

**Автор:**  
**Фомина Анастасия Юрьевна**  
ученица 10 «Б»  
Гимназия №94

г. Екатеринбург, Свердловская область

**Руководитель:**  
**Калинина Любовь Александровна**  
учитель высшей категории  
Гимназия №94

г. Екатеринбург, Свердловская область

### **Химия: управление отходами**

В пирамиде потребностей по Маслоу, физиологические потребности занимают первое место, органические потребности являются приоритетными, среди которых воздух, вода и среда обитания (земля, почва) – жизненно необходимыми для всех живых организмов [3]. Человек может прожить около месяца без пищи, порядка 2-х недель без воды, без воздуха – 5-7 минут. Увеличение количества автомобилей и объемов потребления привело к увеличению синтетических материалов и химических соединений (формальдегид, фенол, сернистый и угарный газы), что уменьшило содержание кислорода в окружающей среде. На рисунке 1 представлена диаграмма механического состава газов, содержащихся в воздухе:



Больше всего в воздухе содержится азота, кислорода, и аргона. Составляющими воздуха являются углекислый газ  $CO_2$ , неон, гелий, метан  $CH_4$ , угарный газ  $CO$ , диоксид серы  $SO_2$  и озон  $O_3$ . Среди постоянных примесей природного происхождения содержатся газообразные продукты, образующиеся в результате химических и биологических процессов. Практически чистого воздуха нет, поскольку воздействие антропогенного фактора приводит к отклонениям его состава от природной атмосферы. За последнее столетие было использовано кислорода 0,02% от его запаса в атмосфере. Уменьшается масса

атмосферного азота, который используется в промышленности для производства различных химических продуктов, например, удобрений, увеличиваются выбросы двуокси углерода  $CO_2$ . Последствия изменений состава воздуха самым негативным образом могут сказаться на среде обитания и качестве жизни человека.

Химический состав природной воды определяется количеством растворенных в ней веществ. Вода относится к химически активным соединениям: реагирует с фтором, взаимодействует с активными металлами, вступает в реакцию с неметаллами, оксидами, которые образуют основания и кислоты, с некоторыми солями, в результате чего образуются кристаллогидраты. В воде могут присутствовать: азот, фосфор, кремний, алюминий, железо, фтор (от 0,1 до 10 мг/л) [4].

Азот попадает в воду в форме нитратов  $NO_3^-$  с дождевой водой, при разложении органических веществ в форме аминокислот, мочевины  $(NH_2)_2CO$  и солей аммония  $NH_4^+$  -, таким же образом в нее попадает и фосфор в форме гидрофосфатов  $HPO_4^{2-}$  и дигидрофосфатов  $H_2PO_4^-$ . Алюминий содержится в воде в результате действия кислот на глины (в форме каолина), железо поставляют железосодержащие глины. Когда вода с растворёнными в ней ионами  $Fe^{2+}$  вступает в контакт с воздухом, железо быстро окисляется, образуя коричневый осадок гидроксида  $Fe(OH)_3$ . Вода горит в атмосфере фтора, т.к. фтор – сильный окислитель. Соли попадают в водоёмы, когда хлорид натрия и кальция используют для удаления льда с дорожного покрытия.

По данным Международной организации труда, 70% населения Земли употребляют некачественную воду, 90% сельских жителей - пьют и купаются в ней[2]. По оценкам Всемирной организации здравоохранения 80% заболеваний в мире возникают из-за антисанитарного состояния воды [1].

Вещества, которые могут содержаться в воде, можно классифицировать по-разному (табл. 1).

Таблица 1

### Классификация веществ, содержащихся в воде

Критерий классификации	Тип происхождения	Источник происхождения
По типу соединений	Органические	естественного происхождения
	Неорганические	искусственного происхождения
По источнику попадания в воду	Природные	вещество, которое присутствует в почве, содержится в воде
	Антропогенные	вещества, попадающие в воду в результате деятельности человека
По содержанию	Макроэлементы	хлориды, сульфаты, гидрокарбонаты (анионы), кальций, магний, калий, натрий (катионы)
	Микроэлементы	токсичные тяжелые металлы
По показателям вредности	Органолептические, токсикологические	микробиологическая загрязненность воды, пестициды (ДДТ, полихлорвинил)

Химический состав почвы отражает элементарный состав воздуха и воды, участвующих в процессе ее формирования. Под действием солнца и ветра значительная часть патогенной микрофлоры погибает. Под действием химических факторов (кислорода) происходит окисление органических веществ (жиры, углеводы) до углекислого газа и воды, азотсодержащие вещества, разлагаясь на аминокислоты и подвергаясь последующему окислению, нитрифицируются.

Благодаря такому самоочищению, состав почвы остается практически неизменным, однако соли тяжелых металлов, не выводятся, а остаются в почве. Нельзя допускать их попадания в почву, иначе они сделают ее непригодной для выращивания сельскохозяйственных культур. По количеству основных элементов: кислорода, углекислоты, метана и водорода, можно определить степень загрязнения почвы. В результате хозяйственной деятельности человека в почву попадает большое количество химических веществ, что может существенно менять ее химический состав (табл. 2).

Таблица 2

#### Классификация загрязнителей почвы

Загрязнители почвы	Каким образом попадают	Состав	Степень Воздействия
1. Химические вещества	планомерно, целенаправленно, организованно	пестициды; минеральные удобрения; стимуляторы роста растений и др.	- переизбыток удобрений вредит почве и сельскохозяйственным культурам, здоровью человека
2. Химические вещества (промышленного типа)	случайно с техногенными жидкими, твердыми и газообразными отходами	свинец, фтор, кадмий, талий, бром, ртутные соединения, бериллий	- подавление биоценоза почвы, процесса самоочищения; - физические и умственные отклонения, повышенный уровень заболеваний; - деградация среды обитания человека
3. Органические вещества	Воздействие окружающей среды или вмешательство человека (ТБО)	Споровые микроорганизмы, мухи, возбудители раневых инфекций (столбняк, газовая гангрена), ботулизма, сибирской язвы	- желудочно- кишечные инфекции (дизентерия, брюшной тиф), гельминтозы, бешенство, чума, туляремия, вирусные, пылевые и зоонозные инфекции

Почва - естественный приемник всех отбросов, однако компенсировать можно только незначительное ее загрязнение. Резкое увеличение нагрузки приводит к тому, что процесс самоочищения угнетается, изменяется биоценоз почвы, воздушная среда, возрастает загрязнение открытых водоемов, грунтовых вод, населенных пунктов. Для улучшения экологической ситуации

необходимо решать вопросы обезвреживания накапливающихся отходов. Самыми распространенными в настоящее время методами очищения являются сжигание и захоронение мусора.

Одной из важных общественных проблем является переработка и уничтожение бытового мусора. Бытовой мусор - потерявшие свои потребительские свойства товары или предметы небиологического естественного или искусственного происхождения. Жидкие отбросы сплавляются по канализации, а твердые бытовые отбросы (ТБО) необходимо вывозить и уничтожать. Проблема удаления ТБО актуальна еще и потому, что во всем мире их годовой прирост составляет 5-8% от общего количества.

Санитарная чистка проводится в три этапа: сбор отходов, их хранение, вывоз к месту обезвреживания. При организации сбора твердых бытовых отходов надо знать их качественный и количественный состав (табл. 3).

Таблица 3

Состав отходов

№п/п	Наименование	Доля (в % к итогу)
1	Пищевые отходы	40
2	Строительный мусор	21,85
3	Макулатура	20
4	Пластик	12
5	Стекло	1,15
6	Авторызина	3
7	Металл	1
8	Текстиль	1

Структура бытового мусора также различается - он может состоять из компонентов различного размера, что определяет способ транспортировки и переработки. Состав бытового мусора меняется в зависимости от географической зоны, уровня благосостояния населения, времени года и многих других факторов.

В качественном составе твердых бытовых отходов (мусора) можно выделить основные составные части, от количества которых будет зависеть возможность переработки мусора разными методами. Удаление твердых бытовых отходов во всем мире осуществляется преимущественно автотранспортом, при достаточно высокой стоимости и малой полезной грузоподъемности - КПД 30-35%. Поэтому, с экономической точки зрения, наиболее оптимальным вариантом вывоза мусора является система вывоза с перегрузкой. Из города он вывозится за пределы населенного пункта на обычных мусоровозах, а затем перегружается на другой транспорт (в Англии - на баржи, в Голландии - на железнодорожный транспорт, в США и Германии - на специальные автопоезда). Кроме широко распространенного во всем мире вывоза мусора автотранспортом, существуют и другие методы:

1. Дробление мусора на месте его образования с последующим сплавом в канализацию. Впервые применялся и получил распространение в США.

Недостатком этого метода является: сильный шум во время работы дробильных машин; большой дополнительный расход водопроводной воды для смыва мусора в канализацию (6-8 л на 1 кг мусора); большое увеличение нагрузки на сооружения по очистке сточных вод (увеличение осадка на 67%).

2. Система пневматического трубопроводного транспорта, которая состоит из вентиляционных камер в зданиях, из которых мусор по всасывающим трубам удаляется за черту населенного пункта. Данная система имеет положительные моменты: исключает ручной труд и хранение мусора в квартирах; отсутствуют мусоросборники во дворах, мухи и грызуны.

Выбор метода обезвреживания в большей степени зависит от стоимости. Два метода наиболее часто применяются: компостирование и сжигание, второй на 50% дороже первого, потому что здесь необходимо проводить очистку атмосферного воздуха от золы и газов.

Таблица 4

#### Виды удаления мусора

Виды обезвреживания	Обезвреживание мусора (в % к итогу)		
	Европа	США	Япония
Сжигание	20	14,5	Утилизация
Компостирование	10	0,5	75
Ликвидация на свалках	70	85	25

Наиболее рентабельным в настоящее время является метод компостирования. Повышение температуры внутри отбросов до 50-70°C ускоряет разложение органических веществ, хотя в естественных условиях мусор перерабатывается за 1-1,5 года. Для ускорения процесса можно использовать: компостирование в штабелях, камеры из железа и бетона, строить компостирующие заводы для сортировки и переработки ТБО.

В настоящее время такие заводы имеются в 25 странах. В России находятся всего лишь два завода, расположенных в Москве и Санкт-Петербурге. В Свердловской области предпринималась попытка построить мусороперерабатывающий завод в г. Первоуральске, однако этот проект был признан нерентабельным [5].

В ходе нашего исследования было проведено выборочное анкетирование студенческой молодежи, как наиболее активной части населения. Респондентам предлагалось заполнить разработанную анкету, в которой были сгруппированы основные вопросы, касающиеся экологической ситуации в Свердловской области и необходимости строительства на ее территории мусороперерабатывающих заводов (Приложение).

Для того чтобы узнать мнение жителей, при использовании метода анкетирования было опрошено около 1000 молодых людей, проживающих на территории Свердловской области. В результате проведенного исследования были выявлено следующее: практически 90% респондентов считают, что за

улучшение экологической обстановки в нашем городе и области необходимо бороться, поскольку она ухудшается. Следовательно, строительство мусороперерабатывающих заводов является необходимым, по мнению опрошенных, так как большинство - 76% считают, что экология – это дело каждого человека, хотя 16% респондентов не согласны с этим утверждением, 8% - сомневаются. В то же время перенимать зарубежный опыт по разделению бытовых отходов предлагают 80%, хотя желание внедрять это на собственном примере, т.е. выбрасывать отдельно мусор изъявили 70%, сомневаются – 18%, отказываются – 12%.

Строительство мусороперерабатывающих и компостирующих заводов может благоприятным образом повлиять как на экономическую и социально-политическую ситуацию, так и на экологическую обстановку в регионе и стране в целом, мы выделили факторы, которые, по нашему мнению могут положительно повлиять на улучшение экологической обстановки в нашем регионе:

1. Экономический, проявится в совместном государственно – частном финансировании, создании новых рабочих мест, а потреблять переработанную продукцию будут заводы пластмассовых и полимерных изделий, картонно-бумажные комбинаты, рубероидные, металлургические, аккумуляторные, автомобильные, резино-технические заводы, предприятия по производству строительных материалов (бордюрного камня, тротуарной и керамической плитки), полиэтиленовых мешков, пленок, емкостей, тары для мусора, поддонов для яиц и т.д.

2. Социальный, проявится в том, что будет решаться проблема загрязнения окружающей среды, улучшится санитарное состояние и экология города, региона, снизятся затраты на захоронение отходов и ликвидацию экологических последствий, сократятся площади, занимаемые полигонами для захоронения отходов.

Совокупность этих двух факторов благоприятным образом скажется на политическом имидже властей города, страны.

#### ***Список литературы***

1. Всемирная организация здравоохранения
2. Международная организация труда
3. Маслоу А. Дальние пределы человеческой психики/ А. Маслоу. - СПб, 2003. - 432 с.
4. Химия. 10 класс. Базовый уровень: для общеобразоват. учреждений. О.С. Габриелян - 6-е изд., испр.- М.: Дрофа, 2010 г.
5. [webmaster@midural.ru](mailto:webmaster@midural.ru)

*Анкета*

1. Как вы считаете, необходимо бороться за улучшение экологической обстановки в нашей области (городе)?

Да Нет Не знаю

2. Как вы считаете, экология – это дело каждого человека?

Да Нет Не знаю

3. По вашему мнению, экология в нашей области (городе):

Ухудшилась Улучшилась

Не знаю, меня это не интересует

4. По вашему мнению, необходимо перенимать зарубежный опыт по разделению бытовых отходов перед выбросом?

Да Нет Не знаю

5. Вы сами охотно будете выбрасывать отдельно мусор?

Да Нет Не знаю

6. Вы считаете необходимым строительство мусороперерабатывающих заводов?

Да Нет Меня это не волнует