АТОМНЫЙ УРОК

Нескучно о естественно-научном

Внеурочное занятие по теме

ВВЕДЕНИЕ В ЭКОЛОГИЮ

Методические рекомендации

7-8 класс

Homo·Science | РОСАТОМ

ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ!

Уважаемые педагоги!

Перед вами методические материалы «Атомного урока», разработанные при поддержке экспертов Госкорпорации «Росатом». Они помогут вам в простой и нескучной форме рассказать школьникам об атомной энергетике и ее достижениях. Каждый «Атомный урок» интерактивный и включает в себя сценарий проведения занятия, подробную презентацию и методические рекомендации. С содержанием урока обучающиеся могут также познакомиться самостоятельно, посмотрев короткий видеоролик.

Обращаем ваше внимание, что доступ к материалам «Атомного урока» открыт на сайте проекта – **атомныйурок.рф** – в течение всего учебного года. Но стать участником педагогического конкурса «Атомный урок X Ледокол знаний» вы сможете при условии, если проведете «Атомный урок» в период с 16 октября по 16 ноября 2023 года.

Как принять участие:

- зарегистрируйтесь на сайте проекта;
- проведите урок по предложенным методическим материалам;
- в конце урока предложите вашим ученикам ответить на вопросы викторины.

Правильные ответы учеников формируют рейтинг педагога в единой турнирной таблице проекта. 50 лучших учителей встретятся в финале и поборются за главный приз – участие в научно-познавательной экспедиции на Северный полюс с одним из своих учеников.

Мы будем рады получать от вас обратную связь по электронной почте **atomlesson@homo-science.ru** или в форме обратной связи на официальном сайте проекта. Вместе мы сделаем этот проект еще содержательнее и интереснее!

Уже сейчас Вы можете присоединиться к педагогическому сообществу «Атомный урок» в телеграм-канале проекта и обмениваться опытом со своими коллегами из разных уголков страны.

T.ME/ATOMLESSON2023

КОРОТКО О ВАЖНОМ

Всероссийский «Атомный урок» – ежегодный проект в составе научно-просветительской программы «Homo Science», разработанной и реализуемой при поддержке Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом».

«Homo Science» – это научно-познавательная платформа, где молодые ученые и популяризаторы науки делятся своими знаниями по естественно-научным дисциплинам в интересной для молодежи форме (подкасты, фильмы, статьи и т.д.). Материалы платформы полезны как для подготовки к занятиям, так и для самостоятельного изучения обучающимися предложенных тем.

Подрастающее поколение – это самая активная часть современного российского общества, которая максимально открыта ко всему новому. И очень важно, что слышат и видят вокруг себя те, на кого возложены надежды завтрашнего дня.

Присоединяясь к «Атомному уроку», вы становитесь для своих учеников проводниками в мир технологий и достижений отечественной атомной промышленности.

Эта непростая, но важная миссия достойна уважения! Желаем вам успеха!

HOMO-SCIENCE.RU

СОДЕРЖАНИЕ

5 План проведения атомного урока

7 Сценарий проведения атомного урока

17 Методические рекомендации к проведению атомного урока

21 Дополнительные материалы к проведению атомного урока

ПЛАН ПРОВЕДЕНИЯ АТОМНОГО УРОКА «ВВЕДЕНИЕ В ЭКОЛОГИЮ»

Возраст: 7-8 класс

Продолжительность урока: 40-45 минут

Цель: сформировать у обучающихся основы экологического мышления.

Задачи:

- рассказать обучающимся о существующих экологических проблемах, вызванных промышленным производством;
- познакомить с достижениями России в области переработки отходов;
- показать взаимосвязь повседневного поведения в быту и последствий нерационального потребления;
- рассказать об экологичных привычках, мотивировать к природоохранной деятельности.

ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Обучающиеся знают:

- об экологических последствиях деятельности человека;
- механизм возникновения парникового эффекта, его последствия;
- о влиянии промышленных производств на воду и почву;
- о мерах, предпринимаемых для защиты природы от вредных выбросов.

Имеют представление:

- об углеродном следе и его последствиях;
- о безуглеродной энергетике;
- о «зеленой энергетике» и ее особенностях;
- об атомных технологиях, способствующих сохранению природы;
- о деятельности Госкорпорации «Росатом» в сфере экологии;
- о концепциях бережливого производства и осознанного потребления.

Способны:

- оценить влияние своей повседневной жизни на окружающую среду, в том числе на рост концентрации углекислого газа в атмосфере;
- выделить преимущества АЭС с точки зрения отсутствия вредных выбросов в атмосферу;
- проанализировать собственное поведение и его влияние на окружающую среду.

Необходимое обеспечение:

- технические средства для трансляции презентации;
- презентация к занятию;
- жетоны для деления участников на группы;
- таблички на столы для групповой работы;
- карточки для групповой работы.

ПЛАН УРОКА

1. Введение в тему урока. Погружение в тематику занятия.
2. Основная часть:
   - Работа в группах.
   - Влияние деятельности человека на атмосферу.
   - Влияние деятельности человека на гидросферу.
   - Влияние деятельности человека на литосферу.
3. Подведение итогов, рефлексия: оценка обучающимися полученных знаний и опыта.

СЦЕНАРИЙ ПРОВЕДЕНИЯ АТОМНОГО УРОКА «ВВЕДЕНИЕ В ЭКОЛОГИЮ»

На входе в кабинет, где проводиться урок, обучающиеся получают жетон с одним из трех изображений – земля, вода, воздух. Столы расставлены для работы трех групп, на каждом из столов размещается одно из изображений жетонов. В зависимости от полученного жетона обучающиеся занимают места за тем или иным столом.

1.ВВЕДЕНИЕ В ТЕМУ УРОКА

Ведущий: добрый день, ребята! Наверняка вас не раз призывали быть ответственными – за свое обучение, свои слова и поступки. Иногда вы соглашаетесь с этим, а иногда понимание этого приходит не сразу. Тем не менее, у каждого жителя планеты сегодня есть и еще одна важная ответственность – общая ответственность за нашу Землю. Окружающая среда создает основу благополучной жизни каждого человека. Мы не можем обойтись без воздуха, питьевой воды и почв, которые дают нам пропитание.

15 ноября 2022 года на планете родился 8-миллиардный житель, а это значит, что ресурсов растущему населению Земли нужно все больше, промышленное производство и вмешательство человека в природу будут только расти.

Есть известное выражение – «Человек царь природы», и очень долгое время так и было. Люди меняли облик Земли, создавали огромные промышленные предприятия, открывали все новые и новые месторождения полезных ископаемых, изобретали новые виды транспорта. Понимание того, что бездумное «царствование» приведет самого человека к гибели, появилось по историческим меркам совсем недавно, но требует безотлагательных мер и решений, и сегодня мы с вами узнаем о них.

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Работа в группах

СЛАЙД 2

Ведущий: но прежде нам предстоит выполнить одно задание. Как вы знаете, в целом окружающий нас мир состоит из 3 основных составляющих – атмосферы (воздуха), гидросферы (воды и водоемов) и литосферы (земля, почвы). Вы уже заметили, что на ваших столах размещены таблички, обозначающие их. Сейчас каждой группе в течение 7 минут необходимо будет обдумать и внести в карточки информацию, как хозяйственная деятельность человека повлияла на ваш элемент. Не забудьте определить тех, кто от лица группы представит ее результаты работы.

Выполнение задания

Ведущий: итак, отведенное на подготовку время истекло. Давайте посмотрим, что получилось у группы «Атмосфера» (выходят представители группы). Прежде чем ребята начнут свое выступление, прошу вас обратить внимание на доску. Чтобы все самое важное, что прозвучит сегодня на уроке, осталось с нами, давайте создадим кластеры. В центре одного из них размещено словосочетание «воздействие человека». В ходе своих выступлений мы будем добавлять к нему другие слова или предложения, которые выражают факты, идеи, образы, раскрывающие содержание этого явления, с которыми мы познакомимся по ходу урока. Все новые записи мы будем соединять прямой линией с ключевым словом. Давайте начнем.

Выступление группы, сопровождающееся заполнением кластера.

Ведущий: ребята, у вас есть вопросы или дополнения к выступлению? Мы благодарим группу.

Далее аналогично – выступления групп «Литосфера» и «Гидросфера».

Ведущий: вы молодцы, так много фактов вам удалось отметить! Какие выводы мы можем сделать?

Ответы обучающихся

Ведущий: спасибо! Очень важно и то, что все в природе взаимосвязано: загрязняя почву, человек загрязняет и подземные воды, вредные выбросы в атмосферу приводят к выпадению кислотных дождей, которые в свою очередь наносят ущерб воде и почве. Давайте узнаем больше о воздействии человека на природу.

2.2. Влияние деятельности человека на атмосферу

Ведущий: ежедневно закрывая собственные потребности, человечество наносит вред природе: мы используем свет, электричество, тепло, ездим на автомобилях, добываем полезные ископаемые, которые перерабатываем на предприятиях, вырубаем леса. Всё вместе это дает выброс в атмосферу газов, которые называют парниковыми. Что вы знаете о парниковых газах и парниковом эффекте? Какую угрозу они несут?

Ответы обучающихся	*Повышение содержания углекислого газа в атмосфере из-за промышленных и транспортных выбросов, приводит к парниковому эффекту. Часть солнечного света, попадая на нашу планету, отражается обратно в космос. Однако благодаря углекислому газу, который как пленка парника покрывает Землю, все меньше тепла возвращается обратно в космос, и температура на Земле начинает расти.*

СЛАЙД 3

Ведущий: парниковый эффект – это нагрев нижних слоев атмосферы Земли, который возникает из-за увеличения концентрации некоторых газов, находящихся в ней. Суть его довольно проста: солнечные лучи нагревают поверхность планеты, но при этом тепло остается и не может вернуться в космическое пространство, так как газы мешают этому. Это естественное явление. Без него на Земле были бы постоянные морозы (-18 градусов). Благодаря ему средняя температура планеты составляет +15 градусов, а в мире сохраняется привычный нам климат. Однако все хорошее должно быть в меру. Парниковых газов не должно быть слишком много, иначе планета просто перегреется.

Сегодня содержание углекислого газа в атмосфере постоянно повышается, и, соответственно, прогрессирует парниковый эффект. Каждый из нас вносит свой вклад в увеличение содержания углекислого газа, оставляя свой углеродный след.

Давайте попробуем вспомнить, какие наши повседневные действия приводят к выбросу углекислого газа в атмосферу?

Ответы обучающихся	*Проезд на транспорте* *Употребление в пищу продуктов, привезенных издалека* *Использование электроэнергии* *Обогрев зданий* *Одежда – производство, уход*

СЛАЙД 4

Ведущий: но есть и лидеры по выбросу углекислого газа в атмосферу. Двумя главными источниками углеродного следа являются энергетика и сельское хозяйство. В сельском хозяйстве это связано с особенностью пищеварения у животных и исчезновением лесов, вырубаемых под пастбища.

Современный человек давно привык пользоваться теми благами, которые ему обеспечивает электрическая энергия, а это значит, что энергии растущему населению Земли нужно все больше. В Международном энергетическом агентстве подсчитали, что спрос на электроэнергию в некоторых регионах в ближайшие 10 лет увеличится на 40-60%. Удовлетворять растущий спрос планируется преимущественно за счет ископаемого топлива, что вносит самый большой вклад в изменение климата: сжигание нефти, газа и угля обеспечивает более 75% глобальных выбросов парниковых газов и почти 90% всех выбросов углекислого газа.

СЛАЙД 5

Ведущий: о каких видах электростанций вы знаете? Давайте посмотрим на слайд, и исходя их того топлива, которое они используют для выработки энергии, перечислим их.

Ответы обучающихся

СЛАЙД 6

Ведущий: четыре из этих видов электростанций называют «зеленым квадратом» – будущим зеленой энергетики. Давайте подумаем, какие электростанции вошли в состав зеленого квадрата и почему.

Ответы обучающихся	*Гидроэлектростанции* *Солнечные электростанции* *Ветряные электростанции* *Атомные электростанции* *Их работа не предполагает выброс в атмосферу углекислого газа*

СЛАЙД 7

Ведущий: гидроэнергетика – явление не новое. Уже 150 лет назад энергия падающей воды использовалась для выработки электричества, а сегодня таким способом генерируется шестая часть всего производимого на планете электричества. За счет возможности регулировать потоки воды на ГЭС достигается высокая степень гибкости в выработке электричества в зависимости от потребностей. Это преимущество гидроэнергетики. Ограничения для повсеместного распространения ГЭС в первую очередь природные: нужны не подвергающиеся частым засухам водные источники и подходящий для обустройства плотины рельеф.

Эксплуатировать ветер люди научились более двух тысяч лет назад. В России, по данным Российской ассоциации ветроиндустрии, к 1 января 2023 года совокупная мощность ветроэлектростанций составила 2108 МВт. Ветроэнергетика сегодня сосредоточена преимущественно на юге страны, например, в Ставрополье, где работают станции компании «НоваВинд», входящей в состав Госкорпорации «Росатом». Ветроэнергетический дивизион Госкорпорации «Росатом» ввел в эксплуатацию уже 7 ветропарков на юге России: в Республике Адыгея, в Ставропольском крае, в Ростовской области. Еще два ветропарка сейчас находятся на стадии строительства.

Солнечная энергетика использует доступный и неисчерпаемый источника энергии – Солнце – и не загрязняет атмосферу вредными выбросами. Недостаток СЭС – нестабильность работы. Выработка электроэнергии зависит от погоды, времени суток и сезона. Так же, как ветроэнергетика, солнечная занимает большие площади поверхности. Крупнейшая солнечная электростанция России – Аршанская СЭС, эксплуатируется в Республике Калмыкия. Большинство солнечных электростанций эксплуатируется в объединённой энергосистеме Юга. Также солнечные электростанции развернуты на Урале, Средней Волге и в Сибири.

СЛАЙД 8

Ведущий: ядерная энергетика оказалась в зеленом квадрате неслучайно. Атомная энергетика является одним из наиболее низкоуглеродных источников электроэнергии наряду с ветро-, солнечной и гидрогенерацией. Атомная энергетика обеспечивает стабильную генерацию электроэнергии 24/7 на протяжении 60 лет с возможностью продления срока эксплуатации. При этом выбросы парниковых газов на всем жизненном цикле атомных станций минимальны, что позволяет называть их одними из самых чистых источников энергии. В России ежегодно атомные станции позволяют предотвратить выбросы более 100 млн тонн парниковых газов, что составляет порядка 7% от всех выбросов парниковых газов в стране.

Кроме того, на АЭС особо контролируются все параметры безопасности. На всех атомных станциях есть отделы охраны окружающей среды, на постоянной основе проводятся экологические мероприятия.

Давайте перейдем к следующей составляющей окружающей среды.

2.3. Влияние деятельности человека на гидросферу

СЛАЙД 9

Ведущий: жизненно важная для существования человека проблема – это обеспечение доступа к чистой воде. Около 4 млрд. человек, то есть каждый второй человек, на Земле сегодня так или иначе испытывают дефицит воды. Такая проблема особенно остро стоит в 25 странах. Есть риск, что к 2050 году, что эта цифра может вырасти до 5 млрд. человек, то есть проблемы с водой будут уже у большей части населения. С развитием технологий, причин дефицита питьевой воды прибавилось:

- Загрязнение местных водоемов и мирового океана сточными химическими водами предприятий.
- В мировом океане оказывается 260 миллионов тонн пластмассовых изделий ежегодно.
- При культивации растений, люди вносят в почву удобрения из азота, фосфора и калия, и часть этих удобрений попадает в пресную воду. Некоторые из них — стойкие органические соединения, проникающие в пищевые цепи и вызывающие экологические проблемы.

- Время от времени происходят утечки и микроутечки нефтепродуктов, которые попадают или в воду напрямую или через почву в подземные воды.
- В некоторых водоемах нарушается баланс разновидностей живых существ, что приводит к заболачиванию воды.
- В океанах из-за изменения состава воды, появляются медузы, которые закупоривают трубы и способствую исчезновению морской флоры и фауны.
- В большинстве городов замена трубных магистралей происходит очень редко или вообще не происходит, трубы ржавеют, что приводит к попаданию большого количества железа в воду.

Давайте вспомним, где на Земле содержатся самые большие запасы пресной воды?

Ответы обучающихся

Ведущий: основная доля пресных вод (24 млн. км3, или 68,7%) сосредоточена в ледниках и снежном покрове Антарктиды и Арктики. Если растопить некоторые из них, можно высвободить значительное количество воды. Как вы думаете, почему этого не делают?

Ответы обучающихся	*Ледники охлаждают Землю, если их растопить, температура на плане повысится, что приведет к экологической катастрофе.* *Проблемы транспортировки такой воды.*

Ведущий: сейчас главными источниками обеспечения водой для большинства стран остаются реки и озера. Запасы воды в них не превышают 0,27% ресурсов пресных вод и составляют 95 тыс. км^3. Не стоит забывать и о водах морей и океанов. С этими запасами есть проблема – морская и океанская вода соленые, человек не может их пить без предварительного опреснения. И в этом нам тоже могут помочь электростанции, прежде всего атомные. Помимо своего основного назначения – генерации электрической и тепловой энергии, – атомная электростанция может использоваться для опреснения морской воды. Например, Мангистауский атомный энергокомбинат в Казахстане на момент своей эксплуатации в 1972 – 1999 годах имел единственную атомную опреснительную установку в мире, поставляя пресную воду для города Шевченко (ныне – город Актау) и промышленных объектов в объёме 120 000 м^3 в сутки. Это 120 000 000 литровых бутылок воды или 48 олимпийских бассейнов.

СЛАЙД 10

Ведущий: также опреснительные установки располагаются, например, на единственной в мире плавучей атомной станции «Академик Ломоносов». Один опреснительный комплекс, интегрированный с АЭС, производит 170 тыс. м^3 в день, что позволяет полностью обеспечить потребности в воде для почти миллиона человек.

2.4. Влияние деятельности человека на литосферу

СЛАЙД 11

Ведущий: воздействие человека на почву трудно оставить без внимания. Представьте себе – почву и ее свойства, и главное из них – плодородность – человек до конца не может восстановить ни удобрениями, ни обработкой. Почву может восстановить сама природа, причём очень медленно: 1 см – за 250–300 лет, а 20 см – за 5–6 тыс. лет. Зато разрушить почву можно быстро, в течение 1 года.

Мы уже упомянули, что избыток удобрений вредит не только воде, но и почве. Атомная отрасль и здесь нашла решение – благодаря особой обработке семян радиационным излучением можно решить целый ряд задач: предотвратить прорастание или раннее созревание урожая, стимулировать всхожесть зерна, обработать семена от паразитов. Благодаря такой обработке можно снизить количество химикатов, применяемое для обработки полей. При этом она не влияет на окружающую среду, ничего не привносит в продукт и не меняет его свойства – вкус, запах, текстуру.

Но самую масштабную причину загрязнения почвы вы отметили верно – это огромные и подчас незаконные свалки, как бытовые, так и промышленные.

Чтобы сохранить нашу планету для будущих поколений, важно не только следить за экологичностью сегодняшних производственных технологий, но и сделать всё возможное, чтобы устранить последствия халатного отношения к природе в течение десятилетий.

СЛАЙД 12

Ведущий: для этого в нашей стране реализуется национальный проект «Экология», в рамках которого, в том числе, поставлена задача по рекультивации

крупнейших объектов накопленного вреда окружающей среде – заброшенных десятилетиями полигонов, на которых находятся тысячи тонн опасных веществ.

СЛАЙД 13

Ведущий: Госкорпорация «Росатом» исторически работала с отходами атомной отрасли, и ее компетенции позволяют работать с самыми сложными полигонами, состав которых требует уникальных технологических решений.

Поэтому именно Госкорпорации «Росатом» было поручено привести в безопасное состояние ряд наиболее опасных для населения объектов.

Демонстрация видеоролика:

Ведущий: мы узнали, как можно сократить вред от промышленных полигонов. А что мы можем сделать, чтобы сократить площадь бытовых мусорных полигонов?

Ответы обучающихся	*Сортировать отходы для последующей переработки.* *Починить вещь, а не выбрасывать ее.* *Отдавать предпочтение многоразовым вещам.*

Ведущий: теперь, когда мы пополнили наши знания, давайте снова обратимся к доске с кластерами. Как вы видите, у нас еще один шаблон, и он не заполнен. Давайте в его центре напишем «Забота о природе» и впишем туда все, что делает человечество, чтобы сохранить нашу планету. Ну и, конечно, добавим то, что каждый из нас может делать для сохранения нашего общего дома.

Завершение работы со вторым кластером.

3. ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ, РЕФЛЕКСИЯ

Ведущий: посмотрите, как здорово у нас получилось! Теперь все самое важное, прозвучавшее на уроке, останется с нами. А что сегодня на уроке вам понравилось и запомнилось больше всего? Когда было неинтересно и непонятно?

Ответы обучающихся

Ведущий: я благодарю вас за активное участие в нашем уроке. До свидания!

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРОВЕДЕНИЮ АТОМНОГО УРОКА «ВВЕДЕНИЕ В ЭКОЛОГИЮ»

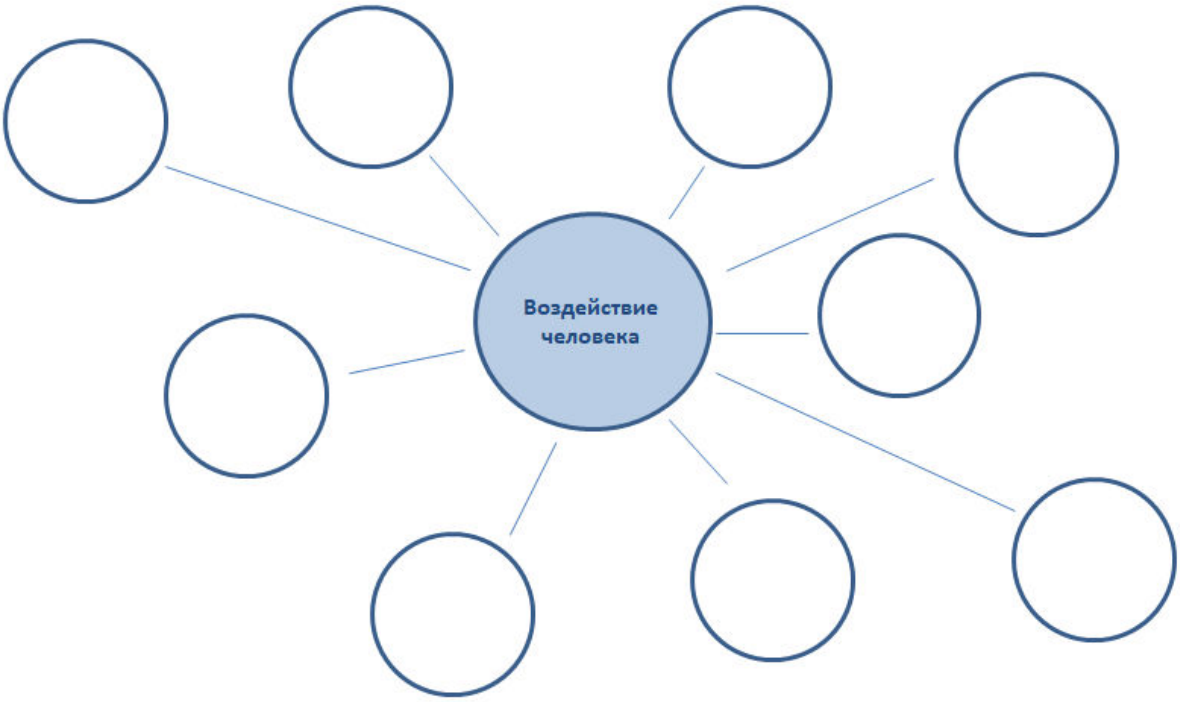
1. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Перед началом занятия необходимо расставить столы для работы трех групп и разместить на них соответствующие таблички для рассадки.

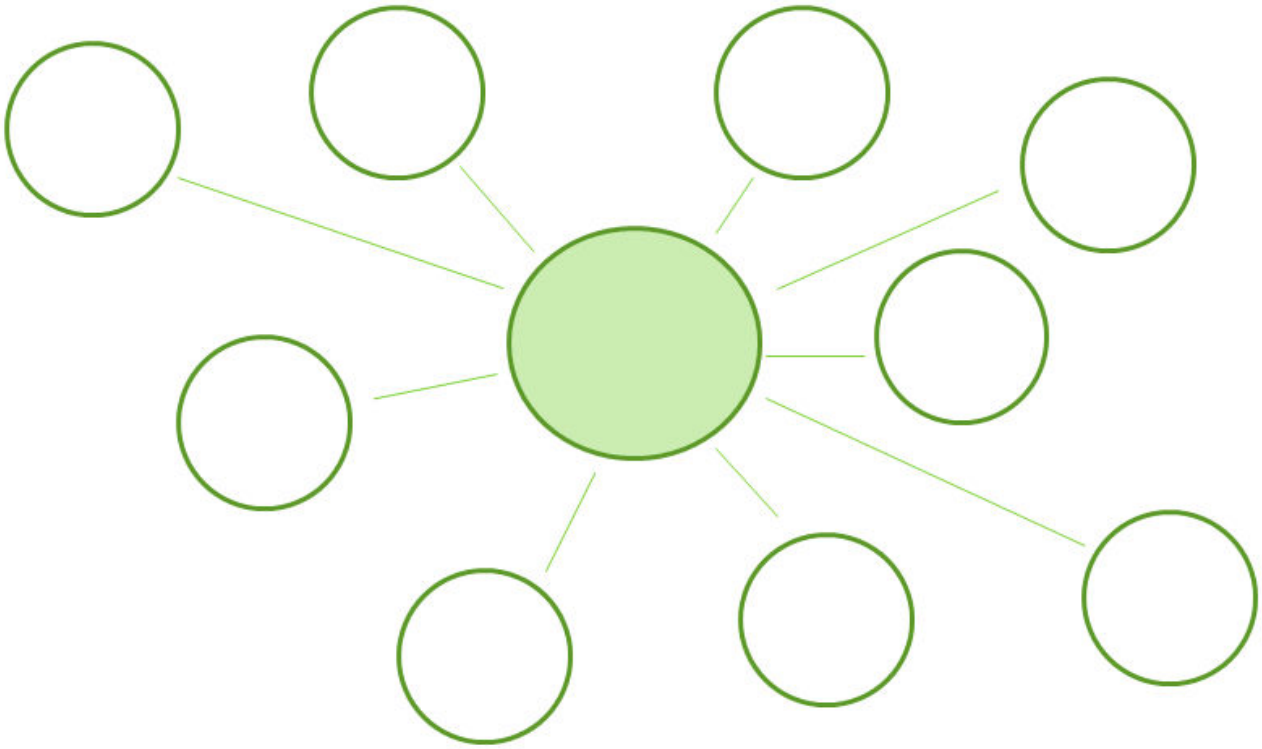
На усмотрение ведущего распределение группы может быть не произвольным, а подготовленным самим ведущим (это позволит уравновесить группы по степени подготовленности). В таком случае на столах дополнительно можно разместить списки участников или оповестить участников о составе групп заранее.

На доске / флипчарте подготовлено место для создания 2 кластеров:

1.



2.



2. ВВЕДЕНИЕ В ТЕМУ УРОКА

Во время работы с карточками ведущий по очереди обходит группы, поясняет задание, отвечает на вопросы.

На усмотрение ведущего участникам можно разрешить поиск информации в Интернете (в таком случае необходимо организовать доступ либо к ноутбукам/ компьютерам со стабильным подключением к Интернету, либо воспользоваться личными гаджетами обучающихся).

Комментарии по работе с карточками

Для работы групп необходимо распечатать по 2-3 шаблона карточки на каждую группу.

В ячейке «Воздействие человека на природу» обучающиеся указывают один пример воздействия, например, массовое строительство и использование теплоэлектростанций. Каждый пример с дальнейшими пояснениями заполняется в отдельном столбце.

В ячейке «Последствия воздействия человека для атмосферы / гидросферы / литосферы» обучающимся необходимо отобразить, как их пример, указанный выше, воздействуют на объект их группы – атмосферу, гидросферу или литосферу.

Например – выброс в атмосферу углекислого газа, который приводит к усилению парникового эффекта.

В ячейке «Возможные пути сокращения воздействия» обучающиеся указывают, какие меры и предложения могут сократить негативное влияние человека по указанному ими примеру. Например, переход на типы электростанций, для работы которых не нужно сжигать топливо.

3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Выступления групп могут идти не подряд. После выступления соответствующей группы ведущий дает свой блок информации и только затем приглашает к выступлению следующую группу. Важно во время речи ведущего отмечать те факты, которые уже озвучивались обучающимися, показывать их связь со своей информацией по подразделу.

4. ВЛИЯНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА НА ЛИТОСФЕРУ

Закадровый текст ролика

В 2021 году были досрочно завершены работы по рекультивации территории городской свалки в городе Челябинске – крупнейшей по площади в стране. На свалку привозили мусор в течение 70 лет. За это время она выросла до 40 м, а ее площадь составляла более 74 гектаров. Благодаря рекультивации улучшилось качество жизни для более 1 млн. человек, на 30% сократились выбросы вредных веществ в атмосферу города, полностью прекратились сбросы вредного фильтрата в реку Миасс. Похожий проект сейчас реализуется в Магнитогорске.

Крупнейшим объектом накопленного экологического вреда на северо-западе страны является полигон токсичных промышленных отходов «Красный Бор» в Ленинградской области. Он был открыт в 1969 году для приема химических и промышленных отходов и прекратил свою работу в 2014 году. Если накопленные здесь отходы выйдут за пределы полигона, создается высокий риск возникновения экологической катастрофы из-за его близости к Санкт-Петербургу и Балтийскому морю. Задача Росатома и его специализированной организации – ФГУП «Федеральный экологический оператор» - рекультивировать полигон и предотвратить попадание вредных веществ с него в окружающую среду.

Еще один объект, на котором десятилетиями накапливались отходы химического производства – «Усольехимпром» в Иркутской области. Госкорпорации «Росатом» предстоит обезвредить отходы и привести в безопасное состояние загрязненную территорию площадью более 1 600 га. После рекультивации здесь

планируется организовать современный производственный кластер с химическим профилем.

Наиболее сложный объект, находящийся под пристальным вниманием всего мира, – Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат, расположенный на берегу уникального озера Байкал. Этот комбинат тоже более 40 лет копил опасные отходы. Их здесь более 6 млн тонн. Если такие отходы попадут в озеро Байкал, это будет настоящее экологическое бедствие, и наша задача – ни в коем случае этого не допустить.

Чтобы избежать образования объектов накопленного экологического вреда в будущем, Росатом создает новую, высокоэффективную отрасль по работе с промышленными отходами, основанную на принципах рециклинга. Рециклинг предполагает не просто обезвреживание опасных отходов, но и извлечение из них полезных компонентов, которые могут быть использованы в промышленности вновь.

1 марта 2022 года была запущена единая цифровая платформа ФГИС ОПВК, которая в режиме онлайн обеспечивает учет и контроль за промышленными отходами, а также их передачу компаниям, занимающимся утилизацией. Параллельно в семи регионах страны создаются экотехнопарки, которые будут утилизировать промышленные отходы и превращать их в полезное сырье, необходимое различным отраслям промышленности. Запуск экотехнопарков позволит обеспечить рециклинг опасных промышленных отходов в масштабах всей страны.

5. ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ, РЕФЛЕКСИЯ

По итогам создания кластера на уроке группа обучающихся может в качестве творческого задания перенеси его в электронный вид, поработать над оформлением и дополнительным содержанием. Готовый кластер затем можно разместить на тематическом стенде, передать участникам занятия.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ К ПРОВЕДЕНИЮ АТОМНОГО УРОКА «ВВЕДЕНИЕ В ЭКОЛОГИЮ»

Онлайн калькулятор для расчета углеродного следа домохозяйства
https://calculator.carbonfootprint.com/calculator.aspx?lang=ru&tab=2

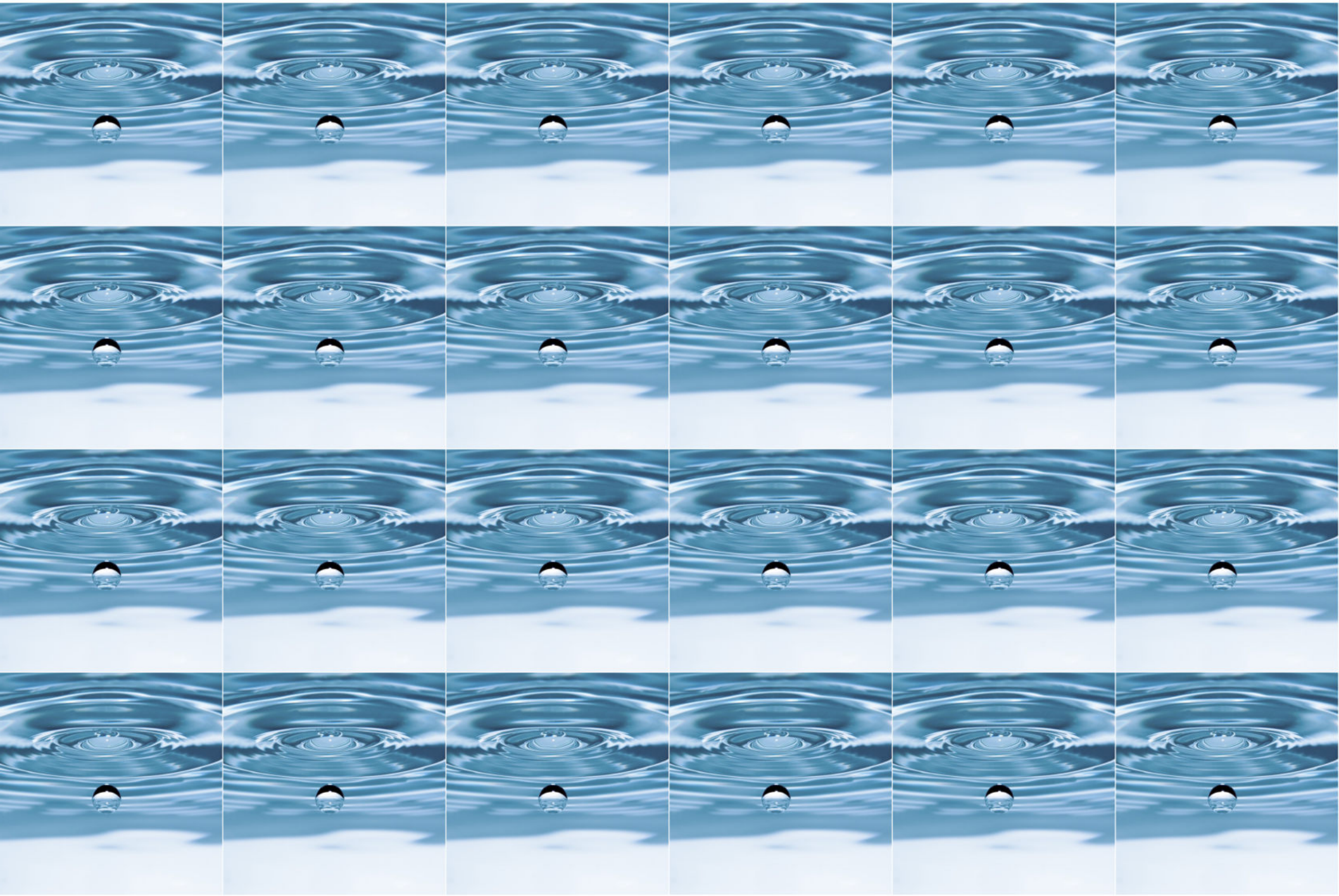
Урок «Чистые источники энергии»
https://resh.edu.ru/subject/lesson/7927/start/306122/

Урок «Экологические проблемы электроэнергетики и пути их решения»
https://resh.edu.ru/subject/lesson/5922/main/79074/

Как работает АЭС
https://rosatom.ru/about-nuclear-industry/powerplant/

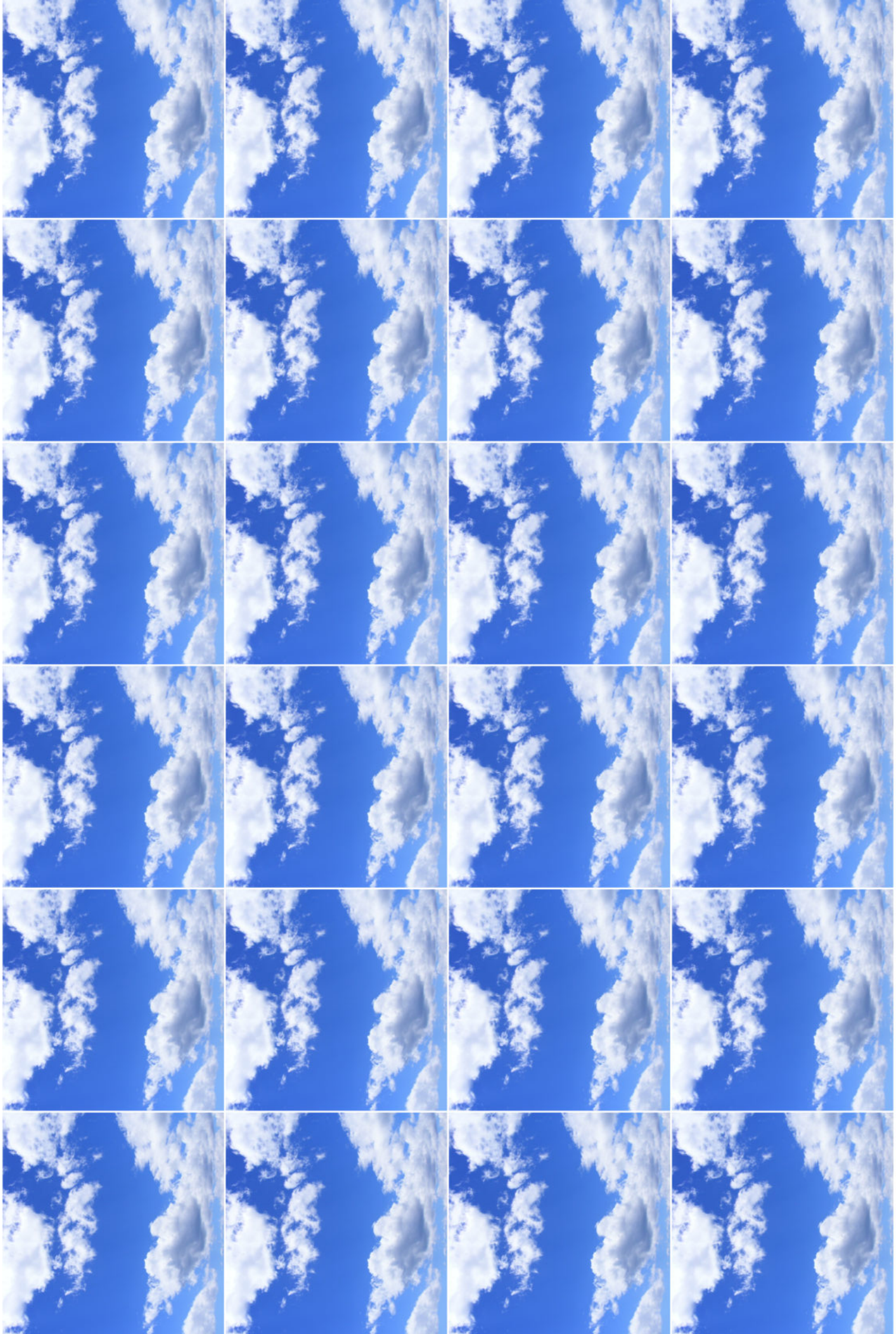
Ветроэнергетика Как работает?
https://rosatom.ru/production/vetroenergetika/

Опреснение с помощью атомных технологий
https://www.atomic-energy.ru/video/72901



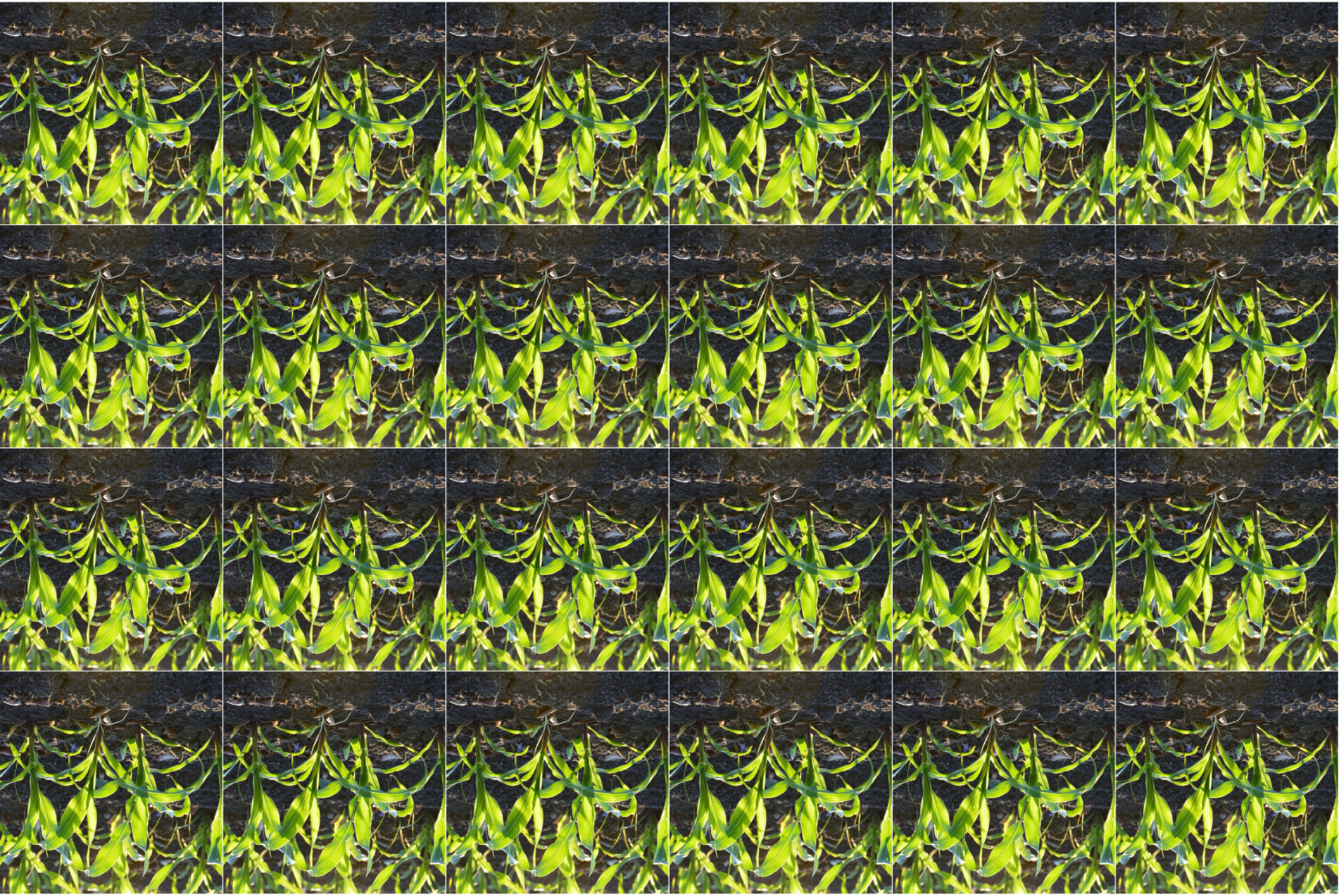
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном

АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном



АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном

АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном



АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном

АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном
АТОМНЫЙ УРОК Нескучно о естественно-научном

АТОМНЫЙ УРОК

Нескучно
о естественно-научном

АТОМНЫЙ УРОК

Нескучно
о естественно-научном

АТОМНЫЙ УРОК

Нескучно
о естественно-научном

Воздействие человека на природу	Воздействие человека на природу	Воздействие человека на природу	Воздействие человека на природу
Последствия воздействия человека для атмосферы	**Последствия воздействия человека для атмосферы**	**Последствия воздействия человека для атмосферы**	**Последствия воздействия человека для атмосферы**
Возможные пути сокращения воздействия	**Возможные пути сокращения воздействия**	**Возможные пути сокращения воздействия**	**Возможные пути сокращения воздействия**

АТОМНЫЙ УРОК

Нескучно о естественно-научном

Воздействие человека на природу	Воздействие человека на природу	Воздействие человека на природу	Воздействие человека на природу
Последствия воздействия человека для атмосферы	**Последствия воздействия человека для атмосферы**	**Последствия воздействия человека для атмосферы**	**Последствия воздействия человека для атмосферы**
Возможные пути сокращения воздействия	**Возможные пути сокращения воздействия**	**Возможные пути сокращения воздействия**	**Возможные пути сокращения воздействия**

АТОМНЫЙ УРОК

Нескучно
о естественно-научном

Воздействие человека на природу	Воздействие человека на природу	Воздействие человека на природу	Воздействие человека на природу
Последствия воздействия человека для атмосферы	**Последствия воздействия человека для атмосферы**	**Последствия воздействия человека для атмосферы**	**Последствия воздействия человека для атмосферы**
Возможные пути сокращения воздействия	**Возможные пути сокращения воздействия**	**Возможные пути сокращения воздействия**	**Возможные пути сокращения воздействия**

АТОМНЫЙ УРОК

Нескучно
о естественно-научном

Викторина

ВВЕДЕНИЕ В ЭКОЛОГИЮ

7–8 класс