# Профориентационное занятие «Россия — страна атомных технологий: узнаю о профессиях и достижениях в атомной отрасли»

## Введение

### Вступительное слово

**Слово педагога:** Добрый день, ребята! Сегодня на занятии речь пойдёт о достаточно молодой сфере, которая ещё даже не отметила своё 80-летие — я говорю об атомной промышленности, атомных технологиях. Фактически, человек только начал осваивать неисчерпаемый источник энергии — силу атома. Но уже сегодня в России 11 атомных электростанций, которые вырабатывают около 20% всего производимого электричества. При этом наша страна — родоначальник промышленного использования атомных электростанций, обладательница единственного в мире атомного ледокольного флота и каждый год продолжает ставить всё новые атомные рекорды. Ведь атом — это не только безопасная и надёжная энергия, но и медицина, квантовые технологии, питьевая вода, безопасные продукты питания, передовые материалы, изучение планет и раскрытие тайн рождения самой Вселенной.
По всей России работают профессионалы атомной промышленности — они обеспечивают бесперебойную и безопасную работу всех атомных объектов. Сегодня мы подробнее поговорим о достижениях нашей страны в области атомных технологий и поймём, какие именно специалисты здесь работают. А для начала, чтобы поближе познакомиться с отраслью, предлагаю переместиться в тематический павильон «Атом» выставки-форума «Россия». Внимание на экран!

### Видеоролик с выставки «Россия»: павильон «Атом»

*Ролик с выставки «Россия», которая проходит в Москве на ВДНХ, обзор тематического павильона, описание темы и отрасли.*

**Слово педагога:** Ребята, давайте обсудим ролик. Что нового вы узнали об атомной сфере? Что показалось вам самым интересным и впечатляющим?

*Ответы обучающихся.*

## Обзор отрасли. Было-стало

### Игра «Было-стало»

**Слово педагога:** Атомы — это крошечные частицы, из которых состоит вся материя во Вселенной. Энергия атома сосредоточена в его ядре — это сила, удерживающая компоненты ядра, связанные друг с другом. Для того, чтобы она могла быть преобразована, например, в электричество, она должна быть из него высвобождена. Человек понял, как это сделать: он укротил ядерную энергию и смог использовать её в своих целях.
Отечественную атомную промышленность создавали множество выдающихся учёных и инженеров. Благодаря их усилиям появился исключительный по своим масштабам и задачам комплекс с десятками научно-исследовательских институтов и промышленных предприятий. Атомной промышленности ещё нет и ста лет, но за это время она уже успела пройти огромный путь, полный удивительных открытий и достижений.
*Раздайте каждой группе комплект материалов для проведения игры.*
Перед вами линия времени и различные факты, ваша задача — распределить эти факты по линии времени в правильном порядке. Попробуем?
*Обучающиеся выполняют задание. Представители групп могут озвучить свои ответы.*
*Сверить ответы можно с помощью слайда «Было-стало: ответы».*
***Факты в правильном порядке:***
1869 — 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. (3)
1943 — 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. (8)
1945 — 20 августа победного года — День рождения атомной промышленности. Созданы Специальный комитет при Государственном комитете обороны и Первое главное управление. (4)
1950-е — 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. (7)
1980 — Меньше, чем через 30 лет после создания первой АЭС, в стране работают 4 реактора-миллионника, выдающие мощность до миллиона киловатт. (1)
Начало 1990-х — Перемены в стране приводят к угрозе полностью потерять атомную энергетику. Полностью остановлено сооружение 12 атомных энергоблоков. (5)
2000 — К началу нового тысячелетия атомная энергетика первой из отраслей промышленности России достигла доперестроечного уровня производства. (6)
2006 — Утверждена программа массового развития атомного энергопромышленного комплекса в России. Начинается массовое строительство АЭС. (10)
2020 — В начале этого десятилетия было подано тепло от единственной в мире плавучей атомной электростанции (ПАТЭС). Она даёт энергию Чукотке. (2)
2023 — К сегодняшнему дню введён в строй 21 энергоблок АЭС в России и за рубежом. Установлен рекорд Северного морского пути, перевезено 36 миллионов тонн грузов. (9)
**Слово педагога:** И всё это — только малая часть того, что происходило в атомных технологиях меньше, чем за 100 лет. Впечатляет, не правда ли? А теперь продолжим погружение в мир атомов, внимание на экран!

## Видеоролик «Было-стало»

*Описание ролика: какие времена переживала российская энергетика в относительно недалёком прошлом, и каково её место сегодня на мировой атомной арене, сколько атомных станций есть в России, сколько энергии нужно, чтобы включить пятьсот миллионов лампочек одновременно. На эти и другие вопросы вы найдёте ответы в этом видеоролике.*

## Обсуждение ролика

**Слово педагога:** Какие достижения атомной промышленности вам кажутся самыми важными? Почему именно они? Что они дают нашей стране?
*Ответы обучающихся.*

## Интерактив «Профессии в атомной сфере»

*Воспользуйтесь раздаточными материалами.*
**Слово педагога:** На атомной электростанции происходят три ключевых процесса: ядерная энергия переходит в тепловую, тепловая — в механическую, а уже та  в электрическую.

Эксперты посчитали: 1 рабочее место при сооружении АЭС создаёт более 10 рабочих мест в смежных отраслях. И конечно, развитие атомной энергетики способствует росту самых разных научных исследований и экспорту высокотехнологичной продукции.

Давайте попробуем увидеть, как много разных специалистов трудятся в атомной промышленности. Перед вами схема цикла производства в атомной промышленности и применения атомных технологий в других отраслях, а также список специалистов. Ваша задача — сопоставить специалистов с этапом этого цикла. Будьте внимательны — среди специалистов есть и те, чья работа тоже связана с атомной энергией, но непосредственно в работе ядерного топливного цикла они участия не принимают. Для них укажите места, где можно встретить этих специалистов.

Приведу пример. Шахтёр-уранщик и промышленный эколог могут работать на этапе добычи и переработки урановой руды. По этому же принципу заполните всю карту.

**Этапы ядерно-топливного цикла:**

**1) 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.

**2) 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.

**3) 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.

**4) 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.

**5) Переработка отработанного ядерного топлива**

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

**6) 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.

**7) 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 и даже опасных 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 нештатных 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.

***Правильные цепочки для педагога:***

*Шахтёр-уранщик, промышленный эколог — добыча и переработка урановой руды;*
*Контролёр продукции обогащения, инженер обогатительной фабрики — обогащение урана;*

*Специалист в области учёта и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики, инженер по ядерной физике — производство ядерного топлива;*
*Специалист по обслуживанию и ремонту оборудования атомных электростанций, инженер по строительству атомных электростанций — производство электроэнергии на АЭС;*
*Оператор хранилища отработанного ядерного топлива, инженер по работе с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом — переработка отработанного ядерного топлива.*
*Другие атомные технологии:*
*Специалист судоремонтного производства в области атомного флота, капитан атомного ледокола — флот, транспорт;*
*Специалист по радиационной селекции, медицинский физик — научные исследования, здравоохранение.*

### Видеоролик «Интервью с экспертом»

*Интервью с представителем отрасли, ответы на популярные вопросы обучающихся.*
**Слово педагога:** Ребята, теперь вы чуть больше знаете о профессиях отрасли, и самое время познакомиться с её представителем. Сейчас мы с вами посмотрим небольшое интервью. Но сначала я хочу вам напомнить, что у каждого есть возможность задать свои вопросы экспертам из разных направлений. Для этого есть специальная форма в Профиграде: https://profigrad.bvbinfo.ru/question-list.

### Информация

*Замените этот блок на игру «Факты» при наличии дополнительного времени.*

## Перспективы отрасли. Будет

### Видеоролик «Россия — моё будущее»

*Видеоролик рассказывает о развитии отрасли и её перспективах, в каких сферах атомную энергию будут использовать активнее всего, и как искусственный интеллект будет взаимодействовать с ядерной наукой. Включение с выставки «Россия».*
**Слово педагога:** Сегодня часто говорят о преимуществах ядерной энергетики перед другими видами энергетики — она надёжная, чистая, обладает огромной энергоёмкостью и помогает

бороться с глобальным изменением климата. Всё большее количество стран сегодня приходят к необходимости начала освоения мирного атома. Давайте посмотрим ролик о том, какой же будет атомная промышленность будущего.

## Обсуждение видеоролика

**Слово педагога:** Как вам ролик? Как вы думаете, какие новшества в этой сфере мы увидим уже очень скоро?
*Ответы обучающихся.*

## Игра «Будущее или реальность»

*Воспользуйтесь презентацией «Будущее или реальность».*
**Слово педагога:** Предлагаю проверить ваши знания или интуицию! Сейчас на экране будут появляться различные факты про достижения российской атомной промышленности в разных областях. Ваша задача — определить, какие факты уже реальны, а какие станут такими только в будущем. Итак, игра «Будущее или реальность»:
**1) Россия — один из мировых лидеров по количеству энергоблоков, сооружаемых не только в России, но и за рубежом.**
РЕАЛЬНОСТЬ. Все проекты соответствуют современным международным требованиям и рекомендациям.
**2) Самый современный и мощный на планете многоцелевой быстрый исследовательский реактор (МБИР) строится в России.**
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.
**3) На АЭС приходится выработка 40% энергии в России.**
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.
**4) Ядерная энергия помогает учёным устанавливать верные даты археологических раскопок.**
РЕАЛЬНОСТЬ. В археологии ядерные методы помогают установить точный состав артефактов и их происхождение, а ещё они могут продлить жизнь памятникам культуры).

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

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.

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

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.

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

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 высокоресурсными корпусами.

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

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.

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

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

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

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.

# Заключение

## Большая карта отраслей

*Рекомендация по работе с «Большой картой отраслей»:*
*Обучающиеся получают фрагмент карты отрасли. В ней они могут записать свои впечатления от занятия, новые знания об отрасли и профессиях. Соединяя фрагменты друг с другом с помощью скотча, клея или канцелярского степлера, можно постепенно собрать «Большую карту отраслей». Вы можете собирать её в профориентационном уголке или хранить в сложенном виде.*
**Слово педагога:** Ребята, за сегодняшнее занятие вы получаете ещё один фрагмент «Большой карты отраслей». Давайте заполним его и присоединим к предыдущем частям карты.
*Обучающиеся выполняют задание.*

## Заключительное слово педагога

**Слово педагога:** Ребята, большое спасибо за сегодняшний урок! Сегодня вы убедились, что за атомной отраслью — будущее всего человечества! Атомная сфера развивается очень быстро и то, что ещё вчера казалось невозможным, уже завтра может воплотиться в жизнь. От неё зависит и экономика страны, и энергетика, и безопасность, и наше здоровье, и экология. И в каждом из этих направлений нам есть, чем гордиться. А сколько достижений нас ждёт впереди! Возможно, даже благодаря кому-то из вас. Поделитесь, что из сегодняшнего занятия вам запомнилось больше всего?
*Ответы обучающихся.*
**Слово педагога:** Спасибо за ответы! Ну а наш урок подошёл к концу. На следующей неделе мы с вами отправимся в мир медицины. Вы — молодцы! До свидания.