

## Внеурочное занятие «Квест-игра «Посланники из будущего», 8 класс

Козина Елена Сергеевна, учитель физики МАОУ СОШ №19 г. Томска,  
Кукина Елена Леонидовна, учитель физики МАОУ СОШ №37 г. Томска

### Пояснительная записка

Данная разработка составлена с использованием метафор «Зеленых аксиом», обозначенных в Концепции образования в интересах устойчивого развития и педагогических технологий: интерактивной игры и «Образовательного Веб-квеста».

#### Актуальность

Современное общество существует в мире сложных социальных, экономических и экологических проблем. Сейчас человечество пришло к осознанию необходимости изменения отношения к природе и взаимоотношений людей между собой. Причина этого заключается в том, что антропогенная нагрузка на биосферу стремительно возрастает. Люди во всех странах мира оказываются всё более зависимыми друг от друга. У них возникает больше общих интересов, главный из которых – сохранить на Земле человечество.

#### Проблема

С развитием цивилизации человек превратился в мощную силу, преобразующую мир.

Количество изъятий из природы исходных продуктов, необходимых для удовлетворения потребностей человека, превысило их восполняемость, обеспеченную круговоротом веществ.

Это относится к пресной воде, плодородной почве, лесам, полезным ископаемым и т.д.

Наряду с этим количество неиспользуемой части сырья (отходов) превысило пределы поглощения их природной средой.

Человеческая деятельность изменила природные циклы круговорота вещества, разомкнув многие из них, что привело к нарушению систем жизнеобеспечения на Земле. Это обусловило загрязнение воздуха, почвы, ухудшение качества питьевой воды и как следствие – изменение климата и развитие различных заболеваний человека.

Более того, мир, в котором мы живём, постоянно сотрясается от военных конфликтов и социальных проблем... Естественно, в сознании людей возникают вопросы:

- Почему и насколько изменился окружающий мир?
- Что происходит? Что ожидает человечество завтра?
- Можно ли примирить требования экономики, общества и природы?
- Какой мир хотим иметь в будущем?
- Как изменить мир к лучшему?
- Как остановить развитие негативных изменений в природе и обществе?

Разработка Концепции образования в интересах устойчивого развития (УР) - ответ ЮНЕСКО на эти вопросы и проблемы. Ключевой, базовой категорией УР, которая определяет значение и смысл границ поведения человека, общества в их взаимоотношениях с природой является «экологический императив». Он обозначает ту границу допустимой активности человека, которую он не имеет права переступить ни при каких обстоятельствах.

«Зеленая аксиома» - концептуальный мыслеобраз экологического императива. «Зелёные аксиомы» формулируются с использованием метафор, художественных и фольклорных образов, ассоциаций, которые принимают вербальные и невербальные формы, легко понимаются при взгляде из разных учебных предметов и могут легко «перекодироваться» в язык науки, искусства, математики, физики, информатики и ОБЖ. «Зеленые аксиомы» - способ выявления в содержании разных учебных предметов УР и формулировки принципов действий для УР.

Конечно же, изучение вопросов Устойчивого развития требует целостного, междисциплинарного, надпредметного подхода. Вопросы, связанные с УР, должны органично вписываться в программы разных дисциплин. В нашем варианте этими дисциплинами будут физика, информатика, история, математика и ОБЖ.

**Квест-игра** посвящена привлечению внимания детей к экологическим проблемам окружающей среды и осознанию важности решения этих проблем для жителей нашей планеты.

В ходе игры у участников квеста развиваются навыки подчинения законов физики требованиям соблюдать правила охраны окружающей природной среды (экологическому императиву).

Внеурочное занятие рекомендуется проводить как обобщающее после изучения раздела «Тепловые явления» в 8 классе. Оно организовано таким образом, чтобы ученики, получая развивающую информацию в ходе игровой деятельности, сами приходили к выводу о необходимости жизни в большей гармонии с окружающей средой. Сегодня мы сначала познакомим вас, коллеги, с нашим ресурсом, а потом расскажем о методике проведения внеурочного занятия, объясним, что предполагалось, как получилось, какие размышления были в ходе анализа и какие изменения уже задуманы.

**Цель:** Создание условий для формирования экологической культуры школьников посредством исследовательской и игровой деятельности.

Обращение внимания учащихся на взаимосвязь тем, изучаемых на уроках физики с устойчивостью и неустойчивостью природных, экономических, социальных и других аспектов жизнедеятельности человека.

**Задачи:**

- ✓ формировать основы экологической грамотности;
- ✓ привлечь внимание учащихся к проблемам окружающей среды и отношению людей к этим проблемам;
- ✓ развивать умения обобщать факты, анализировать и делать выводы;
- ✓ развивать организационно-технологические умения: уяснение задач работы, ориентировки в ситуации, умения разработать план действий и оценить его;
- ✓ развивать навыки применения знаний по физике для бережного отношения к природе и защиты окружающей среды;
- ✓ воспитывать ответственность за принимаемые экологические решения и уверенность в возможности преодоления экологической опасности, убеждение во всесторонней ценности природы для человека и общества.

**Использованы темы из курса физики основной школы:**

1. Тепловые явления.
  - Удельная теплоёмкость вещества
  - Сгорание топлива
  - Различные способы получения энергии
  - Тепловые двигатели
2. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов
  - Сообщающиеся сосуды
  - Закон Паскаля
3. Электрические явления
  - Работа и мощность электрического тока
  - Коэффициент полезного действия (КПД)
4. Механические явления
  - Кинетическая и потенциальная энергия
  - Механическая работа и мощность

## 5. Физика и научно-технический прогресс

### Планируемые результаты

#### Личностные результаты

- ✓ Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, наличие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях (готовность к исследованию природы, к осуществлению природоохранной деятельности).

#### Метапредметные результаты

##### Межпредметные понятия

Условием формирования межпредметных понятий, например, таких как факт, закономерность, феномен, анализ, является овладение обучающимися

- ✓ основами читательской компетенции,
- ✓ приобретение навыков работы с информацией,
- ✓ участие в проектной деятельности.

##### Регулятивные УУД:

Обучающийся сможет

- ✓ выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- ✓ определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;
- ✓ выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели.

##### Коммуникативные УУД

- ✓ играть определенную роль в совместной деятельности;
- ✓ договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
- ✓ выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи.

##### Познавательные УУД:

- ✓ определять свое отношение к природной среде;
- ✓ проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;
- ✓ прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;
- ✓ распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды.

#### Предметные результаты

Обучающиеся получат возможность научиться

- ✓ выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы;
- ✓ приводить примеры практического использования физических знаний о тепловых, электромагнитных явлениях;
- ✓ решать задачи на применение изученных физических законов.

#### Структура внеурочного занятия (или этапы):

1. Мотивационный этап, целеполагание и жеребьёвка
2. Практический (прохождение квеста)
3. Включение в систему знаний и умений
4. Рефлексия

### Мотивационный этап:

**Квест (англ. quest)** или приключенческая игра (англ. adventure game) — один из основных жанров компьютерных игр, представляющий собой интерактивную историю с главным героем, управляемым игроком.

Важнейшими элементами игры в жанре квеста являются собственно повествование и обследование мира, а ключевую роль в игровом процессе играют решение головоломок и задач, требующих от игрока умственных усилий. Такие характерные для других жанров компьютерных игр элементы, как бои, экономическое планирование и задачи, требующие от игрока скорости реакции и быстрых ответных действий.

**Участники квеста** получают возможность путешествия на машине времени по различным эпохам, анализируя достижения научно-технического прогресса данного периода цивилизации и его воздействия на окружающую среду и их последствия.

На каждом этапе игры участники будут иметь возможность просмотра ролика об условиях жизни или о важном изобретении в данной эпохе.

Им необходимо выполнить задания по физике, проанализировать экологическую ситуацию данного периода и предложить жителям этой эпохи правила поведения в соответствии из одной зелёных аксиом. Условием возможности путешествия в



следующую эпоху будет выбор одного из правил.

Примеры для заданий, выбранные для объяснения проблем, связаны с Российской Федерацией, с регионом и местностью, где живут обучаемые. В этом



случае они становятся более близкими и понятными для учеников. И, следовательно, возрастает мотивация для их обсуждения и анализа.

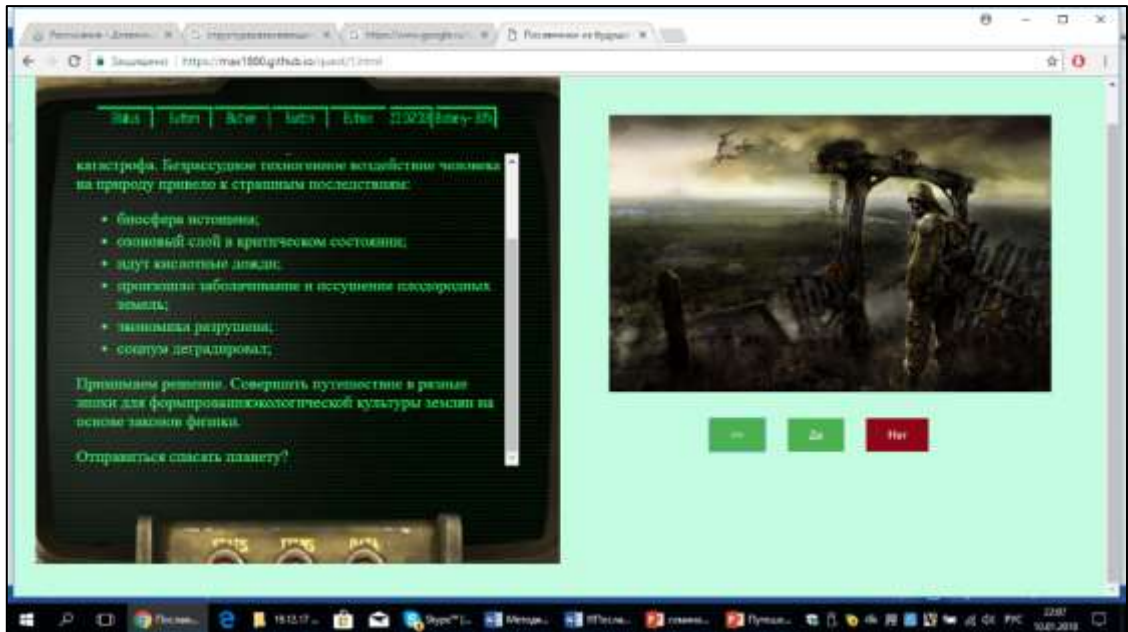
### Практический этап:

Для данного развивающего занятия авторами был создан веб-квест (сайт) <https://max1880.github.io/>.

Используя гиперссылку школьники заходят на сайт.

**Участники должны пройти 6 этапов.** Прохождение всех этапов квеста даст возможность повлиять на экологическую культуру жителей Земли и избежать экологической катастрофы в будущем.

1. **Прибыв в 2060 год**, они увидят, что на планете Земля серьёзная экологическая катастрофа.

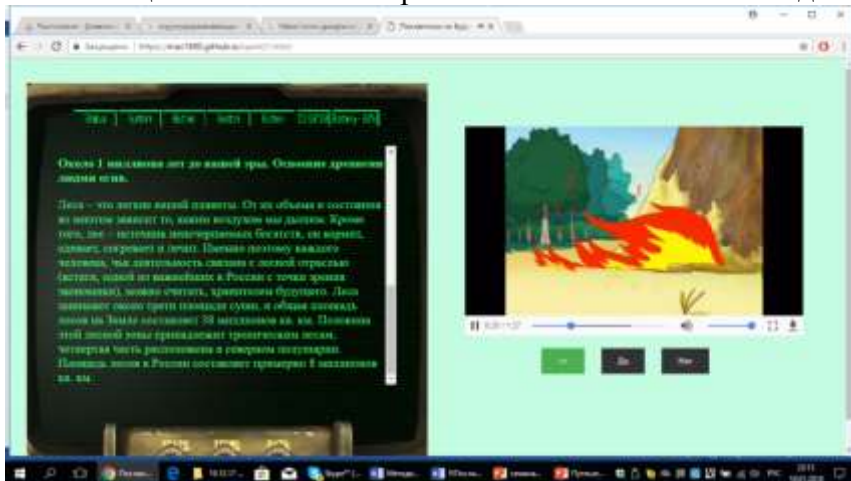


Безрассудное техногенное воздействие человека на природу привело к страшным последствиям:

- биосфера истощена,
- озоновый слой в критическом состоянии,
- идут кислотные дожди,
- произошло заболачивание и иссушение плодородных земель,
- экономика разрушена,
- социум деградировал.

Принимается решение. Совершить путешествие в разные эпохи для формирования экологической культуры землян на основе законов физики.

2. С помощью «машин времени» школьники попадают в древние века.



Познакомившись с условиями жизни древних, школьники оказываются у истоков потребления энергии посредством сжигания леса, понимают, как важен лесной массив для нашей планеты и к каким последствиям в будущем может привести безрассудное сжигание лесов на планете.

Погружение в данную эпоху мы обеспечиваем игрокам просмотром ролика о жизни древних людей и изучением текста «Леса – это легкие нашей планеты». Далее им необходимо выполнить задания по физике (тема «сгорание») и предложить жителям данной эпохи правила поведения для предотвращения экологической катастрофы в будущем, в соответствии из одной зелёных аксиом. Это станет условием возможности путешествия в следующую эпоху. Кликнув на иконку аксиомы «**Оглядываться на свой экологический след, учиться «Зеленому» потреблению»**, участники квеста перемещаются в следующую эпоху.



#### Задача.

За один год один человек на освещение, обогрев жилья и для приготовления пищи в среднем тратит 360 МДж энергии. Население России составляет 147 млн человек. Удельная теплота сгорания древесины составляет 13 МДж/кг, средняя масса одного дерева равна 814 кг. Рассчитайте, сколько деревьев могут сжечь для своих нужд жители России за год. (Ответ: 50млн деревьев в год).

3. Далее мы попадаем в **древний Египет**. Участники квеста знакомятся с разными версиями способов применения простых механизмов при строительстве пирамид.



При выполнении заданий квеста по теме «Условия равновесия рычага», они ассоциируют равновесие простых механизмов с равновесием в общественных отношениях, и приходят к правилам поведения в соответствии с одной из «зелёных аксиом» - не делать резких движений в условиях неустойчивого мира, действовать осторожно.

#### Задачи:

- Исключите лишнее слово  
А. блок Б. рычаг В. верёвка Г. клин
- Для поднятия камня массой 360 кг используют рычаг длиной 5 м. На противоположный конец рычага 2 человека действуют с силой 900 Н. Чему равно наибольшее плечо рычага?  
А. 3 м Б. 3,5 м В. 4 м Г. 4,5 м



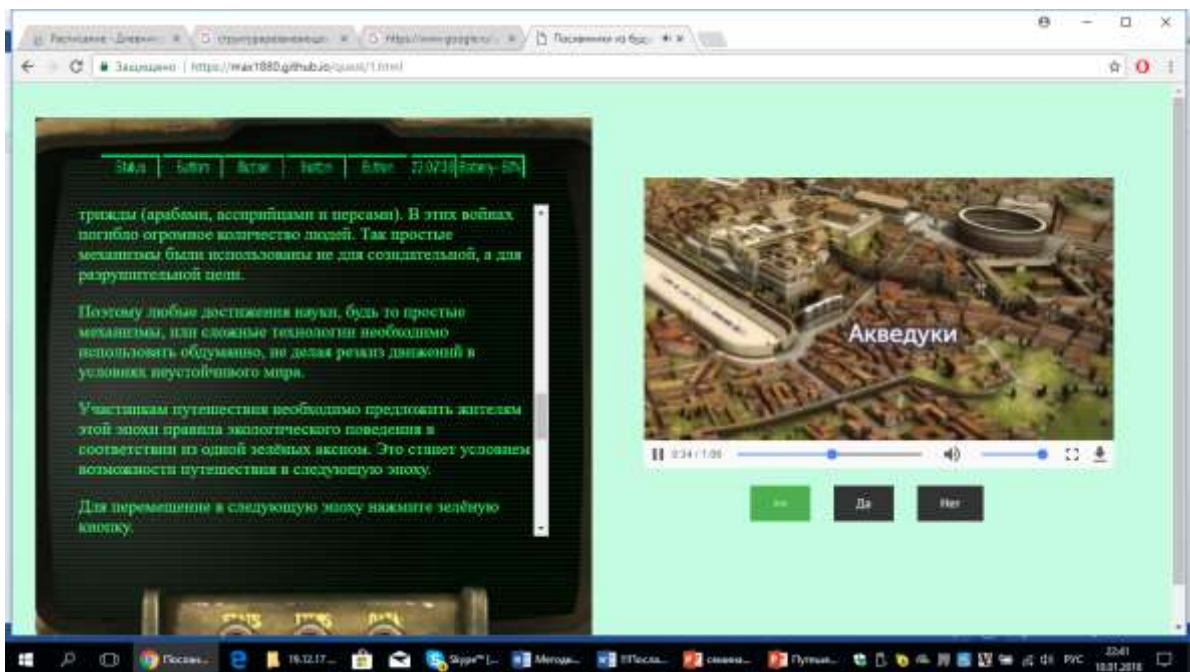
3. Система из подвижного и неподвижного блока даёт выигрыш в силе в 2 раза. Какой выигрыш при этом мы получаем в работе?

А. 1 Б. 2 В. 3 Г. 4

4. Далее мы попадаем в **древний Рим**. Здесь участники квеста знакомятся с одним из известнейших изобретений того времени - древним водопроводом - и проводят параллель с подчинением природы человеческим потребностям, иногда необдуманно и безответственным.

Руководители проекта посчитали важным рассмотреть правила поведения человека в соответствии с одной из аксиом на основе конкретного проекта, связанного с регионом проживания участников квеста (региональный компонент).

Участники квеста, размышляя о проекте переброски части стока Оби и Иртыша в бассейн Аральского моря и проекте поворота рек вспять, приходят к выводу о том, что всегда необходимо **учитывать границы, дозволенные самой природой**.



### Задача № 1:

1. Строительство широкого канала для переброски части стока Оби и Иртыша в бассейн Аральского моря означает **огромные потери воды** за счет испарения, фильтрации и других причин. Общая площадь канала может достигать 766 кв. км. При этом с 1 кв.км. в сутки в среднем испаряется 1400 м<sup>3</sup> воды. Сколько канал будет терять пресной воды в год только за счёт испарения? Как изменится влажность воздуха и как это повлияет на климат?

Ответ  $m = 391,426 \cdot 10^6$  кг, влажность повысится, климат станет мягким.

А.  $m = 391,426 \cdot 10^6$  кг, влажность повысится, климат станет мягким.

Б.  $m = 391,426 \cdot 10^5$  кг, влажность понизится, климат станет мягким.

В.  $m = 391,426 \cdot 10^5$  кг, влажность понизится, климат станет мягким.



С.  $m = 391,426 \cdot 10^6 \text{ кг}$ , влажность повысится, климат станет более жёстким.

Знаете ли вы, что....

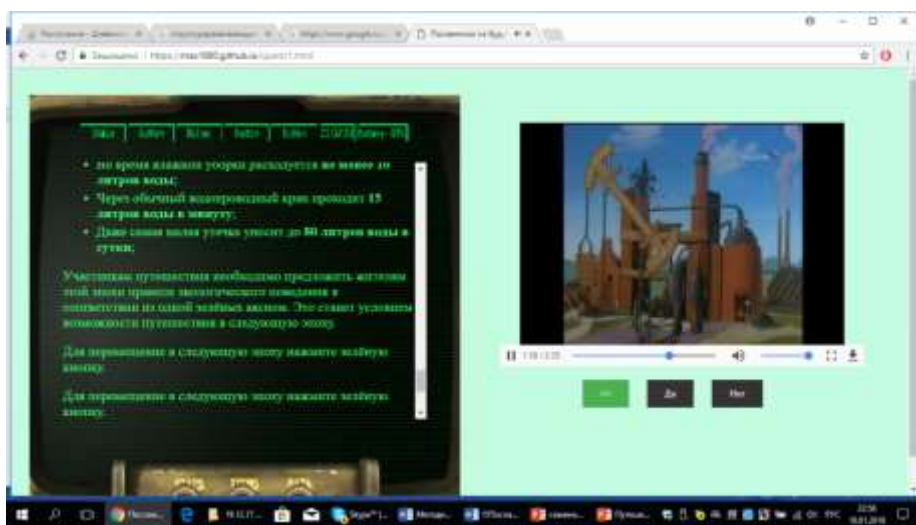
1. По нормам на каждого жителя города приходится 220 литров холодной воды в сутки;
2. Принимая душ в течение 5 минут, Вы расходуете около 100 литров воды;
3. Каждый раз, когда вы чистите зубы, вы расходуете более 1 литра воды;
4. Во время влажной уборки расходуется не менее 10 литров воды;
5. Через обычный водопроводный кран проходит 15 литров воды в минуту;
6. Даже самая малая утечка уносит до 80 литров воды в сутки.

### Задача № 2.

В квартире на пятом этаже забыли закрыть кран на 2 часа. Сколько энергии по доставке воды по водопроводу на данный этаж было затрачено впустую, если высота каждого этажа 4 метра?

Ответ: 360кДж

5. Следующей станцией нашего путешествия является **18 век**. Здесь участники игры увидят историю создания паровой машины и других тепловых двигателей, осмысливают отрицательное влияние их на окружающую среду и приходят к выводу к необходимости **сохранения биологического разнообразия на нашей планете.**



### Текст.

Ещё в давние времена люди старались использовать энергию топлива для превращения её в механическую. В 17 в. был изобретён тепловой двигатель, который в последующие годы был усовершенствован, но идея осталась той же.

К тепловым двигателям относятся паровая машина, двигатель внутреннего сгорания, паровая и газовая турбины, реактивный двигатель. Их топливом является твёрдое и жидкое топливо, солнечная и атомная энергии.

На всех основных видах современного транспорта преимущественно используются тепловые двигатели: на автомобильном - поршневые двигатели внутреннего сгорания; на водном - ДВС и паровые турбины; на железнодорожном - тепловозы с дизельными установками; в авиации - поршневые, турбореактивные и реактивные двигатели. Тепловые двигатели на всех типах электростанций позволяют современному человеку получать электроэнергию. Без тепловых двигателей современная цивилизация немыслима.

**Отрицательное влияние тепловых машин на окружающую среду:**



1. При сжигании топлива используется кислород из атмосферы, вследствие чего содержание кислорода в воздухе постепенно уменьшается.
2. Сжигание топлива сопровождается выделением в атмосферу углекислого газа.
3. При сжигании угля и нефти атмосфера загрязняется азотными и серными соединениями, вредными для здоровья человека и других биологических видов. А автомобильные двигатели ежегодно выбрасывают в атмосферу две-три тонны свинца.

Все перечисленные факторы угрожают сокращению биоразнообразия на нашей планете. Уже с 1600 года на Земле вымерло 94 вида птиц. Из них гибель 86% птиц связана с деятельностью человека. В городах, где количество автотранспорта на душу населения с каждым годом возрастает, хвойные деревья живут в 2,5 раза меньше, чем в лесу (до 400 лет).

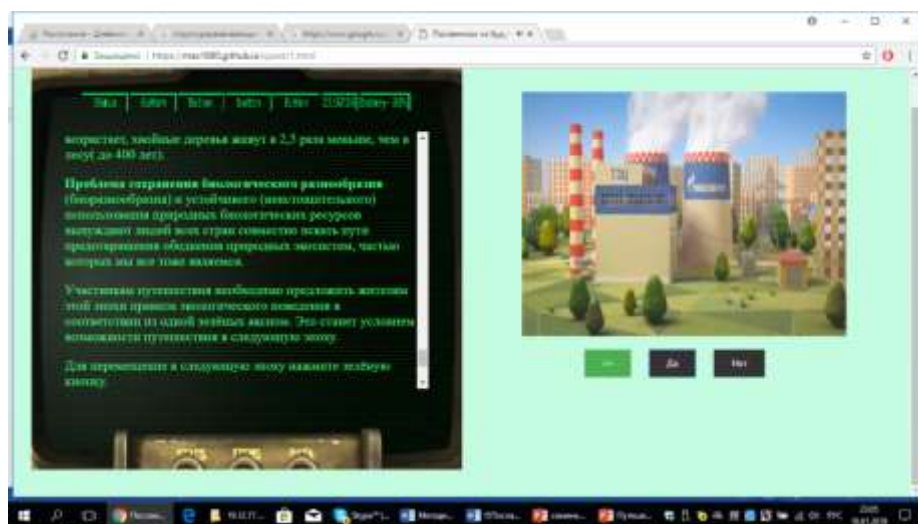
**Проблема сохранения биологического разнообразия** (биоразнообразия) и устойчивого (неистощительного) использования природных биологических ресурсов вынуждают людей всех стран совместно искать пути предотвращения обеднения природных экосистем, частью которых мы все тоже являемся.

#### Задача

Автомобильный двигатель мощностью 75 кВт имеет КПД 30%. Определить, сколько бензина надо на переезд из Москвы в Петербург (650 км) при средней скорости 72 км/час. Каков суммарный объем выхлопных газов, если 1 л сжигаемого бензина приводит к образованию 16 кубометров смеси различных газов; токсичность по количественным показателем ЕВРО-3 (СН до 0,2 г/км; СО до 2,1 г/км; NO<sub>x</sub> до 0,15 г/км)

Ответ: 250 литров; 4000 м<sup>3</sup>

**6. В 20 веке** ребята знакомятся с принципом работы тепловой электростанции, её влиянием на экологию и приходят к выводу о необходимости экономить ресурсы, искать смысл жизни не в потребительстве.



#### Текст.

Начиная с 20 века представить жизнь без электроэнергии нельзя. Её вырабатывают на всех видах электростанций, среди которых наиболее распространены ТЭС. Основным топливом для ТЭС в мире являются уголь (40%), нефть (27%) и газ (21%). Это невозобновимые природные ресурсы. По некоторым оценкам этих запасов хватит на 270, 50 и 70 лет соответственно и то при условии сохранения нынешних темпов потребления.

При сжигании топлива на ТЭС образуются крайне вредные для всего живого на Земле продукты сгорания, в которых содержатся летучая зола, окислы серы, оксид азота, газообразные продукты неполного сгорания, соединения ванадия, кокс, соли натрия,

частицы сажи, углекислый газ  $\text{CO}_2$  и другие парниковые газы. В золе некоторых видов топлива присутствует мышьяк, свободный диоксид кальция, свободный диоксид кремния. Золоотвалы требуют значительных территорий, являются очагами скопления тяжёлых металлов и обладают повышенной радиоактивностью. ТЭС загрязняют водоёмы, сбрасывая в них тёплую воду, в результате чего водоём зарастает водорослями, в нём нарушается кислородный баланс, что несёт угрозу жизни всем его обитателям.

Единственным способом уменьшить вред, наносимый природе тепловыми электростанциями, является уменьшение опасных выбросов и экономия электроэнергии для сохранения природных ресурсов.

Кто эффективно использует энергию, тот предотвращает злоупотребление ресурсами и охраняет окружающую среду.

Мало кто задумывается о том, что следование элементарному совету по экономии электроэнергии «Уходя, гасите свет» в масштабе всей страны позволит сберечь мегаватты электроэнергии, сэкономить тысячи кубометров газа, предотвратить тонны вредных выбросов в атмосферу.

Установка энергосберегающих ламп в одной квартире способна уменьшить семейные траты на электричество на 75%. Если этому примеру последует хотя бы половина жителей такого города как Москва, столица сэкономит не менее 1000 МВт электрической мощности в год, что сопоставимо с мощностью крупной ГРЭС. А применение инновационных энергосберегающих осветительных технологий в масштабе всей России сэкономит стране свыше 260 млрд рублей в год, а также сократит годовое количество выбросов углекислого газа на 20 млн тонн.

Вовремя выключенный свет и использование энергосберегающих ламп в мировом масштабе сэкономят 2 тераватта электроэнергии и 1,5 млрд баррелей нефти в год.

### **Задача.**

Сколько электроэнергии можно сэкономить в день на освещении одного кабинета, если выключать свет на каждой перемене по 10 минут. Кабинет имеет 11 светильников, в каждом светильнике лампа мощностью по 60 кВт. Сколько при этом сохраняется каменного угля на ТЭЦ, если для производства 1 кВтч электроэнергии надо сжечь 370 граммов высококачественного донецкого каменного угля.

Ответ: 330 кВтч; 122 кг.

**7. Возвращаясь в 21 век**, участники игры получают возможность повторить и закрепить правила природопользования в соответствии с устойчивым развитием, соблюдая которые человечество сможет предотвратить экологическую катастрофу на нашей планете.

### **Этап включения в систему знаний и умений:**

Практический этап окончен, и на следующем этапе внеурочного развивающего занятия ученикам предлагается защитить свою позицию по правилам, прописанным в «зеленых аксиомах» в соответствии с номером эпохи, выбранным во время жеребьёвки (т.е. заранее ученики не понимают, какую формулу поведения из «зелёных аксиом» им придётся защищать).

Подобрать примеры из собственного жизненного опыта, доказывающие важность и актуальность данных правил. Например, важно не вырубать леса, не вырывать грибы вместе с грибницей и не рвать цветы большими охапками и др.

В более выгодной позиции та группа, которая прошла квест первой. Как только она готова к защите, другие группы останавливают подготовку своих мини-проектов и переходят к защите, прослушивая выступления других групп и задавая вопросы.

### **Рефлексия:**

Этап рефлексии проводится, используя методику «Лестница успеха». Участникам квеста предлагается выбрать, на какой ступени лестницы успеха они находятся.

Ступенька 1: О «Зеленых аксиомах» знал, но мне они не интересны.

Ступенька 2: Заинтересовался, но не задумывался, как это важно.

Ступенька 3: Понял, как эти правила важны, наверное, попробую им следовать.

Ступенька 4: Понял, как эти правила важны, буду применять обязательно!

Ступенька 5: В семье об этом говорят, стараемся следовать этим правилам!

**Результатом** выполнения данного квеста будет приобретение школьниками опыта дозволенного (разрешенного природой) поведения человека в окружающем его мире – нравственного императива с точки зрения зелёных аксиом. Совместная игровая развивающая деятельность даст возможность участникам

- ✓ считать и экономить ресурсы, искать смысл жизни не в потребительстве;
- ✓ научиться не делать резких движений в условиях неустойчивого мира, действовать предосторожно;
- ✓ оглядываться на свой экологический след, учиться «зелёному потреблению»;
- ✓ способствовать сохранению биоразнообразия планеты, учиться у природы саморегуляции;
- ✓ научиться считаться с тем, что есть граница дозволенного природой.