

**муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
города Ростова-на-Дону «Школа №6  
имени Героя Советского Союза Самохина Н.Е.»**

## **Индивидуальный проект**

на тему:  
«Ядерная энергетика.»

Выполнил ученик 10«А» класса:  
Федин Константин Дмитриевич  
Научный руководитель:  
Казарова Лаура Варужановна  
Допуск к защите \_\_\_\_\_

г. Ростов-на-Дону 2024 год

## *Оглавление*

Введение	3
Глава 1	4
1.1 История развития ядерной энергетики	4
1.2 Значение ядерной энергетики в экономике	5
1.3 Применение ядерной энергии	7
1.4 Проблемы использования ядерной энергии	9
Глава 2	12
Заключение	13
Список литературы	14
Приложение А	15

## *Введение*

Ядерная энергетика - это использование ядерных реакций для производства электроэнергии. Она основана на делении ядер атомов, что приводит к выделению большого количества энергии. Для этого используются ядерные реакторы, в которых происходят контролируемые цепные реакции деления ядер. Ядерная энергетика считается одной из самых экологически чистых источников энергии, так как при ее использовании не выделяются парниковые газы и другие вредные вещества, которые могут быть выделены при использовании других источников энергии, таких как уголь или нефть. Однако, ядерная энергетика также имеет свои риски, связанные с возможностью аварий на ядерных станциях и проблемами с утилизацией радиоактивных отходов. Тема ядерной энергетики остается актуальной в наше время, так как многие страны используют ее для производства электроэнергии. Тем более, существует постоянная потребность в развитии новых технологий и методов утилизации радиоактивных отходов, чтобы минимизировать их воздействие на окружающую среду. Недавние ядерные аварии, такие как авария на японской АЭС Фукусима-1 в 2011 году, также подчеркнули необходимость повышения безопасности ядерных станций и разработки более надежных систем контроля и предотвращения аварий. Кроме того, в свете изменения климата и необходимости сокращения выбросов парниковых газов, ядерная энергетика может стать более привлекательной альтернативой для производства электроэнергии в будущем.

Объект исследования: ядерная энергетика.

Предмет исследования: применение ядерной энергетики.

Цель: детально разобраться в аспектах ядерной энергетики.

Задачи:

1. Изучить историю развития ядерной энергетики.
2. Изучить значение ядерной энергетики в экономике.
3. Изучить применение ядерных технологий в промышленности.
4. Изучить проблемы использования ядерной энергетики.
5. Создать буклет о преимуществе использования ядерной

энергетики.

Гипотеза: многие люди считают, что ядерная энергетика опасная отрасль и не считают, что это очень важная отрасль, которая поможет человечеству решить многие проблемы.

Методы исследования: анализ литературы.

Практическая значимость: ядерная энергетика имеет широкий спектр практических применений, которые способствуют обеспечению энергетической безопасности, сокращению выбросов парниковых газов, экономической выгоде и использованию в других областях науки и медицины.

# ГЛАВА 1

## *1.1 История развития ядерной энергетики*

Впервые цепная реакция ядерного распада была осуществлена 2 декабря 1942 года в Чикагском университете с использованием урана в качестве топлива и графита в качестве замедлителя. Первая электроэнергия из энергии ядерного распада была получена 20 декабря 1951 года в Национальной лаборатории Айдахо с помощью реактора на быстрых нейтронах EBR-I (Experimental Breeder Reactor-I). Произведённая мощность составляла около 100 кВт.

9 мая 1954 года на ядерном реакторе в Обнинске, СССР была достигнута устойчивая цепная ядерная реакция. Реактор мощностью 5 МВт работал на обогащённом уране с графитом в качестве замедлителя, для охлаждения использовалась вода с обычным изотопным составом. 26 июня в 17:30 энергия, выработанная здесь, стала поступать в потребительскую электросеть Мосэнерго.

Военные корабли США — атомные крейсера «Бейнбридж» и «Лонг Бич», и первый в мире авианосец с ядерным реактором «Энтерпрайз», самое длинное в мире военное судно, в 1964 году во время рекордного кругосветного путешествия, в течение которого они преодолели 49,190 км за 65 дней без дозаправки

В декабре 1954 года в США вошла в строй первая атомная подводная лодка «Наутилус».

В 1956 году в Великобритании начала работу пятидесятимегаваттная АЭС «Calder Hall-1». Далее последовали в 1957 году АЭС Шиппингпорт в США — 60 МВт и в 1959 году АЭС Маркуль во Франции — 37 МВт. В 1958 начала выдавать электроэнергию первая очередь второй советской АЭС — Сибирской, мощностью 100 МВт, полная проектная мощность которой составляла 600 МВт. В 1959 году в СССР спущено на воду первое в мире невоенное атомное судно — ледокол «Ленин».

Ядерная энергетика, как новое направление в энергетике, получила признание на проходившей в Женеве в августе 1955 года 1-й Международной научно-технической конференции по мирному использованию атомной энергии, положившей начало международному сотрудничеству в области мирного использования ядерной энергии и ослабившей завесу секретности над ядерными исследованиями, существовавшей со времён Второй мировой войны.

В 1960-х годах в США происходил перевод ядерной энергетики на коммерческую основу. Первой коммерческой АЭС стала «Yankee Rowe» мощностью 250 МВт, проработавшая с 1960 до 1992 года. Первой атомной станцией в США, строительство которой финансировалось из частных источников, стала АЭС Дрезден.

В СССР в 1964 году вступили в строй Белоярская АЭС (первый блок 100 МВт) и Нововоронежская АЭС (первый блок 240 МВт). В 1973 году на Ленинградской АЭС в городе Сосновый бор был запущен первый высокомощный энергоблок (1000 МВт). Энергия пущенного в 1972 году в Казахстане первого промышленного реактора на быстрых нейтронах (150 МВт) использовалась для производства электроэнергии и опреснения воды из Каспийского моря.

В начале 1970-х годов существовали видимые предпосылки для развития ядерной энергетики. Потребность в электроэнергии росла, гидроэнергетические ресурсы большинства развитых стран были практически полностью задействованы, соответственно росли цены на основные виды топлива. Ситуацию усугубляло введение эмбарго на поставки нефти арабскими странами в 1973—1974 годах. Предполагалось снижение стоимости строительства АЭС.

Тем не менее, к началу 1980-х годов обозначились серьёзные экономические трудности, причинами которых стали стабилизация спроса на электроэнергию, прекращение роста цен на природное топливо, удорожание, вместо прогнозируемого удешевления, строительства новых АЭС.

## ***1.2. Значение ядерной энергетики в экономике***

В 2010 году ядерная энергия обеспечивала 12,9 % от производства электроэнергии и 5,7 % от всей потребляемой человечеством энергии, по данным Международного энергетического агентства (IEA). Ядерный сектор энергетики наиболее значителен в промышленно развитых странах, где недостаточно природных энергоресурсов — во Франции, Украине, в Бельгии, Финляндии, Швеции, Болгарии и Швейцарии. Эти страны производят от 20 до 76 % (во Франции) электроэнергии на АЭС.

В 2013 году мировое производство ядерной энергии выросло впервые с 2010 года — по сравнению с 2012 годом произошёл рост на 0,5 % — до 6,55 млрд МВт ч (562,9 млн тонн нефтяного эквивалента). Наибольшее потребление энергии атомных станций в 2013 году составило в США — 187,9 млн тонн нефтяного эквивалента. В России потребление составило 39,1 млн тонн нефтяного эквивалента, в Китае — 25 млн тонн нефтяного эквивалента, в Индии — 7,5 млн тонн. Согласно отчёту Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ), на 2019 год насчитывалось 449 действующих ядерных энергетических (то есть производящих утилизируемую электрическую и/или тепловую энергию) реакторов в 34 стране мира; на середину 2019 года 54 реактора строились. Примерно половина мирового производства электроэнергии на АЭС приходится на две страны — США и Францию. США на АЭС производят только 1/8 своей электроэнергии, однако это составляет около 20 % мирового производства. Абсолютным лидером по использованию ядерной энергии являлась Литва. Единственная Игналинская АЭС, расположенная на её территории,

вырабатывала электрической энергии больше, чем потребляла вся республика (например, в 2003 году в Литве всего было выработано 19,2 млрд кВт·ч, из них — 15,5 Игналинской АЭС). Обладая её избытком (а в Литве есть и другие электростанции), «лишнюю» энергию отправляли на экспорт. Однако, под давлением ЕС (из-за сомнений в её безопасности — ИАЭС использовала энергоблоки того же типа, что и Чернобыльская АЭС), с 1 января 2010 года эта АЭС была окончательно закрыта (предпринимались попытки добиться продолжения эксплуатации станции и после 2009 года, но они не увенчались успехом, сейчас решается вопрос о строительстве на той же площадке АЭС современного типа).

В октябре 2022 года глава МАГАТЭ Рафаэль Гросси заявил о том, что Россия обошла США и захватила лидерство на международных коммерческих рынках атомных реакторов, став главным поставщиком ядерных технологий в мире. Гросси, назвал данный факт вызовом США, которые традиционно доминировали на этом рынке, особенно ввиду текущего энергетического кризиса. Однако, по словам главы МАГАТЭ, «Росатом» и Китайская национальная ядерная корпорация используют более гибкие модели финансирования, что позволяют им прогрессировать с большей гибкостью, в том числе и на мировых рынках.

За 2016 год суммарно АЭС мира выработали 2477 млрд кВт·ч энергии, что составило 10,8 % всемирной генерации электричества.

Мировыми лидерами в производстве ядерной электроэнергии на 2017 год являются:

Соединённые Штаты Америки США (804 млрд кВт·ч/год), работает 99 атомных реакторов (20 % от вырабатываемой электроэнергии)

Франция (379 млрд кВт·ч/год), 58 реакторов, 71,6 %.

Китай (210 млрд кВт·ч/год), 39 реакторов, 3,6 %.

Россия (202,868 млрд кВт·ч /год), 35 реакторов, 18,9 %.

Республика Корея Южная Корея (141 млрд кВт·ч/год), 24 реактора, 27,1 %.

Канада (96 млрд кВт·ч/год), 19 реакторов, 14,6 %.

Украина (85 млрд кВт·ч/год), 15 реакторов, 55,1 %.

Германия (72 млрд кВт·ч/год), 9 реакторов, 11,6 %.

Швеция (63 млрд кВт·ч/год), 8 реакторов, 39,6 %.

Великобритания (65 млрд кВт·ч/год), 15 реакторов, 19,3 %.

Примерно половина всемирной выработки электроэнергии на АЭС приходится на США и Францию.

В 2017 году АЭС произвели 2503 ТВт·ч электроэнергии. На долю «большой пятерки» стран пришлось 70 % всей атомной генерации в мире — США, Франция, Китай, Россия и Южная Корея, по убывающей. В 2017 году производство электроэнергии на АЭС увеличилось в тринадцати странах, снизилось в одиннадцати и осталось неизменным в семи.

По данным Всемирной Ядерной Ассоциации (World Nuclear Association), на конец 2017 года установленная мощность 488 действующих ядерных реакторов в мире составила 392 ГВт (что на 2 ГВт больше, чем в 2016 году)[28]. За 2017 год было введено в эксплуатацию (подключены к сети) 4 новых реактора, общей установленной мощностью 3373 МВт (один в Пакистане — АЭС «Чашма-4» и три в Китае — АЭС «Тайвань-3», АЭС «Фуцин-4» и АЭС «Янзянь-4»). Из эксплуатации были выведены пять реакторов (установленной мощностью 3025 МВт). По одному реактору закрыли в Германии, Швеции, Испании, Японии, Южной Корее.

Строятся на конец 2017 года 59 ядерных реакторов, строительство четырёх из них начато в 2017 году. Из этих четырёх энергоблоков — три строятся по российскому типу реактора ВВЭР — 3-й и 4-й блоки АЭС «Куданкулам» в Индии и 1-й блок АЭС «Руппур» в Индии. 5-й энергоблок южнокорейской АЭС «Син-Кари» будет на реакторах производства КЕРСО. Отчет Агентства отмечает, что средний строй строительства энергоблока в странах в 2017 году составил 58 месяцев против 74 месяцев в 2016 году (в 1996—2000 годах этот срок был 120 месяцев).

По данным Всемирной Ядерной Ассоциации, по итогам 2017 года регионы распределились по выработке ядерной электроэнергии следующим образом:

Северная Америка — 911,4 ТВт·ч (-0,5 ТВт·ч по сравнению с 2016 годом)

Центральная и Западная Европа — 808,6 ТВт·ч (-10,1 ТВт·ч)

Азия — 479,7 ТВт·ч (+31 ТВт·ч)

Россия и Восточная Европа — 250,5 ТВт·ч (+10,4 ТВт·ч)

Южная Америка — 20,6 ТВт·ч (-2 ТВт·ч)

Африка — 15,1 ТВт·ч (-0,1 ТВт·ч).

На основе выше сказанного можно сделать вывод, что ядерная энергетика имеет большое значение в экономике, так как обеспечивает стабильное и надежное производство электроэнергии и ядерные станции способны работать на протяжении десятков лет.

### ***1.3 Применение ядерной энергии***

В настоящее время из всех источников ядерной энергии наибольшее практическое применение имеет энергия, выделяющаяся при делении тяжёлых ядер. В условиях дефицита энергетических ресурсов ядерная энергетика на реакторах деления считается наиболее перспективной в ближайшие десятилетия. На атомных электрических станциях ядерная энергия используется для получения тепла, используемого для выработки электроэнергии и отопления. Ядерные силовые установки решили проблему судов с неограниченным районом плавания (атомные ледоколы, атомные подводные лодки, атомные авианосцы).

Энергия деления ядер урана или плутония применяется в ядерном и термоядерном оружии (как пускатель термоядерной реакции и как источник дополнительной энергии при делении ядер нейтронами, возникающими в термоядерных реакциях).

Существовали экспериментальные ракетные двигатели, но испытывались они исключительно на Земле и в контролируемых условиях, по причине опасности радиоактивного загрязнения в случае аварии.

Атомные электростанции в 2012 году производили 13 % мировой электроэнергии и 5,7 % общего мирового производства энергии. Согласно отчёту Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ), на 2013 год насчитывается 436 действующих ядерных энергетических (то есть производящих утилизируемую электрическую и/или тепловую энергию) реакторов в 31 стране мира. Кроме того, на разных стадиях сооружения находится ещё 73 энергетических ядерных реакторов в 15 странах. В настоящее время в мире имеется также около 140 действующих надводных кораблей и подводных лодок, использующих в общей сложности около 180 реакторов. Несколько ядерных реакторов были использованы в советских и американских космических аппаратах, часть из них всё ещё находится на орбите. Кроме того, в ряде приложений используется ядерная энергия, генерируемая в нереакторных источниках (например, в термоизотопных генераторах). При этом не прекращаются дебаты об использовании ядерной энергии. Противники ядерной энергетики (в частности, такие организации, как «Гринпис») считают, что использование ядерной энергии угрожает человечеству и окружающей среде. Защитники ядерной энергетики (МАГАТЭ, Всемирная ядерная ассоциация и т. д.), в свою очередь, утверждают, что этот тип энергетики позволяет снизить выбросы парниковых газов в атмосферу и при нормальной эксплуатации несёт значительно меньше рисков для окружающей среды, чем другие типы энергогенерации.

Энергия термоядерного синтеза применяется в водородной бомбе. Проблема управляемого термоядерного синтеза пока не решена, однако в случае решения этой проблемы он станет практически неограниченным источником дешёвой энергии.

Многие нуклиды могут самопроизвольно распадаться с течением времени. Энергия, выделяемая при радиоактивном распаде, используется в долгоживущих источниках тепла и бета-гальванических элементах. Автоматические межпланетные станции типа «Пионер» и «Вояджер», а также марсоходы и другие межпланетные миссии используют радиоизотопные термоэлектрические генераторы. Изотопный источник тепла использовали советские лунные миссии «Луноход-1» и «Луноход-2», проходившие с 17 ноября 1970 года по 14 сентября 1971 года, вторая миссия Лунохода состоялась в январе 1973 года.



Также использование ядерного топлива позволяет получать гораздо больше энергии по сравнению с традиционными источниками. Ядерная энергия использовалась в качестве источника тяги для судов и космических кораблей в течение нескольких десятилетий.

В авиации идея ядерной тяги до конца не реализована. На пути стояли препятствия из-за большой опасности использования ядерной энергии в летательных аппаратах. Аналогичная ситуация и с автомобилями.

Идея ядерного двигателя в легковых автомобилях рассматривалась давно. Однако размещение ядерного реактора в аппарате, который будет источником тяги, сопряжено с огромной угрозой. Такой реактор был бы генератором нейтронов. Это высокопроникающие частицы ионизирующего излучения. Нейтроны будут угрожать не только людям внутри транспортного средства, но и тем, кто находится рядом с ним. Безопасность и другие конструктивные трудности означают, что ядерный двигатель в легковых автомобилях в настоящее время чрезвычайно сложно реализовать.

В 1946 году началось строительство первой американской атомной подводной лодки. Эта идея имела большой успех. Подобные решения впоследствии использовались на советском ледоколе «Арктика». В настоящее время значительная часть гражданских и военных кораблей использует ядерную энергию в качестве источника тяги.

Проводимая в настоящее время диагностика и терапия различных заболеваний с использованием ядерной энергии дает надежду на ее более эффективное использование в будущем. Проводятся исследования по ее применению также для устранения последствий различных заболеваний.

Примером использования ядерной энергии в медицине является рентгенодиагностика, заключающаяся в регистрации излучения, производимого рентгеновской лампой, ослабленного за счет частичного поглощения пациентом. Используемые рентгеновские аппараты позволяют делать снимки, например, грудной клетки или черепа.

Ядерная энергия также используется для производства многих лекарств, в бальнеологии (например, лечебных ванн), а также для стерилизации медицинского и лабораторного оборудования.

Таким образом, ядерная энергетика применяется во многих сферах жизни человека.

## ***1.4 Проблемы использования ядерной энергии***

Ядерная энергетика остаётся предметом острых дебатов. Сторонники и противники ядерной энергетики резко расходятся в оценках её безопасности, надёжности и экономической эффективности. Опасность связана с проблемами утилизации отходов, авариями, приводящими к экологическим и техногенным катастрофам, а также с возможностью использовать повреждение этих объектов (наряду с другими: ГЭС, химзаводами и тому

подобным) обычным оружием или в результате теракта — как оружие массового поражения. «Двойное применение» предприятий ядерной энергетики, возможная утечка (как санкционированная, так и преступная) ядерного топлива из сферы производства электроэнергии и его теоретическое использование для производства ядерного оружия служат постоянными источниками общественной озабоченности, политических интриг и поводов к военным акциям (например, Операция «Опера», Иракская война).

Вместе с тем, выступающая за продвижение ядерной энергетики Всемирная ядерная ассоциация опубликовала в 2011 году данные, согласно которым гигаواتт-год электроэнергии, произведённой на угольных электростанциях, в среднем (учитывая всю производственную цепочку) обходится в 342 человеческих жертвы, на газовых — в 85, на гидростанциях — в 885, тогда как на атомных — всего в 8.

Рентабельность ядерной энергетики зависит от проекта реактора, тарифов на электроэнергию и стоимости альтернативных источников энергии. Поэтому периодически в разных странах высказываются сомнения в рентабельности ядерной энергетики. Например, для замещения 1 ГВт установленной мощности АЭС нужно потратить примерно 2,5 млрд куб. природного газа, стоимость которого в разных странах очень сильно отличается.

В США производство электричества на АЭС дорожает, а цена некоторых других источников электричества снижается, в условиях свободного рынка ядерные станции становятся убыточными. Так в США по причине нерентабельности были закрыты два реактора: АЭС Вермонт Янки и АЭС Кевони.

Стоимость строительства новых реакторов AR1000 поколения III+ по состоянию на 2018 год составляет:

в США — 27 млрд долл. за АЭС из 2-х реакторов по 1250 МВт (13,5 млрд долл. за реактор), строительство АЭС Вогтль продолжается.

в Китае — 7,3 млрд долл. за АЭС из 2-х реакторов по 1250 МВт (3,7 млрд долл. за реактор), строительство АЭС Саньмэнь и АЭС Хайян закончено.

в Великобритании — 18,5 млрд долл. за АЭС из 3-х реакторов по 1250 МВт (6,2 млрд долл. за реактор), в 2018 году строительство АЭС Moorside было отменено.

В Финляндии в 2005 году началось строительство третьего блока EPR1600 поколения III+ на АЭС Олкилуото. Стоимость строительства энергоблока оценивалась в 3 миллиарда евро, а сроки ввода в эксплуатацию планировались на 2010 год. По состоянию на 2019 год получена лицензия на эксплуатацию. На 2015 год затраты возросли на 2 миллиарда евро, а итоговая оценка полной стоимости выросла до 8.5 млрд долл. В итоге Финляндия отменила запланированное строительство четвертого энергоблока на Олкилуото.

В Великобритании стоимость строительства АЭС Wylfa Newydd (2 реактора ABWR по 1350 МВт) выросла до 28 млрд долл. (21 млрд фунтов стерлингов), и строительство было отменено из-за экономической нецелесообразности.

В России стоимость строительства АЭС на российских реакторах ВВЭР-1200 поколения III+ обходится в 600 млрд руб (9 млрд долл.) за АЭС из 4-х реакторов мощностью 1200 МВт каждый (Ленинградская АЭС-2, Нововоронежская АЭС-2), рентабельность подтверждается планами строительства 12 энергоблоков до 2030 года.

В других странах стоимость строительства АЭС на российских реакторах ВВЭР-1200 обходится примерно в 2-2,5 раза дороже (5.5 млрд долл за каждый реактор на Белорусской АЭС и АЭС Аккую в Турции), рентабельность подтверждается планами строительства 33 энергоблоков до 2030 года.

Правительства могут страховать электростанции от закрытия, гарантируя закупку электричества по установленной цене. Такие схемы подвергаются критике из-за ограничения конкуренции и чрезмерной растраты денег налогоплательщиков, но используются для всех видов электростанций.

Одной из проблем ядерной энергетики является тепловое загрязнение. По мнению некоторых специалистов, атомные электростанции «в расчёте на единицу производимой электроэнергии» выделяют в окружающую среду больше тепла, чем сопоставимые по мощности ТЭС. В качестве примера можно привести проект строительства в бассейне Рейна нескольких атомных и теплоэлектростанций. Расчеты показали, что в случае запуска всех запланированных объектов температура в ряде рек поднялась бы до +45°C, уничтожив в них жизнь.

## *ГЛАВА 2*

По результатам проделанной работы, мною разработан буклет, в котором отражены основные положения безопасного использования ядерной энергии.

Буклет — это печатное полиграфическое изделие, которое изготавливают методом складывания листа в один или несколько сгибов. Содержит текстовую и графическую информацию. Форматы буклетов могут варьироваться в зависимости от целей и задач, которые ставит перед собой заказчик. Основные форматы включают А4 (210x297 мм), А5 (148x210 мм) и другие. Назначение буклета:

1. Реклама и маркетинг: буклеты используются для привлечения внимания к продукту или услуге, распространения информации о компании или проведении рекламной кампании.

2. Информирование: буклеты могут содержать информацию о мероприятии, конференции, выставке, акции и т.д.

3. Обучение и просвещение: буклеты могут использоваться для обучения сотрудников, клиентов или широкой аудитории на определенную тему.

4. Представление продукта или услуги: буклеты помогают донести до потенциальных клиентов основные характеристики и преимущества продукции или услуги.

Мой буклет может быть использован для информирования населения регионов, близлежащих к атомным электростанциям. Также, мною подготовлена и представлена на классном часе презентация о преимуществах использования ядерной энергии. (Приложение А)

## *Заключение*

Таким образом, ядерная энергетика представляет собой один из наиболее эффективных и мощных источников энергии, который может обеспечить стабильное и надежное производство электроэнергии. Эта технология основана на использовании ядерного деления атомов для выделения огромного количества энергии.

Одним из главных преимуществ ядерной энергетики является ее высокая эффективность. Ядерные реакторы способны производить огромное количество энергии на небольшом объеме топлива, что делает этот источник энергии очень экономичным. Кроме того, ядерная энергия не производит выбросов парниковых газов, что делает ее более экологически чистым вариантом по сравнению с традиционными источниками энергии, такими как уголь или нефть.

Однако, существует ряд проблем и рисков, связанных с использованием ядерной энергетики. Одна из основных проблем - это управление радиоактивными отходами, которые образуются в процессе работы ядерных реакторов. Эти отходы требуют специальной обработки и хранения на длительный срок, что создает серьезные экологические и безопасностные проблемы.

Кроме того, существует риск ядерных аварий, которые могут иметь катастрофические последствия для окружающей среды и здоровья людей. Примером такой аварии является катастрофа на Чернобыльской АЭС в 1986 году.

Несмотря на эти риски, ядерная энергетика остается важным источником энергии во многих странах. С развитием технологий безопасности и управления отходами, можно уменьшить риски, связанные с использованием ядерной энергетики и продолжать развивать этот вид энергетике в будущем.

В целом, ядерная энергетика представляет собой сложную технологию со своими преимуществами и недостатками, и ее использование требует внимательного обращения и постоянного контроля для обеспечения безопасности и устойчивости процесса производства электроэнергии.

## *Список литературы и источников*

1. Атомная энергия : Первое знакомство. — М. : Кучково поле Музеон, 2020. —128 с. : ил. ISBN 9 78-5-907174-38-2
2. wikipedia.org Ядерная энергетика  
[https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F\\_%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0) (14.12.2023)
3. iaea.org Не только электричество: различные области применения ядерной энергии  
<https://www.iaea.org/ru/newscenter/news/ne-tolko-elektrichestvo-razlichnye-oblasti-primeneniya-yadernoy-energii> (14.12.2023)
4. products.pcc Применение ядерной энергии  
<https://www.products.pcc.eu/ru/academy/%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5-%D1%8F%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B9-%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D0%B8/>  
(16.12.2023)
5. iaea.org Энергетика  
<https://www.iaea.org/ru/temy/energetika> (16.12.2023)

## Введение

Ядерная энергетика - это использование ядерных реакций для производства электроэнергии. Она основана на делении ядер атомов, что приводит к выделению большого количества энергии. Для этого используются ядерные реакторы, в которых происходят контролируемые цепные реакции деления ядер. Ядерная энергетика считается одной из самых экологически чистых источников энергии, так как при ее использовании не выделяются парниковые газы и другие вредные вещества, которые могут быть выделены при использовании других источников энергии, таких как уголь или нефть. Однако, ядерная энергетика также имеет свои риски, связанные с возможностью аварий на ядерных станциях и проблемами с утилизацией радиоактивных отходов. Тема ядерной энергетики остается актуальной в наше время, так как многие страны все еще используют ее для производства электроэнергии. Кроме того, существует постоянная потребность в развитии новых технологий и методов утилизации радиоактивных отходов, чтобы минимизировать их воздействие на окружающую среду. Недавние ядерные аварии, такие как авария на японской АЭС Фукусима-1 в 2011 году, также подчеркнули необходимость повышения безопасности ядерных станций и разработки более надежных систем контроля и предотвращения аварий. Кроме того, в свете изменения климата и необходимости сокращения выбросов парниковых газов, ядерная энергетика может стать более привлекательной альтернативой для производства электроэнергии в будущем.

## Сферы применения ядерной энергетики

Ядерная энергетика имеет широкий спектр применения, начиная от производства электроэнергии до промышленного использования и даже в медицине. Вот некоторые из основных сфер ее применения:

**Производство электроэнергии:** Ядерные реакторы используются для производства большого количества электроэнергии во многих странах мира. В 2021 году ядерная энергетика обеспечила около 10% мирового производства электроэнергии.

**Промышленное использование:** Ядерная энергия также используется для промышленного производства, например, для плавления металлов или производства водорода.

**Ядерное оружие:** Уран и плутоний, которые являются продуктами ядерного распада, широко используются в производстве ядерного оружия.

**Медицина:** Радиоактивные изотопы, получаемые с помощью ядерных реакторов, используются в различных медицинских процедурах, таких как позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ), лучевая терапия и диагностика заболеваний.

Космическая отрасль: Ядерную энергию используют в космических миссиях, таких как ядерные тепловые двигатели на космических аппаратах.

Исследования: Ядерные исследования используются для изучения свойств материалов, а также для проведения научных экспериментов.

## Проблемы использования ядерной энергии

Риски ядерных аварий: ядерные электростанции могут стать объектом серьезных аварий, таких как Чернобыльская катастрофа или Фукусимская авария, которые могут иметь долгосрочные последствия для окружающей среды и здоровья людей.

Управление радиоактивными отходами: ядерная энергетика производит радиоактивные отходы, которые требуют специальной обработки и хранения на долгие годы. Проблема утилизации радиоактивных отходов остается одной из основных проблем использования ядерной энергии.

Возможность распространения ядерного оружия: ядерные технологии могут быть использованы для создания ядерного оружия, что увеличивает риск его распространения и возможности использования в военных конфликтах.

Высокие затраты на строительство и обслуживание: строительство и обслуживание ядерных электростанций требует значительных инвестиций, что может быть финансово непосильно для многих стран.

Необходимость разработки альтернативных источников энергии: с развитием технологий возобновляемых источников энергии, таких как солнечная и ветровая энергия, становится все более ясным, что использование ядерной энергии не является единственным путем обеспечения энергетической безопасности и устойчивости.

## Преимущества использования ядерной энергии

Ядерная энергетика обладает рядом преимуществ, включая:

Долгосрочная стабильность: Ядерные электростанции могут производить электроэнергию в течение многих десятилетий без необходимости существенного обслуживания или замены оборудования. Это делает их очень стабильным источником энергии.

Низкая стоимость производства: При правильном управлении ядерная энергия может быть очень экономичной. Стоимость производства электроэнергии на ядерных электростанциях обычно ниже, чем на других источниках энергии, таких как уголь или природный газ.

Экологическая чистота: Ядерная энергия считается одним из самых чистых источников энергии с точки зрения выбросов парниковых газов и других загрязняющих веществ. Однако существуют опасения по поводу отходов и возможности аварий на ядерных объектах.



## Заключение

Ядерная энергетика играет важную роль в жизни человека, обеспечивая надежный и стабильный источник электроэнергии. Это позволяет обеспечить комфортную жизнь современного общества, где электроэнергия является необходимым ресурсом для работы многих устройств и технологий. Кроме того, ядерная энергетика помогает сократить зависимость от нефтяных и газовых ресурсов, что является важным фактором для экономической стабильности страны.

Однако, несмотря на все преимущества ядерной энергетики, необходимо учитывать потенциальные риски и опасности, связанные с работой ядерных станций. Это требует высокой степени ответственности со стороны правительства и операторов ядерных станций, а также постоянного контроля и мониторинга со стороны международных организаций и экспертов.

