-центра. По данным на начало декабря 2019 года роботы обрабатывали 51% вызовов, количество потерянных звонков снизилось на треть.

Новый проект «АтомЭнергоСбыта» позволит распознавать своих клиентов — физических лиц (см. «Лицом к лицу с клиентом»).

Еще одна сфера, где задействована цифровая обработка изображения, — соответ-



ствие внешнего вида работника станции требованиям безопасности. Опытной площадкой для внедрения технологии стала Кольская АЭС. Для формирования дата-сета разработчику проекта — концерну «Росэнергоатом» — потребовалось 37 часов видеозаписей с правильным и неправильным использованием средств индивидуальной защиты (СИЗ) на каждый их комплект. Опыт внедрения технологии подсказал IT-специалистам «Росэнергоатома», что унификация формы, насколько она возможна, позволяет сократить время на подготовку визуальных данных для их распознавания.

Кроме того, «Росэнергоатом» использовал искусственный интеллект для контентного поиска — «внутреннего Google». Проект стартовал в 2016 году. Сначала в систему были загружены 300 тыс. документов, сейчас — около 8 млн.

Еще один проект «Росэнергоатома» в области цифровизации речи и текста — система синхронного перевода. Программный пакет работает следующим образом: специалист АЭС наговаривает некий текст по-русски, а у его ученика, стоящего рядом, на планшете появляется перевод.

Цифровую обработку текста топливный дивизион Росатома использовал для упро-

### Лицом к лицу с клиентом

Проект Face-ID должен заработать в 2020 году. Его цели — перевести часть клиентов на обслуживание в удаленном режиме и снизить количество времени на обслуживание клиента в офисе. Достигаются они благодаря распознаванию лица клиента искусственным интеллектом. Технология позволяет исключить необходимость распознавать клиента по номеру лицевого счета, адресу или документу, удостоверяющему личность. Благодаря роботизированному распознаванию лица время обслуживания одного клиента должно сократиться почти на 19% или 110 секунд.

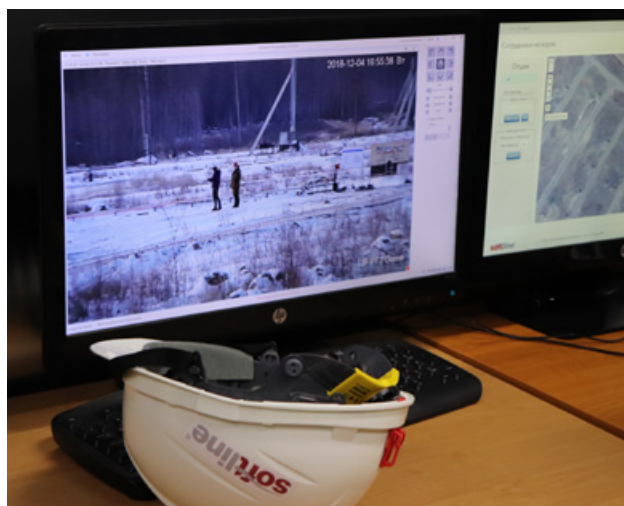
## ТРЕНДЫ

[Назад к содержанию](#)

щения процесса закупок. Алгоритмы, задействованные в проверке техзаданий, анализируют неструктурированный текст на наличие как простых ошибок (в орфографии и пунктуации), так и сложных (корректность ссылок на ГОСТы и другие нормативные документы, инициалов при фамилиях, соответствие шаблонов техзаданий ЕОСЗ и так далее) — всего около 90 параметров. Статистика проверки показала, что примерно в 80% случаев система дает правильные корректировки.

Следующая стадия — поиск ценовых предложений. Программа-робот сама ищет их на сайтах-агрегаторах и отправляет запросы потенциальным поставщикам, а затем распознает, идентифицирует полученное коммерческое предложение по необходимым атрибутам и автоматически формирует ценовой анализ и необходимые справки о цене договора.

Практика показала, что трудозатраты на формирование цены договора уже сократились в 16 раз, время работы экспертов на проверку техзадания сократилось на 30%. В 2020–2021 годах разработчики планируют получить полный эффект от внедрения программы.



Урановый холдинг «АРМЗ» еще в 2018 ввел в эксплуатацию «умный рудник» на АО «Хиагда» в Бурятии. «Умный рудник» — это программный комплекс, моделирующий процессы скважинного подземного выщелачивания при добыче урана. Элементы комплекса «умного рудника» внедрены и на рудниках АО «Далур».

Все эти проекты делают работу сотрудников предприятий Росатома более безопасной, экономят ресурсы времени, а как следствие — и денег.

### Продуктовая витрина Росатома

Второе направление деятельности Росатома — создание программных комплексов для продажи внешним клиентам. В 2019 году Подразделения Росатома разработали для внешних клиентов три цифровых продукта.

Информационную систему «Волна» разработали специалисты ВНИИТФ для управления системой транспортировки газа. Она уже работает на газопроводе «Сила Сибири».

В отличие от аналогичных разработок, «Волна» моделирует работу газопровода в нестационарном режиме, когда газ отбирается и подкачивается. Кроме того, разработка Росатома позволяет, не дожидаясь выдачи результатов, вводить новые данные прямо в процессе расчетов. Еще одна особенность «Волны» — возможность учитывать в расчетах изменение давления в трубопроводе из-за неровностей рельефа, по которому он проходит. Наконец, «Волна» дает возможность получать прогноз состояния системы через заданный временной интервал. Используя этот прогноз, дис-

## ТРЕНДЫ

[Назад к содержанию](#)

петчеры могут превентивно регулировать состояние системы, предотвращая нежелательные параметры работы трубопровода.

В 2019 году ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» доработали до стадии коробочного продукта (то есть программы, которую можно скачать, установить и работать) программный комплекс «Логос Тепло». Это уже второй комплекс в линейке «Логос». Первый, «Логос Аэро-Гидро» был запущен в декабре 2019 года, а третий, «Логос Прочность», по предварительным данным, будет запущен в 2020 году.

«Логос Тепло» предназначен для решения инженерных задач по оценке тепловых характеристик и режимов работы деталей и узлов. Такие задачи надо решать не только в атомной энергетике, но и в авиационном, двигателестроении, транспортном машиностроении и других отраслях. «Логос Тепло» может заинтересовать даже нефтяников. Всего же программа используется на 70 предприятиях России.

Один из самых новых цифровых продуктов, разработанных в Росатоме, — электронный магазин технической документации. Он был запущен в сентябре 2019 года. Его целевая аудитория — организации, которые заинтересованы в получении документации для получения лицензий на строительство, возведения и эксплуатации АЭС. Это российские и зарубежные застройщики, операторы и проектировщики атомных электростанций. В электронный магазин загружены более 700 нормативно-технических документов по блокам поколения 3+, которые строит за рубежом. Кроме того, загружены более 400 документы по НИОКР, которые были выполнены, чтобы обосновать безопасность проектных решений.



В настоящее время «Росэнергоатом» проходит разрешительные процедуры для загрузки проектной, пуско-наладочной документации и документов, касающихся контроля качества. При необходимости можно перевести купленный документ на английский язык и получить его бумажную копию. Кроме того, обсуждается возможность подписки на получение обновленных версий документа.

### В национальном масштабе

Росатом задействован в программах по цифровизации правительства России. Так, корпорация участвовала в разработке семи сквозных цифровых технологий. Росатом организовал разработку дорожных карт развития по ним (полный перечень сквозных технологий см. «Цифровизация на картах»). Дорожные карты были утверждены Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций (далее — Министерство) в октябре 2019 года.

В соответствии с соглашением между правительством России и Росатомом, корпорация начала разрабатывать квантовый компьютер. Квантовые компьютеры — это вычислительные системы, которые по-

## ТРЕНДЫ

[Назад к содержанию](#)

тенциально могут многократно быстрее решать задачи криптоанализа, моделирования сложных систем, машинного обучения и искусственного интеллекта.

Кроме того, Росатом совместно с «Ростехом» участвует в развитии новых производственных технологий. Министерство определило их как «совокупность новых, с высоким потенциалом, демонстрирующих де-факто стремительное развитие, но имеющих пока по сравнению с традиционными технологиями относительно небольшое распространение, новых подходов, материалов, методов и процессов, которые используются для проектирования и производства глобально конкурентоспособных и востребованных на мировом рынке продуктов или изделий (машин, конструкций, агрегатов, приборов, установок и т. д.)».

**«В отрасли накоплен богатый опыт качественного решения сложных задач. Есть огромное количество отличных отраслевых решений на базе информационных**

### Цифровизация на картах

1. Технологии виртуальной и дополненной реальности
2. Квантовые технологии
3. Новые производственные технологии
4. Технологии беспроводной связи
5. Системы распределенного реестра
6. Компоненты робототехники и сенсорики
7. Нейротехнологии и искусственный интеллект

**технологий — инструменты для проектирования, управления полным жизненным циклом сложных изделий, для управления процессами, для коммуникации, киберзащиты и многого другого»,** — отметила директор по цифровизации Екатерина Солнцева, выступая на отраслевой конференции по цифровизации, где подводились итоги 2019 года. 

[В начало раздела](#)



## УЗБЕКИСТАН

[Назад к содержанию](#)



### «АТОМНЫЕ» СВЯЗИ

Российские власти называют атомную энергетику одним из основных связующих звеньев во взаимоотношениях России и Узбекистана. Работа над проектом строительства первой узбекской АЭС активно ведется, а опросы населения показывают, что большинство жителей Узбекистана поддерживают атомную стройку.

Атомная энергетика — флагман взаимоотношений России и Узбекистана, об этом заявил исполняющий обязанности министра иностранных дел России Сергей Лавров на встрече со своим узбекистанским коллегой Абдулазизом Камиловым в Ташкенте. «Флагманом нашего взаимо-

действия является атомная энергетика. Здесь есть специальные договоренности, находящиеся на контроле глав государств», — сказал Сергей Лавров.

И.о. главы российского МИД подчеркнул, что для России Узбекистан не только союзник и стратегический партнер, но и близкий друг. По словам Лаврова, отношения двух стран переживают сейчас «небывалый подъем во всех областях без исключения».

Сергей Лавров также сообщил об активной подготовке к государственному визиту президента Узбекистана Шавката Мирзиёева в Россию. «Перед визитом предстоит провести заседание межправительственной комиссии по торгово-экономическому сотрудничеству, кото-

## УЗБЕКИСТАН

[Назад к содержанию](#)


**рая рассмотрит проекты документов, готовящихся к подписанию на высшем уровне»,** — сказал он. Сергей Лавров подчеркнул, что Россия заинтересована в том, чтобы Узбекистан укрепил отношения с Евразийским экономическим союзом (ЕАЭС) и Организацией договора коллективной безопасности (ОДКБ).

По итогам переговоров министры подписали программу сотрудничества между внешнеполитическими ведомствами двух стран на 2020–2021 годы.

В Узбекистане продолжают работы над созданием национальной атомной инфраструктуры и подготовке строительства АЭС. Как сообщил глава Росатома Алексей Лихачев, госкорпорация рассчитывает завершить переговоры с Узбекистаном о строительстве станции в первом квартале 2020 года: **«Завершить переговоры планируется в течение ближайших месяцев, в течение первого квартала 2020 года»**. Дорожную карту по реализации в 2019–2020 годах основных мероприятий по строительству атомной станции Узбекистан и Россия подписали в мае прошлого года. В конце мая была определена приоритетная площадка под строительство — она находится в Джизак-



ской области недалеко от озера Тузкан. Строительство АЭС планируется начать в 2022 году.

Жители Узбекистана в большинстве поддерживают развитие атомной энергетики в стране, об этом свидетельствуют результаты опросов. По данным Центра изучения общественного мнения «Ижтимоий фикр», решение о строительстве АЭС в Узбекистане поддерживают 85,6% опрошенных. Согласно результатам опроса, опубликованным Министерством энергетики, 83% респондентов согласились с утверждением «Я буду гордиться АЭС, построенной в Узбекистане» и 85,6% — с утверждением «Я буду поддерживать деятельность АЭС». 

[В начало раздела](#)