1. РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

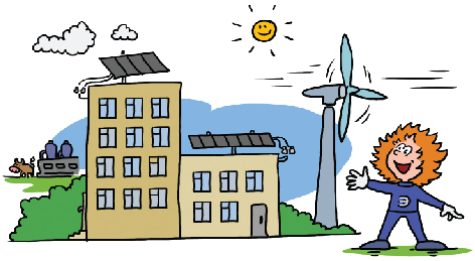
1.1. Энергосбережение в школе и дома

*Производство энергии, которую мы потребляем, наносит урон окружающей среде. Этот урон заставляет нас задуматься над возможностями снижения потребление энергии. Одним словом это называется «**энергосбережение**». Экономить энергию должно все человечество и каждый человек в отдельности. Используя меньше ископаемого топлива для получения энергии, мы уменьшаем количество вредных выбросов в атмосферу.*

Помогите ученикам понять, что энергосбережение – это меры, позволяющие использовать меньше энергии, не использовать энергию понапрасну (выключать, отказаться от ненужных приборов и т.д.). Мероприятия по экономии энергоресурсов в 2,5–3 раза дешевле, чем производство и доставка потребителям такого же количества вновь полученной энергии.

Основные принципы энергосбережения

Стремясь к улучшению жизненных условий и снижению воздействия на окружающую среду, необходимо найти методы и технологии, которые позволят:



1. Эффективно использовать энергию

Мы должны как можно более полно использовать энергию на полезную работу и ни на что иное! Наши потребности в применении энергии в полезных целях должны удовлетворяться при минимальных бесполезных затратах. В качестве примеров можно привести: устранение утечек теплого воздуха из квартиры, использование энергоэффективных лампочек и сокращение использования горячей воды.

2. Выбирать источники энергии оптимального качества

Нам не следует использовать понапрасну энергию высокого качества. В тех случаях, когда возможно использовать энергию низкого качества (тепло), не следует расходовать энергию высокого качества (электричество). Но даже если мы следуем этим принципам, основанным на законах природы, необходимы дополнительные усилия по организации общества и нашей жизни устойчивым образом. В этот процесс должны вовлекаться и общественные науки, и политика и общественное участие.

3. Организовать общество и нашу жизнь устойчивым образом

Наш образ жизни в современном обществе должен развиваться в соответствии с вышеизложенными правилами. Организация общества, включая законы и экономические рычаги, должна способствовать энергоэффективности, вторичной переработке материалов, развитию общественного транспорта и другим составляющим устойчивого образа жизни.

4. Получить больше с меньшими затратами

Рассматривая различные возможности энергосбережения, мы обнаружим огромные возможности в этом направлении. Энергосбережение возможно повсюду и с помощью множества различных мер. Некоторые усилия по энергосбережению могут быть предприняты прямо здесь и сейчас каждым человеком. Это меры, которые зависят от личной осведомленности и участия.

Тест на сбережение энергии

В нашем доме	Да	Нет
▪ Мы записываем наше энергопотребление.		
▪ Мы выключаем свет в комнате, когда уходим из нее.		
▪ Стиральная машина всегда полностью заполнена, когда мы используем ее.		
▪ Холодильник стоит в прохладной комнате.		
▪ Мы не ставим мебель перед обогревателями.		
▪ Мы начали использовать энергосберегающие лампочки.		
▪ Мы используем местное освещение (настольную лампу, бра, торшер).		
▪ Мы проветриваем быстро и эффективно, всего несколько минут за раз.		
▪ Мы заклеиваем окна на зиму.		
▪ Мы зашториваем окна на ночь.		
▪ Мы кладем крышку на кастрюлю, когда варим.		
▪ Мы часто размораживаем холодильник.		
▪ Мы используем раковину для мытья посуды.		
▪ Мы моемся под душем, а не принимаем ванну.		
▪ Мы ходим пешком или ездим на велосипеде в школу и на работу.		
▪ Мы снижаем температуру в помещении, когда выходим.		
▪ Мы снижаем температуру в помещении ночью.		
▪ Мы повторно используем стекло, бумагу и металл.		
▪ Мы не покупаем товары, которые могут использоваться только один раз.		
▪ Мы не покупаем товары в больших обертках.		
▪ Мы чиним вещи, вместо того, чтобы заменить их.		

Сложите все ответы «ДА». Если у Вас получилось:

☑ **от 1 до 5 ответов**: Вам еще многому надо учится, так что начните прямо сейчас;

☑ **от 6 до 10 ответов**: У Вас много хороших привычек, которые могут служить основой для дальнейшей работы над собой;

☑ **от 11 до 15 ответов**: Вы являетесь хорошим примером всем остальным;

☑ **от 16 до 20 ответов**: кто-то из Вашей семьи должен стать министром по охране природы

Сделайте стенд по энергосбережению

Вырежьте заметки об энергосбережении из газет и журналов. Обсудите содержание заметок. Проведите конкурс на лучший рисунок или фотографию на тему «Энергосбережение». Приклейте эти заметки, фотографии и рисунки на стенд и повесьте там, где и учащиеся и учителя смогут их увидеть.

Пусть ваши родители, старшие братья, сестры или друзья помогут вам в оформлении стенда.

Энергосбережение и отопление

Наши сегодняшние дома построены без особых соображений о том, сколько энергии будет необходимо для поддержания удовлетворительной температуры внутри. Утепление стен, полов и крыш недостаточно. Их либо делают из материалов, хорошо проводящих тепло, либо утепляющие слои недостаточно толстые. Зачастую в стенах зданий образуются «мосты холода» — плохо утепленные места, через которые тепло уходит наружу.

Добавить утепление к существующему строению — большая и, как правило, очень дорогая работа. Но было бы отличной идеей добавить новое утепление при капитальном ремонте стен и крыши.

- Если ваша комната очень холодная, утеплить ее помогут даже просто ковры на самых холодных стенах и на полу, и плотные шторы на окнах. *Но шторы не должны покрывать отопительные батареи, препятствовать обогреву комнат*!



- Эффективнее и легче всего самостоятельно повысить энергосбережение, *устранив сквозняки из щелей, окон и дверей*. В старые дома поступает гораздо больше холодного воздуха, чем требуется для вентиляции. Если сквозняк ощущается рукой, то это явно слишком много!
- Треснувшие стекла нужно заменить, а щели заизолировать прокладками и/или специальной лентой. Также слабым местом является пространство между оконными рамами и стеной, и по углам или в других местах, где соединяются различные элементы.

Советы по сохранению хорошего микроклимата в классе:

- ✓ Проветривайте класс 2-3 минуты. Это позволит воздуху поменяться, не остывая. Это намного эффективнее, чем сидеть с открытым окном весь урок;
- ✓ Проветривайте класс после каждого урока;
- ✓ Отодвиньте парты от батарей отопления;
- ✓ Проверьте, все ли выходят из класса на переменах;
- ✓ Одевайтесь соответственно погоде и температуре. Помните, что некоторые люди справляются с жарой или холодом лучше, чем другие;
- ✓ Поменяйтесь местами, так как некоторые учащиеся плохо переносят холод, а другие – жару.

Что можно сделать самим?

- Утеплить окна для устранения сквозняков;
- Найти и устранить холодные сквозняки из дверей, щелей и других мест;
- Покрыть наиболее холодные поверхности в комнате коврами и другими теплоизолирующими материалами;
- Осуществлять вентиляцию, открывая ненадолго все окна, чем незначительно приоткрывая их на длительный период;
- Не ставить мебель перед источниками тепла, не устанавливать холодильник рядом с нагревательными приборами.

Эксперимент «Эффективность использования тепла»

Эксперимент проводится рядом с работающим радиатором отопления, т.е. зимой. Попросите ребят измерить температуру воздуха в 30-40 см от радиатора. Затем разместите между стеной и радиатором аллюминеивую фольгу размером с радиатор и через 3-5 минут снова измерьте температуру воздуха в этой же точке. Затем попросите положить на радиатор одеяло или толстую ткань, и измерьте температуру.

Аллюминиевая фольга отражает тепловое излучение радиатора назад в помещение и поэтому приводит к повышению температуры воздуха.

Одеяло (ткань) является теплоизолятором и препятствует как тепловому излучению батареи, так и нагреву воздуха и поэтому приводит к понижению температуры воздуха в комнате.

Обсудите с учащимися, как можно применять данный опыт для экономии тепла. Объясните, что через стену за радиатором на улицу уходит до 25% тепла, размещение фольги или металлических экранов за батареей – хороший способ сохранить тепло.

Энергетический паспорт класса или квартиры

Обсудите с учащимися «энергетический эффект» их жизнедеятельности в школе и дома. Предложите оценить, насколько велик объем энергетических затрат, как они влияют на окружающую среду и климат. Задумайтесь, как влияет личное поведение и изменение бытовых привычек на выбросы CO_2 и изменение климата.

Основными потребителями электроэнергии в быту являются электроприборы. Несмотря на то, что современная бытовая техника работает по энергосберегающим технологиям, многие имеют маркировку «А» (наиболее эффективное энергопотребление), сократить потери энергии можно за счет правильного использования этих приборов в быту.

Познакомьте учащихся со шкалой энергоэффективности, разработанной в странах ЕС и используемой в настоящее время в России. Техника с маркировкой «А», «А+» обладает наилучшим качеством энергопотребления, «G» - наихудшем.



Кроме «активного» потребления энергии, которое происходит за счет работающих приборов, существуют «тихие потребители» энергии – техника, находящаяся в «спящем режиме» (stand-by). Приборы в этом режиме продолжают потреблять энергию. Например, ноутбук средней мощности потребляет 11 Вт в обычно режиме, а 1,7 Вт в режиме ожидания. Если зарядное устройство подключено к розетке, то 95% энергии расходуется впустую.

Сравниваем энергозатраты. Дайте учащимся следующую задачу: Когда вы расходуете больше электроэнергии: готовя уроки за письменным столом с настольной лампой мощностью 60 Вт в течение трех часов, или включив электрический чайник мощностью 600 Вт на 10 минут, чтобы выпить чай?

Решение: настольная лампа расходует электроэнергии 60 х 3 ч = 180 Вт ч. Электрический чайник расходует энергии 600 Вт х 10 мин = 60 Вт * 1/6 ч = 100 Вт ч. Т.е., готовя уроки, ученик расходует больше электроэнергии.

Составление энергетического паспорта помещения (квартиры)

№	*Наименование*	*Кол-во, шт*	*Суммарная мощность, Вт*	*Время работы, час/сутки*	*Электроэнергия, израсходованная за сутки, кВт/ч*
1	Электрическая лампа				
2	Холодильник				
3	Электрическая печь				
4	Стиральная машина				
5	Телевизор				
6	Магнитофон				
7	Компьютер				
8	Электрический чайник				
9	Утюг				
10	*другое…*				
Суммарное потребление электроэнергии за стуки (**E**):					

	Вид топлива	*Удельная теплота сгорания, кВт·ч/кг или кВт/ч/м^3 (газ)* (**C**)	*Удельное кол-во CO_2, м^3/кг или м^3/м^3 (газ)* (**B**)
1	Уголь	8,1	1,7
2	Нефть	12,8	1,5
3	Природный газ	11,4	1,2

$M(топливо) = \frac{E}{C}$ (необходимая масса (для газа – объем) топлива),

$V_{CO_2} = M \cdot B$ (объем углекислого газа)

Измерение расхода горячей воды

Горячая вода используется для умывания, принятия душа, мытья посуды и стирки. Для ее нагрева необходимо много энергии. Кроме этого, мы дополнительно нагреваем воду для приготовления пищи. Снижение потребления является вопросом не только технологий, но и осведомленности и снижения напрасных расходов энергии.

Сколько воды вы кипятите? Решите задачу: сколько электроэнергии нужно затратить, чтобы вскипятить 3 л воды? Считаем, что сначала вода имеет комнатную температуру 20 °С. Удельная теплоемкость воды равна 4,183 кДж/(кг*К). Выразите ответ в Джоулях и кВт*ч. Во сколько меньше нужно затратить энергии, чтобы вскипятить 0,2 л воды?

Решение. Чтобы нагреть 3 л воды нужно затратить: 3 л х 1кг/л х (100-20)К х 4,183 кДж = 1003,92 кДж = 1,00392 МДж = 1,00392 х 0,277 кВт ч = 0,279 кВт ч.

Вывод: необходимо кипятить то количество воды, которое нужно, например, для приготовления чая. Кипятить каждый раз чайник означает бесполезно тратить большое количество энергии.

Измерьте расход горячей воды в своей квартире и подсчитайте количество энергии, необходимое для нагрева этого объема воды. Для подсчета расходов энергии необходимо также измерить температуру воды. Российские нормы, определяющие уровень потребления горячей воды, очень высоки по сравнению с другими странами. Строительной нормой при планировании системы подачи воды

в квартиру является уровень потребления 7,5 л/м^2 воды, имеющей температуру 55 °С. Предполагается, что половина воды идет на кухню, а другая половина – в ванную комнату.

		Душ	**Кран 1**	**Кран 2**
1	Сколько секунд понадобится для того, чтобы набрать 10 литров воды при нормальном использовании?	сек	сек	сек
2	Расчет в литрах в минуту. *Пример. Понадобилось 40 секунд:* *40 сек: 60 = 0,66 мин.* *10 л/0,66 мин = 15,2 л/мин*	л/мин	л/мин	л/мин
3	Сколько минут в неделю вы используете кран?	мин/нед.	мин/нед.	мин/нед.
4	Сколько литров воды вы используете в течение недели?	л/нед.	л/нед.	л/нед.
5	Температура воды до нагревания?	°С	°С	°С
6	Температура используемой вами горячей воды?	°С	°С	°С

Подсчитайте расход горячей воды, и результаты после внедрения мер (оборудование, изменение привычек) по экономии воды

7	Предполагаемое потребление горячей воды до внедрения мер по ее экономии	л/нед.	Высчитайте предполагаемое количество воды в вашей семье. После обсуждения мер по сбережению постарайтесь выполнить некоторые из них и подсчитайте результаты экономии.
8	Предполагаемое потребление горячей воды после внедрения мер по ее экономии	л/нед.	
9	Количество сбереженной воды	л/нед.	

Подсчитайте возможную экономию энергии

		Напишите в цифрах	**Примеры**
10	Разница температур в °С между холодной и горячей водой	°С	37 °С (горячая) – 7 °С = 30 °С разница
11	Количество сбереженной воды	л	150 л
12	Экономия энергии в неделю кВт/ч/л (экономия) × °С (увеличение температуры) × 0,0011*	кВт/ч	150 л × 30 °С × 0,0011 = 4,9 кВт/ч

* 0,0011 – коэффициент, используемый при подсчетах, базируется на энергопотреблении воды, 4200 Дж, переведенные в кВт/ч путем деления на 3 600 000

Учет потерь потребляемой воды

Объект использования	Замечания	Способ устранения
Умывальник	Утечка, или незакрытые краны	
Душ		
Ванная		

Попробуйте оценить суммарную потерю воды за сутки, месяц: подставьте под утекающую струю стакан или банку известного объема и замерьте время его

наполнения. Рассчитайте по формуле: потеря воды в сутки (л) = объем стакана (л) х 86400 (кол-во секунд в сутках).

Способы энергосбережения:

- ✓ Уменьшайте либо струю воды, либо ее температуру. Не допускайте, чтобы вода лилась понапрасну, чините протекающие краны;
- ✓ Не допускайте утечек из смывного бачка, если есть поломки – отремонтируйте;
- ✓ При чистке зубов нельзя оставлять воду включенной; пользуйтесь стаканом;
- ✓ Принятие душа намного экологичнее, чем принятие ванны, при этом расходуется гораздо меньше воды;
- ✓ При стирке загружайте стиральную машину полностью, не используйте высокую температуру.

Эксперимент «Солнечный нагреватель из ПЭТ-бутылок»

Задание выполняется в солнечный день. Возьмите четыре одинаковых по форму и объему бутылки – прозрачную, обернутую фольгой, покрытую черной краской и коричневую. Спросите учащихся, в какой бутылке вода нагреется быстрее? Наполните бутылки водой и поставьте в самое освещаемое место в классе. Отметьте температуру в начале наблюдения и в конце, спустя урок. На сколько градусов нагрелась вода? Обсудите с учащимися, почему в разных бутылках воды нагрелась по-разному.



Расход горячей воды и выбросы CO_2

Предложите учащимся рассчитать, сколько горячей воды тратит семья с учетом количества краном и членов семьи. Предполагается, что в среднем расход воды из крана и душа равен 4л/мин. Рассчитайте количество энергии и выбросов CO_2, необходимое для нагрева этого объема воды.

Для нагрева 1 л воды на 1 градус требуется 4,1868 кДж энергии. Объемная теплота сгорания природного газа составляет 34 МДж/м^3. При сгорании 1 м^3 газа выделяется 2 кг CO_2

	Формула	Кран на кухне	Кран в ванной	Душ
		1	2	3
A. Сколько ***минут*** в неделю семья использует тёплую воду?				
B. Сколько ***литров*** тёплой воды семья использует в неделю?	B = A x 3			
C. Сколько всего литров тёплой воды семья использует в течение недели?	C = B1 + B2 + B3			
D. Сколько литров тёплой воды использует один человек в неделю?	D = C / число членов семьи			
E. Сколько литров тёплой воды использует один человек в год?	D = C x 52			
F. Какое количество энергии требуется для нагрева воды (кДж)?	E = C x 30 x 4,1868			
G. Сколько природного газа нужно сжечь для нагрева этой воды?	F = D/34000			
H. Сколько CO_2 при этом выделится?	G = E x 2			

Освещение в школе и дома

Людям для жизнедеятельности и выполнения работы нужен свет. За всю историю человечество использовало все, что может гореть. Поначалу человек использовал лучину; более ста лет назад люди стали применять свечи. Позднее на смену пришла керосиновая лампа. Электрическое освещение впервые появилось в городах в конце XIX столетия и остается неизменным атрибутом жилых и учебных помещений до сих пор.

В образовательных учреждениях предъявляются требования к уровню освещенности помещений и источникам освещения. Так, направление основного светового потока естественного освещения в классе должно быть левосторонним и не оказывать слепящего воздействия. Отделку стен рекомендуется выполнять светлым цветом для рассеивания солнечного света. Кроме того, запыленные окна могут снижать освещенность кабинетов до 30%.

Использование современной осветительной техники (энергосберегающие лампы, осветительные системы) позволяет сэкономить до 80% электроэнергии. Например, энергосберегающая 20 Вт лампа светит примерно как 100 Вт лампа накаливания.



Преимущества энергосберегающих ламп:

- экономичность (потребляют в 5 раз меньше электроэнергии);
- долговечность (срок службы 8-12 раз больше, чем у ламп накаливания);
- высокая светопередача, ровный свет без мерцания, что снижает усталость глаз;
- при работе практически не нагреваются, могут работать в постоянном режиме в местах, где требуется освещение на протяжении суток, пожаро- и электробесопасны.

Недостатки:

- высокая цена;
- большой размер корпуса, что не всегда позволяет использовать ее в светильниках с плафоном;
- энергосберегающие лампы требуют специальной утилизации.

Способы энергосбережения:

- ✓ *По максимуму используйте освещение во время светового дня!*
- ✓ *Выключайте свет, когда он не нужен;*
- ✓ *Используйте локальное (нижнее) освещение – торшеры, лампы или бра вместо верхнего освещения от люстры;*
- ✓ *Для продления срока службы энергосберегающих ламп не включайте и не выключайте их слишком часто.*

Энергосбережение и транспорт

Изобретение транспорта позволило сократить людям пространство. Сегодня за сутки человек может достичь любой части света. Однако использование транспорта не бесследно для окружающей среды. Предложите учащимся проанализировать энергетические затраты и ущерб окружающей среде и климат от использования различных видов транспорта.

Машина и самолёт – наиболее энергоёмкие способы передвижения. Все виды общественного транспорта – автобус, поезд, трамвай, метро – являются наиболее энергоэффективными. Обществу, стремящемуся к энергосбережению, важно развивать общественный транспорт и делать его привлекательной альтернативой. Наиболее экологичный вид транспорта – велосипед, так как он не оставляет выбросов CO_2 и практически не затрагивает энергии.

Путь в школу и выбросы CO_2

Расспросите учащихся, как они добираются в школу. Предложите каждому рассчитать, какой углеродный след оставляет каждый учащийся по пути из дома в школу. Если дети живут в разных районах, то их маршрут может состоять из прогулок пешком, проезда на общественном транспорте или чередований и того и другого. Для более точного расчета маршрута используйте карту местности. Чтобы рассчитать количество поездок на транспорте за год можно следовать следующей схеме:



2 раза в день x 5(6) дней в неделю x 32 недели в году = 320 раз в год

Способ передвижения	***Длина маршрута, км***	***Кол-во поездок за год***	***Км в год (A x B)***	***Выбросы CO_2 на 1 км пассажира, кг***	***Выбросы CO_2 за год, кг (C x D)***
	A	B	C	D	
Пешком				0	
На велосипеде				0	
На автомобиле				0,2	
На автобусе				0,05	
На троллейбусе				0,03	
На трамвае				0,02	
ИТОГО:					

Обсудите с учащимися преимущества и недостатки различных видов транспорта с точки зрения: а) удобства и б) выброса CO_2. Личный выбор транспорта влияет на окружающую среду и изменение климата, при этом транспорт с небольшими выбросами углекислого газа дает возможность экономии энергии.

Последствия потребления энергии

В разных странах потребление энергии на душу населения очень различно. Например, в странах третьего мира электроэнергии потребляют менее 1 Вт на человека, в развитых странах – 800 Вт, в США – 1400 Вт. Существует прямая связь между материальным благосостоянием общества и энергопотреблением.

Обсудите с учащимися: Способна ли планета вынести увеличение производства энергии? Имеют ли право люди в некоторых странах увеличивать свое энергопотребление, когда другие не могут этого позволить?

Из чего складывается энергопотребление?

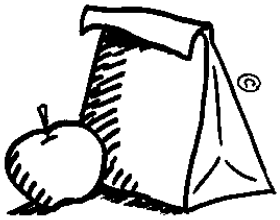
Разбейте учащихся на группы и предложите найти ответ, из чего складывается энергопотребление отдельно взятого человека? На что мы расходуем энергию? Следующим вопросом для групп будет обсуждение того, как можно сократить потери энергии, и что может сделать каждый из нас (что сделает обязательно).

Энергопотребление отдельного человека складывается из:

- Потребление энергии в жилье: отопление, свет, горячая вода, газ;
Энергопотребление транспорта, которым пользуется человек ежедневно;
- Продукты питания: их энергетическая ценность, а также энергия, затраченная на их производство и доставку;
- Промышленные товары: одежда, мебель, бытовая техника, в т.ч. энергия, затраченная на их производство и доставку;
- Услуги, приобретаемые человеком: образование, медицинское обслуживание, услуги культуры (кино, концерты) и т.п.

Продукты-путешественники

Изучите путь различных продуктов от места производства к нашему столу. Раздайте учащимся упаковки из-под различных продуктов с указанием места их производства. Обязательно, чтобы среди упаковок были импортные и отечественные производители.

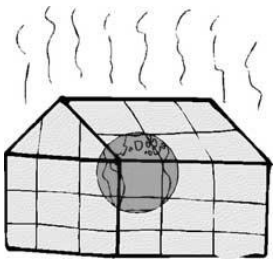


- Обсудите, какие продукты проделали наиболее длинный путь?
- Какой экологический след оставили разные виды продуктов?
- Какие варианты экономии энергии возможны при доставке продуктов?
- Почему местные продукты наиболее экологичны с точки зрения их доставки к потребителю?
- Отметьте те продукты, на производство и доставку которых требуется меньше энергии (например*, морковь, которая выросла на огороде требует небольших затрат энергии, а вот консервированная морковь требует гораздо больших трат энергии на ее производство и доставку*).

Парниковый эффект

Парниковый эффект – это задержка атмосферой Земли теплового излучения планеты. Парниковый эффект наблюдал каждый из нас, например, в теплице температура всегда выше, чем снаружи. Тоже самое наблюдается в масштабах Земли: солнечная энергия, проходя через атмосферу, нагревает земную поверхность, но изучаемая Землей тепловая энергия не может улетучиться обратно в космос. Парниковый эффект возникает из-за наличия в атмосфере Земли газов, которые обладают способностью задерживать тепло.

Увеличение концентрации парниковых газов (водяной пар, углекислый газ CO_2, метан CH_4, оксид азота N_2O и другие) происходит в результате сжигания ископаемого топлива (уголь, газ, нефть), что приводит к нарушению теплового баланса Земли. Выработка энергии на электростанциях способствует выбросам парниковых газов, в первую очередь CO_2. Энергосбережение и простые энергетические решения – один из способов предотвратить изменение климата.



Моделируем парниковый эффект

Необходимо акцентировать внимание на том, что изменения климата происходили в прошлом, и будут происходить в будущем благодаря природным факторам, но никогда ранее причиной таких глобальных изменений не становился человек и никогда они не происходили с такой скоростью.

Вам понадобится:

Картонная коробка, ножницы, скотч, полиэтиленовая пленка, термометр, пенопласт, нитки, игла.

Ход исследования:

1. Прорежьте углы коробки на глубину 2 \ 3 , чтобы оставленная целой коробка сохранила свою жесткость.

2. В двух длинных сторонах прорежьте окна, отступите от краев по 2 см так , чтобы получили рамки

3. Соедините скотчем две рамки по верхнему краю.

4. Торцевые стороны обрежьте в соответствии с формой образованной длинными сторонами и также прикрепите их скотчем в рамки.

5. К верхней части рамки прикрепите термометр (чтобы он был в тени парника) и через некоторое время запишите показатель температуры.

6. Прикрепите сверху парника кусок полиэтиленовой пленки и повторите измерения.

7. Сверху первого слоя пленки прикрепите нанизанные на нить куски пенопласта и на них положите второй слой пленки.

8. Сравните температуры в первом и втором случае. Определите, влияет ли такое изменение конструкции на температуру внутри парника. Парник устанавливается на солнце в защищенном от ветра месте.

Еще проще парник можно сделать из обычной пластиковой бутылки, если отрезать ее верхушку и установить вверх дном. Края можно замазать пластилином или глиной . Эффективность парника можно проверить , исследуя испарительную способность парника . Внутрь положите небольшое количество воды (1-2 мл) и определите время, в течение которого вода испарится.

Контрольный стакан устанавливается рядом с парником (20 минут). Дети должны понять: то, что происходит в парнике и является парниковым эффектом.



Возобновляемые источники энергии (ВИЭ)

Источники энергии разнообразны. Люди тысячелетиями использовали древесину как источник энергии для приготовления пищи, отопления жилища и освещения. Довольно давно люди научились использовать энергию воды (водяные мельницы) и энергию ветра (ветряные мельницы). Все это – ***возобновляемые источники энергии***.

Сравнительно недавно стало возможным использование невозобновляемых энергетических ресурсов. Так, каменный уголь стали широко использовать в Европе с начала 18 века, когда запасы древесины истощились. Нефть стала добываться в конце 19 столетия. В 20 веке нашли применение такие источники энергии, как природный газ и ядерное топливо. Эти ресурсы относятся к ***ископаемым источниками энергии***, а производство энергии – традиционной (угольные, тепловые и атомные электростанции).

В связи с энергетическим кризисом и истощением запасов нефти и газа, стали развиваться другие типы источников энергии, которые получили название – ***альтернативные*** – солнечные, ветровые, геотермальные, приливные и биогаз.

Потенциальные возможности альтернативных источников энергии огромны и неисчерпаемы, они постоянно пополняются благодаря воздействию Солнца и биосферы Земли. Именно поэтому для человечества так важен переход от ископаемых к возобновляемым источникам энергии.

Солнечная энергетика

Из всех существующих ВИЭ солнце наряду с ветром является самым доступным и экологически чистым. На энергии солнца работают самые разные устройства: печки, коллекторы, опреснители воды, насосы, фотоэлементы и многое другое.

Интеллектуальная дуэль

Разбейте учащихся на группы и предложите по очереди озвучить формы использования солнечной энергии. За каждый правильный ответ ученик получает очко «солнышко». Побеждает «более солнечная» команда.

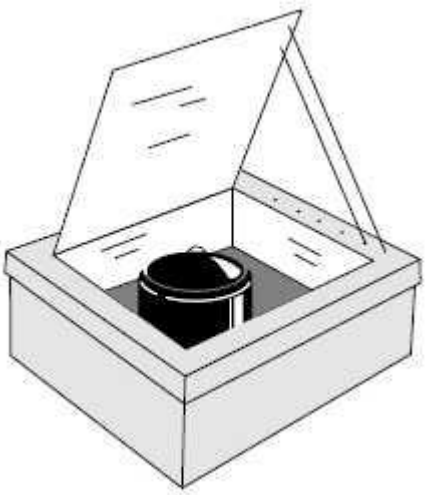
Лучики солнца

Нарисуйте на доске или листе флип-чарта большой солнечный круг. На стикерах розового цвета предложите записать ассоциации, связанные с солнцем, которые начинаются на первую букву имени учащегося. На полосках желтой бумаги (лучики) учащиеся должны закончить словосочетание «Самый солнечный...». Прикрепите полоски-лучики к солнцу.

Сконструируйте солнечную печь!

Вам необходимо:

1. *Ящик из картона или досок (примерно*
2. *30х40х20 см);*
3. *Аллюминевая фольга (около 0,5 кв. м);*
4. *Стекло или органическое стекло (размер*
5. *по крышке ящика);*
6. *Веревка (примерно 1 метр);*
7. *Клейкая пленка (скотч, самоклейка);*
8. *Термометр.*



Ход работы:

1. Покрыть ящик внутри фольгой.
2. Покрыть крышку изнутри ящика фольгой (лучше разглаженной).
3. Прикрепить веревку на внешнюю сторону крышки ящика (для регулирования позиции крышки).
4. Закрыть ящик стеклом, установить ящик на солнце и отрегулировать позицию крышки для оптимального отражения солнечных лучей на внутреннюю часть ящика.
5. Положите термометр в ящик и следите за повышением температуры
6. Измерьте, какой максимальной температуры внутри ящика удалось достичь.
7. Попробуйте что-нибудь приготовить в печи: яичницу, чашку чая, сварить сосиски или что-нибудь другое (расположите кастрюльку или сковородку в центре ящика).

Внутренние стенки ящика также должны быть покрыты фольгой, т.е. иметь хорошее отражение. Кастрюля же, наоборот, должна хорошо поглощать лучи, т.е. быть черной, например, закопчёной. Должна быть хорошая термоизоляция стенок ящика, чтобы тепло не уходило наружу, как сквозь стенки, так и в щель между верхним стеклом и стенками.

Ветровая энергетика

Человек научился использовать энергию ветра еще в древности. Сегодня ветряные источники переживают второе рождение. По сути, энергия ветра – это энергия солнца, так как солнечное излучение приводит в движение воздушные массы.



Плюсы и минусы

Разделите учащихся на две группы. Одной группе дайте задание сформулировать и записать плюсы ветроэнергетики, другой – минусы. На задание отводится 15 минут. Заслушайте результаты работы групп. Остановитесь на мифах о ветроэнергетике, обратите внимание на том, что проблема не в технических вещах, а в стереотипах.

Пропагандируем энергию ветра

Предложите школьникам на время превратиться в PR-службу отрасли ветроэнергетики. Дайте задание – подготовить любого рода рекламную продукцию, развеивающую мифы про негативные стороны ветроэнергетики (шум, угрозу для птиц и т.п.). Результаты могут быть самыми разными – плакаты, сценарии видеороликов, репортажи, слоганы и прочее.

МИФ 1 – Ветровые турбины сильно шумят

ФАКТ: Ветровые турбины работают достаточно тихо. Работающая ветроэлектростанция на расстоянии 225-300 м не более слышим, чем работающий кухонный холодильник. Звук работающих турбин похож на легкий свист или шуршание, он намного тише, чем звуки, производимые другими видами современного оборудования. Даже в сельских или малонаселенных районах, где мало фоновых шумов для маскировки шума ветровых турбин, звук потока ветра часто является более значимым.

МИФ 2 – Турбины создают помехи для телевизионных и других сигналов

ФАКТ: Создание помех случается очень редко и его легко избежать. Большие ветровые турбины, установленные на местности, могут создавать помехи радио или телевизионным сигналам, в случае нахождения турбины в пределах прямой видимости. Усовершенствование принимающей антенны либо установка ретрансляторов для передачи сигнала в обход мест расположения ветряков решает эту проблему, оба метода широко применяются в современных разработках ветровой энергетики.

МИФ 3– Ветровые проекты вредят туризму

ФАКТ: Не существует свидетельств об уменьшении потока туристов из-за наличия ветровых турбин. В некоторых районах наличие ветровых турбин даже привлекает туристов. Местные власти часто сотрудничают с разработчиками для установки информационных стендов и знаков возле ветроэлектростанций, так же как и на подъездных путях, похожие на «пейзажные обозрения» с близлежащих дорог.

МИФ 4– Ветровые турбины вредят живой природе: турбины убивают много птиц и летучих мышей

ФАКТ: Воздействие развития и распространения ветроэнергетики на птиц является чрезвычайно маленьким в сравнении с другой деятельностью человека. В этом смысле не имеет значения насколько существенным будет развитие ветроэнергетики в будущем, так как гибель птиц от ВЭУ не превышает даже маленькой части от общего количества птиц, причины гибели которых были связанные с «человеческим фактором» – гибель птиц из-за домашних кошек, высотных построек, антропогенной деятельности.

МИФ 5 – Ветроэлектростанции фрагментируют места обитания диких животных

ФАКТ: В большинстве случаев ветроэлектростанции строятся рядом с линиями электропередачи, где ареалы уже изменены и фрагментированы, обычно из-за земледелия и скотоводства. Ветроэлектростанция занимает небольшой участок, непосредственно для размещения самой турбины, дорог и линий электропередачи, в то время как использование земли вокруг этих объектов продолжается, как и раньше.

МИФ 6 – Ветровая энергия дорого стоит

ФАКТ: Ветровая энергетика на данный момент находится в диапазоне, сопоставимом с энергией новых станций, работающих на традиционном топливе. Предварительно, капитальные расходы на ветроэнергетику более высокие, чем традиционные технологии производства электроэнергии, например, работающие на природном газе. В то же время нет расходов на топливо, и в пригодных месторасположениях «нормированные» затраты (включающие капитальные затраты, стоимость топлива, стоимость работы и технического обслуживания в течение функционирования электростанции) ветровой энергетики могут быть очень конкурентоспособными по отношению к затратам других источников энергии.

Делаем ветрячок

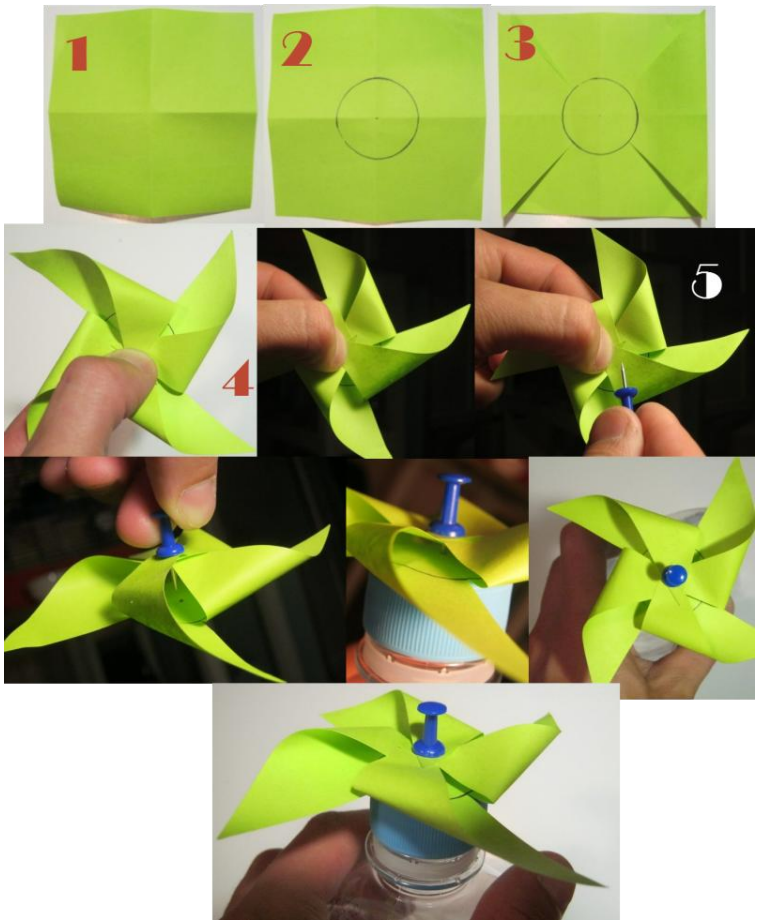
Энергия ветра - простой и наиболее используемый природный источник энергии на земле. Она двигала корабли через океаны, молола зерно в мельницах, а сей час - снабжает энергией города. Ветер очень привлекателен как источник энергии, ведь он - бесплатная и всегда существующая сила

Вам понадобится:

- ☒ Бумага для заметок
- ☒ Карандаш, ножницы (+циркуль)
- ☒ Гвоздик канцелярський
- ☒ Бутылка с пробкой

Ход работы:

- Согнули листик
- Нарисовали круг 1 см
- Разрезали с углов до круга
- Загнули лопасти
- Прокалываем гвоздиком пробку и прикалываем к ней ветрячок
- Можно дуть!



Энергия биогаза

Биогаз – это вид биотоплива, получаемый в результате разложения биомассы с помощью анаэробного брожения (без доступу кислорода), которое происходит вследствие жизнедеятельности микроорганизмов и сопровождается рядом биохимических реакций. Сырьем для получения биогаза может быть бытовой мусор, навоз, отходы сахарных заводов и т.д.

Состав биогаза: 55-75% метана, 25-45% CO_2(углекислый газ), незначительные примеси водорода (H_2), сероводорода (H_2S), азота и ароматических углеводородов.

Мусор, который мы выбрасываем, примерно на 30 % состоит из органических веществ, из которых целесообразно производить биогаз.

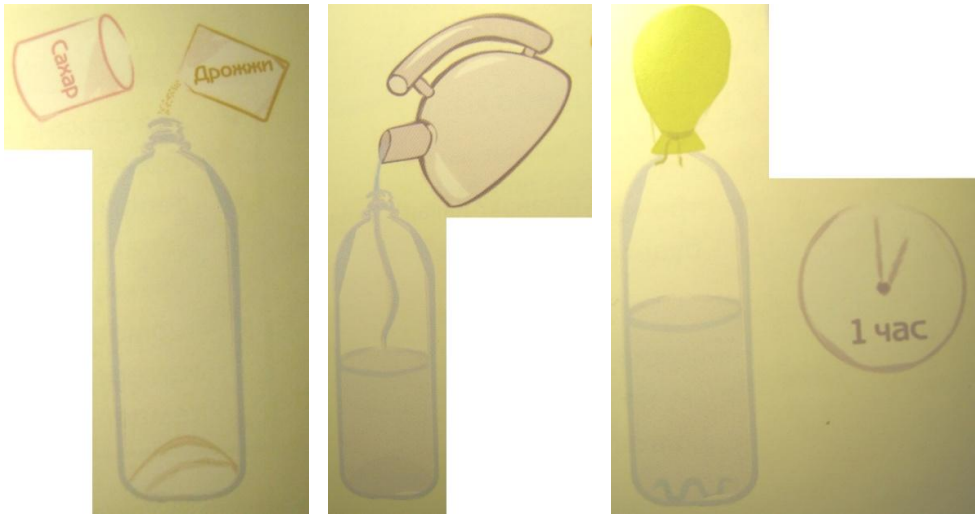
В следующем опыте мы расскажем Вам как получить CO_2 (углекислый газ) в домашних условиях.

Вам понадобится: сухие дрожжи (достаточно взять полпакетика),сахар (1-2 столовых ложки), резиновый воздушный шарик, пластиковая бутылка 1 или 1,5 л, термометр, теплая вода.

Ход работы:

Сахар и дрожжи насыпать на дно бутылки и перемешать. Наполнить бутылку до половины теплой водой и взболтать. Надеть на горлышко бутылки воздушный шарик, который должен быть плотно закреплен. Поставить в теплое место (батарея например) и подождать 20-30 минут. Шарик должен надуться, что свидетельствует об образовании углекислого газа в бутылке.

Можно повторить эксперимент с водой разных температур и записать результат, при какой температуре происходит самый быстрый синтез газа (поможет термометр).



Перспективы на будущее

В развитых странах под энергетическим кризисом понимают ситуацию, когда рыночный спрос на энергию значительно выше их предложения. В бедных странах другое представление об энергетическом кризисе. Например, если население до сих пор в качестве топлива использует древесину, запасы которой ограничены, а население этих стран растет, леса вырубаются, людям не хватает топлива – это и есть энергетический кризис.

- *Обсудите с учащимися понятие и суть энергетических кризисов на разных этапах человеческой истории, нынешнее состояние энергетики и ее перспективы.*
- *Предложите школьникам представить себе, что на Земле закончились запасы нефти и газа. Что изменится в жизни людей? Какие товары и услуги исчезнут? Кто больше пострадает – большие города или села?*

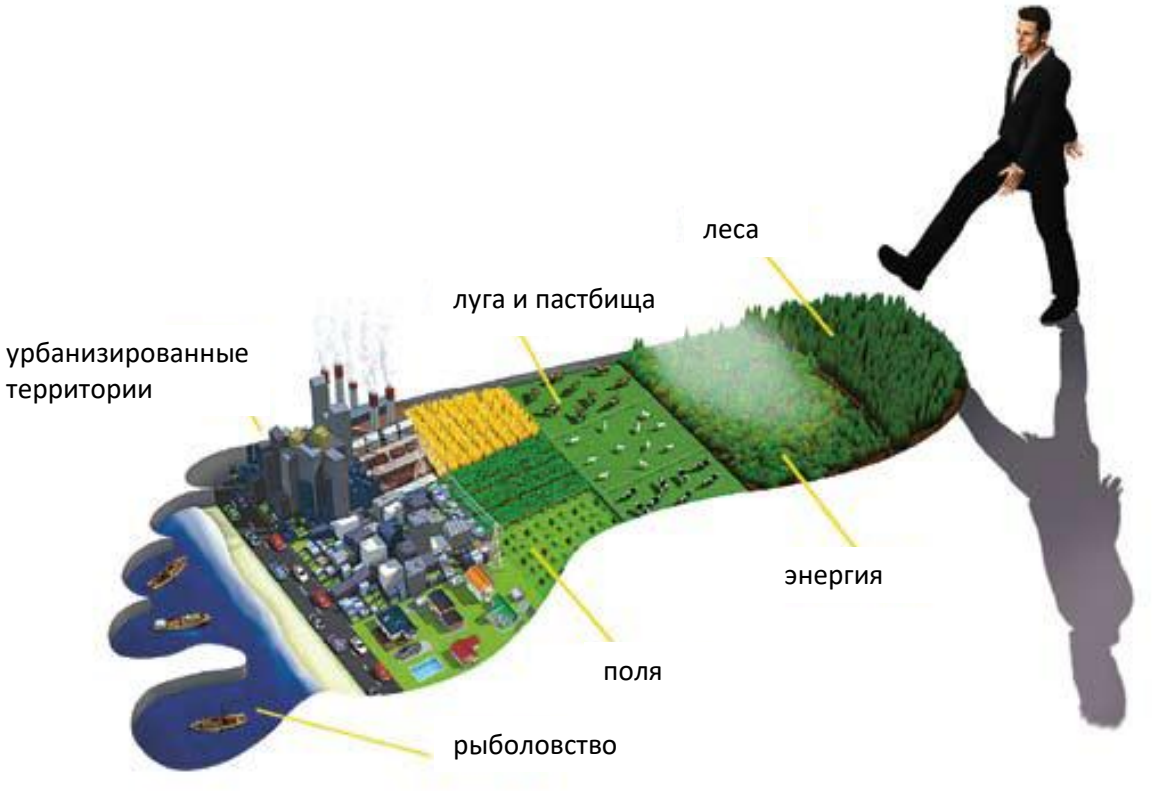
Вперед в будущее

Дайте задание учащимся предложить нетрадиционные способы экономии энергии (в быту, одежде, транспорте), которые могут быть внедрены в будущем. Придумайте источники энергии, которые будут использоваться через 50-100 лет. Идеи могут быть самыми невероятными.

Разделите учащихся на группы, раздайте ватман и попросите изобразить «Мой дом – 2050». Какие источники энергии будут использоваться в этом доме? Чем такой дом отличается от нынешних?

1.2. Экологический след

Экологический след (*ecological footprint*) –понятие, которое характеризует потребление человечеством ресурсов биосферы.



Интерактивные упражнения

Насколько большой экологический след?

Учащиеся разделяются на группы по 4-5 человек. На каждую группу раздаются карточки (1-2) с изображением какого-либо предмета или действия (например, летящий воздушный шар, велосипедист, рыбак, нефтедобывающая установка, автомобиль и пр.). Учащимся предлагается обсудить, какие ресурсы (вспомнить все возможные) затрачены на изготовление и использование того, что изображено на рисунке.

После чего, предлагается выложить в классе эти карточки с рисунками в порядке увеличения (или уменьшения) экоследа, например, от доски к стене.

Зеленая и красная корзины

Идея – рассортировать предложенные продукты по воображаемым корзинам («Экологически дружественный выбор» и нет) с точки зрения их экологической предпочтительности. (Вариант: задается вопрос: «Какой из этих товаров вы как покупатель предпочли бы приобрести в магазине?»).

Участники делятся на 3-4 группы. Учитель выносит в коробке реквизит (аналогичные товары разных производителей, например, пластиквая бутылка минеральной воды Bon Aqua и стеклянная «Ессентуки» и т.п.), раздает по 2 или 4 штуки на группу, объясняет задание. От участников ожидается, что они вспомнят

о разных критериях выбора (дальность перевозки, экологичность материала, состав, личные предпочтения, удобство). Объявляют результаты, обсуждаем.

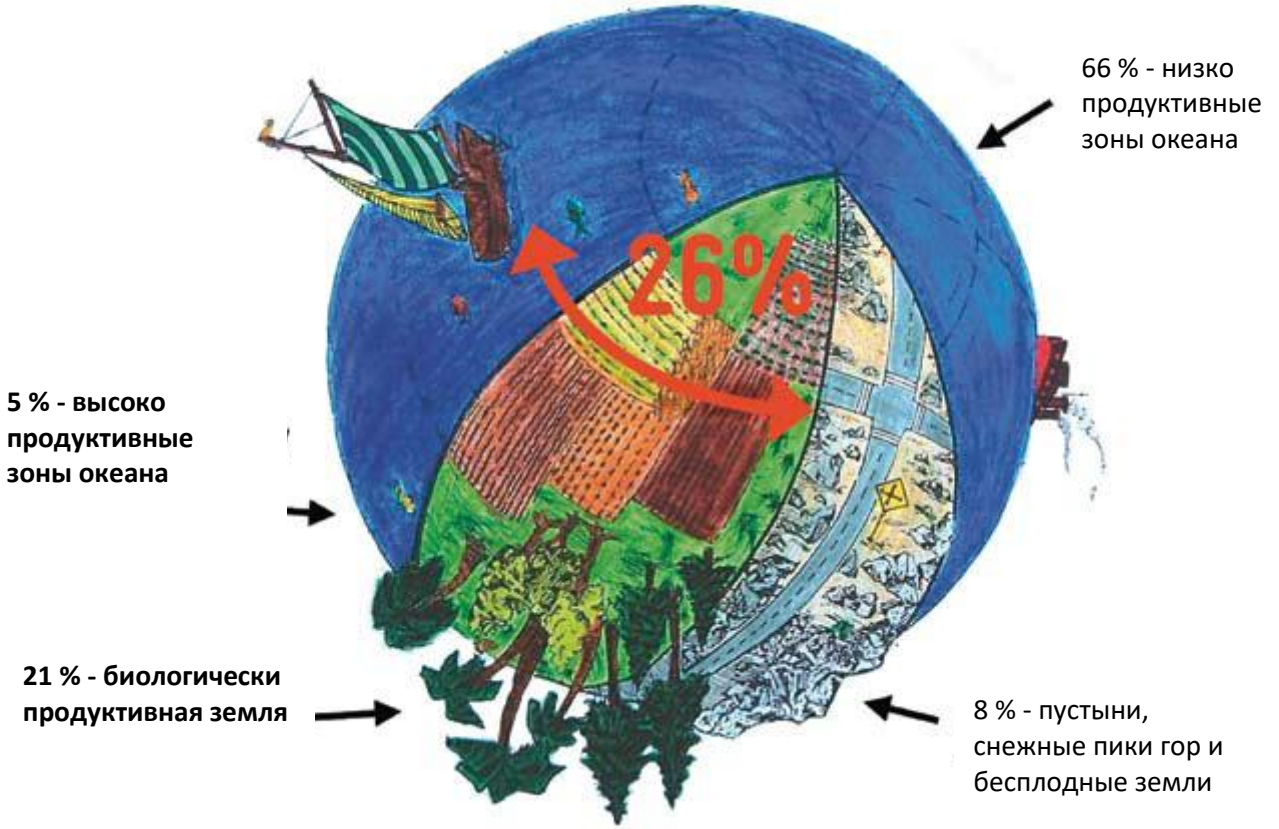
Экомаркировка

Учитель выносит в картонной коробке по 1-2 маркированных предмета на группу, раздает. Задание – описать за 5 минут, какую информацию можно получить о продукте, исходя из присутствующей на упаковке маркировки. Какого вида эта маркировка (экологическая или нет), о чем она говорит, что еще важное мы можем узнать о продукте, посмотрев на упаковку? Через 5 минут каждая группа в лице 1 представителя отчитывается.

Оценка жизненного цикла вещей

Группам раздается (из картонной коробки) по 1 паре одноименных изделий – (2 разделочные доски – деревянная и пластиковая), 2 бутылки (стеклянная и пластиковая), пластиковый и бумажный пакет, 2 кружки – стеклянная и пластмассовая. Задание – представить и схематично изобразить (нарисовать) оба жизненных цикла товаров, указать, на каких этапах этих ЖЦ оказывается наибольшее негативное воздействие на ОС. Решить, какой из этих товаров имеет меньший экологический след, и какой, следовательно, предпочтительней.

Только 26 % Земной поверхности обладают теми ресурсами, которые необходимы для удовлетворения потребностей человечества – сколько нам понадобится планет?



Подсчитайте свой экологический след!

Если вы хотите узнать, какой экологический след лично у вас, ответьте на вопросы теста. Чтобы вычислить экологический след, необходимо выбрать соответствующее вашему образу жизни утверждение и провести сложение / вычитание количества баллов, указанных справа. Суммируя баллы, вы получите величину экологического следа.

1. Жилье
1.1 Площадь вашего жилья позволяет держать кошку, а собаке нормальных размеров было бы тесновато +7
1.2 Большая, просторная квартира + 12
1.3 Коттедж на 2 семьи +23
Баллы, полученные за ответ на вопрос о жилье, разделите на количество людей, живущих в нем.

2. Использование энергии
2.1. Для отопления вашего дома используется нефть, природный газ или уголь +45
2.2. Для отопления вашего дома используется энергия воды, солнца или ветра +2
2.3 Большинство из нас получает электроэнергию из горючих ископаемых, поэтому добавьте себе +75
2.4. Отопление вашего дома устроено так, что вы можете регулировать его в зависимости от погоды -10
2.5. В холодный период года дома вы тепло одеты, а ночью укрываетесь двумя одеялами -5
2.6. Выходя из комнаты, вы всегда гасите в ней свет -10
2.7. Вы всегда выключаете свои бытовые приборы, не оставляя их в дежурном режиме -10

3. Транспорт
3.1. На работу вы ездите на общественном транспорте +25
3.2. На работу вы идете пешком или едете на велосипеде +3
3.3.Вы ездите на обычном легковом автомобиле +45
3.4.Вы используете большой и мощный автомобиль с полным приводом +75
3.5.В последний отпуск вы летели самолетом +85
3.6. В отпуск вы ехали на поезде, причем путь занял до 12 часов +10
3.7.В отпуск вы ехали на поезде, причем путь занял более 12 часов +20

4. Питание
4.1.В продуктовом магазине или на рынке вы покупаете в основном свежие продукты (хлеб, фрукты, овощи, рыбу, мясо) местного производства, из которых сами готовите обед +2
4.2. Вы предпочитаете уже обработанные продукты, полуфабрикаты, свежемороженные готовые блюда, нуждающиеся только в разогреве, а также консервы, причем не смотрите, где они произведены +14
4.3. В основном вы покупаете готовые или почти готовые к употреблению продукты, но стараетесь, чтобы они были произведены поближе к дому +5
4.4. Вы едите мясо 2-3 раза в неделю +50
4.5. Вы едите мясо 3 раза в день +85
4.6. Предпочитаете вегетарианскую пищу +30

5. Использование воды и бумаги
5.1. Вы принимаете ванну ежедневно +14
5.2. Вы принимаете ванну 1-2 раза в неделю +2
5.3. Вместо ванны вы ежедневно принимаете душ +4
5.4. Время от времени вы поливаете приусадебный участок или моете свой автомобиль из шланга +4
5.5. Если вы хотите прочитать книгу, то всегда покупаете ее +2
5.6. Иногда вы берете книги в библиотеке или одалживаете у знакомых -1
5.7. Прочитав газету, вы ее выбрасываете +10
5.8. Выписываемые или покупаемые вами газеты читает после вас еще кто-то +5

6. Бытовые отходы
6.1.Все мы создаем массу отбросов и мусора, поэтому добавьте себе +100
6.2. За последний месяц вы хоть раз сдавали бутылки -15
6.3. Выбрасывая мусор, вы откладываете в отдельный контейнер макулатуру -17
6.4. Вы сдаете пустые банки из-под напитков и консервов -10
6.5. Вы выбрасываете в отдельный контейнер пластиковую упаковку -8
6.6. Вы стараетесь покупать в основном не фасованные, а развесные товары; полученную в магазине упаковку используете в хозяйстве -15
6.7. Из домашних отходов вы делаете компост для удобрения своего участка -5
Если вы живете в городе с населением в полмиллиона и больше, умножьте ваш общий результат на 2.

Подводим итоги:
Разделите полученный материал на 100, и вы узнаете, сколько гектаров земной поверхности нужно, чтобы удовлетворить все ваши потребности, и сколько потребуется планет, если бы все люди жили так же, как вы!
1,8 га *
3,6 га * *
5,4 га * * *
7,2 га * * * *
9,0 га * * * * *
10,8 га * * * * * *

Чтобы всем нам хватило одной планеты, на 1 человека должно приходиться не более 1.8 га продуктивной земли. Для сравнения: средний житель США использует 12.2 га (5.3 планеты!), средний европеец - 5.1 га (2.8 планеты), а средний житель Мозамбика - всего 0.7 га (0.4 планеты). Средний житель России использует 4.4 га (2.5 планеты).

Чем еще анкета может быть полезна для вас

Если вы хотите уменьшить свой экологический след, анкета поможет увидеть, какая сфера жизни вносит наибольший вклад в его величину. Также можно подумать и решить, какие сферы жизни вы готовы изменить. Может, вы давно мечтали изменить свой образ жизни - сесть на велосипед, перейти на более здоровую пищу, оптимизировать домашнее или дачное хозяйство - экологический след позволит не только реализовать мечты, но и помочь планете.

Приоритеты устойчивого развития

Это упражнение поможет группам обсудить, что такое устойчивое развитие применительно к их собственному району. Здесь нет правильных и неправильных ответов. Утверждения представляют только некоторые из возможных точек зрения. Такой дискуссионный материал поможет участникам не только обменяться мнениями, но и продемонстрирует общую точку зрения группы.

Предложите разложить утверждения на листе в виде треугольника в зависимости от степени согласия. Работая в группе, участники обязательно должны прийти к общему мнению.



Участники могут представить свои результаты на доске или листе бумаги, кратко обосновав причины согласия или несогласия с теми или иными утверждениями. Подведите итоги, подчеркнув, где участники выразили общее согласие. Расположите данные утверждения в зависимости от степени согласия с ними.

1. **Работа для устойчивого развития означает, что необходимо начать проекты по вторичной переработке материалов**	**2.** **Работа для устойчивого развития означает, что необходимо делать доступной информацию об окружающей среде**
3. **Работа для устойчивого развития означает уменьшение потребления энергии и других ресурсов**	**4.** **Работа для устойчивого развития означает расширение местной власти**
5. **Работа для устойчивого развития означает, что нужно научить людей, как они могут стать ответственными потребителями**	**6.** **Работа для устойчивого развития означает строгое наблюдение за выполнением законов и жесткие системы штрафов за их невыполнение**
7. **Работа для устойчивого развития означает, что люди ведут поиск общего видения будущего**	**8.** **Работа для устойчивого развития означает распространение идеи о личной ответственности за свои решения и действия**
9. **Работа для устойчивого развития означает ознакомление всех школьников с идеями**	

устойчивого развития	

1.3. Твердые бытовые отходы

Проблема твердых бытовых отходов (ТБО) в настоящее время особенно актуальна. Из-за большого объема производимого человеком мусора свалки занимают огромные территории. Кроме того, проблема усугубляется увеличением сроков разложения ТБО: человек создал синтетические материалы, которых не существует в природе, поэтому современные микроорганизмы не в состоянии их быстро разрушить.

Пособие позволит, в определенной степени, снять дефицит методических материалов по данной тематике и поможет педагогам организовать различные мероприятия по изучению проблемы ТБО в школах, учреждениях дополнительного образования, летних лагерях, подростковых клубах, с привлечением местных учреждений и органов управления - жилищно-коммунальных служб, мэрии, сельсовета, а также родителей учащихся. При проведении занятий будет полезным использование местной статистики и описание региональных особенностей.

«Мусорные» проекты в школе

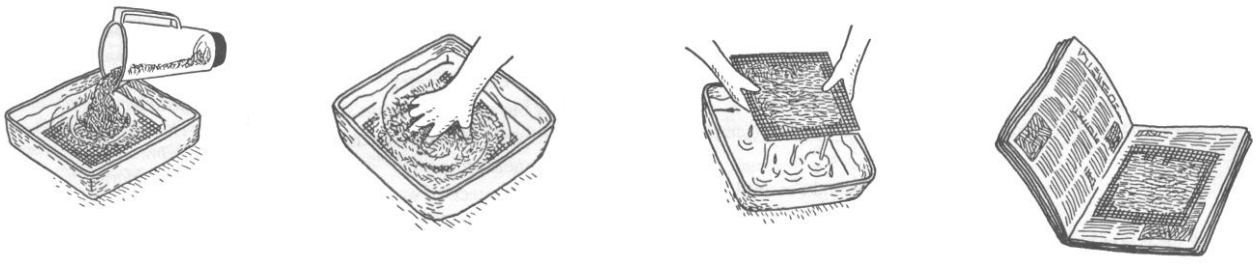
В школе можно проводить различные экологические акции и долговременные проекты. Традиционные субботники по очистке школьной территории и близлежащих водоемов, парков и лесов – это мероприятия необходимые, однако недостаточные для воспитания экологического сознания школьников. Некоторые полезные находки авторов пособия и других учителей-экологов приводятся ниже.

1. Делаем бумагу

Древесина – один из важных видов возобновляемых ресурсов; однако требуется 20-30 лет, чтобы взамен срубленного дерева вырастить новое. ***Для получения 1 тонны бумаги расходуется около 17 деревьев****. Одному человеку в течение его жизни требуется* ***300 деревьев*** *для обеспечения его бумагой. Для производства вторичной бумаги из макулатуры требуется намного меньше затрат энергии, чем при ее изготовлении из древесины.*

Повторное использование бумаги возможно 4-5 раз*, последняя переработка этого сырья дает туалетную бумагу.*

Лучший способ понять, как делают бумагу – изготовить ее самим. Перерабатывая бумагу, мы сможем помочь решению проблемы отходов и спасти деревья.



Необходимое оборудование и материалы

стопка газет; 2 пенопластовых поддона с высокими бортиками, палочка для помешивания, литр кипятка и полведра холодной воды, кусочки хозяйственного мыла, металлическая или капроновая сетка для окон 30х20 см (или двойная марля), груз (толстые книги), разделочная доска, терка, натуральные красители (полсвеклы, сок ягод), листья, лепестки цветов.

Приготовление пульпы

Порвите половину газетного листа на клочки мельче тетрадной клетки, положите клочки в поддон, добавьте кусочек мыла размером с семя фасоли и залейте кипятком; перемешайте и закройте сверху другим поддоном. Через 10 минут, когда вода остынет, продолжайте размельчать кусочки газеты руками до получения серой массы – пульпы. Затем выжимаете пульпу в сетке, как при изготовлении домашнего творога, чтобы избавиться от мыла и черной типографской краски (чем тщательнее это делать, тем светлее будет новая бумага). Добавьте воды, перемешайте ее с пульпой еще раз.

Изготовление бумаги

Натрите полсвеклы на терке, переложите ее в пустой поддон, залейте горячей водой. Положите в этот поддон сетку. На нее налейте пульпу (объемом с полстакана) и распределите ее руками по сетке (см. выше рисунки).

Поднимите сетку, слегка отожмите лишнюю воду об край поддона, поместите ее на середину «толстой» газеты. Закройте и осторожно переверните газету, чтобы сетка оказалась сверху пульпы, затем уберите сетку. Можно украсить полученный лист лепестками цветов, сухими листьями и так далее.

Продолжайте изготовление слоев, пока не закончится бумажная масса. Стопку газет придавите сверху доской и грузом и оставьте на ночь в теплом месте. Затем аккуратно выньте все листки и досушите отдельно.

Теперь на них можно писать! Аккуратно сделанный листок, украшенный лепестками и листьями растений, послужит оригинальной поздравительной открыткой для друга.

2. Новинки из мусорной корзинки

Занятие для школьников младшего и среднего звена проводится перед Новогодними праздниками. После ознакомления школьников с проблемой отходов предлагается один из путей решения проблемы – вторичное использование и «домашняя переработка» ненужных вещей в оригинальные подарки и украшения. Обратите внимание школьников на необходимость ***бережного отношения к вещам***. Идеи для поделок можно почерпнуть из многочисленных книжек типа «Умелые руки не знают скуки».





3. Изучение ТБО в домашних условиях

Длительность проекта - 21 день (3 недели). *Цель проекта* - выяснить ситуацию с ТБО у себя дома и обозначить пути улучшения на уровне семьи.

Оборудование: безмен (весы), целлофановые пакеты или коробки для разных групп отходов.

Объясните домашним необходимость и содержание проекта, убедите их в важности участия каждого члена семьи в проекте. **Не перекладывайте ответственность за проведение проекта на кого-нибудь из домашних.**

Запаситесь оборудованием. Подпишите пакеты, повесьте их рядом с мусорным ведром с помощью липкой ленты.

Во время работы нельзя есть, пить, касаться грязными руками или перчатками носа, рта и глаз. После работы следует тщательно вымыть руки.

1-я неделя (7 дней)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ **КОЛИЧЕСТВА** ОТХОДОВ

Проведение проекта начинается с пустого мусорного ведра. Взвесьте пустое ведро. *В том случае, если используются мусорные пакеты, – мусорное ведро взвешивать не надо; вес пакета с мусором сразу заносите в графу протокола «Вес отходов».*

Каждый раз, прежде чем вынести полное мусорное ведро, взвешивайте его. В конце недели подсчитайте количество отходов, которые образовались в вашей семье за неделю.

2-я и 3-я недели (14 дней)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ **СОСТАВА** ОТХОДОВ

В течение двух последующих недель собирайте образующиеся отходы раздельно (по группам) в приготовленные пакеты и взвешивайте. Сданные бутылки и другие, вторично используемые вещи, отходами не считаются. *Если вы не сумели убедить домашних, и они категорически против 2 дополнительных мусорных пакетов, тогда продолжайте проект по программе первой недели.*

Не принимайте никаких мер по изменению количества отходов до окончания проекта для того, чтобы получить достоверные сведения о количестве отходов.

Как собирать отходы

Группа отходов	Перед тем, как положить в пакет
Бумага и картон	**Только незагрязненная бумага!** Коробки сплющить.
Пластмассы	Сполосните; сплющивайте объемные вещи
Прочее	Все остальное – в обычное мусорное ведро.

По окончании проекта подсчитайте среднее количество отходов в неделю на одного члена семьи. Завершите заполнение протокола.

Обсудите в классе полученные результаты и сделанные вами выводы. Что можете сделать вы для решения проблемы ТБО, и какие меры, по-вашему, должна предпринять администрация города?

А теперь самое главное – ***примите меры в своей семье по уменьшению количества отходов!***

Проект «Изучение ТБО в домашних условиях»

ФИО _____ | Класс _____

Количество человек, проживающих в квартире _____ (**К**)

1 неделя. Определение количества отходов

Начало проекта « ___» _____ 20___г. | Вес пустого ведра _____ кг

Дата выноса мусорного ведра		Вес полного ведра	Вес отходов
Вес отходов за первую неделю (**$В_1$**)			

2-3 недели. Определение состава отходов

Вид отходов	Вес группы за 2 недели	Примеры выброшенных вещей
- Бумага		
- Пластик		
- Стекло		
- Прочее		
Вес отходов за 2 и 3 недели (**$В_2$** + **$В_3$**)		

*Подсчитайте среднее количество отходов в год на одного члена вашей семьи **(О)** по результатам трех недель:*

$$О = \frac{В_1 + В_2 + В_3}{К \times З} \times 52 \text{ недели / год} =$$

4. Экологический полдник

Цель: проследить взаимосвязь ежедневного выбора продуктов в магазине и проблемы отходов.

Материалы (на каждую группу из 4 школьников): одинаковое количество денег (например, по 40 руб.), матерчатые сумки и пластиковые пакеты для продуктов. Место для перекуса со столовыми принадлежностями (нож, разделочная доска, стаканы).

Работа в классе. Разделитесь на группы. Каждая группа будет покупать для себя продукты в различных магазинах (в супермаркете, в маленьком магазине, в «среднем» магазине, на рынке).

Обсудите в группе, что вы обычно едите на завтрак или перекус в школе. Решите, какие продукты вы можете купить на всю вашу группу для перекуса в пределах оговоренной суммы денег.

Сообщите свое решение другим группам; выберите какой-либо один продукт (например, сыр или хлеб), устраивающий все группы (для сравнения результатов разных групп). Остальные продукты вы можете покупать по усмотрению членов вашей группы.

Работа в магазине. Приобретите необходимые продукты. Проведите соцопрос среди 3-5 покупателей.

Работа в классе. Пришло время съесть купленные вами продукты. Приятного аппетита!

После перекуса - самое интересное. Сколько получилось упаковки, которую придется выбросить (вес, объем)? У какой группы минимальное количество мусора? Какими причинами можно это объяснить? Обсудите результаты соцопроса.

Сравните количество мусора, возникающего при покупках в магазинах разных типов. Как влияет выбор продуктов покупателем на количество отходов и решение проблемы отходов в целом?

Примечание: Возможно проведение исследования одной группой в течение нескольких дней с посещением различных магазинов. Результаты оформляются в виде исследовательской работы.

Возможные вопросы к соцопросу среди покупателей:

1. Пол, возраст, социальное положение.
2. Оцените важность принципов, по которым Вы выбираете пищевые продукты в магазине (по баллам от 0 до 5):

- цена,
- качество продуктов,
- производитель (здоровое питание)
- количество упаковки,
- привлекательность упаковки,
- быстрота приготовления,
- другое…



3. Изменилось ли у Вас в доме количество и состав мусора за последние 5 лет? Если да, то во сколько раз (приблизительно)? Какими причинами можно это объяснить?

4. Согласны ли Вы участвовать в раздельном сборе мусора (макулатура, пищевые отходы, стекло, металлы)

5. Согласны ли Вы покупать товары в упаковке, сделанной из переработанного сырья (картон, пластик)?

Возможные вопросы продавцам (зав. отделами):

1. Какое количество отходов (в куб.м) образуется в Вашем магазине за тот же период (день, неделю)?

2. Каков объем товарооборота Вашего магазина в день (в неделю) в рублях?

5. Исследование упаковки

Цель – Обратить внимание на опасность некоторых упаковочных материалов для здоровья людей и окружающей среды.

Материалы: Различные типы упаковок, приобретенных в магазине

Методы/ Указания



Прежде чем начать занятие, необходимо собрать как можно больше упаковочного материала различных типов. Обратить внимание на то, из какого материала сделана упаковка и какое воздействие на окружающую среду можно ожидать при попадании ее на свалку. Предложите учащимся обсудить, какой упаковочный материал наиболее безопасен для окружающей среды - как при производстве, так и после удаления на свалку (жизненный цикл) (Наименее опасны неотбеленные бумага и картон).

Оценка жизненного цикла

Экологические проблемы, связанные с производством упаковочных материалов: при отбеливании бумаги образуются токсичные соединения хлора; производство алюминия является чрезвычайно энергоемким.

Проблемы отходов, связанные с удалением упаковочных материалов: бумага и картон разлагаются за относительно короткий срок, тем не менее вещества, используемые для окрашивания бумаги, могут содержать тяжелые металлы и другие токсичные соединения, вредные для окружающей среды; пластмассы не могут разлагаться без воздействия прямых солнечных лучей, а разложение металлов может происходить в течение многих лет; сжигание отходов из пластмассы может сопровождаться образованием чрезвычайно токсичных соединений - диоксинов.

Изучите надписи на упаковке, стараясь найти информацию о материале, из которого она изготовлена. Результат занесите в таблицу (см. ниже).

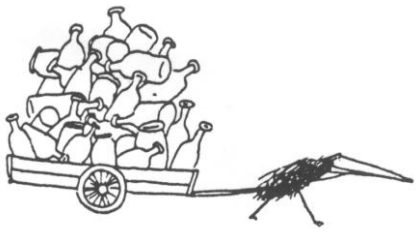
Сделав описание одной упаковки, каждый ученик может передать ее другому ученику. Таким образом, в таблице может быть собрано описание многих упаковок.

№	Название продукта	Страна происхо-ждения	Упаковочный материал				
			пластик	бумага	картон	стекло	фольга

Результаты/ Наблюдения

Далее предложите учащимся ответить на вопросы:

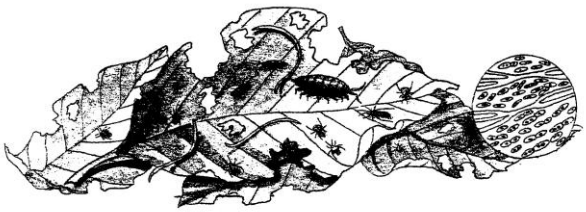
- Какие упаковочные материалы мы приобретаем при покупках товаров в магазине?
- Где они были произведены?
- Какие упаковочные материалы преобладают? Насколько они безопасны для окружающей среды?
- Насколько мы, как потребители, безопасны для окружающей среды?
- Можем ли мы изменить наши привычки и покупать либо не расфасованные продукты, либо те же продукты, но в более безопасной упаковке? Будет ли это дешевле?
- Можем ли мы убедить производителей использовать наиболее экологически безопасную и нерасточительную упаковку? Как?
- Можем ли мы организовать сбор упаковок для переработки?
- Какой из путей улучшения состояния окружающей среды лучше: не покупать продукты в «экологически опасных» упаковках или организовать их сбор и переработку? Почему?



6. Кто питается отходами?

Процесс разложения органических остатков можно наблюдать в лесу, на примере гниющих листьев, веток. Чтобы провести подобные наблюдения в классе, нужно собрать в лесной подстилке мелких животных (черви, мокрицы, многоножки, насекомые, клещи), потребляющих листья, и наблюдать за ними под микроскопом или с помощью лупы. В горшочки с землей помещают также листья, кусочки дерева, бумагу, пластмассу и другие натуральные и искусственные материалы, закрывают стеклянной крышкой (не герметично). Наблюдение проводится в течение нескольких недель.

Разрушающие свойства микроорганизмов можно наблюдать на заплесневелом хлебе и других пищевых отходах. Кусочек хлеба смачивается и кладется под крышку в теплое место. Через несколько дней можно увидеть плесневые грибы и рассмотреть их под лупой (микроскопом).



7. Что разлагается быстрее всего?



Цель практической работы: изучить, какие материалы разлагаются быстро, а какие - медленно.

Инструменты и материалы: прозрачные банки с завинчивающимися крышками, почва, различный мусор (сердцевина яблока, кожура банана, лист салата, яичная скорлупа, бумажный пакет, пластиковый пакет, газета и т. д.), резиновые перчатки, совок, щипцы.

- Различные образцы отходов поместите в отдельные банки с почвой, перемешайте и закрутите крышки.

При работе с почвой наденьте перчатки!

• Подпишите банки. Оставьте их на виду в надежном месте и проверяйте регулярно.

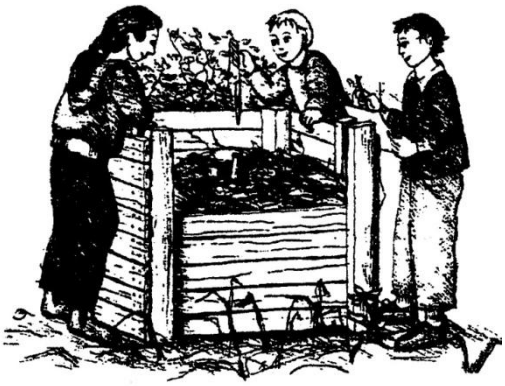
• Составьте прогноз: какой мусор разложится быстрее.

• Опишите признаки разложения. Запишите свои наблюдения, сделав вывод о том, какой мусор разлагается быстрее.

8. Компостная куча

Чтобы изготовить компостную кучу, сначала необходимо выбрать подходящее место. Яма должна находиться недалеко от мусорных контейнеров и в то же время не нарушать эстетического состояния площадки. Кучу можно сделать размером 200×200 см, глубиной не более метра. По углам следует вбить 4 кола, снизу скрепить их досками, рейками. По бокам выкладывают ветвями или стволиками сухих деревьев. После наполнения, особенно в летнее время, компост следует укрыть полиэтиленовой пленкой, чтобы не допускать испарения влаги, необходимой для процесса разложения.

Компостная куча закладывается примерно на 1 год – время, необходимое для разложения растительных остатков. Доступ воздуха в яму происходит благодаря наличию щелей между ветвями. При подсыхании компоста можно смачивать его водой.



Образованный компост станет прекрасным удобрением для сада, а также изучения его обитателей.

Материалы для компоста: растительные остатки после сбора овощей, срезанная трава, кухонные отходы, навоз, древесная стружка, листья, хвоя, солома, измельченные ветки, измельченный картон, газеты *в небольшом количестве.*

9. Раздельный сбор мусора в школе

Принцип «Ничто не исчезает бесследно» означает, что мусор и другие загрязнители в действительности никуда не исчезают. Мусор, который мы выбрасываем, может превратиться во что-нибудь другое или измениться, но он никогда не исчезнет.

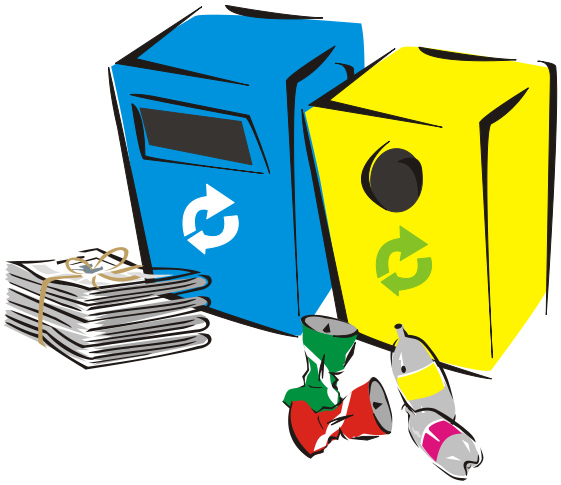
Существует общепризнанная в мире система по борьбе с отходами, которая называется по-английски ***RRR: reduce (предотвращение появления отходов), reuse (вторичное использование вещей) и recycling (переработка).*** *Основу борьбы с отходами должна представлять* ***система раздельного сбора мусора****.*

В школе можно организовать экологическую акцию по раздельному сбору мусора, который появляется в быту ежедневно. Рекомендуемый срок проведения акции – в течение одной или двух недель. Дети в течение периода акции приносят появляющиеся в доме бытовые отходы, с которыми сталкивается сам ребенок – сломанные игрушки, стаканчики из-под йогуртов, бутылочки из-под соков, молока, коробки от конфет, флаконы из-под шампуня, старые газеты, журналы и прочее. Пищевую упаковку нужно предварительно вымыть.

Мусор собирается раздельно в картонные коробки или ведра, установленные на территории школы, по **нескольким категориям**:

- ***пищевые (органические) отходы,***
- ***пластик,***
- ***макулатура,***
- ***стекло***.

В пищевые отходы можно собирать то, что дети не доели на завтрак, обед, а также опавшую листву, ветки, которые затем пойдут в небольшую **компостную кучу**, которую легко организовать на территории школы. Компост затем можно будет закопать и использовать в качестве удобрения. Пищевые отходы – то, что легко разлагается и быстрее всего возвращается обратно в Природу. Собранный пластик пойдет на **вторичное использование** для изготовления различных поделок, приспособлений для полива. Макулатура (в основном старые газеты) пойдет для самостоятельного изготовления **вторичной бумаги** (см. инструкцию ниже), а собранное стекло (в основном стеклянные бутылочки, но не битое стекло!) следует также использовать для изготовления поделок (вазочек, украшений). Во время проведения акции, детям нужно пояснить, что вообще, стекло сдается в специальные **пункты приема**.



Не забудьте про технику безопасности во время работы с мусором! Отходы часто состоят из пищевых и других органических остатков, содержащих болезнетворные микроорганизмы. Особенно опасен мусор, хранившийся в течение нескольких дней. Это надо учитывать при проведении практических занятий и начинать их с проведения инструктажа. Для занятий по сортировке отходов лучше использовать "моделированные отходы", содержащие минимальное количество бактерий. Рабочее место необходимо покрыть газетами, которые позднее выбросить. Во время работы нельзя есть, пить, касаться грязными руками или перчатками носа, рта и глаз. После работы следует тщательно вымыть руки.

Главная цель этой экологической акции – показать, какие бывают виды отходов и каков основной способ борьбы с ними – сортировка мусора и его дальнейшая переработка и (или) вторичное использование.

В идеале, собранный детьми в период акции мусор не должен попасть в общую мусорную корзину и отправиться на свалку!

Результатом акции должно стать понимание детьми следующего:

- ☑ Дети увидят, **сколько образовалось отходов** за период акции.
- ☑ Благодаря нашим усилиям, собранный м**усор не отправился на свалку**, а был вторично использован.
- ☑ **Насколько меньше мусора** могло бы попадать на свалки, если бы раздельный сбор был в каждом доме, в каждой семье.
- ☑ Мусор не всегда является мусором. Из отходов можно извлекать практическую пользу – изготовить бумагу, поделки, подарки.

Проблема горящих свалок и мусорных контейнеров

Причины: хулиганство; отсутствие вывоза отходов или нерегулярный вывоз (с целью экономии денег), отсутствие понимания негативных последствий сжигания.

Основное преимущество **сжигания отходов** – это сокращение их объема в 10 раз, а их массы – в три раза. Сжигание позволяет уменьшить выделение токсичных жидкостей, бактерий, привлекательность свалки для грызунов, а также получить дополнительную энергию. Сжигание является обычной многолетней практикой: «Мы всегда жгли мусор, и отцы наши так делали, и ничего страшного не происходило». Однако раньше, буквально 15-20 лет назад, в быту не было таких объемов пластмасс и других синтетических материалов, которые при совместном низкотемпературном сжигании дают «букет» чрезвычайно опасных ядов.

Что происходит, когда жгут мусор?

Дым от горящей сухой травы и листьев содержит все те яды, что вобрали в себя городские трава и листья в течение лета, в том числе - соединения **свинца**, **ртути и других тяжелых металлов**. Попадание пластикового мусора в костер делает дым особенно токсичным.

Температуры костра недостаточно для полного сгорания даже чисто углеводородных пластиков типа полиэтилена, полипропилена и полистирола (одноразовая посуда, упаковка, пакеты). Плотный черный дым от их тления содержит **канцерогенные вещества** ПАУ (полиароматические углеводороды). Вы наверняка слышали о самом сильном канцерогене среди ПАУ - бенз-(а)пирене.

Резина, сгорая в костре, кроме ПАУ, образует канцерогенную сажу и окислы серы, вызывающие **респираторные заболевания**. При горении нейлона, поролона, многих синтетических тканей и покрытий, полиуретановой набивки мебели выделяются **цианиды** (соли синильной кислоты).

Обломки старых деревянных построек могли быть пропитаны консервантом пентахлорфенолом, окрашены масляными красками, содержащими **свинец**.

А ПВХ-пластик (обрезки линолеума, крышки от пепси-бутылок, кожзаменитель, клеенка, изоляция кабеля, игрушки, старые фломастеры, иногда - ведра) при сгорании образует не менее 75 потенциально токсичных веществ. Среди них супертоксиканты - **диоксины**, которые могут не только **вызывать рак, но и влиять на потомство.** Источник выбросов диоксинов в садах - костры с использованной парниковой пленкой из ПВХ.

Мусор в местах отдыха (на пляже, в лесу)

В пригожие весенние и летние дни горожане едут «на природу», после веселого пикника оставляют за собой по кустам и полянам пластиковую упаковку от пищевых продуктов и напитков. На пляже ситуация еще сложнее: разнообразный мусор приносит еще и с моря.

Причины проблемы: низкая культура отдыхающих; отсутствие или недостаточное количество мусорных контейнеров; у местного ЖЭУ нет денег на бензин для вывоза мусора.

Традиционный способ решения – субботники с привлечением школьников, в которых авторы брошюры, как и другие учителя, участвуют регулярно. Однако вскоре после «экологического десанта» территория опять замусоривается, а школьники теряют остатки энтузиазма по поводу эффективности своих усилий.

Возможна агитация отдыхающих с раздачей листовок на тему «Если не тяжело было принести с собой сумку с едой – не тяжело и унести свой мусор». При этом можно раздавать пустые пакеты под мусор. Такие пакеты, как и перчатки, может предоставить местный отдел по благоустройству. Например, наша группа всегда берет в походы мусорные пакеты, и в благодарность Лесу (Поляне, Морю и Реке) за возможность провести чудесный день на природе убирает не только свой, но и чужой мусор.

Также важно регулярное просвещение населения через СМИ.

Платный пляж – решение ли? Развитие курортных зон и туризма невозможно без организации вывоза мусора и целевых отчислений муниципальных образований на содержание полигонов ТБО.

Вообще, радикальное решение этих проблем, помимо ограничения использования пластмасс для упаковки пищевых продуктов, авторам неизвестно. Будем признательны за идеи, особенно реализованные.

Примерный состав мусорной корзины:



БУМАГА - 38,5%

РЕЗИНА, ТЕКСТИЛЬ - 12%

ПРОЧИЕ ОТХОДЫ (в т.ч. медицинские) - 14,5%

ДРЕВЕСНЫЕ ОТХОДЫ - 7,5%
ПИЩЕВЫЕ ОТХОДЫ - 10%
ПЛАСТМАССЫ - 10%
МЕТАЛЛЫ - 4,5%
СТЕКЛО - 3%



Как долго разлагаются вещи на свалке?

Трамвайный билетик		*1 месяц*
Банановая кожура		*6 месяцев*
Шерстяной носок		*1 год*
Ветка		*4 года*
Бумажный стаканчик		*5 лет*
Окрашенная доска		*13 лет*
Консервная банка *Колготки из синтетической ткани* *Пластиковая упаковка от мороженого*		*100 лет*
Алюминиевая баночка *Одноразовая посуда* *Пластиковая бутылка*		*500 лет и более*
Стеклянная бутылка		*никогда*

ПИЩЕВЫЕ ОТХОДЫ

Ущерб природе: практически не наносят. Используются для питания различными организмами.

Вред человеку: гниющие пищевые отходы — рассадник микробов. При гниении выделяют дурно пахнущие и ядовитые в больших концентрациях вещества.

Пути разложения: используются в пищу разными микроорганизмами.

Конечный продукт разложения: тела организмов, углекислый газ и вода.

Время разложения: 1-2 недели.

Способ вторичного использования и обезвреживания: компостирование.

Продукты, образующиеся при обезвреживании: перегной.

Категорически запрещено бросать в огонь, так как могут образоваться диоксины!

МАКУЛАТУРА

Материал: бумага, иногда пропитанная воском и покрытая различными красками.

Ущерб природе: собственно бумага ущерба не наносит. Целлюлоза, входящая в состав бумаги, — естественный природный материал. Однако краска, которой покрыта бумага, может выделять ядовитые вещества.

Вред человеку: в типографской краске содержится свинец.

Пути разложения: используется в пищу некоторыми микроорганизмами.

Конечный продукт разложения: перегной; тела различных организмов, углекислый газ и вода.

Время разложения: 2—3 года.

Способ вторичного использования (в больших масштабах): переработка на оберточную бумагу.

Способ вторичного использования (в маленьких масштабах): компостирование.

Наименее опасный способ обезвреживания (в малых масштабах): сжигание.

Продукты, образующиеся при обезвреживании: углекислый газ, вода, зола.

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩЕНО *сжигать бумагу в присутствии пищевых продуктов, так как могут образоваться диоксины.*

АЛЮМИНИЕВЫЕ БАНКИ ИЗ-ПОД НАПИТКОВ

Материал: алюминий и его сплавы.

Пути разложения: под действием кислорода алюминий медленно окисляется до оксида алюминия, который в некоторых условиях растворяется.

Конечный продукт разложения: оксид и соли алюминия,

Время разложения: на земле — сотни лет, в пресной воде — несколько десятков лет, в соленой воде — несколько лет.

Способ вторичного использования (в больших масштабах): переплавка.

Наименее опасный способ обезвреживания: захоронение.

Продукты, образующиеся при обезвреживании: оксид алюминия.

СТЕКЛО

Стекло получают сплавлением речного песка (SiO_2), соды (Na_2CO_3) и известняка ($CaCO_3$). Это производство является энергоемким; переплавка же экономит энергию. При переплавке стеклянного боя и изготовлении каждой стеклянной бутылки экономится энергия, необходимая, например, для работы лампочки 60Wt в течение 4 часов. Стекло можно переплавлять бесконечное количество раз. И все же на переплавку нужна энергия, и поэтому стеклянные изделия лучше повторно использовать, чем перерабатывать. Битое стекло используют для дорожных покрытий.

В странах Европы население сортирует бутылки по цвету стекла. В стоимость напитков включают стоимость бутылки (до половины стоимости напитка). Если бы цена бутылки была низкой - ее бы выбрасывали где попало. Но поскольку одна бутылка стоит столько же, сколько мороженое или "Сникерс", то ее сдают.

ПЛАСТМАССЫ

Особое место среди ТБО занимают пластмассы и другие синтетические материалы. Микроорганизмы не в состоянии разрушить плотные молекулы пластмасс, поэтому пластики могут сотни лет загрязнять окружающую среду. При горении свалок эти материалы выделяют многочисленные токсиканты, например диоксины. Пластмассы изготавливают из природного газа и нефти, запасы которых на планете истощаются. В 1990 году в мире производилось около 100 млн. тонн пластмасс.

ИЗДЕЛИЯ ИЗ ПЛАСТМАСС, НЕ СОДЕРЖАЩИХ ХЛОРА

(прозрачные пакеты (полиэтилен), пористые обувные подошвы (полнуретан), пластмассовые PET-бутылки (полиэтилен-терафталат), пенопласт, корпуса шариковых ручек, одноразовая посуда (полистирол), синтетические ткани)

Признак, позволяющий отличить их от хлорсодержащих пластмасс: при аккуратном нагревании они плавятся.

Ущерб природе: Не разлагаемые. Препятствуют газообмену в почвах и водоемах. Могут быть проглочены животными, что приводит к гибели последних. Кроме того, пластмассы могут выделять токсичные для многих организмов вещества.

Вред человеку: пластмассы могут выделять при разложении ядовитые вещества.

Пути разложения: медленно окисляются кислородом воздуха. Очень медленно разрушаются под действием солнечных лучей.

Конечный продукт разложения: углекислый газ и вода.

Время разложения: около 100 лет, может быть больше (точно неизвестно, поскольку пластмассы были изобретены относительно недавно, в середине 20 века).

Способ вторичного использования (в больших масштабах): переплавка.

Способ обезвреживания (в небольших масштабах): сжигание.

Продукты, образующиеся при обезвреживании: углекислый газ и вода.

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩЕНО *сжигать указанные материалы в присутствии пищевых продуктов, так как могут образоваться диоксины.*

ИЗДЕЛИЯ ИЗ ХЛОРСОДЕРЖАЩИХ ПЛАСТМАСС

(ПВХ - поливинилхлорид)

(непрозрачные тетрадные обложки, изоляция проводов, игрушки)

Ущерб природе: препятствуют газообмену в почвах и водоемах. Выделяют токсичные для многих организмов вещества. Могут быть проглочены животными, что приводит к гибели последних.

Вред человеку: выделяют при разложении ядовитые вещества.

Пути разложения: очень медленно окисляются кислородом. Очень медленно разрушаются под действием солнечных лучей.

Конечный продукт разложения: углекислый газ, вода и хлороводород.

Время разложения: на земле и в пресной воде — несколько сотен лет, в соленой воде — несколько десятков лет.

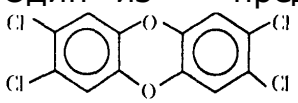
Способ вторичного использования (в больших масштабах): не существует (из-за технологических трудностей).

Наименее опасный способ обезвреживания (в любых масштабах): вывоз на свалку.

Продукты, образующиеся при обезвреживании: углекислый газ, вода, хлороводород, ядовитые хлорорганические соединения.

Категорически запрещено сжигать указанные материалы, так как при этом образуются огромные количества диоксинов.

Примечание. **Диоксины** — семейство хлорорганических соединений. Один из представителей – 2,3,7,8-тетрахлордибензодиоксин, самый



сильный из всех рукотворных ядов. Смертельная доза для человека, по разным оценкам, от нескольких десятых до 100 мкг.

Многие диоксины обладают канцерогенным (вызывающим рак), мутагенным (изменяющим наследственность) и тератогенным (уродующим зародыши) действием. В естественных условиях не встречаются. Образуются при сжигании органических соединений и соединений хлора, например при сжигании обычной свалки. В природе разрушаются очень медленно: половина разрушается только через 10—15 лет.

ОПАСНЫЕ ОТХОДЫ

(пестициды, предметы бытовой химии, остатки косметики, краски и растворители, лекарства, батарейки, масла, лампы дневного света и др.)

Эти отходы угрожают здоровью человека или окружающей среды благодаря своему химическому или биологическому действию. Опасны примерно 1-4% бытовых отходов.

Смешанные бытовые отходы при неправильной обработке могут причинять вред здоровью. При сжигании, например, могут идти взаимодействия разных веществ с получением более опасных (например, диоксины).

Опасные отходы подлежат захоронению на специальных полигонах!

Проблема усугубляется тем, что мусор сваливают в местах, для этого неприспособленных. Часто на такие несанкционированные свалки попадают и спецотходы с предприятия: около 600 особо опасных веществ - в том числе ртуть, свинец, мышьяк, радиоактивные отходы.

На свалки Подмосковья попадает около 15 млн. штук ртутных ламп (по стране свыше 200 млн.), а в каждой из них 80-120 мг ртути. ПДК ртути для атмосферного воздуха 0,0003 мг/куб.м.

В электрических батарейках содержание ртути до 300 мг, в батарейках для электронных часов ртути до половины. На свалки Подмосковья их поступает свыше 50 млн. штук в год. Одна батарейка загрязняет 20 кубометров отходов.

В свинцовых аккумуляторах для автомобилей - 8,5-9,5 кг свинца, и они тоже попадают в основном на свалки.

БАТАРЕЙКИ

Очень ядовитый мусор!

Материал: цинк, уголь, оксид марганца (*IV*).

Ущерб природе: соединения цинка и марганца, входящие в состав батареек, ядовиты для многих организмов.

Вред человеку: соединения цинка и марганца, входящие в состав батареек, ядовиты для человека.

Пути разложения: цинк медленно окисляется под действием растворенного в воде кислорода. Оксид марганца (*IV)* медленно восстанавливается под действием растворенных в воде органических соединений и растворяется. Уголь практически не разлагается.

Конечный продукт разложения: соли цинка и марганца.

Время разложения: на земле — около 10 лет, в пресной воде — несколько лет, в соленой воде — около 1 года.

Способ вторичного использования (в малых масштабах): цинк можно использовать в школьной лаборатории для получения водорода, оксид марганца (IV) — для получения хлора или перманганата калия.

Способ вторичного использования (в больших масштабах): не существует из-за трудности централизованного сбора.

Наименее опасный способ обезвреживания (в любых масштабах): вывоз на особую свалку.

Одноразовая упаковка – навсегда?!

Значительная часть твердых бытовых отходов состоит из упаковочных материалов:

- около 30% отходов по весу и 50% по объему составляют различные упаковочные материалы;

-13% веса и 30% объема упаковочных материалов составляет пластик, абсолютное количество пластиковых отходов в развитых странах удваивается (!) каждые десять лет.

Поэтому уменьшение отходов, связанных с упаковкой товаров, является одним из важнейших направлений работы по сокращению отходов.

Рекомендуется:

- **избегать ненужной упаковки**. Многие предметы в магазинах упаковываются только для того, чтобы привлечь внимание покупателя: например, так называемые "blister packaging" – мелкие предметы, помещенные на ярко раскрашенную картонную подложку и закрытые прозрачным пластиком.

- приобретать товары с более **легкой упаковкой** и товары, продающиеся **большими объемами**;

- отдавать предпочтение вещам **многоразового использования**;

- отдавать предпочтение упаковке, которую можно **вторично использовать или переработать,** а также упаковке, изготовленной из вторично переработанных и/или экологически безвредных материалов.

Ограничение разнообразия упаковки упрощает организацию программы вторичного использования и переработки. В таких странах с высоким уровнем жизни, как Дания и Норвегия, разрешены к применению не более 20 видов стеклянных бутылок.

В прошлом в России выбрасывалось меньше отходов на душу населения, чем на Западе, однако в последнее время усиленно внедряется западный потребительский стиль. Одноразовые бесплатные пластиковые пакеты, одноразовая посуда в ресторанах типа "Макдональдс" - тревожные симптомы.



Схема обращения с отходами «3R: Reduce Reuse Recycling»

Виды отходов	**Предотвращение появления отходов** ***reduce***	**Повторное использование** ***reuse***	**Переработка** ***recycling***
1. Общие подходы	Совершайте покупки сознательно: покупайте долговечные товары, которые подлежат ремонту («**мы не настолько богаты, чтобы покупать дешевые вещи**!»); Уменьшайте употребление продукции одноразового использования. Избегайте не перерабатываемых продуктов. Не сорите.	Дайте волю своей фантазии - и можно творить из отходов множество полезных вещей!	Мусор становится мусором, если его смешивают с другими продуктами. Поэтому не смешивать с самого начала! Поставьте дома пакеты для перерабатываемых отходов. Объясняйте необходимость раздельного сбора мусора
2. Бумага			
3. Пластик			
4. Стекло			
5. Металлы			
6. Опасные отходы			
8. Пищевые отходы			