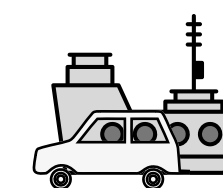


## Другие атомные технологии

Флот, транспорт



Научные исследования, здравоохранение





## Добыча и переработка урановой руды (очистка от примесей и её концентрирование)

Топливный цикл начинается с добывающего производства — уранового рудника, где добывается урановая руда. Она содержит различные металлы, поэтому, чтобы использовать её, руду очищают от примесей — получают урановый концентрат (так называемый «жёлтый кек»), который направляется на обогащение.

### Обогащение урана

Изначально уран — это металл серебристого цвета, слаборадиоактивный элемент. Он состоит из мельчайших частиц (изотопов). Самые распространённые изотопы урана — уран-238 и уран-235. Первого в уране очень много (более 99%), второго — крайне мало (менее 1%). В обогащённом уране изменено соотношение этих двух изотопов, то есть, больше становится именно урана-235. Такой уран становится более радиоактивным. Его можно использовать в атомном реакторе и обеспечивать страну энергией.

### Производство ядерного топлива

Обогащённый уран нужен для получения порошка диоксида урана, который, в свою очередь, служит сырьём для изготовления топливных таблеток размером в несколько сантиметров. Таблетки входят в состав тепловыделяющих сборок. Топливо загружается в реактор и используется там в течение нескольких лет.

### Производство электроэнергии на АЭС

Атомная электростанция — целый комплекс сложных систем, устройств, оборудования и сооружений для производства электрической энергии. Наличие ядерного реактора отличает АЭС от других электростанций. На АЭС происходят три взаимных преобразования форм энергии: ядерная энергия переходит в тепловую, тепловая — в механическую, механическая преобразуется в электрическую.

### Переработка отработанного топлива

На этом этапе отработанное топливо извлекается из реактора, охлаждается в специальных бассейнах выдержки и отправляется на специальные предприятия для переработки.

### Флот, транспорт

Важнейшее направление атомных технологий в России — обеспечение движения судов в Арктике. Наш атомный ледокольный флот — единственный в мире. С его появлением началось настоящее освоение Крайнего Севера.

### Научные исследования, здравоохранение

Все знают о существовании рентгена, но атомные технологии в медицине шагают вперёд. Они помогают диагностировать сложнейшие заболевания и спасают множество жизней.

## Справочник профессий

### Шахтёр-уранщик

Этот специалист участвует в самых разных работах по добыче полезных ископаемых, в данном случае, урановой руды. Он часто трудится в сложных условиях, ему нужна хорошая физическая подготовка и выносливость. В зависимости от квалификации, шахтёр может также заниматься проектированием оборудования, контролем за процессами добычи.

### Промышленный эколог

Этот специалист следит за тем, чтобы радиационная обстановка на предприятии была в норме и не превышала допустимые нормативы. Его главная цель — сделать добычу полезных ископаемых или работу станции безопасной для всех, кто там трудится. Он также отвечает за то, чтобы работа предприятия не вредила природе.

### Медицинский физик

Этот специалист рассчитывает дозы облучения для диагностики и лечения пациентов. Он знает всё о том, как работать со сложным оборудованием, а ещё создаёт безопасные условия для персонала больницы и пациентов в особых отделениях.

## Специалист в области учёта и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики

Этот специалист обеспечивает ядерную безопасность на атомных станциях. Его задача — учёт и контроль ядерных материалов. Он также принимает необходимые меры в условиях аварийной обстановки и нестандартных ситуаций.

## Специалист по обслуживанию и ремонту оборудования атомных электростанций

Этот специалист следит за тем, чтобы оборудование на АЭС работало без сбоев. Он знает, как устранить любые неполадки, починить или заменить то, что не работает.

## Инженер по ядерной физике

Этот специалист занимается проблемами обогащения ядерной энергии и эффективной утилизации радиоактивных отходов. Вместе с физиками-атомщиками он изучает строение атомов и ядер, а на атомной электростанции занимается эксплуатацией, обслуживанием и контролем за современным оборудованием. А ещё он может работать в сфере медицины с приборами ионизирующей радиации, разрабатывать новые материалы или заниматься вопросами экологии.

## Инженер обогатительной фабрики

Его задача — организовать всю работу по обогащению урановой руды. Он подбирает оборудование и рабочих, выстраивает все процессы внутри предприятия и контролирует его целиком, чтобы обогащение шло по чётко намеченному плану, выполнялось качественно и эффективно.

## Оператор хранилища отработанного ядерного топлива

Он занимается всеми операциями с отработанным ядерным топливом, включая его транспортировку и погрузку, следит за правильной работой хранилища отработанного ядерного топлива и отвечает за то, чтобы все процессы были выполнены качественно и строго по регламенту.

## Специалист судоремонтного производства в области атомного флота

Этот специалист отвечает за ремонт судов атомного флота. Если какое-то оборудование на них выходит из строя, он знает, что и как нужно починить.

## Контролёр продукции обогащения

Этот специалист следит за чётким соблюдением технологии при добыче, переработке, хранении сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов обогащения. По сути, он отвечает за качество продукции, которая получается в итоге. Для этого он работает с различными приборами и методами анализа, а ещё оценивает физические и химические свойства продукции.

## Капитан атомного ледокола

Этот специалист управляет своим огромным судном в арктических водах. Он прокладывает путь другим кораблям, доставляет на полюс грузы или туристов.

## Специалист по радиационной селекции

Он использует радиацию, чтобы получать новые виды растений, устойчивых к заболеваниям и дающих высокий урожай. Такая селекция ещё называется мутационной: её отличие от генной инженерии в том, что она исключает возможность направленного получения генетических изменений (такие мутации являются случайными).

## Инженер по строительству атомных электростанций

Этот специалист готовит документы по строящимся АЭС, а затем контролирует процесс возведения атомных электростанций: планирует и организует все работы на площадке. Его главная цель — чтобы АЭС была безопасной, качественной и построенной точно в срок.

## Инженер по работе с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом

Этот специалист организует, налаживает и контролирует все работы, связанные с отработанным ядерным топливом. Сюда входит, например, перезарядка реакторов, приёмка, хранение и перемещение радиоактивных отходов.

Здесь я могу стать:

---

---

---

---

Чтобы работать в атомной промышленности, нужно...

---

---

---

---

Атомная промышленность — это...

---

---

---

---

**РОССИЯ  
АТОМНАЯ**



Достижения отрасли, которые запомнились больше всего...

---

---

---

---





**Добыча и переработка урановой руды**

- Шахтёр-уранщик
  - Промышленный эколог
- 

**Обогащение урана**

- Контролёр продукции обогащения
  - Инженер обогатительной фабрики
- 

**Производство ядерного топлива**

- Специалист в области учёта и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики
  - Инженер по ядерной физике
- 

**Производство электроэнергии на АЭС**

- Специалист по обслуживанию и ремонту оборудования атомных электростанций
  - Инженер по строительству атомных электростанций
- 

**Переработка отработанного ядерного топлива**

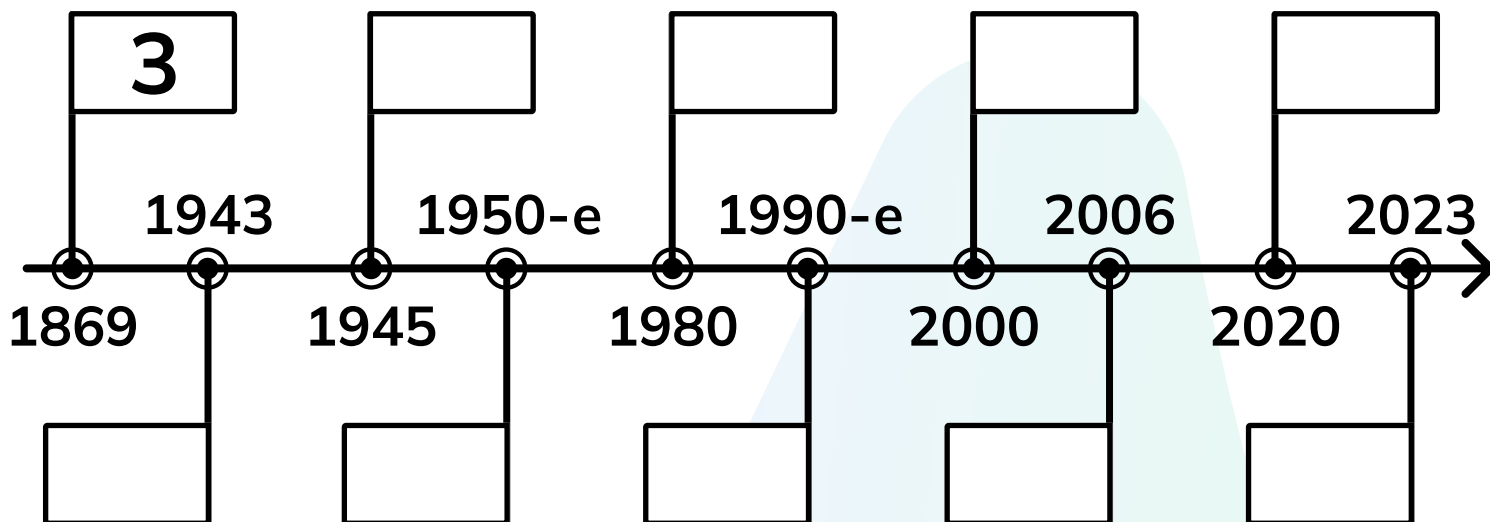
- Оператор хранилища отработанного ядерного топлива
  - Инженер по работе с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом
- 

**Флот, транспорт**

- Специалист судоремонтного производства в области атомного флота
  - Капитан атомного ледокола
- 

**Научные исследования, здравоохранение**

- Специалист по радиационной селекции
- Медицинский физик



1. Меньше, чем через 30 лет после создания первой АЭС, в стране работают 4 реактора-миллионника, выдающие мощность до миллиона киловатт.
2. В начале этого десятилетия было подано тепло от единственной в мире плавучей атомной электростанции (ПАТЭС). Она даёт энергию Чукотке.
3. Д. И. Менделеев создаёт периодическую таблицу элементов, где предсказывает существование ещё не открытых элементов. Появление таблицы становится стимулом к новым исследованиям. Уже к концу века открыто явление радиоактивности.
4. 20 августа победного года — День рождения атомной промышленности. Созданы Специальный комитет при Государственном комитете обороны и Первое главное управление.
5. Перемены в стране приводят к угрозе полностью потерять атомную энергетику. Полностью остановлено сооружение 12 атомных энергоблоков.
6. К началу нового тысячелетия атомная энергетика первой из отраслей промышленности России достигла доперестроечного уровня производства.
7. Построена первая в мире атомная электростанция, вокруг которой разрастается наукоград Обнинск (1954). Спущен на воду первый в мире атомный ледокол «Ленин» (1957). Отечественные учёные первыми в мире научились использовать энергию атома в мирных целях.
8. Создаётся Лаборатория №2 Академии наук СССР, где небольшой коллектив молодых учёных проводит первые экспериментальные работы Атомного проекта СССР. Позже Лаборатория №2 станет знаменитым Курчатовским институтом и встанет у истоков атомной промышленности.
9. К сегодняшнему дню введён в строй 21 энергоблок АЭС в России и за рубежом. Установлен рекорд Северного морского пути, перевезено 36 миллионов тонн грузов.
10. Утверждена программа массового развития атомного энергопромышленного комплекса в России. Начинается массовое строительство АЭС.



МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

БУДУЩЕЕ

или

РЕАЛЬНОСТЬ

Blank area for writing answers, consisting of several horizontal lines with rounded ends.



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**Россия — один из мировых лидеров по количеству энергоблоков, сооружаемых не только в России, но и за рубежом.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**





МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

# РЕАЛЬНОСТЬ

**Все проекты соответствуют  
современным международным  
требованиям и рекомендациям.**



**Самый современный и мощный  
на планете многоцелевой быстрый  
исследовательский реактор (МБИР)  
строится в России.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



# РЕАЛЬНОСТЬ

**Новую ядерную энергетику не построить без науки. Учёным для этого нужны современные исследовательские реакторы, а в мире их немного. Россия уже сейчас создаёт самую современную исследовательскую площадку для всего «атомного мира» в городе Димитровграде Ульяновской области на базе Государственного научного центра.**



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**40% вырабатываемой энергии в России приходится на АЭС.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



## БУДУЩЕЕ

**Пока что на АЭС приходится 20% энергии в России. Однако стоит задача довести долю АЭС в общем энергобалансе до 25% к 2045 году. До 2035 года в России построят 16 атомных блоков.**



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**Ядерная энергия помогает учёным  
установить точный возраст  
археологических находок.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



## РЕАЛЬНОСТЬ

**В археологии ядерные методы помогают установить точный состав артефактов и их происхождение, а ещё они могут продлить жизнь памятникам культуры.**



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**В России уже выпускается 25  
наименований радиофармпрепаратов.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**





## БУДУЩЕЕ

**Радиоактивные элементы уже помогают быстро поставить точный диагноз, подобрать лечение и спасти множество жизней. Такое количество радиофармпрепаратов планируется выпускать к 2025 году, а пока что их 11.**



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**АЭС — поставщик не только энергии,  
но и необходимой для жизни  
человечества пресной воды.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



## РЕАЛЬНОСТЬ

На Земле очень мало пресной воды, зато морской — в избытке. При работе атомных станций образуется огромное количество горячего пара. Использовать его для опреснения воды, а энергию турбин для работы систем очистки — эффективно и экономически выгодно. Такие технологии уже используются, сейчас идут работы над их массовым воплощением в жизнь.



**МИНИ-ИГРА**

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**Российские учёные создали передовые металлы для ядерных реакторов будущего.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



## РЕАЛЬНОСТЬ

**Материалы для реакторов должны выдерживать экстремальные давления и температуры. Учёные «Росатома» уже получили перспективные металлы для этих целей – материалы позволят обеспечить проекты реакторов будущих поколений высоконадёжными и высококоресурсными корпусами.**



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**Российская ядерная энергетика сегодня включает в себя атомные станции двух типов — с водо-водяными реакторами (ВВЭР) и с реакторами на так называемых быстрых нейтронах.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



## БУДУЩЕЕ

**Российская ядерная энергетика должна стать такой к середине 21 века: предполагается, что два типа атомных станций будут работать вместе, демонстрируя возможность перехода ядерной энергетике в разряд возобновляемой по топливу и практически не оставляющей ОТХОДОВ.**



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**В России строится первый в мире энергокомплекс на базе замкнутого ядерного топливного цикла с использованием реакторов на быстрых нейтронах — новой энергетической платформы будущего.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**





## РЕАЛЬНОСТЬ

**Проект «Прорыв» обеспечит безопасную, экономически эффективную и экологически чистую энергию на тысячелетие вперёд. Учёные и инженеры работают над тем, чтобы людям хватило природных запасов урана на тысячи лет, а отработавшее ядерное топливо и отходы перерабатывались и использовались вновь.**



**Российским учёным удалось создать сенсор для регистрации поступающих от ядерного реактора потоков практически неуловимых элементарных частиц «нейтрино», который позволит предотвращать техногенные катастрофы.**

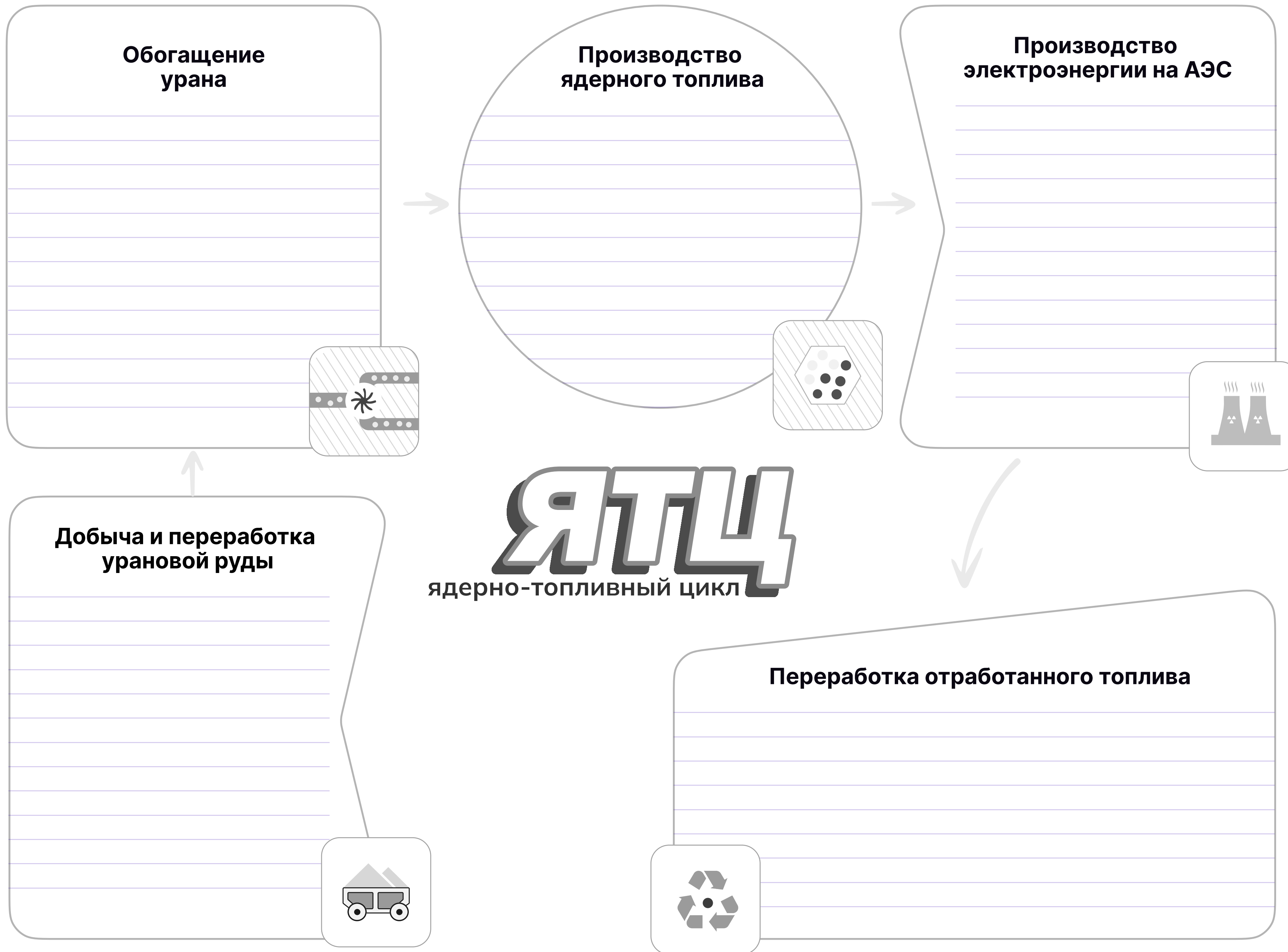
**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



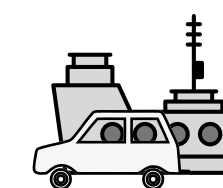
# РЕАЛЬНОСТЬ

Ученые Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» создали этот сенсор. Он позволит предотвращать техногенные катастрофы, ведь у таких частиц нет заряда, крайне малая масса и скорость, близкая к скорости света, они легко проходят даже через бетонную защиту и оборудование атомных электростанций. Нейтринный детектор позволит дистанционно отслеживать процессы, происходящие в активной зоне ядерного реактора.



## Другие атомные технологии

Флот, транспорт



Научные исследования, здравоохранение





## Добыча и переработка урановой руды (очистка от примесей и её концентрирование)

Топливный цикл начинается с добывающего производства — уранового рудника, где добывается урановая руда. Она содержит различные металлы, поэтому, чтобы использовать её, руду очищают от примесей — получают урановый концентрат (так называемый «жёлтый кек»), который направляется на обогащение.

### Обогащение урана

Изначально уран — это металл серебристого цвета, слаборадиоактивный элемент. Он состоит из мельчайших частиц (изотопов). Самые распространённые изотопы урана — уран-238 и уран-235. Первого в уране очень много (более 99%), второго — крайне мало (менее 1%). В обогащённом уране изменено соотношение этих двух изотопов, то есть, больше становится именно урана-235. Такой уран становится более радиоактивным. Его можно использовать в атомном реакторе и обеспечивать страну энергией.

### Производство ядерного топлива

Обогащённый уран нужен для получения порошка диоксида урана, который, в свою очередь, служит сырьём для изготовления топливных таблеток размером в несколько сантиметров. Таблетки входят в состав тепловыделяющих сборок. Топливо загружается в реактор и используется там в течение нескольких лет.

### Производство электроэнергии на АЭС

Атомная электростанция — целый комплекс сложных систем, устройств, оборудования и сооружений для производства электрической энергии. Наличие ядерного реактора отличает АЭС от других электростанций. На АЭС происходят три взаимных преобразования форм энергии: ядерная энергия переходит в тепловую, тепловая — в механическую, механическая преобразуется в электрическую.

### Переработка отработанного топлива

На этом этапе отработанное топливо извлекается из реактора, охлаждается в специальных бассейнах выдержки и отправляется на специальные предприятия для переработки.

### Флот, транспорт

Важнейшее направление атомных технологий в России — обеспечение движения судов в Арктике. Наш атомный ледокольный флот — единственный в мире. С его появлением началось настоящее освоение Крайнего Севера.

### Научные исследования, здравоохранение

Все знают о существовании рентгена, но атомные технологии в медицине шагают вперёд. Они помогают диагностировать сложнейшие заболевания и спасают множество жизней.

## Справочник профессий

### Шахтёр-уранщик

Этот специалист участвует в самых разных работах по добыче полезных ископаемых, в данном случае, урановой руды. Он часто трудится в сложных условиях, ему нужна хорошая физическая подготовка и выносливость. В зависимости от квалификации, шахтёр может также заниматься проектированием оборудования, контролем за процессами добычи.

### Промышленный эколог

Этот специалист следит за тем, чтобы радиационная обстановка на предприятии была в норме и не превышала допустимые нормативы. Его главная цель — сделать добычу полезных ископаемых или работу станции безопасной для всех, кто там трудится. Он также отвечает за то, чтобы работа предприятия не вредила природе.

### Медицинский физик

Этот специалист рассчитывает дозы облучения для диагностики и лечения пациентов. Он знает всё о том, как работать со сложным оборудованием, а ещё создаёт безопасные условия для персонала больницы и пациентов в особых отделениях.

## **Специалист в области учёта и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики**

Этот специалист обеспечивает ядерную безопасность на атомных станциях. Его задача — учёт и контроль ядерных материалов. Он также принимает необходимые меры в условиях аварийной обстановки и нестандартных ситуаций.

## **Специалист по обслуживанию и ремонту оборудования атомных электростанций**

Этот специалист следит за тем, чтобы оборудование на АЭС работало без сбоев. Он знает, как устранить любые неполадки, починить или заменить то, что не работает.

## **Инженер по ядерной физике**

Этот специалист занимается проблемами обогащения ядерной энергии и эффективной утилизации радиоактивных отходов. Вместе с физиками-атомщиками он изучает строение атомов и ядер, а на атомной электростанции занимается эксплуатацией, обслуживанием и контролем за современным оборудованием. А ещё он может работать в сфере медицины с приборами ионизирующей радиации, разрабатывать новые материалы или заниматься вопросами экологии.

## **Инженер обогатительной фабрики**

Его задача — организовать всю работу по обогащению урановой руды. Он подбирает оборудование и рабочих, выстраивает все процессы внутри предприятия и контролирует его целиком, чтобы обогащение шло по чётко намеченному плану, выполнялось качественно и эффективно.

## **Оператор хранилища отработанного ядерного топлива**

Он занимается всеми операциями с отработанным ядерным топливом, включая его транспортировку и погрузку, следит за правильной работой хранилища отработанного ядерного топлива и отвечает за то, чтобы все процессы были выполнены качественно и строго по регламенту.

## **Специалист судоремонтного производства в области атомного флота**

Этот специалист отвечает за ремонт судов атомного флота. Если какое-то оборудование на них выходит из строя, он знает, что и как нужно починить.

## **Контролёр продукции обогащения**

Этот специалист следит за чётким соблюдением технологии при добыче, переработке, хранении сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов обогащения. По сути, он отвечает за качество продукции, которая получается в итоге. Для этого он работает с различными приборами и методами анализа, а ещё оценивает физические и химические свойства продукции.

## **Капитан атомного ледокола**

Этот специалист управляет своим огромным судном в арктических водах. Он прокладывает путь другим кораблям, доставляет на полюс грузы или туристов.

## **Специалист по радиационной селекции**

Он использует радиацию, чтобы получать новые виды растений, устойчивых к заболеваниям и дающих высокий урожай. Такая селекция ещё называется мутационной: её отличие от генной инженерии в том, что она исключает возможность направленного получения генетических изменений (такие мутации являются случайными).

## **Инженер по строительству атомных электростанций**

Этот специалист готовит документы по строящимся АЭС, а затем контролирует процесс возведения атомных электростанций: планирует и организует все работы на площадке. Его главная цель — чтобы АЭС была безопасной, качественной и построенной точно в срок.

## **Инженер по работе с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом**

Этот специалист организует, налаживает и контролирует все работы, связанные с отработанным ядерным топливом. Сюда входит, например, перезарядка реакторов, приёмка, хранение и перемещение радиоактивных отходов.

Здесь я могу стать:

---

---

---

---

Чтобы работать в атомной промышленности, нужно...

---

---

---

---

Атомная промышленность — это...

---

---

---

---

**РОССИЯ  
АТОМНАЯ**



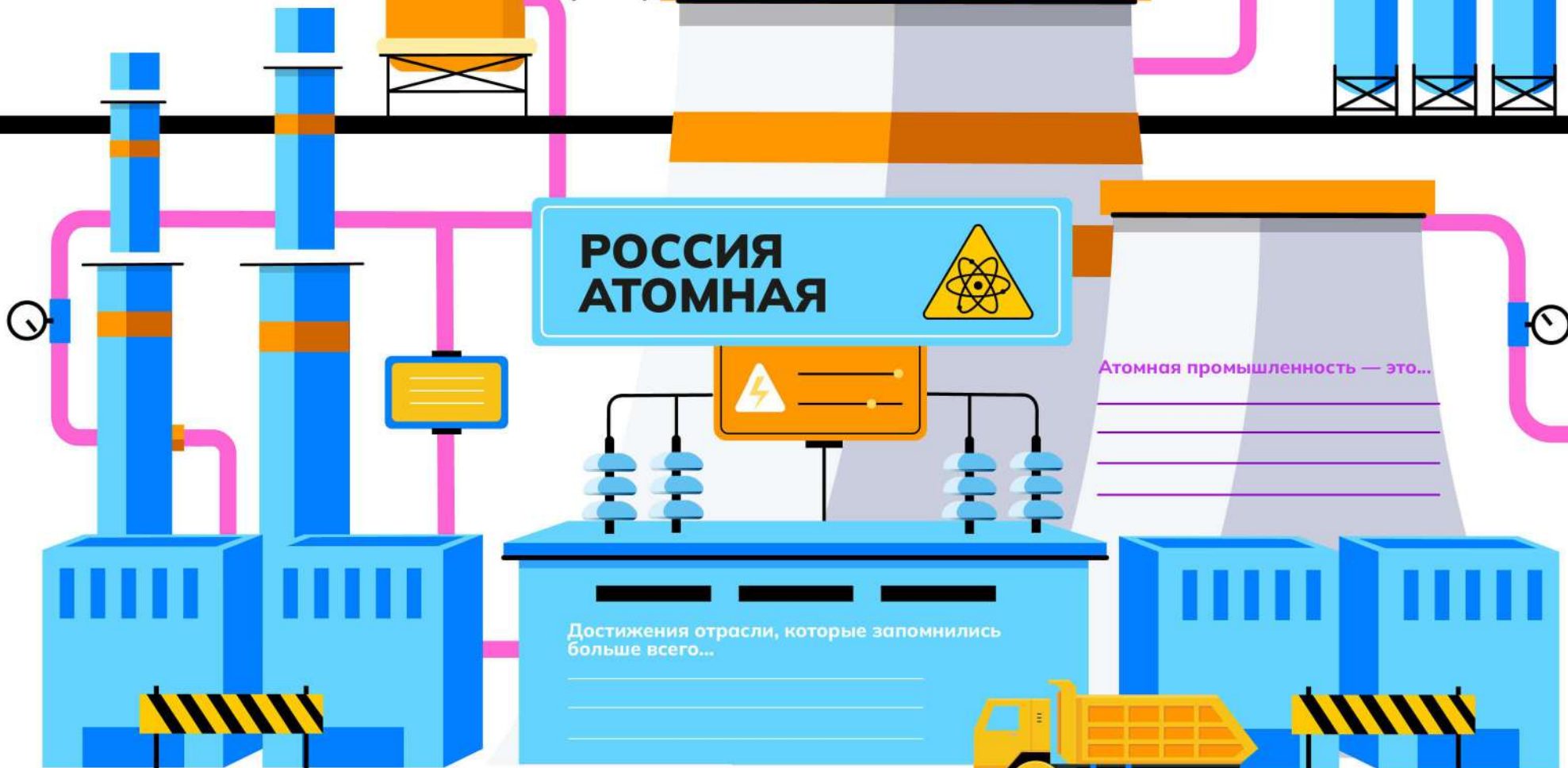
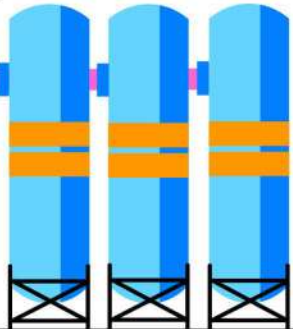
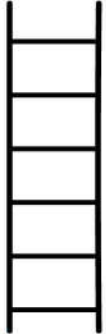
Достижения отрасли, которые запомнились больше всего...

---

---

---

---





**Добыча и переработка урановой руды**

- Шахтёр-уранщик
- Промышленный эколог

**Обогащение урана**

- Контролёр продукции обогащения
- Инженер обогатительной фабрики

**Производство ядерного топлива**

- Специалист в области учёта и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики
- Инженер по ядерной физике

**Производство электроэнергии на АЭС**

- Специалист по обслуживанию и ремонту оборудования атомных электростанций
- Инженер по строительству атомных электростанций

**Переработка отработанного ядерного топлива**

- Оператор хранилища отработанного ядерного топлива
- Инженер по работе с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом

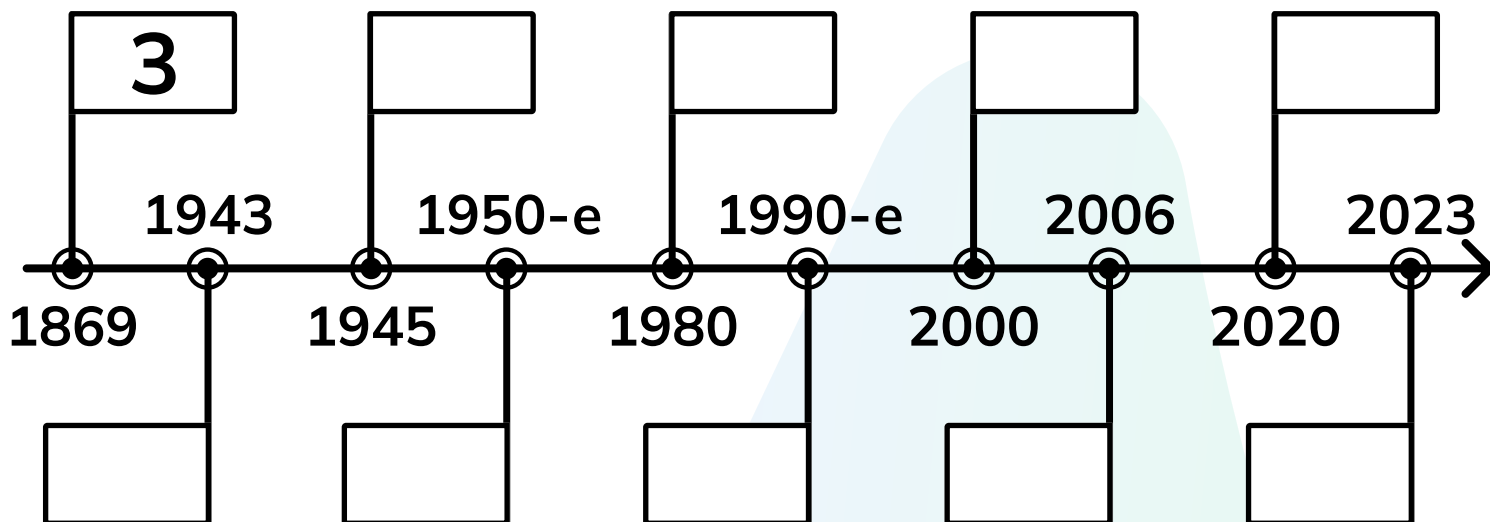
**Флот, транспорт**

- Специалист судоремонтного производства в области атомного флота
- Капитан атомного ледокола

**Научные исследования, здравоохранение**

- Специалист по радиационной селекции
- Медицинский физик





1. Меньше, чем через 30 лет после создания первой АЭС, в стране работают 4 реактора-миллионника, выдающие мощность до миллиона киловатт.
2. В начале этого десятилетия было подано тепло от единственной в мире плавучей атомной электростанции (ПАТЭС). Она даёт энергию Чукотке.
3. Д. И. Менделеев создаёт периодическую таблицу элементов, где предсказывает существование ещё не открытых элементов. Появление таблицы становится стимулом к новым исследованиям. Уже к концу века открыто явление радиоактивности.
4. 20 августа победного года — День рождения атомной промышленности. Созданы Специальный комитет при Государственном комитете обороны и Первое главное управление.
5. Перемены в стране приводят к угрозе полностью потерять атомную энергетику. Полностью остановлено сооружение 12 атомных энергоблоков.
6. К началу нового тысячелетия атомная энергетика первой из отраслей промышленности России достигла доперестроечного уровня производства.
7. Построена первая в мире атомная электростанция, вокруг которой разрастается наукоград Обнинск (1954). Спущен на воду первый в мире атомный ледокол «Ленин» (1957). Отечественные учёные первыми в мире научились использовать энергию атома в мирных целях.
8. Создаётся Лаборатория №2 Академии наук СССР, где небольшой коллектив молодых учёных проводит первые экспериментальные работы Атомного проекта СССР. Позже Лаборатория №2 станет знаменитым Курчатовским институтом и встанет у истоков атомной промышленности.
9. К сегодняшнему дню введён в строй 21 энергоблок АЭС в России и за рубежом. Установлен рекорд Северного морского пути, перевезено 36 миллионов тонн грузов.
10. Утверждена программа массового развития атомного энергопромышленного комплекса в России. Начинается массовое строительство АЭС.



МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

БУДУЩЕЕ

или

РЕАЛЬНОСТЬ

Blank area for writing answers, consisting of several horizontal lines with rounded ends.



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**Россия — один из мировых лидеров по количеству энергоблоков, сооружаемых не только в России, но и за рубежом.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

# РЕАЛЬНОСТЬ

**Все проекты соответствуют  
современным международным  
требованиям и рекомендациям.**



**Самый современный и мощный  
на планете многоцелевой быстрый  
исследовательский реактор (МБИР)  
строится в России.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



# РЕАЛЬНОСТЬ

**Новую ядерную энергетику не построить без науки. Учёным для этого нужны современные исследовательские реакторы, а в мире их немного. Россия уже сейчас создаёт самую современную исследовательскую площадку для всего «атомного мира» в городе Димитровграде Ульяновской области на базе Государственного научного центра.**



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**40% вырабатываемой энергии в России приходится на АЭС.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



## БУДУЩЕЕ

**Пока что на АЭС приходится 20% энергии в России. Однако стоит задача довести долю АЭС в общем энергобалансе до 25% к 2045 году. До 2035 года в России построят 16 атомных блоков.**





## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**Ядерная энергия помогает учёным  
установить точный возраст  
археологических находок.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



## РЕАЛЬНОСТЬ

**В археологии ядерные методы помогают установить точный состав артефактов и их происхождение, а ещё они могут продлить жизнь памятникам культуры.**



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**В России уже выпускается 25  
наименований радиофармпрепаратов.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



## БУДУЩЕЕ

**Радиоактивные элементы уже помогают быстро поставить точный диагноз, подобрать лечение и спасти множество жизней. Такое количество радиофармпрепаратов планируется выпускать к 2025 году, а пока что их 11.**



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**АЭС — поставщик не только энергии,  
но и необходимой для жизни  
человечества пресной воды.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



## РЕАЛЬНОСТЬ

На Земле очень мало пресной воды, зато морской — в избытке. При работе атомных станций образуется огромное количество горячего пара. Использовать его для опреснения воды, а энергию турбин для работы систем очистки — эффективно и экономически выгодно. Такие технологии уже используются, сейчас идут работы над их массовым воплощением в жизнь.



**МИНИ-ИГРА**

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**Российские учёные создали передовые металлы для ядерных реакторов будущего.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



# РЕАЛЬНОСТЬ

**Материалы для реакторов должны выдерживать экстремальные давления и температуры. Учёные «Росатома» уже получили перспективные металлы для этих целей – материалы позволят обеспечить проекты реакторов будущих поколений высоконадёжными и высококоресурсными корпусами.**





## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**Российская ядерная энергетика сегодня включает в себя атомные станции двух типов — с водо-водяными реакторами (ВВЭР) и с реакторами на так называемых быстрых нейтронах.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



## БУДУЩЕЕ

**Российская ядерная энергетика должна стать такой к середине 21 века: предполагается, что два типа атомных станций будут работать вместе, демонстрируя возможность перехода ядерной энергетики в разряд возобновляемой по топливу и практически не оставляющей ОТХОДОВ.**



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**В России строится первый в мире энергокомплекс на базе замкнутого ядерного топливного цикла с использованием реакторов на быстрых нейтронах — новой энергетической платформы будущего.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



## РЕАЛЬНОСТЬ

**Проект «Прорыв» обеспечит безопасную, экономически эффективную и экологически чистую энергию на тысячелетие вперёд. Учёные и инженеры работают над тем, чтобы людям хватило природных запасов урана на тысячи лет, а отработавшее ядерное топливо и отходы перерабатывались и использовались вновь.**



**Российским учёным удалось создать сенсор для регистрации поступающих от ядерного реактора потоков практически неуловимых элементарных частиц «нейтрино», который позволит предотвращать техногенные катастрофы.**

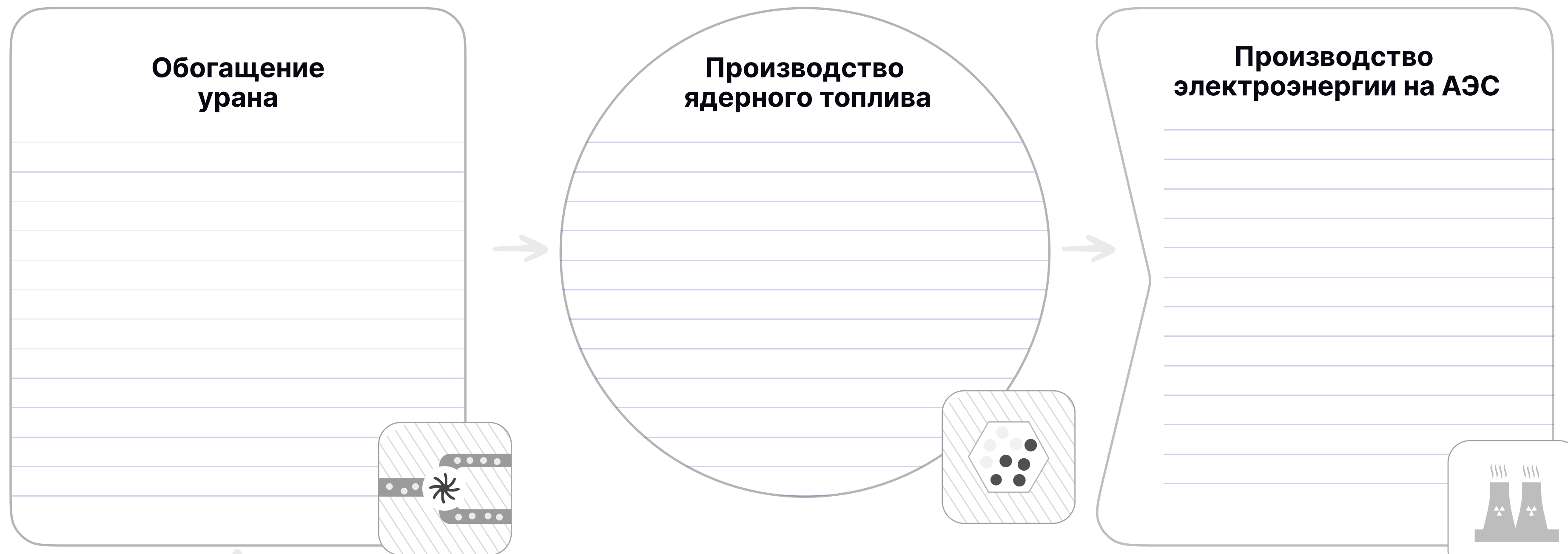
**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**

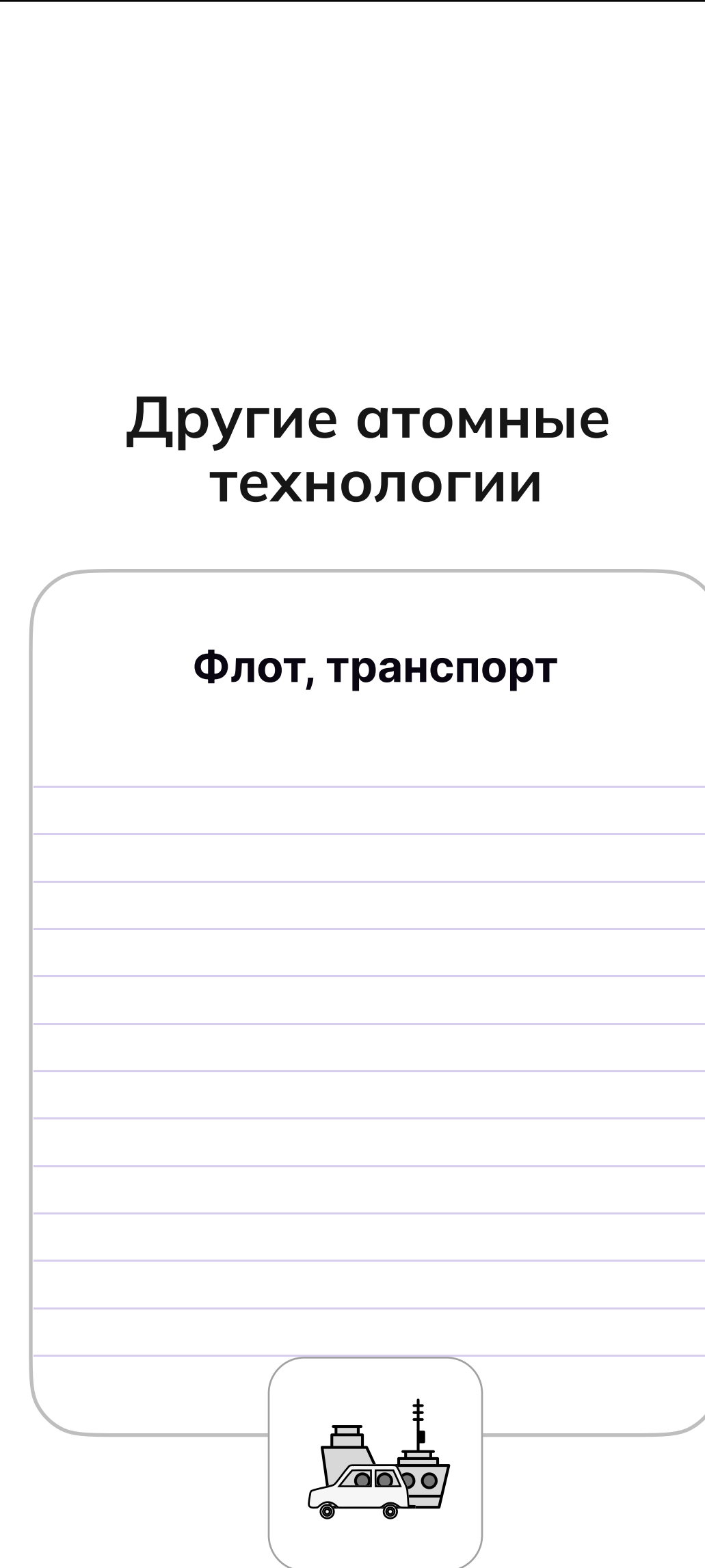
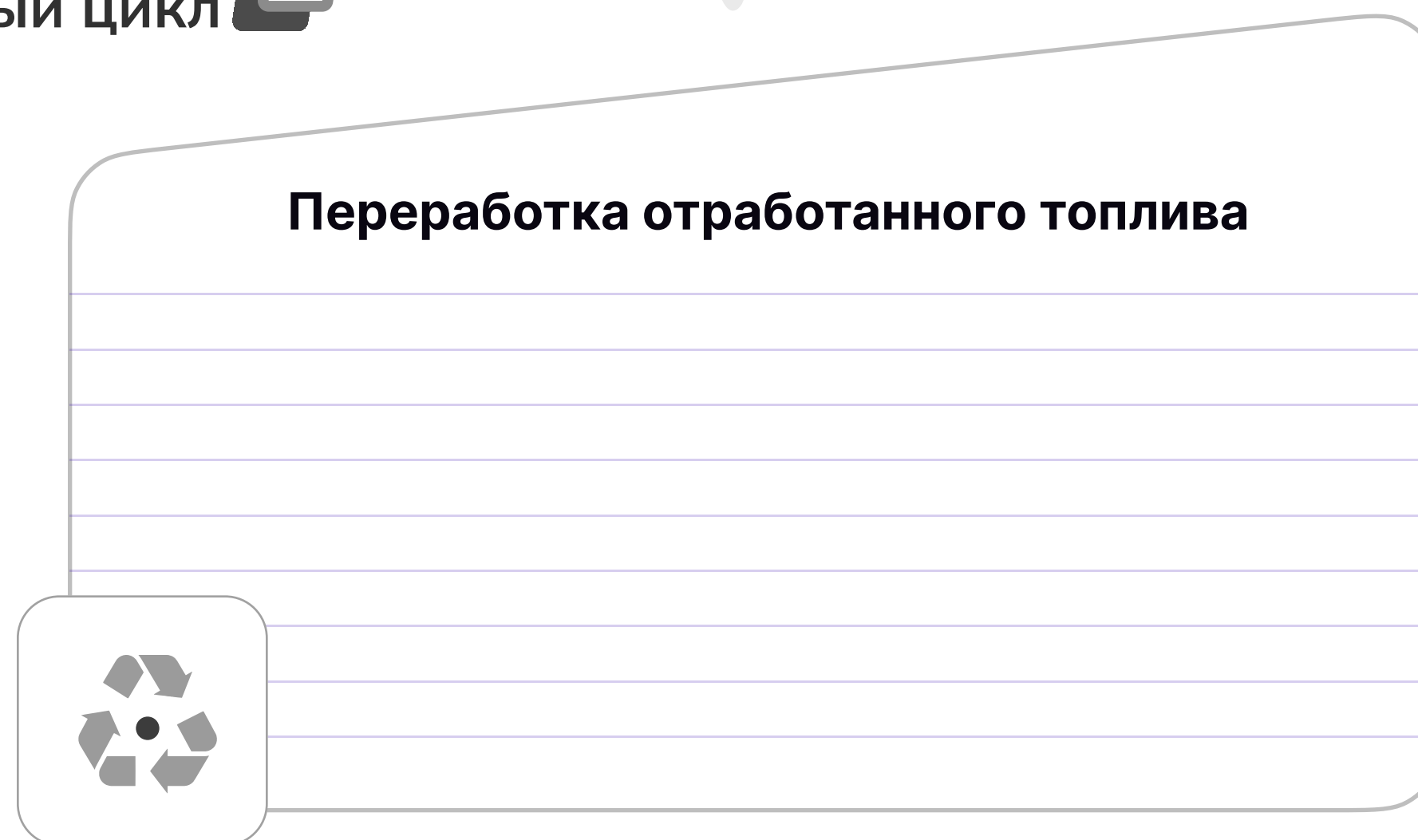
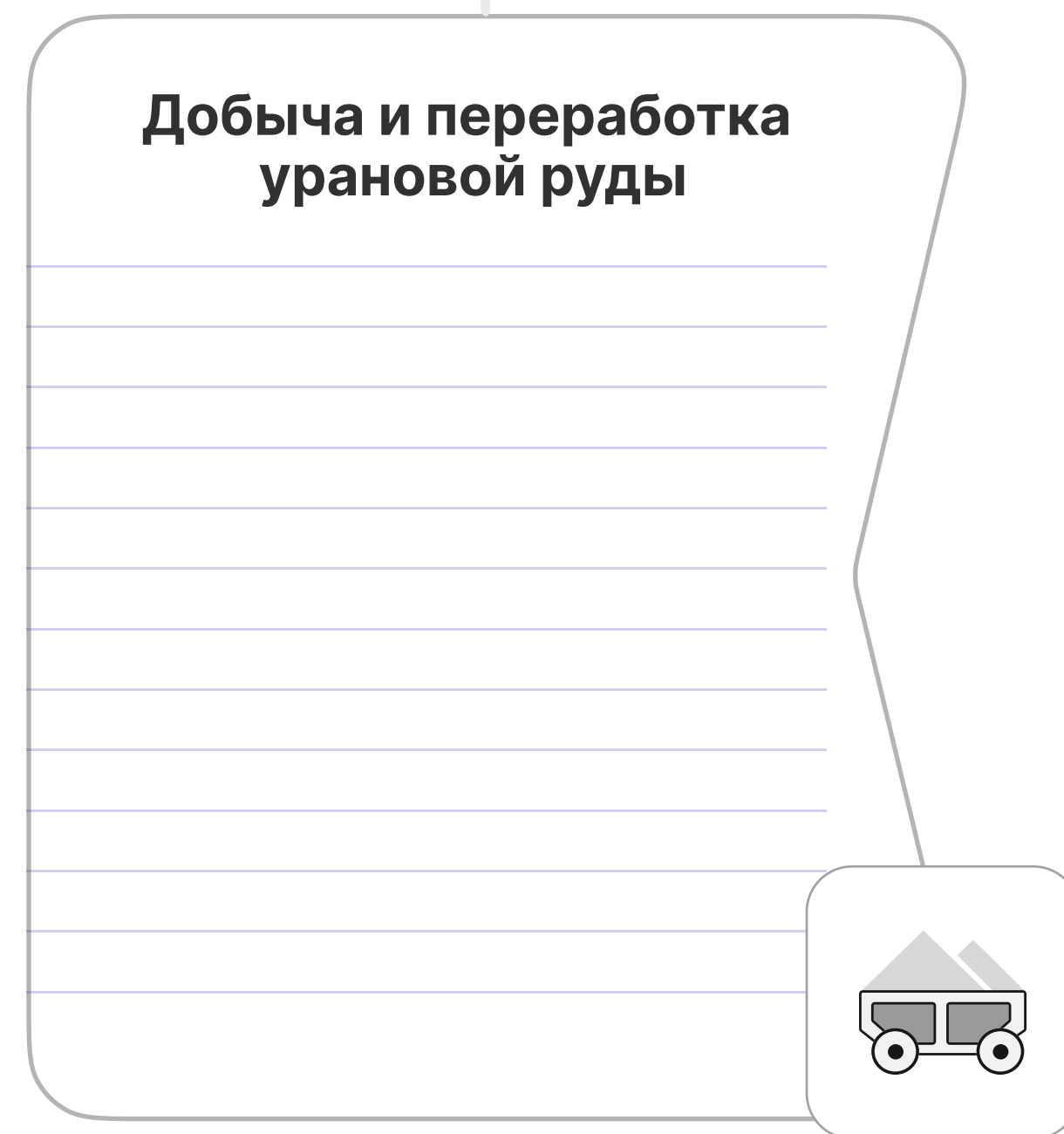


# РЕАЛЬНОСТЬ

Ученые Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» создали этот сенсор. Он позволит предотвращать техногенные катастрофы, ведь у таких частиц нет заряда, крайне малая масса и скорость, близкая к скорости света, они легко проходят даже через бетонную защиту и оборудование атомных электростанций. Нейтринный детектор позволит дистанционно отслеживать процессы, происходящие в активной зоне ядерного реактора.



**ЯТЦ**  
ядерно-топливный цикл



Здесь я могу стать:

---

---

---

---

Чтобы работать в атомной промышленности, нужно...

---

---

---

---

Атомная промышленность — это...

---

---

---

---

**РОССИЯ  
АТОМНАЯ**



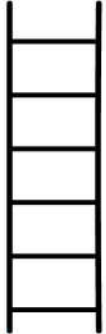
Достижения отрасли, которые запомнились больше всего...

---

---

---

---







## Добыча и переработка урановой руды (очистка от примесей и её концентрирование)

Топливный цикл начинается с добывающего производства — уранового рудника, где добывается урановая руда. Она содержит различные металлы, поэтому, чтобы использовать её, руду очищают от примесей — получают урановый концентрат (так называемый «жёлтый кек»), который направляется на обогащение.

### Обогащение урана

Изначально уран — это металл серебристого цвета, слаборадиоактивный элемент. Он состоит из мельчайших частиц (изотопов). Самые распространённые изотопы урана — уран-238 и уран-235. Первого в уране очень много (более 99%), второго — крайне мало (менее 1%). В обогащённом уране изменено соотношение этих двух изотопов, то есть, больше становится именно урана-235. Такой уран становится более радиоактивным. Его можно использовать в атомном реакторе и обеспечивать страну энергией.

### Производство ядерного топлива

Обогащённый уран нужен для получения порошка диоксида урана, который, в свою очередь, служит сырьём для изготовления топливных таблеток размером в несколько сантиметров. Таблетки входят в состав тепловыделяющих сборок. Топливо загружается в реактор и используется там в течение нескольких лет.

### Производство электроэнергии на АЭС

Атомная электростанция — целый комплекс сложных систем, устройств, оборудования и сооружений для производства электрической энергии. Наличие ядерного реактора отличает АЭС от других электростанций. На АЭС происходят три взаимных преобразования форм энергии: ядерная энергия переходит в тепловую, тепловая — в механическую, механическая преобразуется в электрическую.

### Переработка отработанного топлива

На этом этапе отработанное топливо извлекается из реактора, охлаждается в специальных бассейнах выдержки и отправляется на специальные предприятия для переработки.

### Флот, транспорт

Важнейшее направление атомных технологий в России — обеспечение движения судов в Арктике. Наш атомный ледокольный флот — единственный в мире. С его появлением началось настоящее освоение Крайнего Севера.

## Справочник профессий

### Шахтёр-уранщик

Этот специалист участвует в самых разных работах по добыче полезных ископаемых, в данном случае, урановой руды. Он часто трудится в сложных условиях, ему нужна хорошая физическая подготовка и выносливость. В зависимости от квалификации, шахтёр может также заниматься проектированием оборудования, контролем за процессами добычи.

### Промышленный эколог

Этот специалист следит за тем, чтобы радиационная обстановка на предприятии была в норме и не превышала допустимые нормативы. Его главная цель — сделать добычу полезных ископаемых или работу станции безопасной для всех, кто там трудится. Он также отвечает за то, чтобы работа предприятия не вредила природе.

### Инженер по работе с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом

Этот специалист организует, налаживает и контролирует все работы, связанные с отработанным ядерным топливом. Сюда входит, например, перезарядка реакторов, приёмка, хранение и перемещение радиоактивных отходов.

## Специалист в области учёта и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики

Этот специалист обеспечивает ядерную безопасность на атомных станциях. Его задача — учёт и контроль ядерных материалов. Он также принимает необходимые меры в условиях аварийной обстановки и нестандартных ситуаций.

## Контролёр продукции обогащения

Этот специалист следит за чётким соблюдением технологии при добыче, переработке, хранении сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов обогащения. По сути, он отвечает за качество продукции, которая получается в итоге. Для этого он работает с различными приборами и методами анализа, а ещё оценивает физические и химические свойства продукции.

## Капитан атомного ледокола

Этот специалист управляет своим огромным судном в арктических водах. Он прокладывает путь другим кораблям, доставляет на полюс грузы или туристов.

## Инженер по ядерной физике

Этот специалист занимается проблемами обогащения ядерной энергии и эффективной утилизации радиоактивных отходов. Вместе с физиками-атомщиками он изучает строение атомов и ядер, а на атомной электростанции занимается эксплуатацией, обслуживанием и контролем за современным оборудованием. А ещё он может работать в сфере медицины с приборами ионизирующей радиации, разрабатывать новые материалы или заниматься вопросами экологии.

## Инженер обогатительной фабрики

Его задача — организовать всю работу по обогащению урановой руды. Он подбирает оборудование и рабочих, выстраивает все процессы внутри предприятия и контролирует его целиком, чтобы обогащение шло по чётко намеченному плану, выполнялось качественно и эффективно.

## Специалист по обслуживанию и ремонту оборудования атомных электростанций

Этот специалист следит за тем, чтобы оборудование на АЭС работало без сбоев. Он знает, как устранить любые неполадки, починить или заменить то, что не работает.

## Оператор хранилища отработанного ядерного топлива

Он занимается всеми операциями с отработанным ядерным топливом, включая его транспортировку и погрузку, следит за правильной работой хранилища отработанного ядерного топлива и отвечает за то, чтобы все процессы были выполнены качественно и строго по регламенту.

## Специалист судоремонтного производства в области атомного флота

Этот специалист отвечает за ремонт судов атомного флота. Если какое-то оборудование на них выходит из строя, он знает, что и как нужно починить.

## Инженер по строительству атомных электростанций

Этот специалист готовит документы по строящимся АЭС, а затем контролирует процесс возведения атомных электростанций: планирует и организует все работы на площадке. Его главная цель — чтобы АЭС была безопасной, качественной и построенной точно в срок.



## Добыча и переработка урановой руды

- Шахтёр-уранщик
- Промышленный эколог

## Обогащение урана

- Контролёр продукции обогащения
- Инженер обогатительной фабрики

## Производство ядерного топлива

- Специалист в области учёта и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики
- Инженер по ядерной физике

## Производство электроэнергии на АЭС

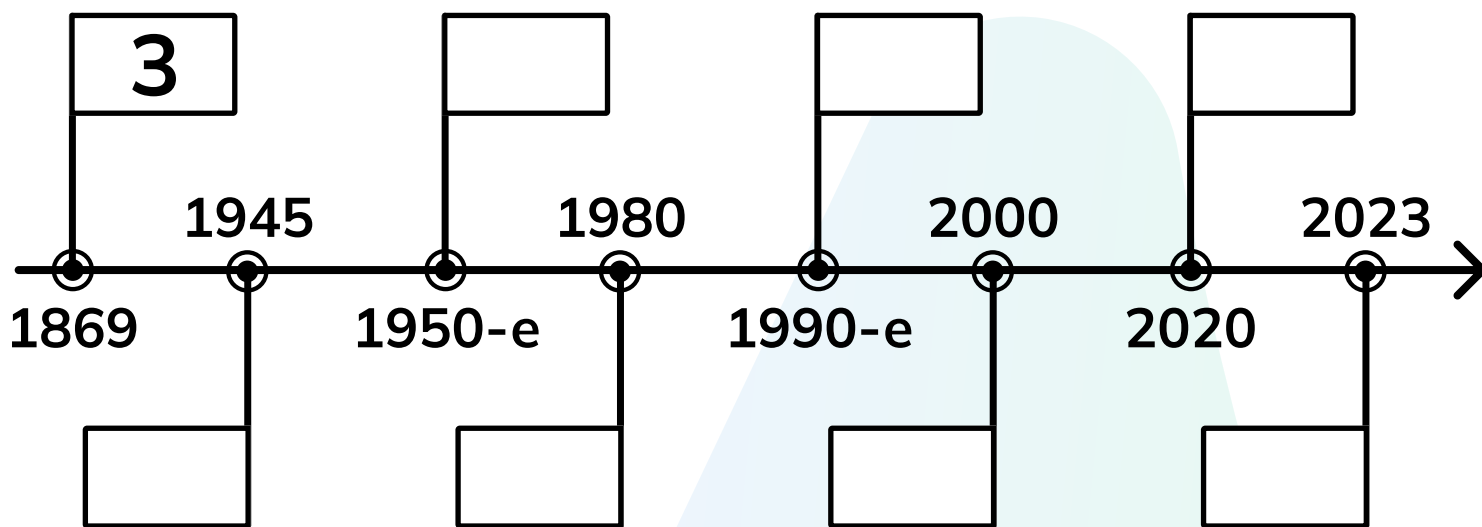
- Специалист по обслуживанию и ремонту оборудования атомных электростанций
- Инженер по строительству атомных электростанций

## Переработка отработанного ядерного топлива

- Оператор хранилища отработанного ядерного топлива
- Инженер по работе с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом

## Флот, транспорт

- Специалист судоремонтного производства в области атомного флота
- Капитан атомного ледокола



1. 20 августа победного года — День рождения атомной промышленности. Созданы Специальный комитет при Государственном комитете обороны и Первое главное управление.
2. К сегодняшнему дню введён в строй 21 энергоблок АЭС в России и за рубежом. Установлен рекорд Северного морского пути, перевезено 36 миллионов тонн грузов.
3. Д. И. Менделеев создаёт периодическую таблицу элементов, где предсказывает существование ещё не открытых элементов. Появление таблицы становится стимулом к новым исследованиям. Уже к концу века открыто явление радиоактивности.
4. К началу нового тысячелетия атомная энергетика первой из отраслей промышленности России достигла доперестроечного уровня производства.
5. Построена первая в мире атомная электростанция, вокруг которой разрастается наукоград Обнинск (1954). Спущен на воду первый в мире атомный ледокол «Ленин» (1957). Отечественные учёные первыми в мире научились использовать энергию атома в мирных целях.
6. Меньше, чем через 30 лет после создания первой АЭС, в стране работают 4 реактора-миллионника, выдающие мощность до миллиона киловатт.
7. В начале этого десятилетия было подано тепло от единственной в мире плавучей атомной электростанции (ПАТЭС). Она даёт энергию Чукотке.
8. Перемены в стране приводят к угрозе полностью потерять атомную энергетику. Полностью остановлено сооружение 12 атомных энергоблоков.



МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

БУДУЩЕЕ

или

РЕАЛЬНОСТЬ

Blank writing area with rounded rectangular lines for text input.



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**Россия — один из мировых лидеров по количеству энергоблоков, сооружаемых не только в России, но и за рубежом.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

# РЕАЛЬНОСТЬ

**Все проекты соответствуют  
современным международным  
требованиям и рекомендациям.**



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**Самый современный и мощный  
на планете многоцелевой быстрый  
исследовательский реактор (МБИР)  
строится в России.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**





# РЕАЛЬНОСТЬ

**Новую ядерную энергетику не построить без науки. Учёным для этого нужны современные исследовательские реакторы, а в мире их немного. Россия уже сейчас создаёт самую современную исследовательскую площадку для всего «атомного мира» в городе Димитровграде Ульяновской области на базе Государственного научного центра.**



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**40% вырабатываемой энергии в России приходится на АЭС.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



## БУДУЩЕЕ

**Пока что на АЭС приходится 20% энергии в России. Однако стоит задача довести долю АЭС в общем энергобалансе до 25% к 2045 году. До 2035 года в России построят 16 атомных блоков.**



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**Ядерная энергия помогает учёным  
установить точный возраст  
археологических находок.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



## РЕАЛЬНОСТЬ

**В археологии ядерные методы помогают установить точный состав артефактов и их происхождение, а ещё они могут продлить жизнь памятникам культуры.**



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**В России уже выпускается 25  
наименований радиофармпрепаратов.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



## БУДУЩЕЕ

**Радиоактивные элементы уже помогают быстро поставить точный диагноз, подобрать лечение и спасти множество жизней. Такое количество радиофармпрепаратов планируется выпускать к 2025 году, а пока что их 11.**



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**АЭС — поставщик не только энергии,  
но и необходимой для жизни  
человечества пресной воды.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**





## РЕАЛЬНОСТЬ

На Земле очень мало пресной воды, зато морской — в избытке. При работе атомных станций образуется огромное количество горячего пара. Использовать его для опреснения воды, а энергию турбин для работы систем очистки — эффективно и экономически выгодно. Такие технологии уже используются, сейчас идут работы над их массовым воплощением в жизнь.



**МИНИ-ИГРА**

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**Российские учёные создали передовые металлы для ядерных реакторов будущего.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



## РЕАЛЬНОСТЬ

**Материалы для реакторов должны выдерживать экстремальные давления и температуры. Учёные «Росатома» уже получили перспективные металлы для этих целей – материалы позволят обеспечить проекты реакторов будущих поколений высоконадёжными и высококоресурсными корпусами.**



**Российская ядерная энергетика сегодня включает в себя атомные станции двух типов — с водо-водяными реакторами (ВВЭР) и с реакторами на так называемых быстрых нейтронах.**

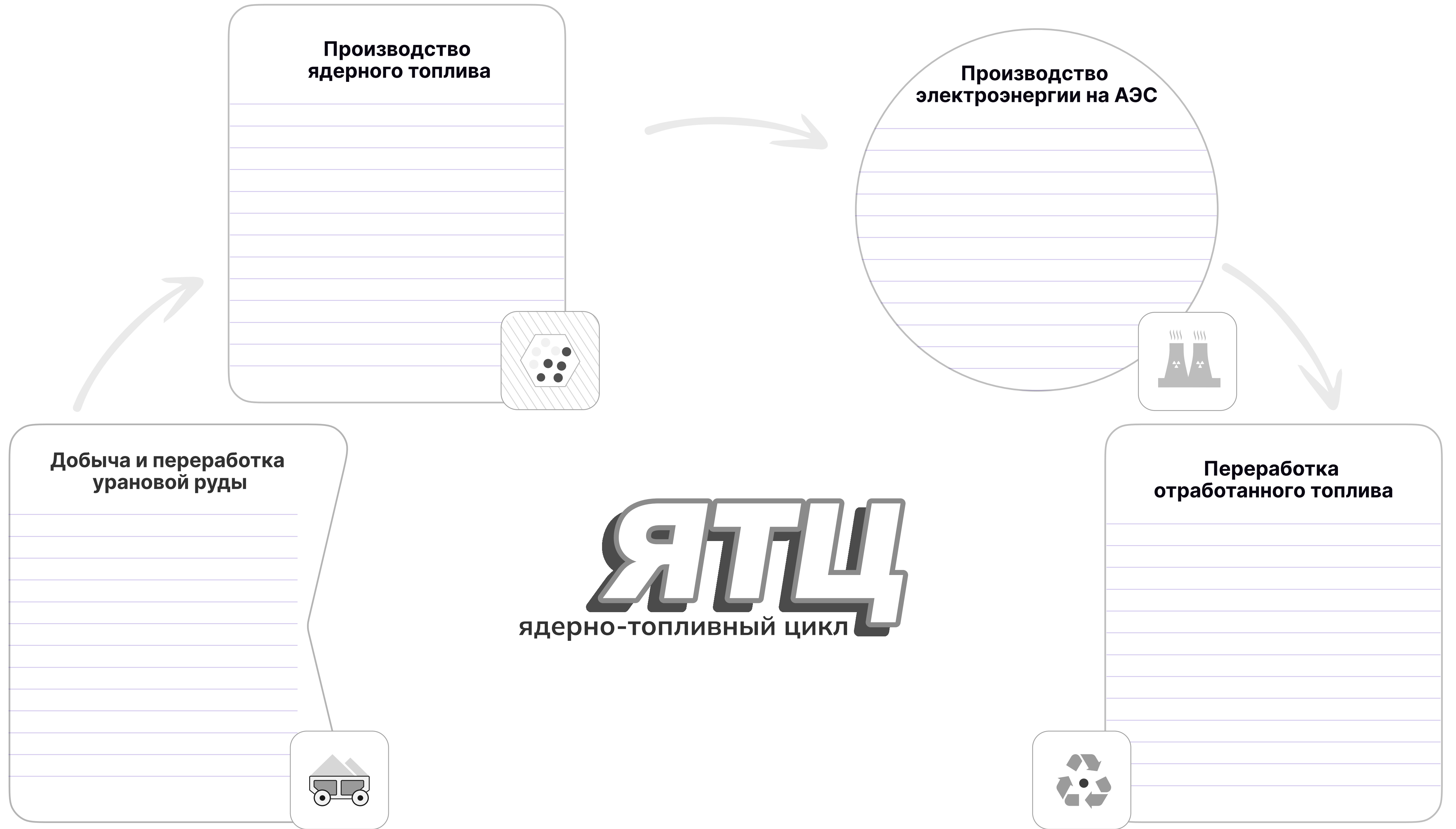
**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



## БУДУЩЕЕ

**Российская ядерная энергетика должна стать такой к середине 21 века: предполагается, что два типа атомных станций будут работать вместе, демонстрируя возможность перехода ядерной энергетики в разряд возобновляемой по топливу и практически не оставляющей ОТХОДОВ.**



**Производство  
ядерного топлива**

**Производство  
электроэнергии на АЭС**

**Переработка  
отработанного топлива**

**Добыча и переработка  
урановой руды**

**ЯТЦ**  
ядерно-топливный цикл

Здесь я могу стать:

---

---

---

---

Чтобы работать в атомной промышленности, нужно...

---

---

---

---

**РОССИЯ  
АТОМНАЯ**



Атомная промышленность — это...

---

---

---

---

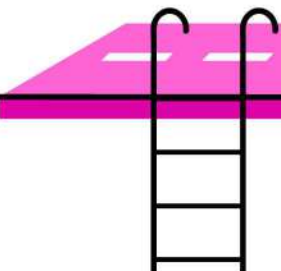
Достижения отрасли, которые запомнились больше всего...

---

---

---

---





## Добыча и переработка урановой руды (очистка от примесей и её концентрирование)

Топливный цикл начинается с добывающего производства — уранового рудника, где добывается урановая руда. Она содержит различные металлы, поэтому, чтобы использовать её, руду очищают от примесей — получают урановый концентрат (так называемый «жёлтый кек»), который направляется на обогащение.

## Производство ядерного топлива

Обогащённый уран нужен для получения порошка диоксида урана, который, в свою очередь, служит сырьём для изготовления топливных таблеток размером в несколько сантиметров. Таблетки входят в состав тепловыделяющих сборок. Топливо загружается в реактор и используется там в течение нескольких лет.

## Производство электроэнергии на АЭС

Атомная электростанция — целый комплекс сложных систем, устройств, оборудования и сооружений для производства электрической энергии. Наличие ядерного реактора отличает АЭС от других электростанций. На АЭС происходят три взаимных преобразования форм энергии: ядерная энергия переходит в тепловую, тепловая — в механическую, механическая преобразуется в электрическую.

## Переработка отработанного топлива

На этом этапе отработанное топливо извлекается из реактора, охлаждается в специальных бассейнах выдержки и отправляется на специальные предприятия для переработки.

# Справочник профессий

## Шахтёр-уранщик

Этот специалист участвует в самых разных работах по добыче полезных ископаемых, в данном случае, урановой руды. Он часто трудится в сложных условиях, ему нужна хорошая физическая подготовка и выносливость. В зависимости от квалификации, шахтёр может также заниматься проектированием оборудования, контролем за процессами добычи.

## Промышленный эколог

Этот специалист следит за тем, чтобы радиационная обстановка на предприятии была в норме и не превышала допустимые нормативы. Его главная цель — сделать добычу полезных ископаемых или работу станции безопасной для всех, кто там трудится. Он также отвечает за то, чтобы работа предприятия не вредила природе.

## Инженер по работе с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом

Этот специалист организует, налаживает и контролирует все работы, связанные с отработанным ядерным топливом. Сюда входит, например, перезарядка реакторов, приёмка, хранение и перемещение радиоактивных отходов.

## Специалист в области учёта и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики

Этот специалист обеспечивает ядерную безопасность на атомных станциях. Его задача — учёт и контроль ядерных материалов. Он также принимает необходимые меры в условиях аварийной обстановки и нештатных ситуаций.





## **Инженер по строительству атомных электростанций**

Этот специалист готовит документы по строящимся АЭС, а затем контролирует процесс возведения атомных электростанций: планирует и организует все работы на площадке. Его главная цель — чтобы АЭС была безопасной, качественной и построенной точно в срок.

## **Оператор хранилища отработанного ядерного топлива**

Он занимается всеми операциями с отработанным ядерным топливом, включая его транспортировку и погрузку, следит за правильной работой хранилища отработанного ядерного топлива и отвечает за то, чтобы все процессы были выполнены качественно и строго по регламенту.

## **Инженер по ядерной физике**

Этот специалист занимается проблемами обогащения ядерной энергии и эффективной утилизации радиоактивных отходов. Вместе с физиками-атомщиками он изучает строение атомов и ядер, а на атомной электростанции занимается эксплуатацией, обслуживанием и контролем за современным оборудованием. А ещё он может работать в сфере медицины с приборами ионизирующей радиации, разрабатывать новые материалы или заниматься вопросами экологии.

## **Специалист по обслуживанию и ремонту оборудования атомных электростанций**

Этот специалист следит за тем, чтобы оборудование на АЭС работало без сбоев. Он знает, как устранить любые неполадки, починить или заменить то, что не работает.



## Добыча и переработка урановой руды

- Шахтёр-уранщик
  - Промышленный эколог
- 

## Производство ядерного топлива

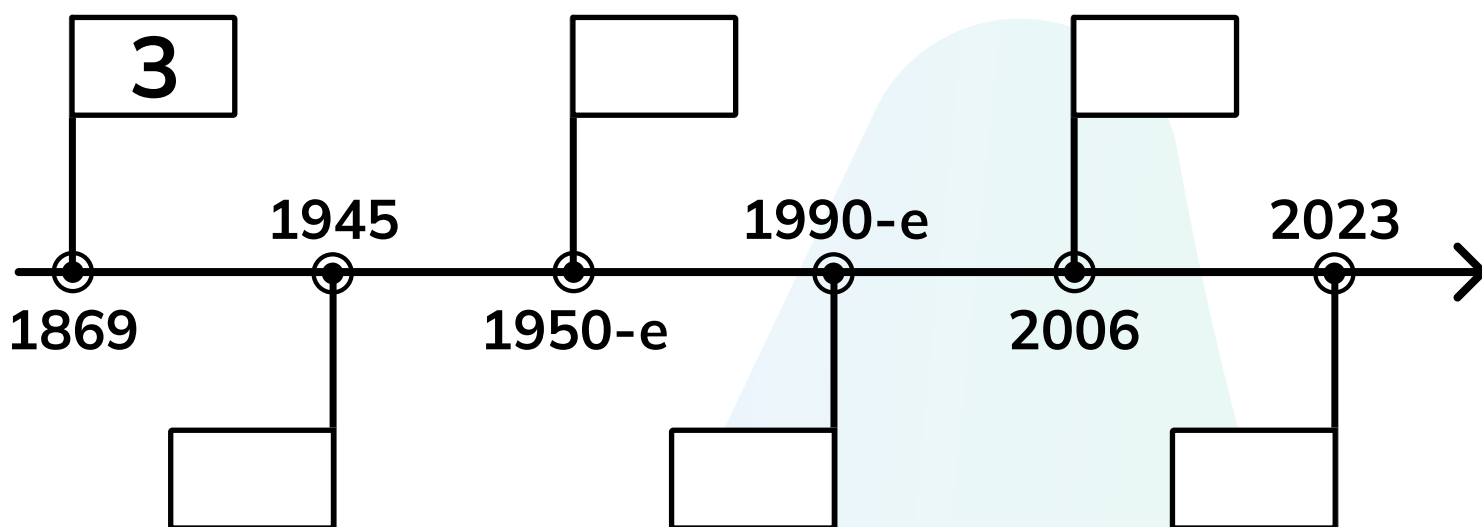
- Специалист в области учёта и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики
  - Инженер по ядерной физике
- 

## Производство электроэнергии на АЭС

- Специалист по обслуживанию и ремонту оборудования атомных электростанций
  - Инженер по строительству атомных электростанций
- 

## Переработка отработанного ядерного топлива

- Оператор хранилища отработанного ядерного топлива
- Инженер по работе с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом



1. Построена первая в мире атомная электростанция, вокруг которой разрастается наукоград Обнинск (1954). Спущен на воду первый в мире атомный ледокол «Ленин» (1957). Отечественные учёные первыми в мире научились использовать энергию атома в мирных целях.

2. К сегодняшнему дню введён в строй 21 энергоблок АЭС в России и за рубежом. Установлен рекорд Северного морского пути, перевезено 36 миллионов тонн грузов.

3. Д. И. Менделеев создаёт периодическую таблицу элементов, где предсказывает существование ещё не открытых элементов. Появление таблицы становится стимулом к новым исследованиям. Уже к концу века открыто явление радиоактивности.

4. Перемены в стране приводят к угрозе полностью потерять атомную энергетику. Полностью остановлено сооружение 12 атомных энергоблоков.

5. 20 августа победного года — День рождения атомной промышленности. Созданы Специальный комитет при Государственном комитете обороны и Первое главное управление.

6. Утверждена программа массового развития атомного энергопромышленного комплекса в России. Начинается массовое строительство АЭС.



МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

БУДУЩЕЕ

или

РЕАЛЬНОСТЬ

Blank writing area with horizontal lines for text input.



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**Россия — один из мировых лидеров по количеству энергоблоков, сооружаемых не только в России, но и за рубежом.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

# РЕАЛЬНОСТЬ

**Все проекты соответствуют  
современным международным  
требованиям и рекомендациям.**



**Самый современный и мощный  
на планете многоцелевой быстрый  
исследовательский реактор (МБИР)  
строится в России.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



# РЕАЛЬНОСТЬ

**Новую ядерную энергетику не построить без науки. Учёным для этого нужны современные исследовательские реакторы, а в мире их немного. Россия уже сейчас создаёт самую современную исследовательскую площадку для всего «атомного мира» в городе Димитровграде Ульяновской области на базе Государственного научного центра.**





## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**40% вырабатываемой энергии в России приходится на АЭС.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



## БУДУЩЕЕ

**Пока что на АЭС приходится 20% энергии в России. Однако стоит задача довести долю АЭС в общем энергобалансе до 25% к 2045 году. До 2035 года в России построят 16 атомных блоков.**



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**Ядерная энергия помогает учёным  
установить точный возраст  
археологических находок.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



## РЕАЛЬНОСТЬ

**В археологии ядерные методы помогают установить точный состав артефактов и их происхождение, а ещё они могут продлить жизнь памятникам культуры.**



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**В России уже выпускается 25  
наименований радиофармпрепаратов.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



## БУДУЩЕЕ

**Радиоактивные элементы уже помогают быстро поставить точный диагноз, подобрать лечение и спасти множество жизней. Такое количество радиофармпрепаратов планируется выпускать к 2025 году, а пока что их 11.**



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**АЭС — поставщик не только энергии,  
но и необходимой для жизни  
человечества пресной воды.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

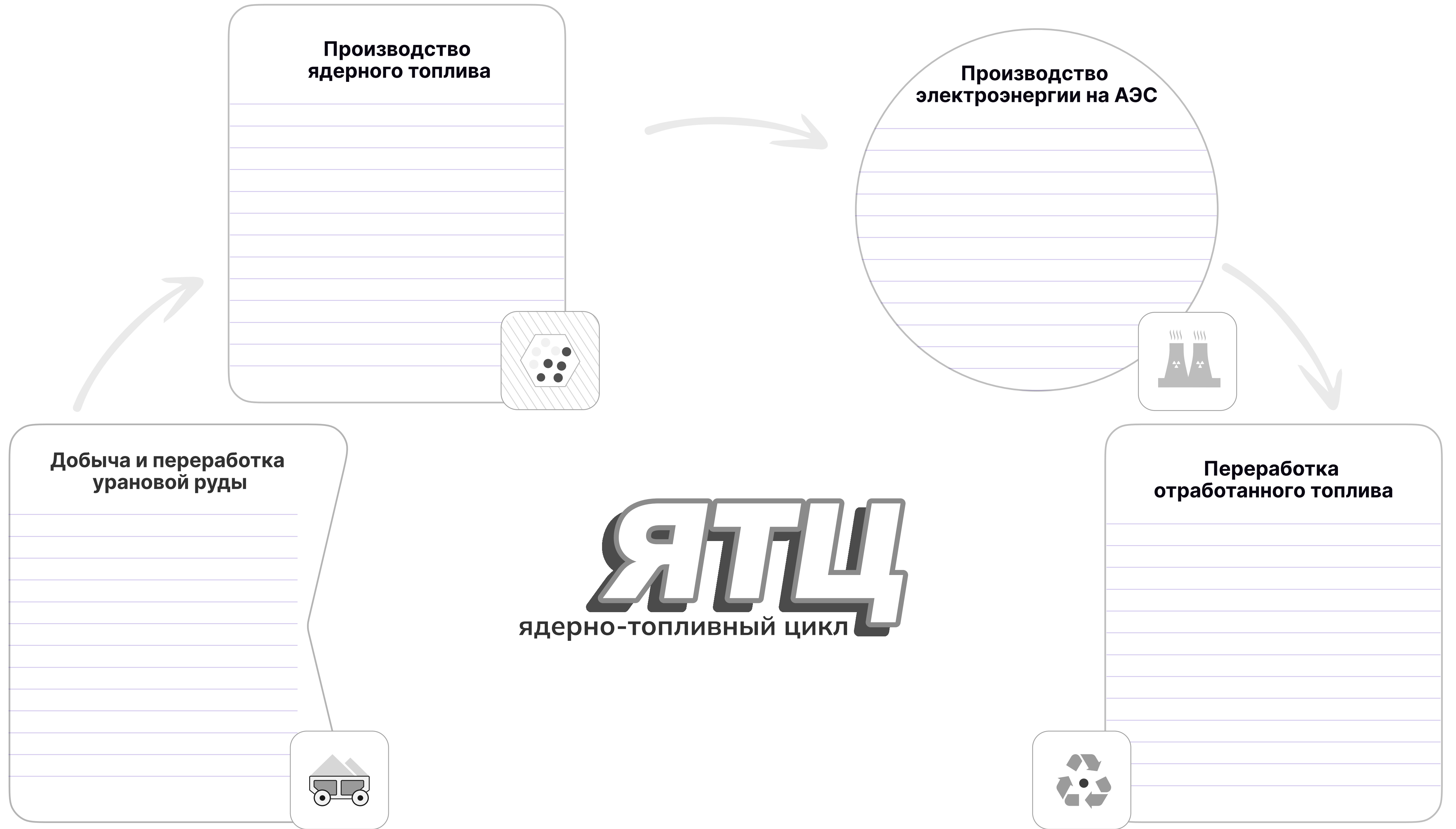
**БУДУЩЕЕ**



## РЕАЛЬНОСТЬ

На Земле очень мало пресной воды, зато морской — в избытке. При работе атомных станций образуется огромное количество горячего пара. Использовать его для опреснения воды, а энергию турбин для работы систем очистки — эффективно и экономически выгодно. Такие технологии уже используются, сейчас идут работы над их массовым воплощением в жизнь.





**Производство  
ядерного топлива**

**Производство  
электроэнергии на АЭС**

**Переработка  
отработанного топлива**

**Добыча и переработка  
урановой руды**

**ЯТЦ**  
ядерно-топливный цикл

Здесь я могу стать:

---

---

---

---

Чтобы работать в атомной промышленности, нужно...

---

---

---

---

Атомная промышленность — это...

---

---

---

---

**РОССИЯ  
АТОМНАЯ**



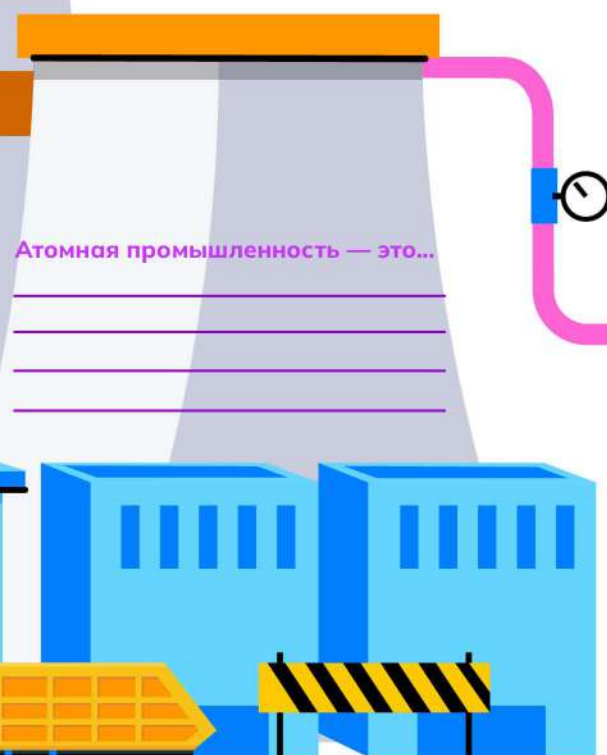
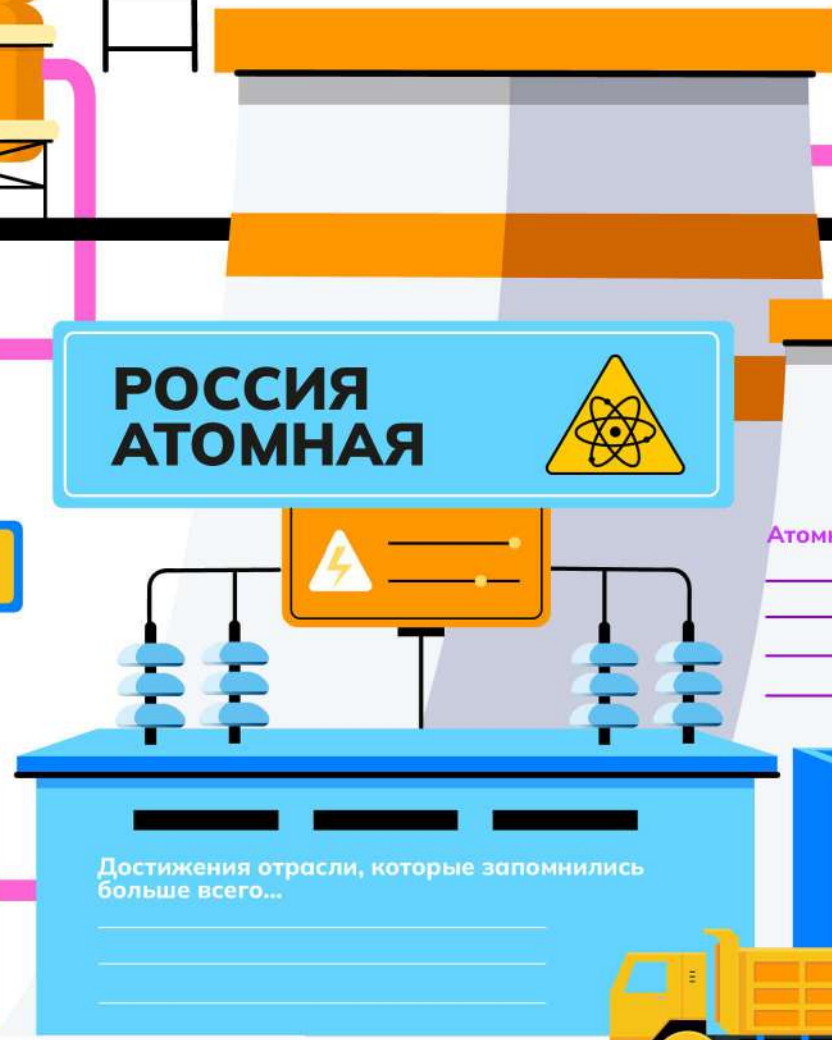
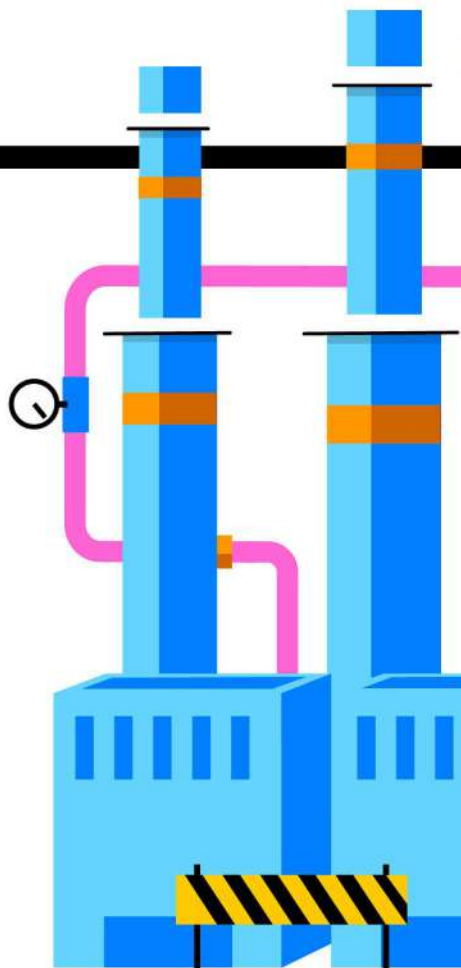
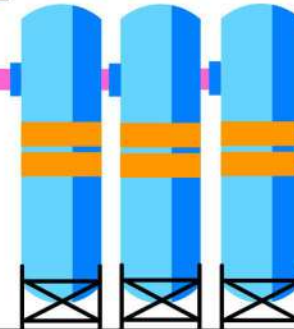
Достижения отрасли, которые запомнились больше всего...

---

---

---

---





## Добыча и переработка урановой руды (очистка от примесей и её концентрирование)

Топливный цикл начинается с добывающего производства — уранового рудника, где добывается урановая руда. Она содержит различные металлы, поэтому, чтобы использовать её, руду очищают от примесей — получают урановый концентрат (так называемый «жёлтый кек»), который направляется на обогащение.

## Производство ядерного топлива

Обогащённый уран нужен для получения порошка диоксида урана, который, в свою очередь, служит сырьём для изготовления топливных таблеток размером в несколько сантиметров. Таблетки входят в состав тепловыделяющих сборок. Топливо загружается в реактор и используется там в течение нескольких лет.

## Производство электроэнергии на АЭС

Атомная электростанция — целый комплекс сложных систем, устройств, оборудования и сооружений для производства электрической энергии. Наличие ядерного реактора отличает АЭС от других электростанций. На АЭС происходят три взаимных преобразования форм энергии: ядерная энергия переходит в тепловую, тепловая — в механическую, механическая преобразуется в электрическую.

## Переработка отработанного топлива

На этом этапе отработанное топливо извлекается из реактора, охлаждается в специальных бассейнах выдержки и отправляется на специальные предприятия для переработки.

# Справочник профессий

## Шахтёр-уранщик

Этот специалист участвует в самых разных работах по добыче полезных ископаемых, в данном случае, урановой руды. Он часто трудится в сложных условиях, ему нужна хорошая физическая подготовка и выносливость. В зависимости от квалификации, шахтёр может также заниматься проектированием оборудования, контролем за процессами добычи.

## Промышленный эколог

Этот специалист следит за тем, чтобы радиационная обстановка на предприятии была в норме и не превышала допустимые нормативы. Его главная цель — сделать добычу полезных ископаемых или работу станции безопасной для всех, кто там трудится. Он также отвечает за то, чтобы работа предприятия не вредила природе.

## Инженер по работе с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом

Этот специалист организует, налаживает и контролирует все работы, связанные с отработанным ядерным топливом. Сюда входит, например, перезарядка реакторов, приёмка, хранение и перемещение радиоактивных отходов.

## Специалист в области учёта и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики

Этот специалист обеспечивает ядерную безопасность на атомных станциях. Его задача — учёт и контроль ядерных материалов. Он также принимает необходимые меры в условиях аварийной обстановки и нештатных ситуаций.



## **Инженер по строительству атомных электростанций**

Этот специалист готовит документы по строящимся АЭС, а затем контролирует процесс возведения атомных электростанций: планирует и организует все работы на площадке. Его главная цель — чтобы АЭС была безопасной, качественной и построенной точно в срок.

## **Оператор хранилища отработанного ядерного топлива**

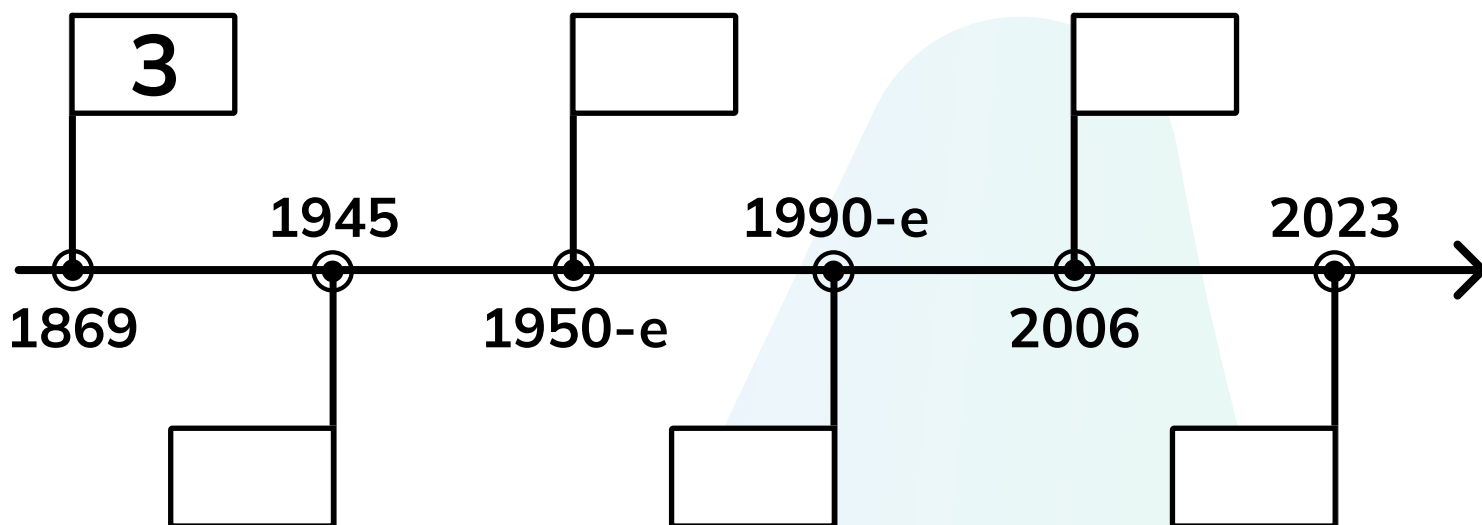
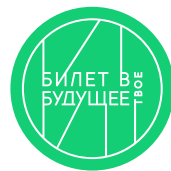
Он занимается всеми операциями с отработанным ядерным топливом, включая его транспортировку и погрузку, следит за правильной работой хранилища отработанного ядерного топлива и отвечает за то, чтобы все процессы были выполнены качественно и строго по регламенту.

## **Инженер по ядерной физике**

Этот специалист занимается проблемами обогащения ядерной энергии и эффективной утилизации радиоактивных отходов. Вместе с физиками-атомщиками он изучает строение атомов и ядер, а на атомной электростанции занимается эксплуатацией, обслуживанием и контролем за современным оборудованием. А ещё он может работать в сфере медицины с приборами ионизирующей радиации, разрабатывать новые материалы или заниматься вопросами экологии.

## **Специалист по обслуживанию и ремонту оборудования атомных электростанций**

Этот специалист следит за тем, чтобы оборудование на АЭС работало без сбоев. Он знает, как устранить любые неполадки, починить или заменить то, что не работает.



1. Построена первая в мире атомная электростанция, вокруг которой разрастается наукоград Обнинск (1954). Спущен на воду первый в мире атомный ледокол «Ленин» (1957). Отечественные учёные первыми в мире научились использовать энергию атома в мирных целях.

2. К сегодняшнему дню введён в строй 21 энергоблок АЭС в России и за рубежом. Установлен рекорд Северного морского пути, перевезено 36 миллионов тонн грузов.

3. Д. И. Менделеев создаёт периодическую таблицу элементов, где предсказывает существование ещё не открытых элементов. Появление таблицы становится стимулом к новым исследованиям. Уже к концу века открыто явление радиоактивности.

4. Перемены в стране приводят к угрозе полностью потерять атомную энергетику. Полностью остановлено сооружение 12 атомных энергоблоков.

5. 20 августа победного года — День рождения атомной промышленности. Созданы Специальный комитет при Государственном комитете обороны и Первое главное управление.

6. Утверждена программа массового развития атомного энергопромышленного комплекса в России. Начинается массовое строительство АЭС.



## Добыча и переработка урановой руды

- Шахтёр-уранщик
  - Промышленный эколог
- 

## Производство ядерного топлива

- Специалист в области учёта и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики
  - Инженер по ядерной физике
- 

## Производство электроэнергии на АЭС

- Специалист по обслуживанию и ремонту оборудования атомных электростанций
  - Инженер по строительству атомных электростанций
- 

## Переработка отработанного ядерного топлива

- Оператор хранилища отработанного ядерного топлива
- Инженер по работе с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом



**МИНИ-ИГРА**

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**БУДУЩЕЕ**

**или**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

Stack of horizontal writing lines for the game.



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**Россия — один из мировых лидеров по количеству энергоблоков, сооружаемых не только в России, но и за рубежом.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**





МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

# РЕАЛЬНОСТЬ

**Все проекты соответствуют  
современным международным  
требованиям и рекомендациям.**



**Самый современный и мощный  
на планете многоцелевой быстрый  
исследовательский реактор (МБИР)  
строится в России.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



# РЕАЛЬНОСТЬ

**Новую ядерную энергетику не построить без науки. Учёным для этого нужны современные исследовательские реакторы, а в мире их немного. Россия уже сейчас создаёт самую современную исследовательскую площадку для всего «атомного мира» в городе Димитровграде Ульяновской области на базе Государственного научного центра.**



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**40% вырабатываемой энергии в России приходится на АЭС.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



## БУДУЩЕЕ

**Пока что на АЭС приходится 20% энергии в России. Однако стоит задача довести долю АЭС в общем энергобалансе до 25% к 2045 году. До 2035 года в России построят 16 атомных блоков.**



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**Ядерная энергия помогает учёным  
установить точный возраст  
археологических находок.**

---

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



## РЕАЛЬНОСТЬ

**В археологии ядерные методы помогают установить точный состав артефактов и их происхождение, а ещё они могут продлить жизнь памятникам культуры.**



**МИНИ-ИГРА**

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**В России уже выпускается 25  
наименований радиофармпрепаратов.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**





## БУДУЩЕЕ

**Радиоактивные элементы уже помогают быстро поставить точный диагноз, подобрать лечение и спасти множество жизней. Такое количество радиофармпрепаратов планируется выпускать к 2025 году, а пока что их 11.**



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**АЭС — поставщик не только энергии,  
но и необходимой для жизни  
человечества пресной воды.**

---

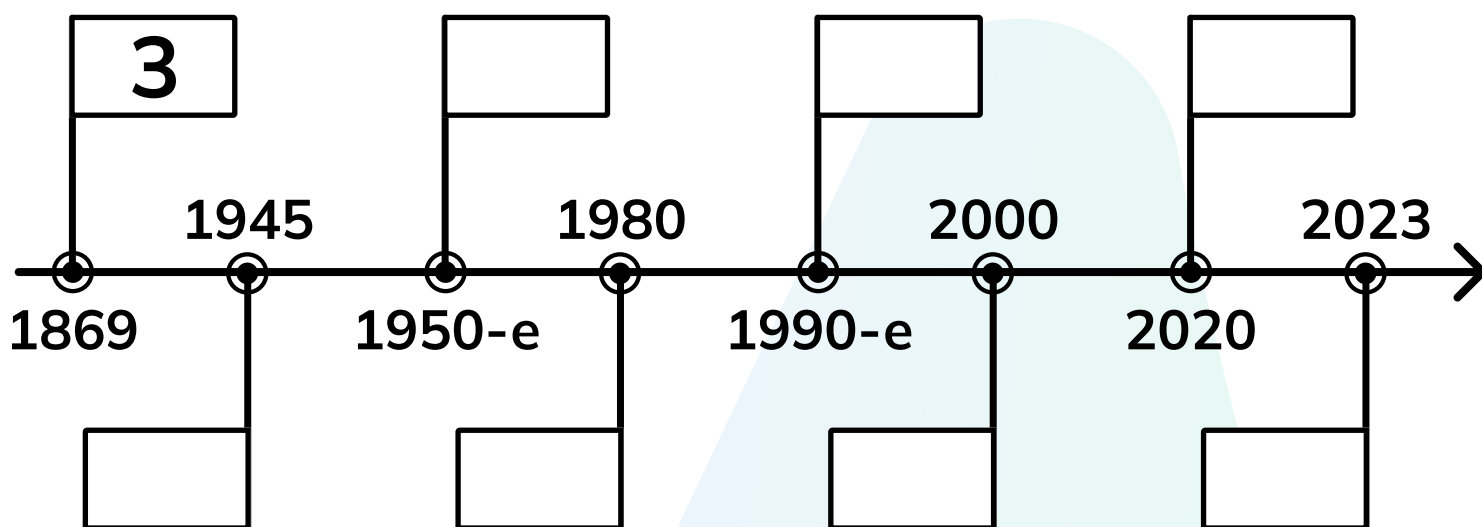
**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



## РЕАЛЬНОСТЬ

На Земле очень мало пресной воды, зато морской — в избытке. При работе атомных станций образуется огромное количество горячего пара. Использовать его для опреснения воды, а энергию турбин для работы систем очистки — эффективно и экономически выгодно. Такие технологии уже используются, сейчас идут работы над их массовым воплощением в жизнь.



1. 20 августа победного года — День рождения атомной промышленности. Созданы Специальный комитет при Государственном комитете обороны и Первое главное управление.
2. К сегодняшнему дню введён в строй 21 энергоблок АЭС в России и за рубежом. Установлен рекорд Северного морского пути, перевезено 36 миллионов тонн грузов.
3. Д. И. Менделеев создаёт периодическую таблицу элементов, где предсказывает существование ещё не открытых элементов. Появление таблицы становится стимулом к новым исследованиям. Уже к концу века открыто явление радиоактивности.
4. К началу нового тысячелетия атомная энергетика первой из отраслей промышленности России достигла доперестроечного уровня производства.
5. Построена первая в мире атомная электростанция, вокруг которой разрастается наукоград Обнинск (1954). Спущен на воду первый в мире атомный ледокол «Ленин» (1957). Отечественные учёные первыми в мире научились использовать энергию атома в мирных целях.
6. Меньше, чем через 30 лет после создания первой АЭС, в стране работают 4 реактора-миллионника, выдающие мощность до миллиона киловатт.
7. В начале этого десятилетия было подано тепло от единственной в мире плавучей атомной электростанции (ПАТЭС). Она даёт энергию Чукотке.
8. Перемены в стране приводят к угрозе полностью потерять атомную энергетику. Полностью остановлено сооружение 12 атомных энергоблоков.



## Добыча и переработка урановой руды (очистка от примесей и её концентрирование)

Топливный цикл начинается с добывающего производства — уранового рудника, где добывается урановая руда. Она содержит различные металлы, поэтому, чтобы использовать её, руду очищают от примесей — получают урановый концентрат (так называемый «жёлтый кек»), который направляется на обогащение.

### Обогащение урана

Изначально уран — это металл серебристого цвета, слаборадиоактивный элемент. Он состоит из мельчайших частиц (изотопов). Самые распространённые изотопы урана — уран-238 и уран-235. Первого в уране очень много (более 99%), второго — крайне мало (менее 1%). В обогащённом уране изменено соотношение этих двух изотопов, то есть, больше становится именно урана-235. Такой уран становится более радиоактивным. Его можно использовать в атомном реакторе и обеспечивать страну энергией.

### Производство ядерного топлива

Обогащённый уран нужен для получения порошка диоксида урана, который, в свою очередь, служит сырьём для изготовления топливных таблеток размером в несколько сантиметров. Таблетки входят в состав тепловыделяющих сборок. Топливо загружается в реактор и используется там в течение нескольких лет.

### Производство электроэнергии на АЭС

Атомная электростанция — целый комплекс сложных систем, устройств, оборудования и сооружений для производства электрической энергии. Наличие ядерного реактора отличает АЭС от других электростанций. На АЭС происходят три взаимных преобразования форм энергии: ядерная энергия переходит в тепловую, тепловая — в механическую, механическая преобразуется в электрическую.

### Переработка отработанного топлива

На этом этапе отработанное топливо извлекается из реактора, охлаждается в специальных бассейнах выдержки и отправляется на специальные предприятия для переработки.

### Флот, транспорт

Важнейшее направление атомных технологий в России — обеспечение движения судов в Арктике. Наш атомный ледокольный флот — единственный в мире. С его появлением началось настоящее освоение Крайнего Севера.

## Справочник профессий

### Шахтёр-уранщик

Этот специалист участвует в самых разных работах по добыче полезных ископаемых, в данном случае, урановой руды. Он часто трудится в сложных условиях, ему нужна хорошая физическая подготовка и выносливость. В зависимости от квалификации, шахтёр может также заниматься проектированием оборудования, контролем за процессами добычи.

### Промышленный эколог

Этот специалист следит за тем, чтобы радиационная обстановка на предприятии была в норме и не превышала допустимые нормативы. Его главная цель — сделать добычу полезных ископаемых или работу станции безопасной для всех, кто там трудится. Он также отвечает за то, чтобы работа предприятия не вредила природе.

### Инженер по работе с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом

Этот специалист организует, налаживает и контролирует все работы, связанные с отработанным ядерным топливом. Сюда входит, например, перезарядка реакторов, приёмка, хранение и перемещение радиоактивных отходов.

## Специалист в области учёта и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики

Этот специалист обеспечивает ядерную безопасность на атомных станциях. Его задача — учёт и контроль ядерных материалов. Он также принимает необходимые меры в условиях аварийной обстановки и нестандартных ситуаций.

## Контролёр продукции обогащения

Этот специалист следит за чётким соблюдением технологии при добыче, переработке, хранении сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов обогащения. По сути, он отвечает за качество продукции, которая получается в итоге. Для этого он работает с различными приборами и методами анализа, а ещё оценивает физические и химические свойства продукции.

## Капитан атомного ледокола

Этот специалист управляет своим огромным судном в арктических водах. Он прокладывает путь другим кораблям, доставляет на полюс грузы или туристов.

## Инженер по ядерной физике

Этот специалист занимается проблемами обогащения ядерной энергии и эффективной утилизации радиоактивных отходов. Вместе с физиками-атомщиками он изучает строение атомов и ядер, а на атомной электростанции занимается эксплуатацией, обслуживанием и контролем за современным оборудованием. А ещё он может работать в сфере медицины с приборами ионизирующей радиации, разрабатывать новые материалы или заниматься вопросами экологии.

## Инженер обогатительной фабрики

Его задача — организовать всю работу по обогащению урановой руды. Он подбирает оборудование и рабочих, выстраивает все процессы внутри предприятия и контролирует его целиком, чтобы обогащение шло по чётко намеченному плану, выполнялось качественно и эффективно.

## Специалист по обслуживанию и ремонту оборудования атомных электростанций

Этот специалист следит за тем, чтобы оборудование на АЭС работало без сбоев. Он знает, как устранить любые неполадки, починить или заменить то, что не работает.

## Оператор хранилища отработанного ядерного топлива

Он занимается всеми операциями с отработанным ядерным топливом, включая его транспортировку и погрузку, следит за правильной работой хранилища отработанного ядерного топлива и отвечает за то, чтобы все процессы были выполнены качественно и строго по регламенту.

## Специалист судоремонтного производства в области атомного флота

Этот специалист отвечает за ремонт судов атомного флота. Если какое-то оборудование на них выходит из строя, он знает, что и как нужно починить.

## Инженер по строительству атомных электростанций

Этот специалист готовит документы по строящимся АЭС, а затем контролирует процесс возведения атомных электростанций: планирует и организует все работы на площадке. Его главная цель — чтобы АЭС была безопасной, качественной и построенной точно в срок.

Здесь я могу стать:

---

---

---

---

Чтобы работать в атомной промышленности, нужно...

---

---

---

---

**РОССИЯ  
АТОМНАЯ**



Атомная промышленность — это...

---

---

---

---

Достижения отрасли, которые запомнились больше всего...

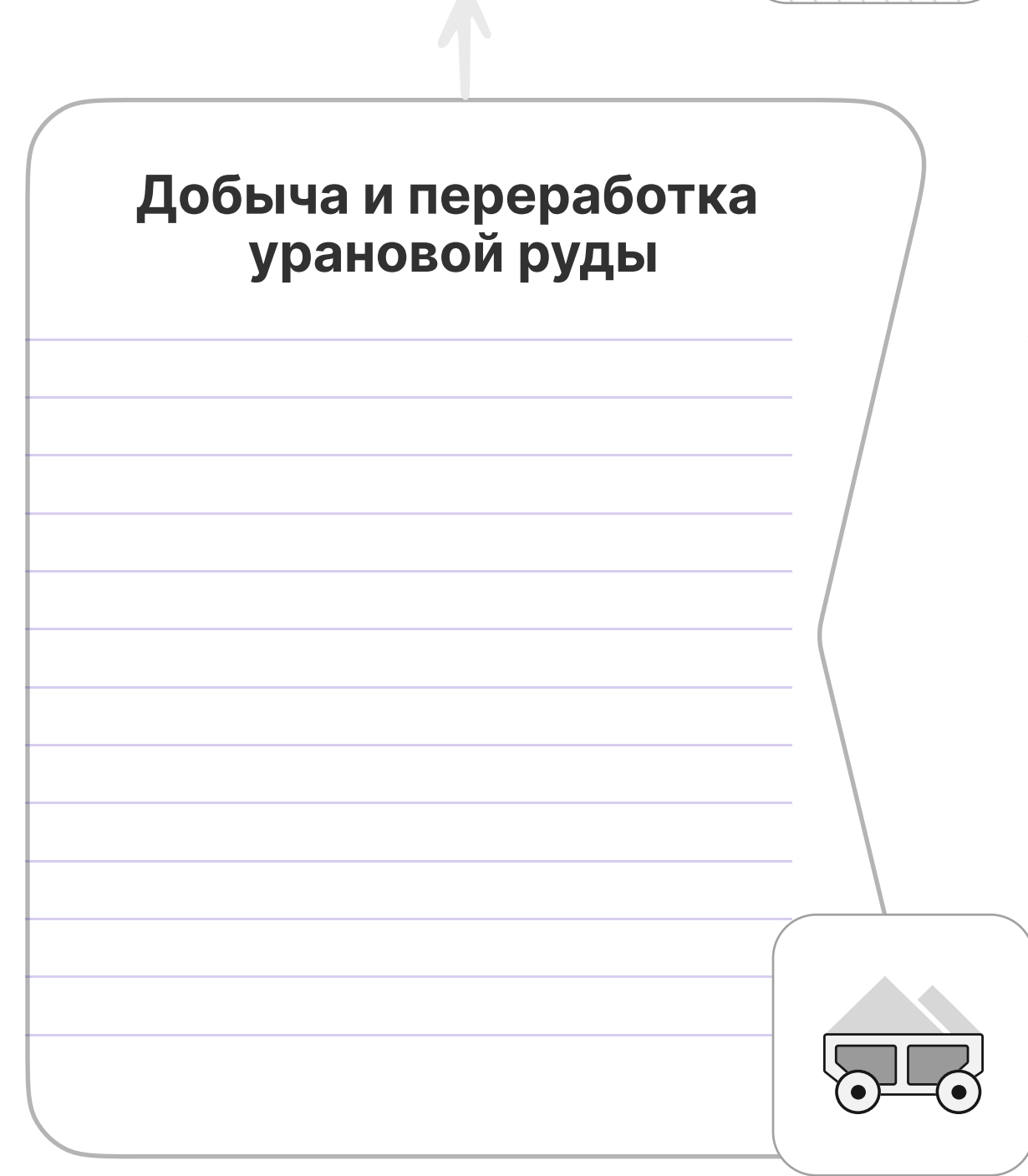
---

---

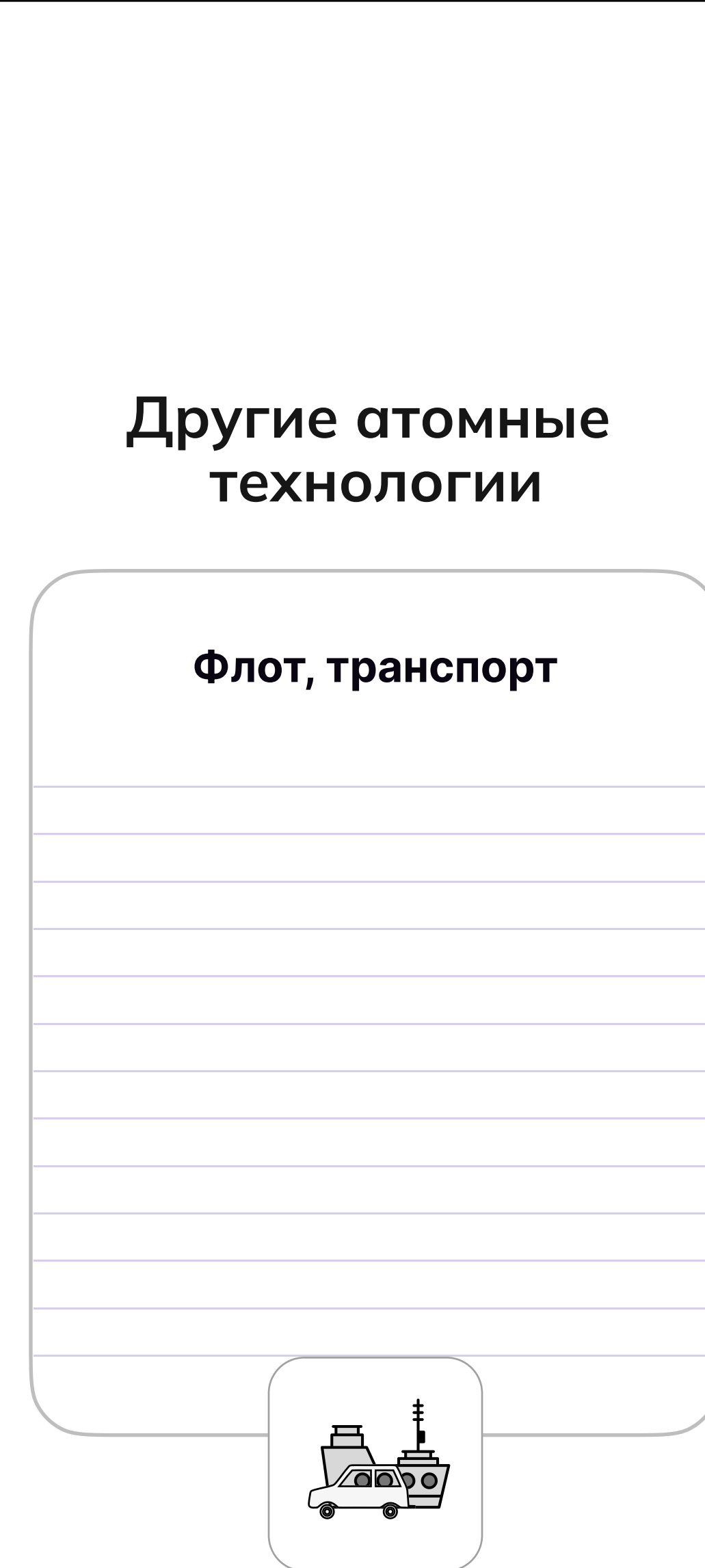
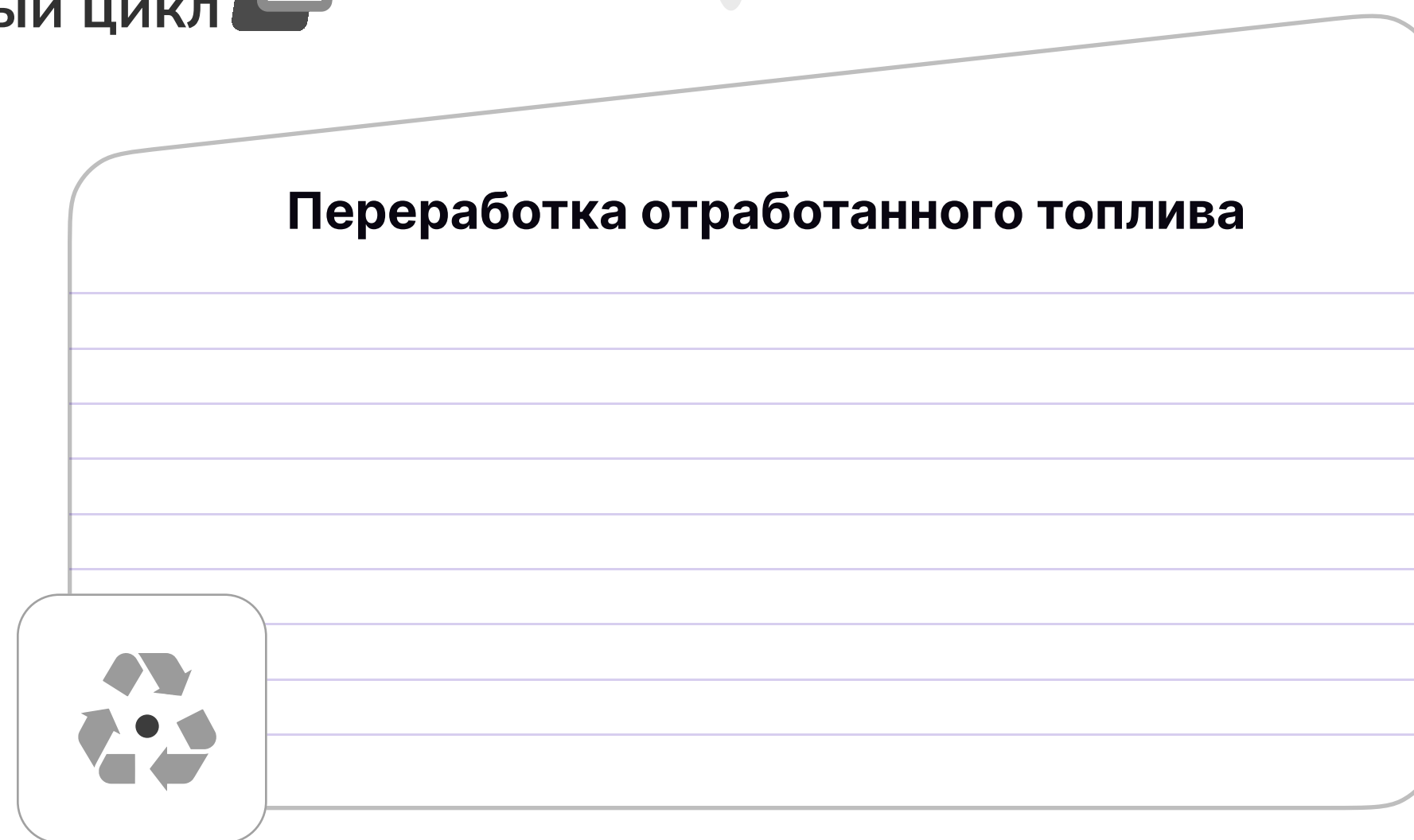
---

---





**ЯТЦ**  
ядерно-топливный цикл







МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

БУДУЩЕЕ

или

РЕАЛЬНОСТЬ

Blank area for writing answers, consisting of multiple horizontal lines with rounded ends.



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**Россия — один из мировых лидеров по количеству энергоблоков, сооружаемых не только в России, но и за рубежом.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

# РЕАЛЬНОСТЬ

**Все проекты соответствуют  
современным международным  
требованиям и рекомендациям.**



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**Самый современный и мощный  
на планете многоцелевой быстрый  
исследовательский реактор (МБИР)  
строится в России.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



# РЕАЛЬНОСТЬ

**Новую ядерную энергетику не построить без науки. Учёным для этого нужны современные исследовательские реакторы, а в мире их немного. Россия уже сейчас создаёт самую современную исследовательскую площадку для всего «атомного мира» в городе Димитровграде Ульяновской области на базе Государственного научного центра.**



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**40% вырабатываемой энергии в России приходится на АЭС.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



## БУДУЩЕЕ

**Пока что на АЭС приходится 20% энергии в России. Однако стоит задача довести долю АЭС в общем энергобалансе до 25% к 2045 году. До 2035 года в России построят 16 атомных блоков.**



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**Ядерная энергия помогает учёным  
установить точный возраст  
археологических находок.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**





## РЕАЛЬНОСТЬ

**В археологии ядерные методы помогают установить точный состав артефактов и их происхождение, а ещё они могут продлить жизнь памятникам культуры.**



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**В России уже выпускается 25  
наименований радиофармпрепаратов.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



## БУДУЩЕЕ

**Радиоактивные элементы уже помогают быстро поставить точный диагноз, подобрать лечение и спасти множество жизней. Такое количество радиофармпрепаратов планируется выпускать к 2025 году, а пока что их 11.**



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**АЭС — поставщик не только энергии,  
но и необходимой для жизни  
человечества пресной воды.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



## РЕАЛЬНОСТЬ

На Земле очень мало пресной воды, зато морской — в избытке. При работе атомных станций образуется огромное количество горячего пара. Использовать его для опреснения воды, а энергию турбин для работы систем очистки — эффективно и экономически выгодно. Такие технологии уже используются, сейчас идут работы над их массовым воплощением в жизнь.



**МИНИ-ИГРА**

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**Российские учёные создали передовые металлы для ядерных реакторов будущего.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**



## РЕАЛЬНОСТЬ

**Материалы для реакторов должны выдерживать экстремальные давления и температуры. Учёные «Росатома» уже получили перспективные металлы для этих целей – материалы позволят обеспечить проекты реакторов будущих поколений высоконадёжными и высококоресурсными корпусами.**



## МИНИ-ИГРА

РОССИЯ —  
МОИ ГОРИЗОНТЫ

**Российская ядерная энергетика сегодня включает в себя атомные станции двух типов — с водо-водяными реакторами (ВВЭР) и с реакторами на так называемых быстрых нейтронах.**

**РЕАЛЬНОСТЬ**

**БУДУЩЕЕ**





## БУДУЩЕЕ

**Российская ядерная энергетика должна стать такой к середине 21 века: предполагается, что два типа атомных станций будут работать вместе, демонстрируя возможность перехода ядерной энергетики в разряд возобновляемой по топливу и практически не оставляющей ОТХОДОВ.**



## Добыча и переработка урановой руды

- Шахтёр-уранщик
- Промышленный эколог

## Обогащение урана

- Контролёр продукции обогащения
- Инженер обогатительной фабрики

## Производство ядерного топлива

- Специалист в области учёта и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики
- Инженер по ядерной физике

## Производство электроэнергии на АЭС

- Специалист по обслуживанию и ремонту оборудования атомных электростанций
- Инженер по строительству атомных электростанций

## Переработка отработанного ядерного топлива

- Оператор хранилища отработанного ядерного топлива
- Инженер по работе с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом

## Флот, транспорт

- Специалист судоремонтного производства в области атомного флота
- Капитан атомного ледокола

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя  
общеобразовательная школа №2» г. Усть-Джегуты



УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ

«СОШ №2» г. Усть-Джегуты

Т.Д. Айбазов

18.01.2024г.

Скаченный материал урока «Россия - мои горизонты» для 6-11 классов на тему: «Россия  
- страна атомных технологий: узнаю о профессиях и достижениях атомной отрасли»-  
18.01.2024г.

г. Усть-Джегута, 2024г.