

Администрация г. Владивостока  
Дальневосточный фонд экологического здоровья  
Дальневосточный центр развития гражданских инициатив и  
социального партнерства

**О. В. Кузьмина**

# **«ЭКОЛОГИЯ ГОРОДА»**

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ**

*Подготовлено в рамках реализации мероприятий подпрограммы  
«Экологическое просвещение и образование населения г.  
Владивостока на 2006-2010 гг.» муниципальной целевой  
программы «Отходы» на 2006-2015 годы администрации г.  
Владивостока*

Владивосток  
2009

Кузьминова О. В. **Экология города**. Владивосток: ДВФЭЗ, 2009, 56 с.

Методическое пособие «Экология города» предназначено для учителей средних общеобразовательных учебных заведений. В пособии даются рекомендации и примеры использования в школьной программе и внешкольных занятиях экологической тематики, информации по ресурсосбережению и обращению с твердыми бытовыми отходами.

Научный редактор: к.б.н. П. О Шаров

Подготовлено в рамках реализации мероприятий подпрограммы «Экологическое просвещение и образование населения г. Владивостока на 2006-2010 гг.» муниципальной целевой программы «Отходы» на 2006-2015 годы администрации г. Владивостока

© Дальневосточный фонд экологического здоровья

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение</b> .....	<b>4</b>
<b>Практическое руководство по проведению занятий</b> .....	<b>8</b>
<b>Использование темы ТБО и защиты окружающей среды в рамках школьной программы (1-4 кл.)</b> .....	<b>16</b>
<b>Использование темы ТБО и защиты окружающей среды в рамках школьной программы (5-8 кл.)</b> .....	<b>19</b>
<b>Использование темы ТБО и защиты окружающей среды в рамках школьной программы (9-11 кл.)</b> .....	<b>34</b>
<b>Внеурочные формы работы</b> .....	<b>39</b>
<b>Проекты для старших учеников</b> .....	<b>40</b>
<b>Информация для учителя</b> .....	<b>42</b>
<i>Комплексное управление отходами</i> .....	43
<i>Информация о биоразлагаемых материалах</i> .....	45
<i>Вторичная переработка бытовых отходов</i> .....	46
<b>Литература</b> .....	<b>50</b>

## Введение

Уважаемые учителя! Это пособие адресовано Вам, людям, которые выбрали для себя благородную миссию учить. Именно школьные учителя в состоянии многое сделать для формирования экологической культуры ребенка, для воспитания в человеке уважения к себе как к социально значимой личности. Потому что только в этом случае человек стремится улучшить окружающий мир, сохранить свою природную среду.

В первом ряду актуальнейших глобальных проблем современности требующих скорейшего решения стоит проблема возрастания объема отходов производства и потребления, основным следствием которой является загрязнение окружающей среды.

Содержимое нашего мусорного ведра – это то, что некогда было извлечено из недр Земли, переработано в полезную продукцию, а затем отринуто за ненадобностью. В расчёте на каждого жителя стран с развитой промышленностью ежегодно из недр земли извлекается около 30 тонн природных веществ. Из них только немногим более 5–6% принимают форму тех или иных полезных продуктов. Остальные 94–95% составляют разнообразные отходы, нередко являющиеся опасными загрязнителями окружающей среды. На 1 кг готового продукта в среднем приходится 25 кг отходов. Да и сами готовые продукты потребления через короткое время становятся отходами.

Ежегодно на одного современного жителя планеты приходится от 30 до 700 кг твёрдых бытовых отходов (ТБО). В год производится около 720 млрд. тонн твердых бытовых отходов, из них около 440 млрд. тонн производят развивающиеся страны. В России ежегодно образуется около 130 млн. м<sup>3</sup> (27 млн. тонн) твёрдых бытовых отходов. Около 95% всего мусора попадает на несанкционированные свалки, число которых постоянно растёт. Поэтому ТБО представляют собой источник загрязнения окружающей среды, способствующий распространению опасных веществ. В то же время наши отходы они содержат различные ценные компоненты, которые могут быть использованы в качестве вторичных ресурсов. Основной вопрос, возникающий при решении проблемы отходов, – не как сделать их незаметными для глаза, а как научиться возвращать их в цикл производства, тем самым заменяя природные ресурсы и, соответственно, уменьшая число карьеров, горных выработок, нефтяных разливов и площадей с вырубленными лесами. Организация круговорота “техногенного” вещества, аналогичного круговороту

“биогенного”, в природной среде – это единственный способ удовлетворения всех наших потребностей при условии нанесения минимального вреда окружающей среде.

Неблагополучная ситуация с захоронением твердых бытовых отходов сложилась в городе Владивостоке. На территории г. Владивостока за год образуется более 1,4 млн. м<sup>3</sup> (260 тыс. тонн) ТБО, которые для сохранения должны быть утилизированы. Эксплуатируемый с 1968 года полигон складирования ТБО на территории пос. Горностаев не отвечает элементарным экологическим и гигиеническим требованиям и находится в водоохранной зоне Уссурийского залива, полигон фактически переполнен и с 2003 года формально закрыт органами санитарного надзора. Учитывая значимость проблемы ТБО, администрацией города разработана и принята специальная программа «Отходы». В нее вошли такие проекты, как закрытие старого и сооружение нового санитарных полигонов, строительство мусороперерабатывающего завода, установка инсинераторов, создание предприятия по переработке золо-шлаковых отходов и многое другое.

Секрет чистоты современного большого города на самом деле прост – он заключается в строгом, отлаженном взаимодействии технологических цепочек всех производств, будь то промышленное предприятие, строительство, коммунальное хозяйство или торговая площадка. Отдельной статьёй в смете расходов каждого из этих производств значится “вывоз мусора” – твёрдых бытовых, промышленных, строительных, химических, медицинских, пищевых отходов, списанных изделий, содержащих вредные вещества, а также металлолома, листвы и снега. В свою очередь, вывоз мусора сам по себе представляет сложную технологическую цепочку, включающую безопасное хранение и транспортировку, сортировку и прессование на мусороперегрузочных станциях, доставку и захоронение на специализированных полигонах, а также оформление всех сопутствующих административных и природоохранных документов.

При утилизации, переработке и ликвидации бытовых отходов используют помимо вывоза на свалки и полигоны и другие методы – сжигание, компостирование, пиролиз, использование пищевых отходов в животноводстве в качестве корма, разделение отходов на фракции и применение этих фракций в качестве сырья в разных отраслях промышленности при производстве металлов, бумаги, стекла, строительных материалов и др. Для уменьшения размеров свалок и снижения вредного воздействия ТБО применяют сжигание, при котором уменьшается масса отходов. Однако сжигание опас-

но тем, что возникают такие продукты, которые крайне вредны для живых организмов и в том числе для человека (например, диоксины). Более перспективным методом переработки бытовых отходов является пиролиз – высокотемпературное воздействие без доступа воздуха. При пиролизе образуются газы, жидкости и твёрдые вещества. Продукты пиролиза используются как топливо, из них получают вещества, применяемые в других отраслях промышленности. Еще один метод борьбы с отходами – компостирование – процесс разложения органических твёрдых бытовых отходов под воздействием микроорганизмов. Компосты используют в качестве органических удобрений, они улучшают структуру почв и снабжают их пусть и небольшим, но определенным количеством питательных элементов.

Проблема переработки и утилизации твёрдых бытовых отходов пока ещё далека от решения. Но каждый человек может внести в эту работу свою лепту. Научившись собирать в определенные места бытовые отходы, сортировать их, каждый человек делает территорию своего проживания чистой, способствует оздоровлению экологической обстановки в среде своего проживания.

По сравнению с рядовыми обывателями педагоги могут внести более значимый вклад в решение проблемы чистоты городе, проводя специальные занятия и обучая подрастающее поколение. В настоящем пособии представлены полезные идеи относительно того, как включить отдельные темы, касающиеся отходов в предметы младшей, средней и старшей школы, а также – какие формы обучения, помимо уроков можно использовать при этом. Содержание предложенных в пособии занятий поможет учителю акцентировать внимание детей на взаимосвязи человека, общества и природы, влиянии антропогенного фактора на окружающую среду, необходимости критически осмысливать информацию и принимать самостоятельные решения. Конечно, предлагаемый материал не исчерпывает все возможные пути и методы представления столь актуальной проблемы в школе. Однако хочется надеяться, что данное пособие будет полезным именно для Вас.

Предметы естественнонаучного цикла, такие как природоведение, химия, физика, биология, экология, физическая география – хорошо подходят для наблюдения за процессом производства отходов и его последствиями; экономика, обществоведение, экономическая география помогут оценить эффективность использования природных ресурсов; краеведение может внести свой вклад в знакомство с местными проблемами. Учителям литературы реко-

мендуется использовать художественные книги по экологии; преподавателям русского языка – составить диктант или изложение по теме проблемы твердых бытовых отходов и экологической ситуации в городе. На уроке английского языка будет интересно предложить учащимся информацию на английском языке о том, как решают проблему ТБО в Великобритании, США и других англоязычных странах. На уроках истории отечества можно коснуться проблемы загрязнения окружающей среды и увеличения количества отходов при изучении промышленного переворота, эпохи научно-технической революции, истории изобретений. На занятиях по основам программирования можно предложить создание тематического экологического сайта.

Небольшое время, затраченное на экологическую тему на уроке, может быть дополнено творческим домашними заданиями. В пособии даются примеры таких творческих заданий, которые могут стать увлекательными и полезными играми для ребят.

Тема требует использования междисциплинарного подхода, объединения учителей-предметников для совместной подачи материала, например в рамках Недели всемирной акции «Мы чистим мир», «Дня вторичной переработки», «Общероссийских дней защиты от экологической опасности», «Всемирного дня охраны окружающей среды», «Весенней недели добра» и т.п. Проведение тематической недели или дня, в свою очередь, – это большие возможности для создания ученических объединений, школьных кружков, Совета старшеклассников по менеджменту отходов в школе и других форм совместной деятельности.

Особое внимание предлагается уделить проектной деятельности, тем более, что на проект можно получить муниципальный грант (целевое финансирование) или грант экологического фонда. Было бы очень полезно научить детей мыслить «проектно». Такой навык пригодится в любой профессии. Чтобы получить лучшее представление о проектной деятельности, можно обратиться к источникам, которые представлены в списке полезных ресурсов.

При подготовке издания были использованы материалы и разработки, любезно предоставленные Л. Г. Кондрашовой, а также собственные разработки Дальневосточного фонда экологического здоровья. Хочется выразить особую признательность Лилии Геннадьевне за оказанную помощь, высокий профессионализм и интерес к программе. Список всех использованных при разработке пособия источников приводится в конце пособия.

# Практическое руководство по проведению занятий

## ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ

Для организации и проведения предлагаемых занятий, целесообразно использовать интерактивные методы обучения. Хотелось бы уточнить само понятие. Слово «интерактивный» пришло к нам от английского глагола interact. «Inter» - это «взаимный», «act» - «действовать». Интерактивный - означает находящийся в режиме взаимодействия, диалога с чем-либо (например, компьютером) или кем-либо (человеком). Следовательно, интерактивное обучение - это, прежде всего, диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие всех участников в процессе общения. Интерактивная деятельность на уроках предполагает организацию и развитие диалогового общения, которое ведет к взаимопониманию, взаимодействию, к совместному решению общих, но значимых для каждого участника задач. Использование интерактивных методов исключает доминирование как одного выступающего, так и одного мнения над другим. В ходе интерактивного обучения учащиеся учатся критически мыслить, решать сложные проблемы на основе анализа обстоятельств и соответствующей информации, взвешивать альтернативные мнения, принимать продуманные решения, участвовать в дискуссиях, общаться с другими людьми.

Мы рекомендуем Вам использовать в процессе обучения интерактивные занятия, методики, энергетические упражнения и «ледокольчики». Они помогут сделать Ваши уроки более интересными и информативными. После каждого задания желательно проводить обсуждение результатов. Лучше чередовать методы, чтобы сделать обсуждения разнообразными. Следите за тем, чтобы все имели возможность высказаться, поощряйте активных участников.

**«Мозговой штурм»** - способ группового поиска решения проблемы в процессе обсуждения, проходящего по определенному плану. Метод позволяет в течение короткого периода времени собрать максимальное количество идей, путей решения поставленной проблемы. После постановки проблемы предложите всем участникам высказать свои идеи, фразы или слова, которые связаны с этой проблемой. Запишите все предложения на доске или листах бумаги в порядке их высказывания, без замечаний, комментариев или вопросов.

Правила «мозгового штурма»:

- участвуют все; все должны получить возможность высказаться;
- стимулируется творчество: принимаются разные идеи;
- нельзя делать замечания и комментарии;
- не стоит прерывать творческий процесс вопросами;
- разрешается повторяться;
- соблюдаются временные рамки.

Данный приём позволяет за короткий период времени (2-3 мин) записать идеи. Имеет цель стимулировать свободное выражение идей.

**Метод «ПОПС»** - подумай - обсуди - поделись – сравни. Этот метод поможет участникам поделиться информацией, учесть все точки зрения, собрать все идеи группы.

Упражнение состоит из 4-х этапов:

1. В течение 3-5 минут каждый индивидуально обдумывает и записывает все идеи по выбранной проблеме, теме (или все ответы, которые он может дать на поставленный вопрос).
  2. Следующие 5 минут учащиеся обмениваются своими идеями в парах, дополняя личные списки.
  3. После работы в парах происходит обмен мнениями в группах по 4-6 человек.
  4. Заключительный этап работы необходим, чтобы собрать все идеи, мысли, сравнить ответы. Каждая группа по очереди называет одну идею. Процесс продолжается до тех пор, пока не будут высказаны все идеи, ответы. При проведении упражнения необходимо выполнять следующие правила:
- точное соблюдение временных рамок;
  - высказанные идеи не должны повторяться;
  - все высказанные идеи заносятся в общий список без обсуждения и оценки.

**Ранжирование высказываний.** Каждая группа из 4-5 человек получает лист с набором высказываний на определенную тему. Учащимся предлагается распределить высказывания по 4-м колонкам в зависимости от степени согласия с ними: 1- «Да, это так...», 2- «Да это так, но... (если можно что-то добавить, уточнить)», 3- «Нет, но... (если можно что-то добавить уточнить)», 4- «Нет, это не так». После того, как каждая группа распределила все высказывания в графы таблицы, то есть, проранжировала по степени согласия, все знакомятся с результатами работы групп, анализируя таблицы. По-

добная форма дискуссии позволяет за короткое время выяснить, насколько сходны или различны мнения участников по обсуждаемым вопросам, подчеркнуть общие взгляды, выработать мнение всей группы. Кроме этого, такое ранжирование можно использовать и для подведения итогов темы или серии занятий, чтобы выяснить, изменились ли мнения детей, их знания. В этом случае, если для ранжирования подобраны однозначно правильные или неправильные высказывания (не спорные), можно предложить учащимся сравнить свои результаты таблицы с правильными, внести исправления в свою таблицу. Это поможет учащимся самостоятельно осознать свои ошибки, найти правильные ответы, активизировать познавательный интерес.

**Изучение противоречивых проблем.** Имеет целью развитие критического мышления, позволяет определить свою позицию в отношении спорных вопросов и узнать аргументы тех, кто занимает другую позицию. Следует убедиться, что разные взгляды подходят для этого упражнения. Обсуждение спорных вопросов не только способствует творческому мышлению, но и приучает принимать решения, учит социальной активности.

Вначале учитель объясняет суть проблемы так, чтобы полярность позиций была понятна. Эти позиции нужно написать на противоположных сторонах стены или доски. Кроме диаметрально противоположных взглядов могут быть также нейтральные позиции, в случае отсутствия нужных объяснений. Каждый участник должен написать не менее двух аргументов в поддержку той или иной позиции. После того, как каждый написал свои аргументы, учитель просит каждого встать на ту позицию, которую он занял. Каждый участник должен объяснить свою позицию, но не защищать свои аргументы. Во время выслушивания аргументов каждый участник может изменить своё место, если его убедят другие. Попросите участников обговорить последствия относительно воздействия данных решений на общество в целом и на конкретных людей.

Советы учителю:

- помогите участникам установить конкретные пункты согласия и несогласия;
- определите, где возможен компромисс;
- пусть все будут сконцентрированы на позициях, а не на людях;
- самым важным в данной игре является возможность принимать решения и занимать гражданскую позицию.

**«Аквариум».** Форма диалога, когда ребятам предлагают обсудить проблему «перед лицом общественности». Малая группа выбирает того, кому она может доверить вести тот или иной диалог по проблеме. Иногда это может быть несколько желающих. Все остальные участники выступают в роли зрителей. Отсюда и название - аквариум. Этот прием дает возможность увидеть своих сверстников со стороны, то есть увидеть, как они общаются, как реагируют на чужую мысль, как улаживают назревающий конфликт, как аргументируют свою мысль.

**Ролевые игры.** Это упражнения, в которых участники группы должны представить себя в роли кого-то (иногда чего-то) другого. Позволяют развивать творческое мышление, воображение, а также выразить отношение участников к проблеме (изобретаемому объекту). Каждый участник игры должен чётко знать свою роль и игру в целом. Цель ролевой игры — изучить отношение к конкретной жизненной ситуации, приобрести опыт во время игры, помочь получить знания через опыт и чувства. Может также использоваться для получения конкретных навыков, например: в случае разрешения конфликтной ситуации. Иногда участники могут разыгрывать ситуации, в которых они побывали. Очень важным в ролевой игре является распределение времени. На объяснение приходится 10-15 %, на работу в малых группах – 15-25 %, на презентацию и обсуждение – 40-50 %, на подведение итогов - 15 %.

Соревновательные игры стимулируют активность их участников в приобретении и демонстрации экологических знаний, навыков, умений. К ним относятся: конкурсы, КВН, Экологическая викторина, «Поле чудес» и т.д.

**Управляемые фантазии.** Учитель читает подготовленную фантазию, а она развивается группой. Может использоваться с целью выявления мыслей и чувств.

**Творческий труд.** Использование схем, чертежей, рисунков, моделирование, сочинение песен, поэм, историй или игр. Может осуществляться как индивидуально, так и в группе. Важно помнить, что такая форма — это двигатель идей, а не проверка талантов.

**Завершение предложений.** Этот метод даёт возможность работать над высказыванием идей, а позже обсуждать их с другими.

Работа по такой методике позволяет преодолевать стереотипы, свободно выражаться относительно предложенных тем. Ученики работают с открытыми предложениями, например: «Экологические знания необходимы ...».

**«Ледоколы».** Независимо от формы проведения занятия, целесообразно включить в план особые упражнения, проводимые в начале и конце занятия. *Ледоколы* — это небольшие задания, они ломают лёд отчуждённости и сближают, связывают учеников. Они объединяют группу, способствуют формированию дружеской атмосферы. Поскольку ледоколы весёлые, обучение приобретает позитивную окраску. При пассивности учеников ледоколы способствуют активизации. Вы можете создавать собственные ледоколы и вносить изменения в какие-либо из предложенных, чтобы приспособить их к возможностям учеников.

#### **Ледокол № 1: Мои мысли.**

**Цель:** Обменяться мыслями по экологическим вопросам.

**Необходимые материалы:** листы с незаконченными предложениями, ручки.

**Форма проведения:** раздать предложения ученикам и дать время их закончить. После завершения прочитайте предложения по одному и выслушайте ответы учеников, можно дать время на вопросы, логические объяснения своих ответов, обсуждение ответов учениками.

**Подведение итогов:** обсудить, с какой целью выполнялось данное задание, совпадают ли у нас ответы, почему.

#### **Мои мысли:**

- Самое важное изменение, которое необходимо сделать в окружающей среде это.....
- Когда мои родители говорят мне о необходимости поддержания чистоты, я.....
- Считаю, что могу помочь нашему городу путём .....
- Когда я думаю про проблему, бытовых отходов, то самым важным я считаю .....
- Считаю, что знания о переработке бытовых отходов необходимы, потому что .....
- Верю, что в 2050 году наша планета будет .....

#### **Ледокол № 2: Объединяем усилия.**

**Цель:** Показать необходимость объединения общих усилий по вопросам бытовых отходов.

**Необходимые материалы:** листы бумаги А3 и маркеры.

**Форма проведения:** Разделите учеников на две команды. Предупредите учеников, что они будут работать вместе. От каждого будет зависеть общий результат. Предложите детям встать в две колонки лицом к листам бумаги. Дайте первым участникам по маркеру. Каждый член команды может добавить одно слово к предложению команды. После этого они передают маркер следующему члену команды. Последний человек завершает предложение. Конечным результатом должно быть полное предложение. Во время соревнования не разрешается разговаривать. Побеждает команда, которая первой закончит своё предложение.

**Подведение итогов:** обсудить и сделать вывод, что необходимо объединить усилия, школы для сбережения энергии и окружающей среды.

**Выберите одну из тем:** Снижение образования бытовых отходов. Несанкционированные свалки. Захоронение или Мусоросжигание. Объединение общих усилий для природных ресурсов.

#### **Ледокол № 3: Экологическая гимнастика.**

**Цель:** дать возможность обменяться мыслями по поводу экологических проблем, а также выполнить веселые физические упражнения.

**Форма проведения:** ученики должны реагировать на предложения и вопросы учителя.

1. Если вы считаете, что нужно уменьшать количество мусора, хлопайте в ладоши.
2. Если вы стеклянные бутылки сдаёте в пункты приёма, закройте глаза рукой.
3. Если вы сдаёте макулатуру, подпрыгните.
4. Если вы переживаете старые вещи, встаньте.
5. Если вы, всегда кушая мороженое обертку, выбрасываете в урну, улыбнитесь.
6. Если вы, выгуливая собаку, убираете за ней, потопайте ногами.
7. Если вы, перед выбрасыванием тетрапака, сжимаете его, почесайте свой нос.
8. Если вы желаете участвовать в программе «Чистый город», потрите руки.

9. Если вы желаете видеть город чистым, распишитесь на бумаге.
10. Если, на ваш взгляд, защита окружающей среды — хорошее дело, моргните глазами.

**Подведение итогов:** Обсудить, что нового вы узнали из упражнения, что узнали о себе.

**Энергетические упражнения.** Цель: дать возможность участникам свободно подвигаться в пределах комнаты, очень полезны в перерывах между занятиями, когда необходима пауза. Упражнения нужно проводить не более 5 минут и в быстром темпе.

#### **Энергетическое упражнение № 1. Броуновское движение.**

Ведущий называет разные числа (до 6), и атомы, которые двигаются в пространстве, должны сразу создать группу из заданного количества человек. Тот несчастливый атом, для которого не нашлось места, уже никогда не будет в семье, потому что должен выйти из игры. Помните: настроение игры зависит от вашей скорости и реакции на команды ведущего. И последний совет, чем больше атомов, тем интересней и веселее игра.

#### **Энергетическое упражнение № 2. Мне нравятся те, кто...**

Участники садятся в круг, а тренер становится в центр круга и объясняет правила. Они заключаются в следующем: человек, который находится в кругу, говорит: «Мне нравятся те, кто...» и называет какой-то признак нескольких присутствующих. Например, обуты в чёрную обувь, в белых футболках, не завтракали, мыли вчера посуду и так далее. Те, кому характерен данный признак, должны встать с места и занять стул, который освободился другими. В кругу на один стул меньше чем участников, поэтому, кто остаётся без места, становится ведущим.

#### **Энергетическое упражнение № 3. Общаемся без слов.**

Участники должны не разговаривая, а используя лишь мимику и жесты построится в колонку, учитывая месяц и день рождения, начиная с тех, кто родился в январе.

#### **Энергетическое упражнение № 4. Узнай что-то новое о друге.**

Все участники пишут на листике что-то о себе, чего никто не знает. Листики собираются и раздаются другим участникам. В течение минуты, нужно передвигаясь и общаясь, найти того, кому принадлежит лист. Помните, что время ограничено, а вам нужно найти данного человека. Потом представьте свою пару.

#### **Энергетическое упражнение № 5. Линия передачи.**

Участники становятся в круг, ведущий находится в центре.

Правила:

- каждый участник придумывает движение, которое он может выполнить стоя на месте;
- в течение игры каждый участник смотрит на своего соседа справа;
- по хлопку ведущего каждый участник начинает повторять движение своего соседа справа, и так по каждому следующему хлопку.

Движения должны двигаться по кругу. Упражнение можно повторить несколько раз.

#### **Энергетическое упражнение № 6. Человеческий узел.**

Участники становятся в тесный круг, касаясь друг друга плечами, лицом в центр. Затем каждый должен взять за руку любого другого, но не стоящего рядом с ним. Таким образом, все должны взяться за руки, образуя узел из рук. По команде узел должен быть распутан, не отпуская рук. Задание можно усложнить, запретив участникам разговаривать.

Перед завершением занятия проводятся упражнения, помогающие провести обзор, осмыслить все, что происходило в ходе работы. Вот только несколько примеров таких упражнений:

**«Повторяем имена».** Участники садятся в круг. Ведущий называет свое имя и глагол, обозначающий какой-то вид деятельности (любимое занятие, то чем занимается сейчас и т.д.) и предлагает всем по очереди представиться, назвав предварительно все предыдущие имена, не пропустив ни одного.

**«Внутренняя погода».** Всем участникам по порядку предлагается описать свое состояние, в данный момент, терминами погоды и оценить его в баллах до 10.

**Модель конфликта.** Группа разбивается на пары и каждому участнику предлагается разжать кулак соседа. После выполнения задания участникам предлагается рассказать, достигли ли они поставленной цели, и каким путем они пытались решить задачу. В ходе обсуждения определяются возможные стратегии решения возникшего конфликта.

**Круг.** Упражнение, в котором каждый имеет возможность сказать что-то быстро, по очереди, отвечая на вопрос или выражая свою мысль или позицию. Это упражнение полезно для быстрого мони-



торинга того, как группа или каждый участник отдельно усвоил данный материал. Но не все вопросы подходят для данного упражнения.

**Анкетирование.** Используется с целью проверки знаний и оценки процесса обучения. Анкеты могут использоваться для входного и выходного контроля, определения интересов группы, оценки эффективности процесса обучения.

## Использование темы ТБО и защиты окружающей среды в рамках школьной программы (1-4 кл.)

### ПРИРОДОВЕДЕНИЕ, ОКРУЖАЮЩИЙ МИР

Отрывок из сказки английской писательницы П. Трэверс «Мэри Поппинс» познакомит детей с круговоротами веществ и энергии в природе. В этом отрывке мудрая Королевская Кобра говорит о том, что все мы состоим из одного вещества. Прочитав этот отрывок, можно объяснить ребятам, что благодаря постоянному обмену веществом между организмом и окружающей средой, частицы различных веществ в какой-то момент могут входить в состав живого организма, а в какой-то – в состав различных тел неживой природы. К примеру, одну из частиц воздуха, которую человек только что вдохнул, могли перед этим вдохнуть другой человек или древний человек тысячи лет назад или даже динозавр миллионы лет до нашей эры. Точно так же частичка вещества, входящая в состав кожи руки, могла когда-то быть частью листа дерева, шкуры саблезубого тигра или известняка на дне моря.

### ЛИТЕРАТУРА

На уроке литературы можно коснуться темы отходов, используя детские сказки, произведения писателей и поэтов, художественные книжки, сюжет которых связан с ресурсосбережением, вторичным использованием отходов, бережном отношении к природе. Для этого подойдут сказки из пособия «Экологические сказки» (*Пособие для учителей 1-6 класс. Сост. Г. А. Фадеева. Волгоград: Учитель, 2003, 57 с.*), такие как «Путешествие капельки», «Круговорот воды в природе» или «Сказка о больших городах и жёлтой траве», сказка С. Савицкой «Стеклянный пляж». «Сказка о рыбаке и рыбке» А.С. Пушкина подойдет к теме ресурсосбережения и рационального по-

требления.

В этом отрывке из книги А. Милна «Винни-Пух и все-все-все» про горшочек с медом и день рождения ослика Иа «зашифрован» способ №1 уменьшения количества отходов. Итак, читаем: «*Все-таки это очень хорошенький горшочек, хотя в нем и нет меду. Если я его как следует вымою и попрошу кого-нибудь написать на нем что-то, Иа сможет держать в нем все, что захочет. Это будет полезная вещь!*». На примере этого отрывка можно объяснить детям, что некоторые виды отходов представляют собой упаковку или тару, в которую помещен нужный нам товар. Например, в горшочке у Винни-Пуха был его любимый мед. Но мед закончился, а горшочек-то остался совершенно цел и невредим! То же самое происходит и со стеклянной тарой – банками и бутылками, в которых продаются соленья, соки, соусы, молоко или минеральная вода. Значит, чтобы ненужных отходов стало меньше, можно некоторые виды емкостей (мы назвали их тарой) сдавать и использовать по нескольку раз, иногда по 15–20!

### ФИЗКУЛЬТУРА, ФАКУЛЬТАТИВ ИЛИ КЛАССНЫЙ ЧАС В МЛАДШИХ КЛАССАХ

#### Веселые старты

Учителя физкультуры или классные руководители младших классов могут провести тематические веселые старты. Задания, которые будут даваться командам, состояются из вопросов и игр, которые помогут пониманию темы.

#### Примеры заданий:

##### *Раздельный сбор мусора, его утилизация*

Помощники ведущего разбрасывают на полу кегли, мячи, свернутую бумагу, использованные тетради, пластиковые бутылки и т.д. Задача команд собрать мусор, сортируя его. Участники команд поочередно выбегают, берут в руки одну вещь и кидают ее в коробку с соответствующими названием. Конкурс продолжается до тех пор, пока не будет убран весь мусор.

*Вторая часть – утилизация сырья.* Мусор разобран по фракциям, но теперь стоит вопрос: как с ним поступить? Посоветавшись, команды предлагают способы вторичного использования отходов. Старшим ребятам можно задать вопрос о возможностях практических организации раздельного сбора и транспортировки мусора.

#### Экологическая тропа

Выберите тропу длиной 10 - 15 м и расположите в непосред-

ственной близости от нее предметы искусственного происхождения (10-15 штук). Некоторые из них должны быть заметны сразу же (электрическая лампочка, пустой тетрапакет, пластиковая бутылка). Другие должны сливаться с окружающей средой, чтобы их было труднее обнаружить (огрызок от яблока, фантик, обломок карандаша). Держите в секрете от участников количество предметов.

Дети стартуют с определенным интервалом и стараются запомнить как можно больше предметов искусственного происхождения. На финише они получают ручку и бумагу и записывают все, что видели. Если никто не увидел всех предметов, ведущий в конце объявляет, сколько было замечено, и говорит, что их было на самом деле больше. Ведущий отмечает участника:

- увидевшего больше всех предметов;
- увидевшего больше всего незаметных предметов (их должно быть примерно половина);
- определившего, что не имеет отношения к природе, но может в ней разлагаться (является биodeградируемым);
- определившего, что безусловно наносит вред природе.

### Путь капельки

Организуется полоса препятствий, символизирующая собой путь капельки из водоема в водопроводный кран. Ученик-капелька пробегает через «насос» (например, перетягивая канат с участником из соседней команды), «фильтры», возможно – «крутит турбину», проходит химическую очистку (например, члены команды, поочередно выбегая, должны очистить имеющийся у него мяч от микробов и вредных соединений, отрывая по одному наклеенные на мяч липкие листочки). Проходит длинный путь по трубам (извилистая траектория), затем совершает подъем на нужный этаж (это задание лучше сделать требующим ощутимых физических усилий или даже привлечь к делу «насос», когда ребята из команды должны «поднять капельку», которая не может подняться сама).

Капелька, достигшая финиша, вынимает из «черного ящика» карточку и узнает, какую пользу она принесла: полила сад, умыла ребенка, напоила жаждущего или, к сожалению, была пролита без пользы, оттого что кто-то забыл закрыть кран. Капелька, проделавшая путь без пользы, возвращается на старт и повторяет путь. (Заранее предупредите ребят, что в наборе карточек для каждой команды будет по одной «штрафной» карте – у всех команд поровну). Можно включить и больше таких карт, если вы уверены, что в

вашем случае повторное преодоление полосы препятствий будет восприниматься больше как приключение, чем как наказание. Это зависит от атмосферы на вашем уроке.

Пофантазировав, можно придумать и другие задания для веселых стартов.

### Уроки рисования

С ребятами можно придумывать рисунки или плакаты, которые призовут людей беречь природу, не мусорить, сортировать и перерабатывать отходы, сокращать расходы невозобновимых ресурсов, отказаться от пластиковой упаковки, использовать отходы для производства товаров и энергии. Лучшие рисунки могут составить затем школьную выставку. Можно также послать их на конкурс экологического рисунка – найти подобные конкурсы Вы сможете, набрав в поисковых системах Интернета слова «экология детский конкурс рисунка» и т.п...

### Творчество из отходов

Проведите конкурс поделок из отходов, а из лучших работ устройте выставку на видном месте (в магазине, в школьной столовой), снабдив экспонаты различной информацией об отходах. Детская фантазия в конкурсе не знает границ – от пластмассовых поездов до драконов из пластиковых бутылок и жирафов из стаканчиков из-под йогурта.

## **Использование темы ТБО и защиты окружающей среды в рамках школьной программы (5-8 кл.)**

### *ПРИРОДОВЕДЕНИЕ, БИОЛОГИЯ, ГЕОГРАФИЯ*

Накануне урока можно задать детям на дом исследовательскую работу по изучению состава и количества мусора. Для этого необязательно вываливать все из ведра, достаточно обзавестись несколькими мешочками и провести сортировку мусора. Ребятам предлагается каждый день в определенное время проводить взвешивание мешочков и заносить полученные данные в таблицу 1.

Таблица 1. Опись выбрасываемого мусора

Кол-во Отходов	Дни недели								Всего за неделю	
	ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС			
								кг	%	
Пищевые отходы, пригодные для компостирования										
Стекло										
Жестяные банки из-под напитков										
Пластиковые бу- тылки и упаковки										
Газеты, журналы, картон (макулату- ра)										
Тряпки, ветошь										
Прочее										
<b>ВСЕГО</b>										
<b>Вредные и опасные отходы</b>										
Батарейки, аккумуляторы										
Медицинские от- ходы										
Ртутьсодержащие отходы										
Отходы, содержа- щие:										
кислоты										
щелочи										
<b>ВСЕГО</b>										

В конце недели необходимо сложить вес мусора за семь дней, получится вес мусора, который производится всей семьей за неделю, разделить его на количество человек в семье, и получится

количество мусора на одного человека. Необходимо разделить эту цифру на семь, чтобы получить вес мусора, производимого одним человеком за день. Далее умножить эту цифру на 365 дней в году, чтобы получить вес производимого мусора в год. Полученную величину интересно сравнить со средним количеством производимого мусора, приходящееся на одного человека по России, которое составляет 195 кг. Пусть также ученики сделают разные сравнения количества отходов, определяя, сколько процентов приходится на каждый вид.

### Урок №1

#### Проблема отходов и роль человека в нарушении природных способов утилизации отходов

**Методы обучения:** Рассказ, лекция, исследование, работа в классе, игровая деятельность класса, моделирование.

**Цель урока:** Познакомиться с проблемой отходов и существующими способами ее решения. Определить объем, структуру состав производимых бытовых отходов. Узнать о взаимоотношениях природных циклов природных ресурсов. Сформировать у учеников представление о том, что производя предметы для использования, люди нарушают природные способы утилизации ресурсов. Определить затраты энергии и окружающей среды на производство. Рассмотреть сырье, необходимое для производства изделий, которые являются типичной частью общих отходов.

#### Материалы:

- образцы отходов
- картонная коробка
- информация о знаках переработки; видах и составе твердых бытовых отходов; производственных процессах стекла, бумаги, алюминия, пластика – в устной форме или в виде наглядных материалов

#### Словарь:

- окружающая среда
- управление отходами
- устранение
- переработка
- ревизия отходов
- переработка
- восстановимый
- невозможный

- воздействие на окружающую среду
- полигон (место для закапывания отходов)
- санитарные нормы
- сжигание

#### **Введение:**

Объяснить ученикам, что Земля это источник всего того, что мы производим, используем, выбрасываем. Отметить различия и свойства природных сделанных человеком предметов. Привести примеры природных циклов, опираясь на материал предыдущих уроков рассмотреть взаимоотношения окружающей среды и отходов человеческой деятельности.

Объяснить детям и привести примеры как люди нарушают природные процессы, производя и выбрасывая предметы. При этом ученики должны понять, какую роль они могут сыграть в сбережении природных ресурсов. Наблюдение за тем, сколько тратится энергии и природных ресурсов, поможет ученикам оценить роль человека в их использовании.

#### **Обсуждение:**

Попросите учеников назвать хотя бы одну вещь, которая не сделана из того, что находится на земле или в земле. Пока они думают, ознакомьте их с категориями, которые нужно изучить на уроке (восстановимый, невозстановимый, разлагающийся, перерабатываемый, неперерабатываемый, упаковочные и неупаковочные). Обсудите с учениками количество и виды отходов, рассмотрите, какими отходами представлена каждая из категорий и какие из отходов были обнаружены в ходе выполнения домашнего задания.

#### **Игра «Мусор в классе»**

Положите в картонную коробку один предмет из отходов. Покажите его одному ученику. Остальные ученики начинают задавать вопросы для того, что бы определить, что в пакете. Вопросы задаются по определенным правилам: вопросы должны быть такими, что бы на них можно было ответить только «ДА» или «НЕТ», от простых вопросов переходите к сложным; пытайтесь сформировать представление о предмете на том, что известно из предыдущих вопросов, проводя резюме на основании того, что они узнали. Если ученики долго не могут начать, помогите им такими вопросами:

- Это произведено из природных ресурсов?
- Это сделано из восстановимых ресурсов или нет?
- Это сделано из полезных ископаемых или нет?
- Это животного или растительного происхождения?

- Это поддается биологическому разложению?
- Участвует ли это в природных циклах?
- Это упаковка? Контейнер? Содержит ли это пищу?
- Это можно переработать?
- и т. д.

Эти действия повторяются со всеми предметами мусора, пока все они не будут опознаны.

#### **Моделирование производственных процессов**

Каждый ученик должен представлять какой-либо продукт или ресурс и попытаться рассказать о процессах, энергии и материалах, используемых для производства данного продукта или ресурса. Обсудите процесс и ресурсы, используемые для производства стекла, бумаги, алюминия, жестяных банок и гофрированного картона. Пусть ученики распределятся по группам в порядке обсуждения ресурсов, которые они представляют.

1. После того как ученики распределили между собой все компоненты, используемые для производства и выяснили особенности производственного процесса того ли иного продукта, класс моделирует эти процессы один за одним. Начните с того, что «энергия» может «добывать» природные материалы и «транспортировать» их. В производственном процессе попытайтесь заменить природные ресурсы переработанными материалами, что уменьшило бы потребление энергии. Пусть дети решат, как изобразить уменьшение загрязнения воды и воздуха. Добавляя переработанные материалы, перестройте группу учеников так, чтобы показать, как образуется круг вместо линии, которая заканчивается на свалке.

2. Пусть ученики из группы продуктов решат, какие из них могут стать опять полезными. Разделите учеников на две группы: восстановимые и невозстановимые. Спросите:

- Что случилось бы, если все исчерпаемые ресурсы истощены были бы совсем?
- Что, если возобновимые ресурсы будут использоваться быстрее, чем они могут восстановиться?

3. Определите в классе место для «свалки». Группы одну за другой и их компоненты отправьте на «свалку». Обсудите:

- Что чувствуют ученики, находясь на свалке после того, как их роль в процессе завершена?
- Почему особенно вредно выбрасывать невозстановимые ресурсы?
- Как можно уменьшить затраты энергии?

• Что необходимо сделать, чтобы уменьшить количество отходов? Объясните разницу между полигоном (закапыванием) и свалкой. Объясните необходимость сжигания отходов на полигонах и закапывания золы. Спросите:

- Где самое лучшее место для полигона?
- Как бы ученики решили проблему размещения полигона?
- Что сказали бы ученики, если бы полигон находился рядом со школой?
- Кто хотел бы работать или жить рядом с полигоном?

Расскажите ученикам о «производственных» процессах природы. Некоторые из них могли наблюдать, как осы перерабатывают растения и строят похожие на бумажные гнезда; как бобры строят плотины; птицы вьют гнезда и т.д. Пусть они сравнят, как процессы использования ресурсов, энергии и их переработка происходит в природе с тем, как люди строят свои дома.

#### **Подведение итогов:**

Выясните, способны ли ученики различать категории отходов, участвует ли предмет в природных циклах, а так же определять можно ли эти предметы переработать или нет.

#### **Проверка домашнего задания:**

Дома учащиеся должны были подсчитать, сколько отходов образуется в их семье за неделю и определить, сколько отходов приходится на каждого члена семьи.

Используя данные учеников, определить, какое количество отходов проводит каждый человек за год, какое количество отходов образуется за год в городе.

Пусть ученики выскажут самые неожиданные идеи о том, как избавиться от мусора, как уменьшить количество мусора, который они производят. Это должен быть развернутый эксперимент, предназначенный для того, чтобы расширить знания о том, как обходиться с отходами, и продолжаться на каждом уроке этого раздела.

Предложите ребятам ответить на три вопроса для каждого предмета, отправленного в мусор:

- какой природный ресурс использовался при производстве данного предмета, возобновляемый или не возобновляемый;
- возможно ли было продлить жизнь выброшенным предметам и каким образом?
- можно ли было не выбрасывать предмет, а как-либо еще использовать, каким образом, если нет, то почему?

**ХИМИЯ, ФИЗИКА, ГЕОГРАФИИ, БИОЛОГИЯ, УРОКИ ТРУДА**

По возможности в качестве практической, творческой деятельности рекомендуем организовать процесс изготовления бумаги из макулатуры (рецепт изготовления - в приложении). Очень важным моментом в использовании этого задания является то, что дети реально видят результат, а цикл переработки макулатуры состоит практически из тех же стадий, что показывает реальность возможностей переработки.

#### **Практическая работа «Жизненный цикл товара»**

**Методы обучения:** Лекция, обсуждение, практическая деятельность класса.

**Цель урока:** Познакомиться с промышленными циклами производства товаров. Изучить «жизненный цикл» товара на примере школьной тетради. Использовать макулатуру для изготовления бумаги. Определить возможность использования разных видов отходов для вторичного использования.

**Материалы:** белая писчая бумага, можно использовать старые газеты, стиральный порошок, клей ПВА, миксер, кусочки разноцветной бумаги, фольги, шерстяных ниток, мелкие сухие растения, дуршлаг, миска, старые газеты, хлопчатобумажная ткань, доска, груз, губка, любые водорастворимые краски (гуашь, акварельные или акриловые).

#### **Словарь:**

- вторичное использование
- рециклинг

#### **Введение:**

Существование биосферы Земли основано на постоянно идущих процессах обмена веществом, энергией, информацией. Отличительной особенностью природных циклов является их замкнутость. Вспомните круговороты воды, углерода, азота, фосфора, кислорода. В природных экосистемах отходы одних живых организмов являются сырьём (ресурсом) для других. Характерная особенность промышленных циклов, связанных с производством тех или иных товаров, – их линейность, незамкнутость. Производственный цикл начинается с извлечения природного ресурса и заканчивается возникновением разнообразных неперерабатываемых отходов (рис. 1).

Рис. 1. Стадии ресурсных циклов (Ягодин Г.А. и др, «Экология Москвы и устойчивое развитие»)



Нарушение баланса вещества и энергии при техногенных циклах негативно влияет на природу и здоровье человека в городе, во многом определяет современные экологические проблемы. Большое значение имеет использование ресурсосбережения, ресурсосберегающих технологий:

- ресурсосбережение – процесс производства и реализации конечных продуктов с минимальным расходом вещества и энергии на всех этапах производственного цикла, с наименьшим воздействием на человека и природные системы;
- ресурсосберегающая технология – совокупность последовательных технологических операций, обеспечивающих производство продукта с минимально возможным потреблением топлива и других источников энергии (энергосберегающие технологии), а также сырья, материалов, воды, воздуха и других ресурсов.

Ознакомьтесь со схемой и проследите «жизненный цикл» школьной тетради (рис. 2).

Рис. 2. «Жизненный цикл» школьной тетради (Ягодин Г.А. и др, «Экология Москвы и устойчивое развитие»)



териальных и энергетических затрат. Процесс её изготовления наносит вред окружающей среде. В связи с этим важную роль играет её переработка и вторичное использование. Поэтому предлагаем выполнить практическую работу по переработке газетной бумаги.

### Делаем бумагу сами:

1. Нарвите бумагу на мелкие-мелкие кусочки, сложите ее в большую миску с водой. В воду добавьте чуть-чуть стирального порошка и немного клея ПВА. Оставьте все это намокать по меньшей мере на 3 часа, а еще лучше — на сутки.
2. Теперь намокшую бумажную массу нужно измельчить. Сделать это можно с помощью миксера. стакан миксера заполните на 3/4 водой и дополните его отжатой бумажной массой. Перемешивайте короткими включениями на небольших оборотах в течение 2-3 минут.
3. Если у вас нет миксера, перетрите массу пальцами так, чтобы получилась густая каша
4. В готовую массу можно добавить маленькие кусочки цветной бумаги, фольги, шерстяных ниток, сухие растения и пр. Перелейте массу над раковиной в дуршлаг и дайте воде стечь. Выложите массу в миску и добавьте немного клея ПВА.
5. На полу в ванной положите большой кусок полиэтилена, на него — стопку старых газет, а на них кусок хлопчатобумажной тряпки. А на тряпку выложите комок бумажной массы.
6. Разровняйте массу пальцами так, чтобы она лежала ровным тонким слоем. Чем ровнее и тоньше вы ее разложите, тем лучше будет бумага. Затем похлопайте по поверхности ладонью или немного покатайте скалкой.
7. Заверните ткань так, чтобы она полностью прикрыла слой бумажной массы. Сверху положите еще один кусок тряпки и повторите всю операцию. И так до тех пор, пока у вас не кончится масса.
8. Получившуюся стопку (газеты, слои бумажной массы, ткань) накройте сверху доской и положите на нее груз. Выступившую воду соберите губкой.
9. Все это оставьте сушиться на ночь. Утром разверните ваш «бутерброд» и осторожно переложите готовые листочки самодельной бумаги на сухую поверхность. Подождите, пока бумага высохнет окончательно. Края бумаги ровно обрежьте.

### Обсуждение:

Обсудите, какие природные ресурсы расходуются при производ-

стве бумаги из первичной древесины, какие - при производстве из макулатуры. Еще раз обсудите, почему переработка отходов, которые пригодны для этого лучше, чем сжигание, поскольку происходит экономия природных ресурсов.

**Ответьте на вопросы:**

- Какую бумагу вы получили? Где её можно использовать?
- Пользуясь дополнительной литературой, расскажите, какие экологические проблемы возникают при производстве бумаги.
- Наметьте возможные пути их решения.
- Какое вторичное сырьё, кроме бумаги, целесообразнее всего перерабатывать и почему?

### МАТЕМАТИКА, ЭКОНОМИКА

На уроках математики, конечно, нет достаточного времени для рассказов о проблеме твердых бытовых отходов, но математические задания могут стать прекрасным дополнением к изучению темы в рамках других предметов. Общий принцип один: виды заданий, которые положено проходить по программе, помещаются в контекст ресурсосбережения и решения проблемы твердых бытовых отходов, используются цифры, отображающие реальные жизненные ситуации.

**Примеры задач:**

1. Подсчитайте объём мусора, который образуется в вашей семье за год. Для этого объём мусорного ведра умножьте на количество полных вёдер в неделю. Полученную величину умножьте на количество недель в году. Подумайте, каким образом можно уменьшить объём мусора. Какой высоты будет башня, построенная из этих отходов, если диаметр её основания составляет 10 м?

**Пример выполнения задания:**

Если объём ведра для мусора 8 л или 8 дм<sup>3</sup>, а выносить его приходится 5 раз в неделю, то объём мусора, образующегося за 1 неделю составляет: 8 дм<sup>3</sup> \* 5 = 40 дм<sup>3</sup>

В году 52 недели, следовательно, за год объём мусора составит: 40 дм<sup>3</sup> \* 52 = 2080 дм<sup>3</sup> = 2,08 м<sup>3</sup>

2. Сколько полезных фракций Ваша семья могла бы собрать за неделю? месяц? год? Узнайте, по какой цене принимают это вторсырьё и подсчитайте, сколько денег «выбросила» ваша семья за год в виде мусора.

3. Ваша школа принимает участие в сборе макулатуры. За год ученики собрали: а) 15 т, б) 20 т, в) 30 т, г) 50 т макулатуры. Выпол-

ните несложные расчёты и ответьте на следующие вопросы:

Сколько деревьев сохранили школьники? Сколько ученических тетрадей можно изготовить из этой макулатуры? Сколько воды и электроэнергии будет сэкономлено?

Необходимая информация:

60 кг макулатуры сохраняет от вырубки 1 дерево.

Из 1 т макулатуры можно изготовить 25 000 тетрадей.

1 т макулатуры экономит 1000 Квт/ч. электроэнергии.

4. Вычислите объём загрязненной воды за 1 год в России при производстве целлюлозы, если годовое её производство в РФ составляет около 9 млн. тонн, а при производстве 1 тонны целлюлозы расходуется 1000 л воды.

5. Водитель выпил кока-колу, а банку выбросил на край дороги. Какое расстояние он мог бы проехать, если бы энергию, затраченную на производство этой банки, ему отдали бы в виде бензина. Масса банки = 15 гр. Коэффициент использования энергии топлива для получения электроэнергии при получении алюминия из его оксида с учётом подготовки сырья – 45%, коэффициент использования энергии топлива для получения электроэнергии на тепловой станции – 35%.

Необходимая информация:

При сгорании 1 литра бензина выделяется 34000 кДж энергии. Расход бензина составляет 6 литров на 100 км.

(Ответ: 1,45 км)

### ЛИТЕРАТУРА

#### Беседа о качествах личности

Именно на уроках литературы больше всего говорится о внутреннем мире и личности человека. Оттолкнувшись от ситуаций изучаемых произведений, обсудите с учениками вопрос: из какого характера в детстве в дальнейшем вырастает равнодушие? Из беседы учащиеся поймут, над какими качествами характера им надо работать, чтобы завтра не оказаться людьми равнодушными, безразличными к глобальным проблемам человечества.

#### Внеклассное чтение

Для внеклассного чтения подойдут экологические сказки психолога и писателя Н. Козлова, например сказка «Деревья», которая учит бережному отношению к лесу, поиску альтернативным источников энергии и ресурсов, а также затрагивает законодательные и

политические аспекты проблемы вырубания лесов. Экологические сказки помогут открыть способность души человека тонко чувствовать окружающий мир, стремиться к добру и красоте. В таком контексте можно строить обсуждение этих историй.

### *РУССКИЙ ЯЗЫК*

Можно дать ребятам тематический диктант, изложение или попросить написать сочинение на тему «Моя роль в решении проблемы твердых бытовых отходов г. Владивостока».

Можно составить всем классом или группами ребят толковый экологический словарь, это занятие станет поводом для них перечитать информацию по теме, освоить основные понятия, связанные с проблемой.

Можно применять эти методы на уроках по другим предметам.

### *ФАКУЛЬТАТИВ ИЛИ КЛАССНЫЙ ЧАС В СРЕДНИХ КЛАССАХ*

#### **Примеры заданий:**

#### ***Игра «Найди двойника»***

Во время первой части игры каждый игрок (или группа) составляет список вещей одноразового использования. Это должны быть всем известные вещи, например, консервные банки, банки из-под кока-колы, различные бумажные обертки, салфетки, пластиковые бутылки, целлофановые пакеты и др.

Во время второй части игры задача детей – найти каждой вещи из списка ее «двойника», т.е. вещь многоразового, или постоянного использования, которой можно было бы заменить вещь одноразового использования. Эту часть игры можно проводить в форме соревнований групп: одна группа называет одноразовый предмет, а другая – его «двойника».

В конце необходимо подведение итогов и дискуссия о проблемах свалок, значении вторичной переработки отходов, значении использования долговременных вещей, праве покупателя выбрать себе товар, от которого меньше отходов.

#### ***Решаем проблему отходов***

Существуют отходы биodeградируемые, т.е. те, которые разлагаются в природе, и отходы неразлагающиеся или разлагающиеся только частично. Предложите детям научиться их различать.

Приготовьте два одинаковых списка различных отходов (яблоч-

ная кожура, бумага, стаканчики из-под йогурта, пучок травы, шерсть, старая резиновая игрушка и др.). Разделите детей на две группы. Первая группа будет называть биodeградируемые отходы, а вторая – неразлагающиеся отходы. Затем обе группы определенным цветом обозначают разлагающиеся, но вредные для окружающей среды отходы. В конце игры дети обосновывают свой выбор и стараются вместе с руководителем обобщить понятие биodeградируемости. Особое внимание уделите разлагающимся (или частично разлагающимся) отходам, оказывающим вредное влияние на природу.

#### ***Аукцион экологически ошибок***

Каждый когда-либо совершал ошибки или делал то, чего не следовало бы делать. К примеру, неэкономно пользовался водой, убивал мелких животных, оставлял включенным свет, уходя из дома и т.п. Кто-то совершив ошибку, задумывался над ней и в следующих раз поступал по-другому, а кто-то и на своих ошибках не научился. Предложите детям устроить аукцион ошибок – признаться в своих ошибках и одновременно учиться на них.

Подумайте вместе с детьми и запишите на карточках различные ошибки, касающиеся окружающей среды, которые совершили вы, ваша семья, друзья или родственники.

Например:

- чищу зубы под струей воды
- пользуюсь стиральным порошком, содержащим фосфаты
- оставляют включенным ненужный свет
- готовлю пищу в кастрюлях с незакрытой крышкой
- обламываю ветки деревьев
- срываю редкие растения
- убиваю животных (жаб, змей)
- покупаю вещи с чрезмерным количеством упаковочных материалов

Затем ведущий собирает карточки, из тех, которые повторяются, оставляет только одну, и аукцион можно начинать. Ведущий объявляет вслух экоошибку, поднимает карточку с ней и предлагает за нее начальную цену – 10 зеленых. Кто больше всех «заплатит», получает «экоошибку», с тем, чтобы не повторять ее в будущем. В конце игры дети сравнивают купленные ошибки.

Поговорите с детьми о причинах их поступков, об осознании ошибок и о возможности их устранения. Повторите эту беседу через определенное время: исправили ли дети свои ошибки? Сделали ли из них выводы?



### **Экологическая викторина по отходам**

Участникам предлагается ответить устно на вопросы. Примерные варианты вопросов:

1. Можно ли считать воду из водопроводного крана чистой? *(Нет, в водопроводной воде содержится множество химических веществ).*
2. Как можно сохранить жизнь взрослому 50-80 летнему дереву? *(Собрать 60 кг макулатуры).*
3. Почему нельзя мыть автомобили на берегу водоёма? *(5 л бензина затягивает плёнкой 50 м<sup>2</sup> водной поверхности).*
4. Какой вред приносит оставленный в лесу мусор? *(Оставленный мусор будет загрязнять окружающую среду. Бумага до полного разложения будет лежать 2 года., консервная банка — 90 лет, полиэтиленовый пакет — более 200 лет, стекло практически вечно)*
5. Почему ставится вопрос о нехватке пресной воды, хотя наша планета на 71% поверхности залита водой? *(Пресной воды на планете около 2%)*

### **Конкурс «Советы покупателю»**

Разделите детей на группы. Познакомьте участников с предложенными советами для покупателя «Как сократить количество отходов». Вот список советов:

- Старайтесь покупать товары без упаковки или с минимальным количеством упаковки. Покупайте товар вразвес или в свою тару.
- Собирайте пищевые отходы для компостирования (для дачи, садового участка). Отдавайте пищевые отходы соседям, знакомым, родственникам, у которых есть дача, огород, домашние животные.
- Собирайте и сдавайте макулатуру!
- Сортируйте мусор в несколько емкостей (коробок, пакетов) для бумаги, для стекла, для пластика, для органических отходов и т.п.
- Участвуйте в акциях по сбору вещей! Если они вам не нужны, не выбрасывайте – отдайте нуждающимся!
- Не выбрасывайте одноразовую тару. Используйте ее еще раз! Проявите изобретательность – баночки из-под йогурта, например, можно использовать как горшочки для маленьких цветов.

Команда на выбор подготавливает 3 любых совета для представления зрителям, ребята могут показать выбранные советы в виде маленькой сценки, пантомимы. Каждая команда может проявить творческое воображение и актерское мастерство.

#### Критерии оценки:

- информативность (раскрыта тема вреда загрязнения и отходов для окружающей среды и здоровья человека, а также что с этими отходами предлагается делать);
- художественность, артистичность;
- оригинальность;
- эффективность (сценка производит впечатление, побуждает к действию).

### **Обращение с отходами**

В изображение ведра на плакате наклеены карточки с бытовыми отходами (пищевые отходы, сломанный карандаш, газета, старая книга, сломанные игрушки, порванные колготки, старое платье, погибшие комнатные растения и т.д.). Ребята должны выбрать из полученного перечня те предметы бытового мусора, которые можно использовать повторно. Участники проводят сортировку отходов (устно или письменно), что может быть сдано в пункты, что может идти на компост, каких отходов бы вообще не было, если бы люди купили вещи многоцелевого использования. Свой выбор нужно обязательно обосновать. Оцените работы в баллах.

Руководитель: *«Давайте каждый вспомнит свое мусорное ведро! В нем все отходы свалены в одну кучу. Правильно ли это? Что нужно сделать? Правильно: рассортировать. Сортировка мусора это первый шаг при переработке возникших отходов. Правильно отсортированные отходы это ценное сырье. Каждый раз, когда вы сдаете отсортированный мусор в приемный пункт, вы снижаете расход сырья и энергии, а также сберегаете природные богатства. Вы можете собирать их в ящики или мусорные мешки, создав, таким образом, свой домашний сортировочный центр. Такую сортировку легко провести во время генеральной уборки, но она в дальнейшем должна стать привычным делом во всех наших домах и населенных пунктах. Отсортированные отходы отнесите в пункт их сбора».*

## Использование темы ТБО и защиты окружающей среды в рамках школьной программы (9-11 кл.)

### ЭКОЛОГИЯ, ГЕОГРАФИЯ, ОБЩЕСТВОЗНАНИЕ, ЭКОНОМИКА

Занятия, посвященные международному сотрудничеству в области решения проблемы отходов, могут проходить в два этапа. Сначала учащимся рассказывается о проблеме отходов и загрязнения окружающей среды и принятых для ее решения международных соглашениях, законов, мероприятий. Затем участникам, объединенным в группы, предлагается подготовить сообщения для уроков-конференции. Урок может проходить в форме ролевой игры (с вариантами), например:

Международная конференция в ООН по теме сокращения количества отходов производства и потребления:

Ребята, представляющие различные страны мира (существующие или вымышленные) должны рассказать:

- Какие изменения уже произошли в разных странах?
- Каковы прогнозы на будущее?
- Что может сделать каждая из стран?
- Как страны могут объединить усилия?

### Встреча гражданской восьмерки

Школьники самостоятельно разыскивают информацию об экологических общественных организациях, действующих в разных странах. Встреча их подобна «встрече ООН», но на этот раз кроме понятия об экологических и экономических интересах стран учащиеся получают представление о реально существующих организациях и их деятельности.

### Совещание министров страны в преддверии международной встречи

Ученики или группы учеников представляют интересы разных министерств, возможны помощники, оппоненты-представители общественных организаций. На этом уроке, сохраняя примерно ту же «повестку дня», можно сделать большой акцент на ситуации в нашей стране. Но на этом уроке учителю потребуются определенное умение скорректировать направление мысли, направив дискуссию в русло общего блага, чтобы укрепление интересов страны не происходило за счет ущемления интересов мирового сообщества. Возможно этому поможет введение в игру фигуры философа, ми-

ротворца или международного наблюдателя, который будет оценивать предлагаемые министрами решения в далекой перспективе.

### Последствия роста количества отходов

Разделив класс на группы, предложите выяснить, какие могут быть последствия прогнозируемого увеличения массы и объема твердых бытовых отходов, отходов производства и потребления, какое воздействие окажут эти последствия на природу и экономику стан или различных регионов нашей страны в зависимости от особенностей их экономического развития.

Для работы понадобятся разного рода учебные и справочные материалы, возможно пользоваться информацией из сети Интернет.

Рабочее совещание по вопросам ресурсосбережения и снижения количества отходов:

Класс разделяют на группы, которые представляют разные сектора общества, но все они должны ответить на один вопрос: «Какие меры вы бы приняли для того, чтобы снизить количество образующихся ежедневно, ежегодно отходов производства и потребления в вашей стране/субъекте РФ/городе».

Здесь будут правительственные и административные структуры, представители промышленности и бизнеса, общественные организации, представители жилищно-коммунального хозяйства, коллектив ученых разных специальностей, представители органов самоуправления – «старшие по подъезду».

Форма урока особенно подходит старшеклассникам, так как помогает задуматься о профориентации.

### Экономическая или управленческая ролевая игра

Можно определить проблемы, стоящие перед вашим местным сообществом, и предложить детям их решить, выступая в роли представителя власти, директора завода, представителя экологической организации. Также можно провести экономическую игру, в которой группы ребят будут представлять разные предприятия. Каждая из групп определит степень «экологичности» своего производства, необходимые меры по энергосбережению. В процессе игры на сцену будут выходить инспектор-эколог, который может наложить штраф на предприятие, представитель муниципалитета, который устанавливает новый налог в связи с необходимостью осуществлять социальную поддержку людей, пострадавших от вредных выбросов.

Общественность, поднятая экологическими организациями, может объявить поддержку «зеленых» фирм и бойкотировать те, которые не соблюдают экологические требования, что приведет к падению продаж последних.

Подобные игры требуют серьезной проработки со стороны учителей. Однако все усилия «окупятся», если учитель выступит с разработкой игры как с авторским педагогическим проектом.

### **Ролевая игра в формате «Суд»**

В ходе игры совершается суд над правительством страны N (вымышленное государство), чьи действия привели к возникновению проблемной ситуации в стране. По итогам принимается решение о том, насколько обоснованы были действия правительства, возможна ли была другая, более эффективная программа действий, которая бы не привела к росту количества отходов, в том числе опасных и ухудшению экологической и экономической ситуации в стране.

Важно разъяснить участника, что победить в дискуссии могут как представители обвинения, так и представители защиты, что нет априори победивших или проигравших. Все будет зависеть от силы аргументов и от понимания сложных взаимосвязей между воздействиями на окружающую среду и возможными последствиями.

## *ХИМИЯ*

### **Природные источники углеводородов**

Урок объединяет знания о происхождении нефти и природного газа, о методах их переработки, об использовании продуктов, получаемых из природных источников углеводородов. На уроке поднимаются проблемы производства пластика, роста объема упаковки и упаковочных материалов, ПЭТ-бутылок, одноразовой посуды. Отдельно рекомендуется затронуть тему сжигания пластика и проблему диоксинов.

Формой занятия может быть традиционный урок или конференция. Здесь также уместно прибегнуть к форме суда. В этом случае обсуждается «ответственность» природных источников углеводородов перед будущими поколениями за нанесенный окружающей среде вред. Соответственно, истец говорит о практической неразлагаемости пластика, о вредном влиянии избытка пластиковых отходов на окружающую среду, флору и фауну, защита приводит доводы в пользу того, что люди сами используют природные углеводороды

таким губительным образом. В результате класс приходит к выводу о возможности сокращать производство пластиковой упаковки, предметов одноразового использования и нейтрализовать вызванные ими изменения.

## *БИОЛОГИЯ, ОБЖ*

На уроках анатомии можно коснуться проблемы с точки зрения влияния загрязнения окружающей среды на здоровье человека. Как оказывать первую помощь при отравлении тяжелыми металлами? Какие болезни связаны с попаданием того или иного загрязнителя в природные среды? Подумать, какие могут быть средства предупреждения этих болезней.

## *ОБЩЕСТВОЗНАНИЕ*

На уроках обществознания к проблеме отходов можно подойти через рассмотрение других проблем:

- глобальные проблемы современности
- теория постиндустриального общества
- потребности (ценности) человека
- семья и ее роль в современном обществе
- государство как основной институт нашей системы
- общественные организации
- социальное неравенство и социальная несправедливость
- международные организации, международное сотрудничество и т.п.

## *КРАЕВЕДЕНИЕ. МЕСТНЫЕ ВОПРОСЫ*

Учителям-предметникам на уроках краеведения можно поднять местные проблемы. Например:

- свалка на территории пос. Горностай и здоровье горожан, свалки и биосфера
- местный мусоросжигательный завод, его экологические характеристики, последствия его деятельности для города
- вопросы строительства мусоросжигательных или мусороперерабатывающих отходов
- последствия увеличения количества ТБО для природы, населения и экономики города, региона

### **Экологический кодекс жителей Земли**

Участникам предлагается провести «мозговой штурм» и совместно выработать «Экологический кодекс жителей Земли». На первом этапе фиксируются все предложения, сколь «неудачными» они бы не казались. Затем каждое из них оценивается участниками, выстраивается порядок положений Кодекса, «шлифуются» формулировки. В конце упражнения Кодекс обсуждается и дополняется участниками.

### **Листовка-обращение**

**Цель задания:** составить листовку-обращение к жителям города Владивостока с предложением уменьшить количество выбрасываемого бытового мусора.

#### **Критерии оценки:**

- информативность (раскрыта тема вреда загрязнения и отходов для окружающей среды и здоровья человека, а также понятно, что с этими отходами предлагается делать);
- художественность;
- оригинальность;
- эффектность (листовка побуждает к действию).

### **АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК**

На уроках английского языка можно использовать фрагменты англоязычных текстов, статьи из зарубежных журналов, просматривать фильмы на английском языке, посвященные проблеме ТБО.

Также в сети Интернет есть множество англоязычных сайтов, посвященных ресурсосбережению и проблеме ТБО.

## **Внеурочные формы работы**

### **Экскурсия**

В рамках курса или спецкурса можно провести тематические экскурсии на экологические предприятия города, которые связаны со сбором, переработкой и утилизацией отходов. Здесь можно также говорить о работе по профориентации. Лучше, если экскурсия будет не разовым мероприятием «для впечатления», а частью проекта, так чтобы дети шли на предприятие осознанно и решали при этом задачи, поставленные перед ними учителем.

### **Большой иллюстрированный альбом класса**

Всем классом можно создать красивый альбом по теме решения проблемы ТБО. Кто-то принесет статьи, фотографии, кто-то выполнит рисунки. Подчеркните, что альбом действительно должен быть информативным, красивым и аккуратным. Тогда многие захотят его перелистать, и он будет помощником на уроках всем будущим поколениям учеников.

### **Личный дневник эколога**

Предложите ребятам разработать какой-то свой план по ведению дома или среди друзей деятельности, направленной на уменьшение количества отходов и ресурсосбережению. А о выполнении своих планов предложите вести иллюстрированный дневник. Эти дневники могут быть необычными. Кто-то оформит свой дневник как важный научный проект, кто-то будет описывать все с большим юмором. А кто-то, может быть, нарисует комикс. Пусть каждый ученик выберет какой-то свой подход к созданию дневника.

### **Школьная газета или стенгазета**

Если в школе выпускается газета или стенгазета, можно сделать экологический спецвыпуск. В нем могут быть подняты такие темы, как:

- последствия увеличения количества ТБО для нашего города, региона;
- поддержание чистоты, утилизация мусора;
- опросы (ходите ли вы в магазин со своей сумкой, сдаете ли макулатуру и т.п.);
- сочинения (стихи, сказки) по теме;
- экология души (о неравнодушии к проблемам окружающего мира, других людей).

## Проекты для старших учеников

*Работа с коллективом по внедрению ресурсосберегающих мер, раздельного сбора и сортировки мусора, сдаче рассортированных отходов в приемные пункты, вторичному использованию, рециклингу*

Ученик с организаторскими способностями может стать инициатором общественного проекта по практическому менеджменту отходов. Коллективы, с которыми наиболее естественно пересекается школьник – это класс (или школа), а также домашние и родственники (подъезд или двор своего дома). Ученик-организатор с помощью педагога составляет план действий по проекту и выполняет его. В этом плане, скорее всего, будут следующие шаги:

1. Изучение литературы по вопросу.
2. Выявление практических приемов сокращения количества отходов, которые можно использовать в нашем случае (дома, в классе, в школе, всем подъездом).
3. Беседа о намечающемся проекте с «начальством». Хорошо бы с самого начала поговорить с учителем или завучем, с родителями или старшими по подъезду, чтобы заручиться их поддержкой и выяснить, как проект согласуется и их планами.
4. Определение методов работы. Скорее всего, понадобится стенгазета или буклет для разъяснения проблемы и агитации. В школьном или домашнем проекте одним из первых шагов будет собрание коллектива и выступление перед ним.
5. Нахождение единомышленников, распределение заданий. Какие из теоретически возможных мер будут осуществлены практически в ходе проекта.
6. Оценка эффективности проекта. Необходимо будет как-то фиксировать количественный результат проекта (показатели до и после принятия мер). Это подсчет масса отходов образующихся за неделю/месяц на одного человека-участника проекта, либо количество сданной макулатуры, стеклянной тары и проч.
7. Продумать какие-то этапы с способы подведения итогов проекта, а также распространение информации о нем.

В рамках такого проекта возможен сбор библиотечки по вопросам ТБО и ресурсосбережения. Ученик, выполняющий такой проект, развивает в себе навыки хозяйственника и руководителя.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ, АКЦИИ «ОЧИСТИМ ПРИРОДУ ОТ МУСОРА!»

Ученики, которые ходят в походы, могут стать идеологами экологического туризма. Они могут изучить правила экологического поведения в лесу, всегда им следовать и делиться своими знаниями с соседями на туристических стоянках. Многие люди загрязняют леса не из сознательного желания причинять вред, а из-за недостаточной информированности. Можно сочинить свой буклет (или размножить уже существующие памятки) и раздавать туристам-соседям. Можно изготовить плакаты с объяснением правил поведения в лесу и оставлять их на туристических стоянках – только ни в коем случае не прибывая эти плакаты к стволам деревьев, как делают некоторые незадачливые «охранители». Нужно еще дома продумать способ крепления, который не нанесет вред природе, а также защиту плаката от намокания. Если кроме деревьев, закреплять памятку негде, можно воспользоваться толстой капроновой нитью, пропущенной через отверстие в памятке и вокруг ствола. От соскальзывания вниз защитит ветка, расположенная ниже места крепления. Но при этом ствол нельзя обматывать очень крепко – следует оставить пространство для дальнейшего роста дерева, а также выбирать зрелые стволы, которые не будут слишком увеличиваться в размерах.

Многие люди очищают не только свою туристическую стоянку, но и соседние. Такую помощь природе нужно оказывать не только в походах, но и в парках города. Важно понимать, что труд уборщика вовсе не безнадежен. Люди гораздо меньше пачкают там, где чисто, особенно если привыкают к этому.

## Информация для учителя

Существовала ли проблема отходов раньше (100, 200, 300, 1000 лет назад)? Конечно, да. Даже древний человек, обитавший в пещере, устраивал в определенных местах за пределами жилища «склад бытовых отходов». Отходы, обнаруживаемые при археологических раскопках, позволяют многое узнать о быте и хозяйственной деятельности людей далеких эпох. Конечно, уцелела только та часть отходов, которая в меньшей степени подвержена деградации под действием различных факторов окружающей среды. Отходы, образующиеся в условиях натурального хозяйства и неразвитого ремесленничества, достаточно легко компостировались и разрушались в результате микробиологических, фотохимических, окислительных процессов. Развитие цивилизации повлекло за собой включение в поле интересов человека все больших объемов и видов сырья, применения новых источников энергии, веществ, искусственных материалов. Особая черта современных отходов - трудность их биохимического распада. Количество и разнообразие отходов стали так велики, что проблема их хранения и утилизации с каждым годом становится все актуальнее для любой страны мира.

Отходы бывают:

1. **Промышленные** - остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий, которые образовались в процессе производства либо утратили полностью или частично свои потребительские свойства.
2. **Сельскохозяйственные** - отходы биогенного или растительного происхождения, образовавшиеся в результате производства, сбора, хранения сельскохозяйственной продукции или ее переработки.
3. **Техногенные месторождения (образования)** - скопления минеральных веществ, образовавшиеся в результате горнодобывающего и связанных с ним перерабатывающих производств, количество и качество которых делают возможным их дальнейшую переработку.
4. **Бытовые** - отходы, образовавшиеся в результате обеспечения жизнедеятельности человека. При этом учитывают, что Твердые Бытовые Отходы образуются не только отдельными жителями населенного пункта, но и предприятиями общественного питания, торговыми предприятиями, учреждениями, муниципальными структурами.

- отходы Приморья за 2002 год - 50,46 млн. тонн
- промышленных отходов - 49,71 млн. тонн
- бытовых отходов 0,75млн. тонн в год
- население края - 2 млн. чел.
- житель края за год выбрасывает В СРЕДНЕМ 375 кг бытовых отходов в год
- отходы Владивостока за 2004 год 1102,2 тысячи тонн
- производственные отходы 828, 2 тыс. тонн
- бытовые отходы 274 тысячи тонн

Состав и объем бытовых отходов чрезвычайно разнообразен и зависит не только от страны и местности, но и от времени года и от многих других факторов. Бумага и картон составляют наиболее значительную часть ТБО (до 40% в развитых странах). Вторая по величине категория в России – это так называемые органические, в т.ч. пищевые, отходы; металл, стекло и пластик составляют по 7-9% от общего количества отходов. Примерно по 4% приходится на дерево, текстиль, резину и т.д.

Каждый из нас вносит свой вклад в увеличение количества отходов и может повлиять на решение этой проблемы. Расскажите, что бытовые отходы на одну треть состоят из упаковочных материалов, но если мы учтем те отходы, которые образуются при производстве необходимых нам вещей и продуктов, а также при обеспечении нас электроэнергией, теплом и водой - эта цифра возрастет до 20 тонн.

Подсчитано, что из используемых для производства товаров природных ресурсов используется только 2 %, а 98 % идет в отходы.

Можно назвать несколько причин увеличения количества мусора:

- разомкнутость технологических циклов в сравнении с замкнутыми природными циклами элементов;
- рост производства товаров массового потребления одноразового использования;
- увеличение количества упаковки;
- повышение уровня жизни, позволяющее пригодные к использованию вещи заменять новыми.

### *КОМПЛЕКСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОТХОДАМИ*

1. Сокращение отходов «у источника» - первая ступень иерархии управления отходами, это не только уменьшение общего количества, но и уменьшение их токсичности и иных вредных свойств.
2. Вторичная переработка (включая компостирование) – это

вторая ступень иерархии. Вторичная переработка ("ресайклинг") не просто сохраняет место на свалках, но и улучшает эффективность мусоросжигания путем удаления из общего потока отходов несгораемых материалов.

3. Ниже в иерархии стоят сжигание мусора и захоронение на полигонах. Мусоросжигание уменьшает объем отходов, попадающих на свалки и может использоваться для производства электроэнергии. Хотя сжигание всех отходов без разбора – это технология прошлого, современные мусоросжигательные установки, оборудованные системами очистки выбросов, генераторами электроэнергии и используемые в комбинации с другими методами утилизации ТБО могут помочь справиться с потоком мусора, особенно в плотно населенных областях.

Захоронение на полигонах продолжает оставаться необходимым для отходов, не поддающихся вторичной переработке, несгораемых или сгорающих с выделением токсичных веществ. Современные «санитарные» полигоны, отвечающие экологическим требованиям, представляют собой сложнейшие инженерные сооружения, оборудованные системами борьбы с загрязнениями воды и воздуха, использующие образующийся в процессе гниения мусора метан для производства тепла и электроэнергии.

«Хорошие отходы» — это отходы, пригодные для переработки. Для товаров существует тест: способны ли они стать «хорошими отходами»? Проблема избавления от отходов заменяется проблемой выявления тех материалов, которые являются опасными и не годятся для использования в качестве вторичного сырья. И проблема состоит не в том, чтобы отделаться от использованных товаров, а прежде всего в том, чтобы не допускать изготовления этих товаров. Экологи превратили кастовую систему противостояния «хороших вещей» и «плохих отходов» в вопрос о «хороших отходах» и «плохих вещах».

Важно системно смотреть на проблему отходов, отправной точкой здесь является не сектор отходов как таковой, а системы производства и потребления, частью которых являются отходы. Для развития экологических технологий важными являются следующие показатели производственных процессов:

- **ЦИКЛИЧНОСТЬ** – вещества, из которых сделан продукт, могут быть использованы вторично или компостированы. Таким образом, эти вещества циркулируют по замкнутому циклу и не требуют постоянного извлечения их дополнительного ко-

личества из биосферы или земной коры.

- **БЕЗОПАСНОСТЬ**- отсутствие токсичных веществ, материалов и отходов в использовании и переработке.
- **ЭФФЕКТИВНОСТЬ** - повышение эффективности использования материалов, из которых производится товар (требуется на 90% меньше материалов), затраты энергии и воды гораздо меньше (иногда в 10 раз), чем требовалось ранее. Помните, что из используемых для производства товаров природных ресурсов используется только 2 %, а 98 % чаще всего идет в отходы.

Перспективное решение проблемы борьбы с отходами состоит в переключении внимания с дорогостоящих усилий на конечной стадии производства на превентивную стратегию сокращения отходов, которая применяется на начальной стадии и на самом деле совершенствует экономическую инфраструктуру. Руководящим принципом данной стратегии является то, что имеет больший смысл (с точки зрения, как экологии, так и экономики), сократить или вообще устранить отходы там, где они возникают, чем идти на большие расходы, связанные с неопределенными усилиями и проведением регулирования после того, как отходы же возникли.

4. Переработка бумаги сохраняет деревья

17 деревьев на одну тонну переработанной бумаги.

Кроме того, благодаря переработке макулатуры экономится:

- от 30 до 55% энергии, необходимой для производства бумаги из первичной древесины,
- уменьшается загрязнение воздуха целлюлозными заводами на 74—95%,
- уменьшается загрязнение воды на 35%, сохраняется от 25000 до 75 000 литров воды, необходимых для производства одной тонны бумаги,
- уменьшаются площади, занятые свалками.

Рециркуляция бумаги предотвращает также загрязнение грунтовых вод токсичной типографской краской, остающейся после биологического разложения бумаги на свалках.

#### *ИНФОРМАЦИЯ О БИОРАЗЛАГАЕМЫХ МАТЕРИАЛАХ*

В природе все вещества включены в циклы, поэтому нет отходов, в то время как производственные процессы и процессы потребления чаще линейны. Одна из предлагаемых стратегий решения этой проблемы предполагает разработку новых биоразлагаемых мате-

риалов, призванных заменить синтетические. В качестве примера можно назвать замену полимеров, получаемых на основе нефтепродуктов, полимерами, произведенными на растительной основе (например, при изготовлении пластиковых мешков), или замену стали биополимерами («Фольксваген» в настоящее время изготавливает двери автомобилей из пластмасс «растительного происхождения»).

Самодеструктирующую упаковку (биodeградабиельная) с регламентированным сроком службы (в определенных условиях) получают, вводя в состав полимерного материала биоразрушающийся микроорганизмами материал (например, крахмал) или фотосенсибилизаторы. Под действием микроорганизмов или солнечного света такие упаковки могут разлагаться, выделяя экологически чистые вещества. Такие упаковки имеют определенное распространение. Но, как правило, они не обладают высокими барьерными свойствами и требуют четкой системы хранения и реализации пищевого продукта, так как срок их разложения не слишком длителен (обычно до 6 мес) .

Съедобная упаковка употребляется вместе с пищевым продуктом и экологически безупречна. Она изготавливается или из усвояемых пищевых компонентов (белки, глицериды, липиды, углеводы и др.), или из водорастворимых нетоксичных веществ (эфир целлюлозы, полиспирты и др.). Чаще других компонентов в качестве пленок и покрытий «съедобного» типа используют амилозный крахмал, зеин, глютен, метилцеллюлозу, поливинилпирролидон, пектин, восковые композиции. Применение таких покрытий имеет определенное значение, особенно при капсулировании пищевых компонентов и различных покрытий. Многие из таких покрытий не уступают по кислородопроницаемости таким полимерам, как полиэтилен, но все они неводостойки и для широкого использования непригодны. Тем не менее, гигиеничность и экологическая безупречность таких покрытий привлекают внимание исследователей. В настоящее время найдены эффективные пути их использования (например, в виде первичной упаковки) под защитой других, более барьерных материалов - пленок и оболочек.

### *ВТОРИЧНАЯ ПЕРЕРАБОТКА БЫТОВЫХ ОТХОДОВ*

**Стекло** обычно перерабатывают путем измельчения и переплавки. Стекланный бой низкого качества после измельчения используется в качестве наполнителя для строительных материалов (например т.н. «глассфальт»). Существует практика по отмыванию

и повторному использованию стеклянной посуды. Крошка стеклянная может применяться для декоративной отделки стен, колонн, разметке шоссеиных дорог, использоваться как наполнитель для строительных материалов и дорожных покрытий. Перспективной представляется технология изготовления из любого стеклобоя теплозвукоизоляционных блоков из пеностекла, используемых не только в качестве строительного материала, но и в качестве плавучего материала для спасательных приспособлений и понтонных мостов. Другая технология - получение из песка и стеклобоя (стеклогранул) декоративно-облицовочного материала «Экстрастеп». По фактурно-цветовым характеристикам и физико-механическим свойствам экстрастеп не уступает природным камням, в том числе граниту, и может применяться для облицовки стен, каминов, бассейнов, настила полов. В масштабе среднего города вторичного стекла с лихвой хватит на бесперебойную работу небольшого завода по производству стеклотары, стеклоблоков или витражей. Известны технологии получения стеклянной облицовочной плитки. В любом случае затраты на сбор и переплавку готового стекла будут существенно меньше затрат на добычу, перевозку и плавку силикатного сырья, закупку соды, буры, поташа, пигментов и прочих стеклообразующих компонентов.

**Стальные и алюминиевые банки** переплавляются с целью получения соответствующего металла. При этом выплавка алюминия из баночек для прохладительных напитков требует только 5% от энергии, необходимой для изготовления того же количества алюминия из руды, и является одним из наиболее выгодных видов «ресайклинга».

**Бумажные отходы** снова измельчают в бумажную массу (пульпу), из которой изготавливают различную бумажную продукцию; ее можно также перемалывать и продавать как целлюлозную изоляцию, измельчать и компостировать.

- технология вторичной переработки «сухим» способом, позволяющая в дальнейшем использовать макулатуру (гранулы или брикеты) по назначению в зависимости от качества и вовлечь в сферу переработки ламинированные и композиционные бумажные материалы;
- технология изготовления теплоизоляционного, биостойкого и трудновозгораемого материала эковаты, используемой для



утепления помещений, ремонтов старых зданий без разборки конструкций;

- технология изготовления теплоизоляционного и отделочного материала из бумажной макулатуры - полиэтрола, по составу и свойствам близкого аналога уже известной эковаты;
- технология изготовления полимерно-бумажных плит, используемых для обшивки стен, потолков помещений, изготовления деталей мебели и тары;
- технология изготовления перлитоволокнистых огнезащитных плит мокрым способом из бумажной и картонной макулатуры (70%) с добавлением вспученного перлита (30%), гидрофобизирующих и упрочняющих добавок;
- технология изготовления из макулатуры и гипса огнестойких и влагостойких гипсоволокнистых плит (без применения связующих), используемых как облицовочные плиты для сухих и сырых помещений;
- технология изготовления плит из скопа и макулатуры для облицовки стен и потолков, изготовления встроенной мебели, дверей, перегородок.

**Пластмассу** переплавляют и изготавливают из нее «синтетическую древесину», устойчивую к биодegradации и обладающую громадным потенциалом, как материал для различных ограждений, настилов, столбов, перил и других сооружений под открытым небом. Из некоторых видов пластика (например ПЕТ (полиэтилентерефталат) - двух- и трехлитровые прозрачные бутылки для прохладительных напитков) можно получать высококачественный пластик тех же свойств, другие (например ПВХ (полихлорвинил)) после переработки могут быть использованы только как строительные материалы. Вторичный пластик перерабатывают в ТНП и стройматериалы, например мыльницы, тазы, ведра, боксы для кассет и дискет, канистры для технических жидкостей, банки для различных нужд, плитку для тротуара, мебель, сантехническое оборудование, детали электроприборов и прочие полезные вещи. Крупными потребителями вторичного ПЭТ, используемого для производства пищевой тары (бутылки для прохладительных напитков, пива, минеральной воды, растительного масла и др.), являются предприятия, производящие искусственное волокно Вторичный ПВХ, например, годится для производства канализационных труб и тротуарной плитки.

**Резиновые отходы** переплавляют с изготовлением новых резиновых изделий. Резиновые отходы, не подвергнутые вулканизации, могут быть возвращены в производство без значительной обработки. Эти отходы по сути таковыми не являются, поскольку, как правило, перерабатываются на том же производстве, где они образовались, повышая таким образом степень его безотходности. Из невулканизированных отходов могут быть изготовлены изделия массового потребления, например шланги для полива, резиновые коврики, кровельные материалы, поддоны для салонов легковых автомобилей и т.п. Среди вулканизированных изделий одно из первых мест по объему занимают изношенные шины. Небольшая доля изношенных шин может быть восстановлена, что позволяет сэкономить 16 кг нефти в случае легковых и 76 кг нефти в случае грузовых шин. Изношенные шины практически не загрязняют воду, поэтому их отходы используют при устройстве нерестилищ для рыб, для усиления грунта. Особенно перспективно их применение для защиты от эрозии почвы и берегов, при рекультивации оврагов, строительстве дамб и других ограждающих сооружений, мостов и водопропускных коллекторов в дорожной индустрии. Из изношенных шин или их частей могут быть изготовлены безнапорные трубы для ливневых стоков и дренажа. Измельченная резина широко применяется в дорожных покрытиях. Несмотря на подорожание таких покрытий, их возросшая износо- и морозостойкость, снижение шума и уменьшение тормозного пути способствуют росту объемов применения отходов шин, что, в частности, позволит до конца века использовать до 30% изношенных шин, образующихся в США.

**Пищевые отходы и садовый мусор** компостируют с получением органического удобрения. Компостирование – это технология переработки отходов, основанная на их естественном биоразложении. Наиболее широко компостирование применяется для переработки отходов органического – прежде всего растительного – происхождения, таких как листья, ветки и скошенная трава. Существуют технологии компостирования пищевых отходов, неразделенного потока ТБО. В России компостирование с помощью компостных ям часто применяется населением в индивидуальных домах или на садовых участках. В то же время процесс компостирования может быть централизован и проводиться на специальных площадках. Существует несколько технологий компостирования, различающихся по стоимости и сложности. Более простые и дешевые технологии требуют больше места, и процесс компостирования занимает больше времени, как следует из приводимой классификации технологий компостирования. Конечным продуктом компостирования является компост, который может найти различные применения в городском и сельском хозяйстве.

## Литература

1. Алексеев С.В. Экология. Учебник. 9 кл. СПб.: 1999
2. Вестник АсЭКО. № 3, 4 2002 год
3. «Жизнь без мусорных свалок возможна», сост. Кондрашова Л. Владивосток, 2003 г.
4. Зверев И.Д. Практические занятия по экологии. М.: Просвещение, 1998
5. Киселева Н.П., Литвинцева Э.В., Павлов А.Г.. Выбери будущее сегодня: книга для тех, кому жить в 21 веке. Пособие для учителей. Санкт-Петербург, 2001 г.
6. Корякина Н.И., Жевлакова М.А., Кириллов П.Н Образование для устойчивого развития. Санкт-Петербург, 2000 г.
7. Материалы семинара «Образование для устойчивого развития Владивосток, ноябрь, 2004 года
8. Сзабова С. Экоигры в школе и вне школы. ДВ ИСАР и Издательская Программа по Экологическому образованию, Владивосток, Дальнаука, 1996
9. Сидорова В.С., Сидоров В.О., Скачков В.Б. Программа экорегионального курса для школьников «Бытовые отходы», г. Хабаровск, 2001 г.
10. Экогруппа, Санкт-Петербург, «Либра», 2002 год.
11. Экологический марафон Пособие для учителей, сост. Зинченко Н.Н., Войленко Г.М. и др. Томск 2002 год
12. Экологический марафон. Рабочая тетрадь. Колбек М. Томск, 2002 год
13. Экологическое образование школьников. М.: Педагогика, 1983
14. Ягодин Г.А., Аргунова М.В., Плюснина Т.А., Моргун Д.В. Учебное пособие для учащихся 10 (11) классов. Экология Москвы и устойчивое развитие.

### ПРОЕКТНАЯ РАБОТА

1. Гребенник К., Киричук Н. Как написать заявку на конкурс социальных проектов. Новосибирск, 2007. [www.cip.nsk.su](http://www.cip.nsk.su)
2. Социальное проектирование. Брошюра, 2004 г. <http://vladmpg.hrworld.ru/node/31>
3. Блинные М.С., Даушев Д.А., Симонов Е.А. Как просить деньги. В помощь пишущим заявки на гранты. Авт.-ЦОДП. <http://www.trainet.org/books/view/50>
4. 18 Различные страницы, где рассказывается об общем строении проектной деятельности:
5. <http://molodezh40.ru/Page215>
6. <http://www.radschool3.ru/?id=291&page=20&part=4>
7. <http://school.perm.ru/ext/grants/files/demand.htm>
8. 19. Проектная и исследовательская работа в школе.
9. [http://www.it-n.ru/board.aspx?cat\\_no=7913&BoardId=7916&tmpl=Themes](http://www.it-n.ru/board.aspx?cat_no=7913&BoardId=7916&tmpl=Themes)

*Учебное издание*

Кузьминова Ольга Владимировна

## ЭКОЛОГИЯ ГОРОДА

*Методическое пособие для учителей*

Научный редактор: П. О. Шаров

Технический редактор: О. Э. Щекалева

Компьютерная верстка: О. Э. Щекалева

Фото на обложке: А. И. Андреева

Подписано в печать 27.11.2009.

Заказ № . Тираж 200 экз.



**Ольга Владимировна Кузьмина**  
- координатор программы экологического образования и просвещения  
Дальневосточного фонда экологического здоровья.



# ЭКОЛОГИЯ ГОРОДА

*Методическое пособие для учителей*



Пособие подготовлено Дальневосточным фондом экологического здоровья, региональной некоммерческой организацией, объединяющей специалистов в области экологии. Миссией фонда является защита здоровья людей от воздействия неблагоприятных факторов среды.

692760, Приморский край, г. Артем, пл. Ленина, д. 5/1, к. 8. Тел./факс: (42337) 35-229  
<http://www.dvfond.ru>, e-mail: [okuzminova@dvfond.ru](mailto:okuzminova@dvfond.ru)



Издано автономной некоммерческой организацией «Дальневосточный центр развития гражданских инициатив и социального партнерства» в рамках подпрограммы «Экологическое просвещение и образование населения г. Владивостока на 2006-2010 гг.» муниципальной целевой программы «Отходы» на 2006-2015 годы администрации г. Владивостока.

