



РОСЭНЕРГОАТОМ  
РОСАТОМ

# Нововоронежская АЭС

Крупнейший производитель электроэнергии  
Воронежской области



## Содержание

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Глобальное присутствие.....       | 03 |
| Второй оператор в мире.....       | 04 |
| Нововоронежская АЭС.....          | 05 |
| Как устроена атомная станция..... | 06 |
| Экологическая безопасность.....   | 12 |
| Социальная ответственность.....   | 13 |
| Устойчивое развитие.....          | 14 |
| Контакты.....                     | 15 |

Глобальное присутствие

## Государственная корпорация «Росатом» предлагает востребованные решения в области атомных технологий и является одним из лидеров мировой ядерной индустрии

> 50

«Росатом» развивает свой бизнес в более чем **50** странах мира

Безопасность технологических решений и приверженность «Росатома» к производству оборудования и услуг самого высокого качества обеспечили его успех на международном рынке в области поставок ядерного топлива и строительства АЭС.

«Росатом» – единственная в мире вертикально интегрированная компания полного ядерного цикла и первая в мире компания по строительству новых АЭС. В своей деятельности корпорация охватывает весь атомный топливный цикл – от добычи урана, строительства и эксплуатации АЭС до вывода из эксплуатации ядерных и радиационно опасных объектов.

Проектирование, строительство и эксплуатация АЭС различной мощности, от большой до малой, являются одними из основных направлений деятельности «Росатома». В то же время компания развивает бизнес и исследования в неэнергетическом секторе – медицине, материаловедении, машиностроении, производит изотопную продукцию, суперкомпьютеры, программное обеспечение и цифровые продукты. Все эти новые направления призваны создавать системные положительные изменения в жизни людей при сохранении окружающей среды.

**0** инцидентов

на АЭС уровня «2»  
по шкале INES

**36** блоков

в портфеле проектов  
сооружения за рубежом

**138,3** млрд долл.

портфель зарубежных заказов  
компании на 10 лет

Второй оператор в мире

## АО «Концерн Росэнергоатом» – крупнейшая генерирующая компания в России и единственная эксплуатирующая организация атомных станций в стране

# 11

действующих российских атомных электростанций, включая уникальную плавучую атомную тепловую электростанцию (ПАТЭС), входят в состав «Росэнергоатома» на правах филиалов

По объему выработки электроэнергии «Росэнергоатом» находится на первом месте в стране, а по установленной мощности атомных энергоблоков – на втором месте в мире.

«Росэнергоатом» является технологическим лидером атомной отрасли благодаря активной цифровой трансформации процессов, разработке и внедрению передовых инновационных решений.

Сегодня компании Электроэнергетического дивизиона под управлением «Росэнергоатома» обслуживают 27 энергоблоков в 15 странах мира. Сервис АЭС за рубежом – важная стратегическая инициатива дивизиона. Зарубежным АЭС с энергоблоками типа ВВЭР предоставлен полный спектр услуг по организации и выполнению ремонтных работ

на основе лучшего опыта и компетенций, накопленных за более чем пятидесятилетний период выполнения ремонтов на российских АЭС.

«Росэнергоатом» также учитывает и использует существующий опыт на смежных атомной отрасли рынках: в области тепловой энергетики, атомного флота, предприятий металлургического комплекса.

Компания развивает и новые направления деятельности: инженерные и энергосервисные услуги, производство изотопной продукции, сорбентов.

## 38 энергоблоков

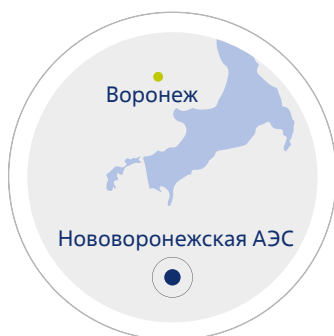
обслуживает «Росэнергоатом» на территории России

## 27 энергоблоков

обслуживает «Росэнергоатом» в 15 странах мира

## Нововоронежская атомная электростанция

# Крупнейший производитель электроэнергии Воронежской области



Предприятие обеспечивает около 90 % потребности региона в электрической энергии и до 91 % потребности Нововоронежа (города-спутника АЭС) в тепле. Нововоронежская атомная станция – первая АЭС России с водо-водяными энергетическими реакторами (ВВЭР). Здесь отрабатываются все инновационные решения в ходе строительства, эксплуатации, модернизации и вывода из эксплуатации энергоблоков с данным типом реактора.

На площадке Нововоронежской АЭС создан первый международный центр подготовки персонала для обучения иностранных специалистов стран – партнеров Госкорпорации «Росатом».

**45 км**

до областного центра  
(г. Воронеж)

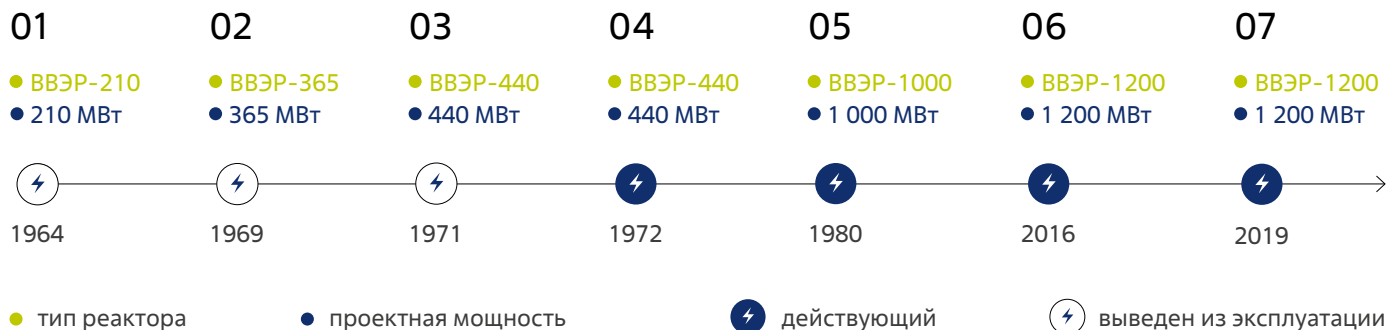
**26 801** млн кВт·ч

электроэнергии выработала АЭС  
за 2020 год

**3 778** МВт

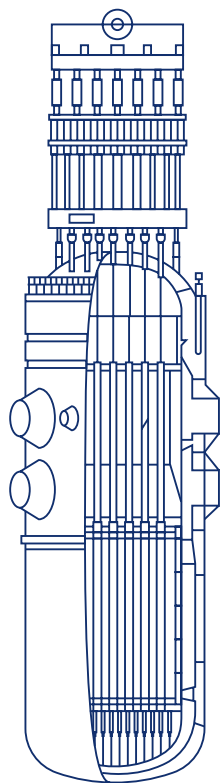
установленная  
мощность станции

## Пуск энергоблоков



Как устроена атомная станция

## «Сердцем» Нововоронежской АЭС являются реакторы типа ВВЭР разной мощности



Реакторная установка ВВЭР

Нововоронежская АЭС сооружена в четыре очереди: первая – энергоблоки № 1 (ВВЭР-210 – в 1964 году), № 2 (ВВЭР-365 – в 1969 году), вторая – энергоблоки № 3 и 4 (ВВЭР-440 – в 1971 и 1972 годах), третья – энергоблок № 5 (ВВЭР-1000 – в 1980 году), четвертая – энергоблоки нового поколения «3+» № 6 и № 7 (ВВЭР-1200 – в 2016 и 2019 годах).

ВВЭР – это водо-водяной энергетический реактор корпусного типа. Теплоносителем и замедлителем нейтронов в данном реакторе является вода с борной кислотой, концентрация которой изменяется в процессе эксплуатации. В качестве топлива в активной зоне реактора используется слабообогатенный диоксид урана. ВВЭР размещен в герметичной защитной оболочке, которая предотвращает любые внешние воздействия и препятствует попаданию в окружающую среду радионуклидов в случае гипотетической аварии.

Технологическая схема энергоблоков Нововоронежской АЭС является двухконтурной.

**Первый контур** – радиоактивный. Он состоит из реактора, главных циркуляционных насосов, паро-

генераторов и компенсатора давления. Назначение первого контура – отвод тепла от реактора и его передача воде второго контура. Теплоносителем первого контура является вода высокой чистоты под давлением с растворенной в ней борной кислотой, являющейся сильным поглотителем нейтронов.

Главными циркуляционными насосами вода прокачивается через активную зону реактора, где она нагревается до 290–320 градусов для ВВЭР-1000 и 295–325 градусов для ВВЭР-1200 за счет тепла, выделяемого в результате ядерной реакции. Вода первого контура передает тепло воде второго контура через металлические стенки теплообменных трубок в парогенераторе и возвращается обратно в реактор.

**60** лет

проектный срок эксплуатации энергоблоков № 6 и № 7

**18** месяцев

топливный цикл энергоблока № 6



Двухконтурная система позволяет предотвратить выход радиоактивных элементов за пределы первого контура. На энергоблоке № 4 Нововоронежской АЭС проектом предусмотрено шесть циркуляционных петель, на энергоблоках № 5, 6 и 7 – четыре.

**Второй контур** – нерадиоактивный, состоит из паропроизводительной части парогенераторов, главных паропроводов, турбоагрегата с системой регенерации, водопитательной установки и ряда вспомогательных систем.

Второй контур предназначен для выработки пара. Пар подается на паровую турбину. В свою очередь, турбина вращает ротор генератора. Электрический ток производится благодаря электромагнитной индукции.

При вращении ротора генератора в витках окружающего его статора появляется электрический ток. Остается только «снять» напряжение с обмоток и передать электроэнергию внешним потребителям.

Отработавший пар конденсируется и превращается в воду, которая затем вновь подается насосом в парогенераторы.



Для отвода тепла, выделяющегося при конденсации пара от конденсаторов турбин, используется система охлаждения и технического водоснабжения: башенные градирни – семь штук для энергоблока № 4, по одной градирне на энергоблоки № 6

и 7 и пруд-охладитель для энергоблока № 5.

Подпитка систем охлаждения и технического водоснабжения всех энергоблоков Нововоронежской атомной станции производится водой из реки Дон.

**87** тонн

масса диоксида урана  
в активной зоне реактора

**3 000** об/мин

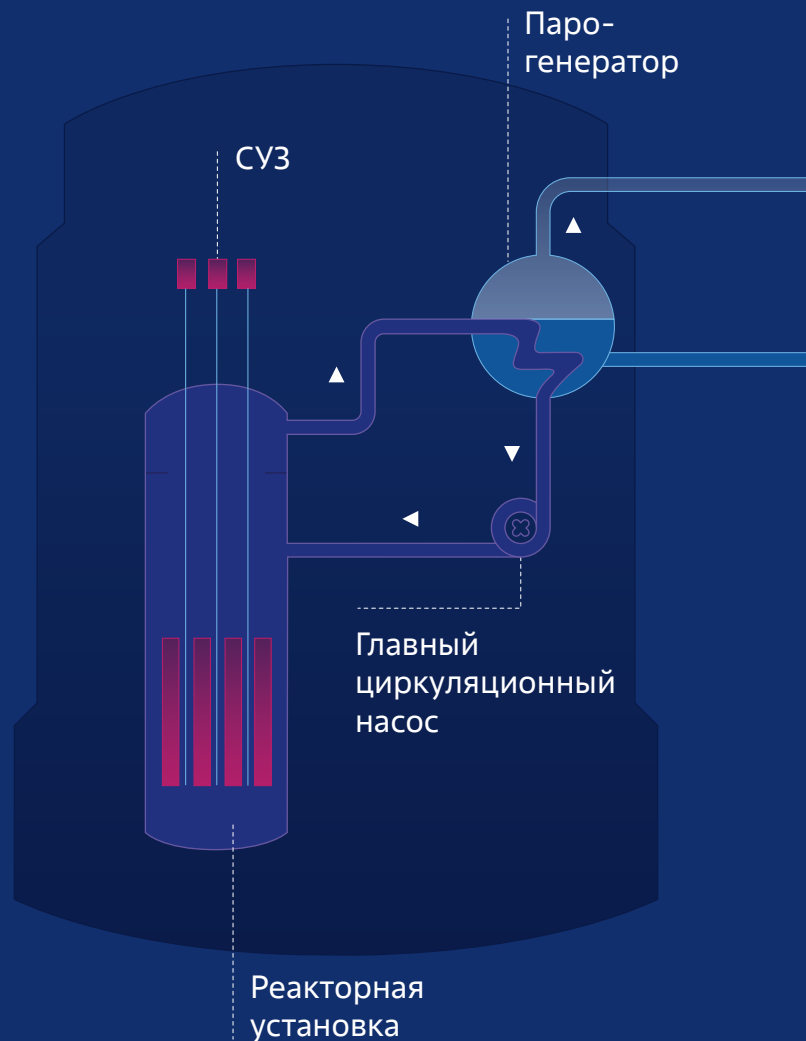
частота вращения  
турбины

Как устроена атомная станция

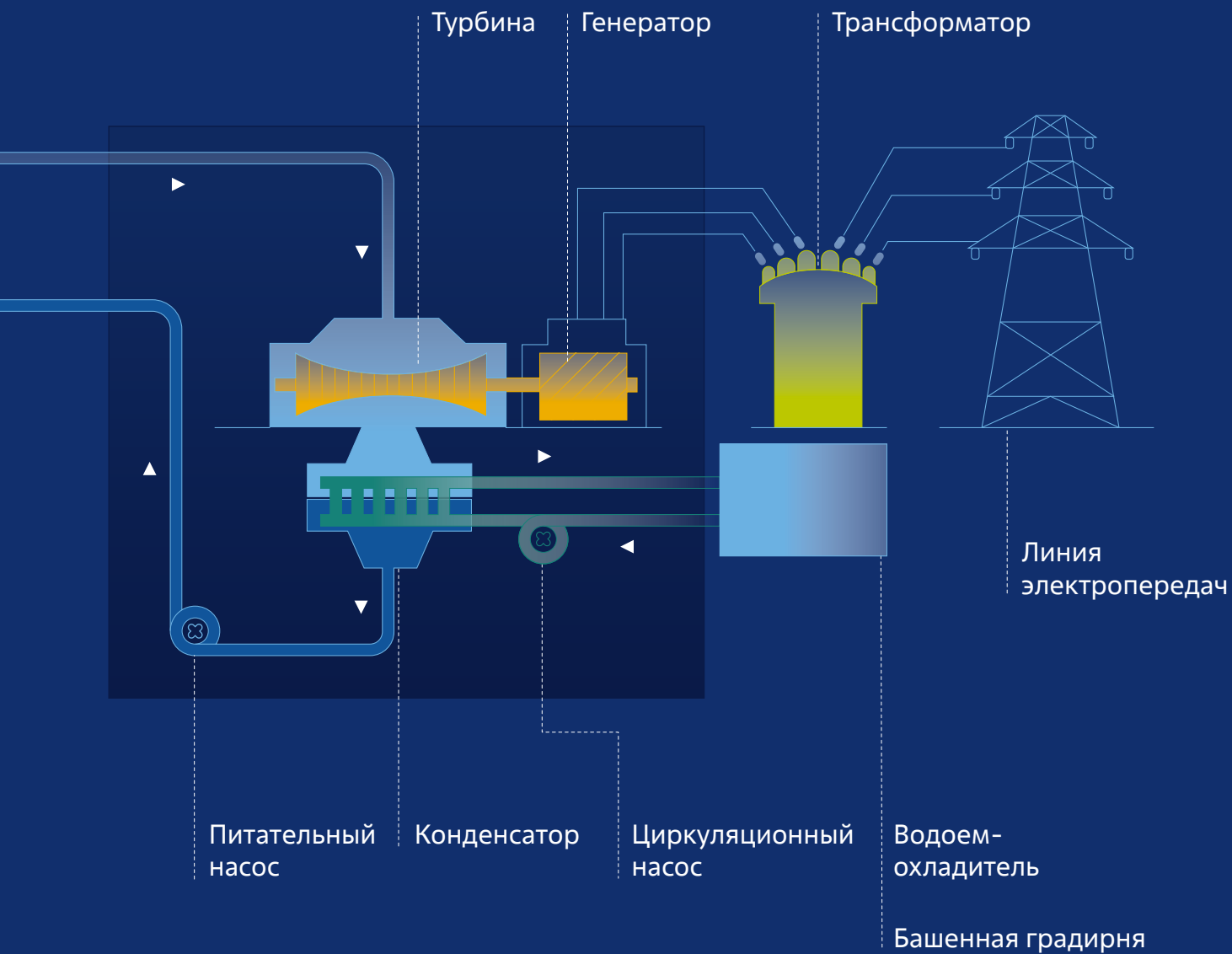
## Принципиальная технологическая схема работы энергоблока Нововоронежской АЭС

В состав реакторной установки входят четыре циркуляционные петли, каждая из которых включает главный циркуляционный насос, парогенератор, трубопроводы главного циркуляционного контура (ГЦК) и компенсатор давления (КД).

В энергоблоках АЭС устанавливаются одна или две турбоустановки, которые включают турбину, конденсационное устройство, систему регенерации, установку сепараторов перегревателей, насосы.







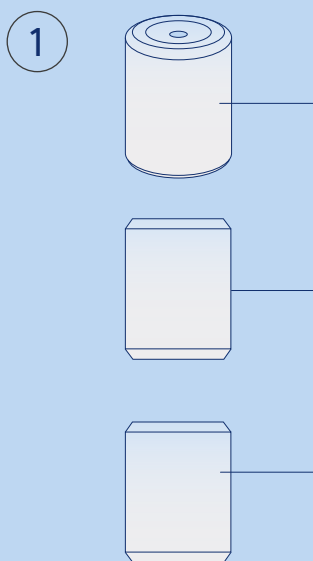
## Как устроена атомная станция

# Системы безопасности атомной станции

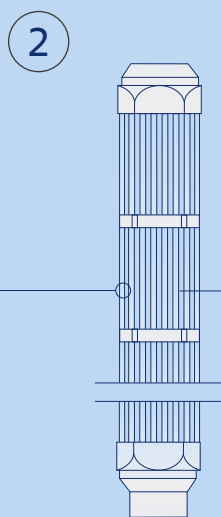
Основной принцип безопасной работы атомной станции – предупреждение неконтролируемого выхода радиоактивных продуктов.

Энергоблоки Нововоронежской АЭС обладают высокими показателями безопасности, к основным факторам которой относят принцип самозащитности реакторной установки, наличие барьеров безопасности (концепция глубокоэшелонированной защиты) и многократное резервирование каналов безопасности.

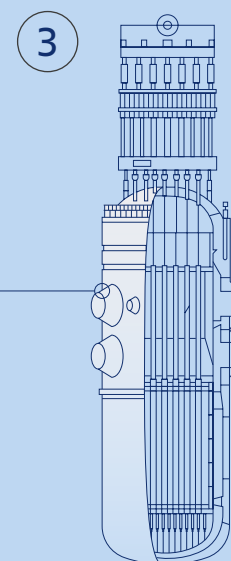
## Барьеры безопасности



Первый барьер – топливная матрица (сама таблетка ядерного топлива).



Второй барьер – оболочка тепло-выделяющего элемента (ТВЭЛа).

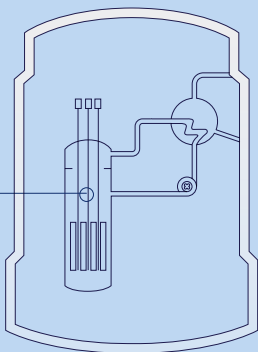


Третий барьер – топливные каналы, трубопроводы и оборудование контура многократной принудительной циркуляции.

## Концепция глубокоэшелонированной защиты

Для компенсации потенциальных ошибок человека или механических отказов реализуется концепция глубокоэшелонированной защиты, опирающаяся на несколько уровней защиты и включающая последовательность барьеров на пути выхода радиоактивных материалов

4



Четвертый барьер – железобетонные стены помещений с оборудованием контура многократной принудительной циркуляции.

в окружающую среду. Эта концепция включает защиту барьеров посредством предотвращения повреждения станции и повреждения самих барьеров. Она включает дальнейшие меры защиты населения и окружающей среды от ущерба в случае проектной аварии.

## Принцип самозащитенности

В реакторах ВВЭР применена композиция активной зоны, которая обеспечивает «самозащитенность» реактора, или его «саморегулирование». При повышении мощности реактора и, соответственно, температуры активной зоны за счет естественных обратных связей ядерная реакция самостоятельно «затухает».

Чтобы быстро и эффективно остановить цепную реакцию, нужно «поглотить» участвующие в этом процессе нейтроны. Для этого используется поглотитель (карбид бора). Стержни, изготовленные из этого материала, вводят в активную зону для снижения уровня нейтронного потока или для полного останова реактора.

Для того чтобы стержни гарантированно погрузились в активную зону, в качестве приводов для них используются электромагниты. Такая схема обеспечивает опускание стержней даже при обесточивании энергоблока: отключенные от питания электромагниты перестанут удерживать поглощающие стержни, и те опустятся под воздействием силы собственной тяжести.

Другим способом остановки цепной реакции деления является повышение концентрации борной кислоты в теплоносителе: в случае необходимости ее раствор используется многочисленными аварийными системами.

## Многократное резервирование каналов безопасности

В энергоблоках ВВЭР поколения 3+ предусмотрены два независимых канала систем безопасности, каждый из которых может выполнять функции всей системы. Каждый канал имеет резервное энергоснабжение, которое обеспечивается дизель-генераторами и аккумуляторными батареями.

Главной особенностью ВВЭР-1200 является уникальное сочетание активных и пассивных систем безопасности.

В частности, на блоке с реактором ВВЭР-1200 используются: «ловушка расплава» – устройство, служащее для локализации расплава активной зоны ядерного реактора, система пассивного отвода тепла через парогенераторы (СПОТ), призванная в условиях отсутствия всех источников электроснабжения обеспечивать длительный отвод в атмосферу тепла от активной зоны реактора, и др.

## Экологическая безопасность

# Одной из основных задач в деятельности Нововоронежской АЭС является обеспечение экологической безопасности

Основные принципы и обязательства в области охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов и обеспечения экологической безопасности закреплены в экологической политике Нововоронежской АЭС.

## 24

стационарных дозиметрических поста, которые частично совпадают с постами АСКРО

## 33

поста АСКРО

Каждый работник следует этим принципам, выполняя все операции строго по инструкциям. Нововоронежская АЭС стремится повысить уровень экологической культуры руководителей и специалистов подрядных организаций, выполняющих работы на территории АЭС.

Состояние окружающей среды на территории промышленной площадки, в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения Нововоронежской АЭС оценивается подразделениями атомной станции в рамках производственного экологического контроля, а также надзорными органами.

Для радиационного контроля, в радиусе до 50 км организованы дозиметрические посты, на которых измеряются параметры атмосферного воздуха, осадков, почвы и растительности. Лабораторией внешнего радиационного контроля атомной станции проводится радиационный контроль поверхностных водоемов, воды питьевых артезианских водозаборов и городских теплосетей.

Одновременно с дозиметрическими постами в санитарно-защитной зоне наблюдения, а также в городе Лиски и Воронеже на сегодняшний день функционируют 33 поста АСКРО.

Информация из АСКРО в автоматическом режиме поступает в Кризисный центр «Росэнергоатома», передается в отраслевую АСКРО «Росатома» и используется для оценки реальной радиационной обстановки в районе расположения Нововоронежской АЭС.

Любой житель России может получить информацию о радиационной обстановке на объектах атомной энергетики в режиме онлайн на сайте [russianatom.ru](http://russianatom.ru).

## Социальная ответственность

# Нововоронежская АЭС – крупнейший налогоплательщик Воронежской области



комплекс социальных программ



материальная помощь на решение вопросов в социально-культурной сфере



поддержка образовательной сферы



охрана здоровья сотрудников АЭС



поддержка развития спорта в городе

Помимо солидных налоговых отчислений в городской бюджет, атомная станция оказывает значимую материальную помощь городу в социально-культурной сфере.

В рамках соглашения о сотрудничестве, подписанного генеральным директором Госкорпорации «Росатом» и губернатором Воронежской области, в бюджет Нововоронежа из налогов АЭС с 2013 года перечисляются дополнительные средства на решение социальных вопросов. Воронежская область была первым регионом, с которым «Росатом» заключил такое соглашение.

Благодаря соглашению в Нововоронеже произведено комплексное благоустройство улиц и дворовых территорий, ремонт школ и детских садов, строительство дорог. В городе атомщиков построены современные спортивные объекты: стадион «Старт», Центр боевых искусств, ледовая арена «Остальная», спортивно-оздоровительный комплекс «Атом-Арена». В городской зоне отдыха сооружен светомузыкальный фонтан.

Весной 2013 года по инициативе АО «Концерн Росэнергоатом» создан Фонд содействия развитию муниципальных образований «Ассоциация территорий расположения атомных электростанций» (Фонд «АТР АЭС»). Фонд уже реализовал десятки социально значимых проектов в Нововоронеже. В 2018 году по итогам проекта #РОСАТОМВМЕСТЕ Нововоронеж назван «Лучшим городом среди всех городов Госкорпорации «Росатом».

Приоритет социальной политики руководства Нововоронежской АЭС – забота о здоровье сотрудников. В пяти километрах от города атомщиков расположен станционный санаторий-профилакторий «Энергетик». Здесь проходят реабилитацию и получают восстановительное лечение работники атомной станции.

Персоналу предприятия оказывается финансовая поддержка для улучшения жилищных условий, полноценного отдыха, качественного медицинского обслуживания, получения высшего профессионального образования.

## Устойчивое развитие

# Атомные технологии вносят ощутимый вклад в достижение Целей устойчивого развития, сформулированных ООН



### Атомные станции

производят чистую и доступную электроэнергию, способствуют экономическому и промышленному росту в регионе присутствия



### Ядерная медицина и изотопная продукция

гарантируют охрану здоровья и рост уровня жизни



### Опреснение и очистка воды

открывают доступ к чистой воде и санитарии



### Центры ядерной науки и технологий

способствуют индустриализации и развитию инфраструктуры, повышению уровня образования, продвигают инновации



### Многоцелевые центры облучения

осуществляют борьбу с голодом, способствуют охране здоровья и росту уровня жизни

## Контакты

---

Филиал АО «Концерн Росэнергоатом»  
«Нововоронежская атомная электростанция»

396072, Воронежская область, г. Нововоронеж,  
промышленная зона Южная, 1

Тел.: + 7 (47364) 7-33-15

E-mail: [nvnpp1@nvnpp1.rosenergoatom.ru](mailto:nvnpp1@nvnpp1.rosenergoatom.ru)

Управление информации и общественных связей

Тел.: +7 (47364) 7-37-13,  
+7 (47364) 2-87-54



nvnpp



NVNPP.vrn.ru



nvnpp\_official



2021 год