**Методическая разработка**

*к программе «Экология и творчество»*

*педагог дополнительного образования Анисимова Н.В.*

 **Тема: «Проблемы утилизации мусора»**

*1. Современные проблемы утилизации полимеров.*

*2. Диоксины и окружающая среда.*

1. *Проблема загрязнения водных ресурсов.*
2. *Методы очистки сточных вод.*
3. *Обезвоживание и утилизация* *осадков сточных вод.*
4. *Проблема утилизации* *космического мусора.*
5. *Воздействие запусков космических ракет* *на околоземную среду.*
6. *Антропогенные воздействия на озонный слой.*

*3. Заключение.*

*4. Список литературы*

**Вступление.**

Каждый из нас выбрасывает огромное количество мусора. Так, среднестатистический человек выбрасывает за год более 360 кг твёрдых бытовых отходов. И это только отходы, так сказать, индивидуального потребителя. Сюда не входят ни строительные, ни промышленные отходы. Причём мы выбрасываем мусор как организованно (в помойные вёдра, урны и т.д.), так и неорганизованно (куда попало). Если весь мусор, выброшенный за год жителями , распределить ровным слоем по городу, толщина этого слоя была бы около 10 см. Чтобы не утонуть в грудах мусора и не отравиться продуктами его разложения, его надо как-то утилизировать, или, проще говоря, куда-то девать.

Утилизация мусора -одна из важнейших проблем современной цивилизации. Особенно тяжело утилизировать неорганизованно выброшенный мусор, так как помимо проблем, характерных для утилизации мусора вообще, возникает проблема сбора неорганизованно выброшенного мусора.

Итак, полезные сырьевые запасы Земли при современных средствах и их использования всё больше истощаются. Но одновременно накапливаются огромные количества отходов, жидкие и газообразные отходы промышленных предприятий и городские отбросы. Ввиду затруднений с сырьём, с одной стороны, и постоянно возрастающего загрязнения окружающей среды все возможными отходами, с другой стороны, можно с большей долей вероятности предсказать, что для материального производства в будущем станет характерным всё более совершенное и эффективное использование этих отходов. Включив их в хозяйственный цикл, мы откроем источники сырья, которые не иссякнут до тех пор, пока существует индустрия.

Металлы в виде вторичного сырья используют относительно широко: почти половина мирового производства стали базируется на скрапе, который показывает также 20-60% потребностей в важнейших неметаллах.

Значительный сырьевой потенциал в ГДР представляет 20 млн. т. золы и шлаков, которые остаются после сжигания угля. Зола и шлаки используются меньше чем на 20%, в то время как на их ликвидацию расходуется по крайней мере 100 млн. марок в год. Часть золы можно было бы употреблять в качестве наполнителя для цементов, не говоря уже о других полезных применениях. Так, 1,3 т. золы бурого угля, уловленной из дымовых газов, заменяет 1 т. цемента. При поиске новых областей практического применения золы бурого угля следует учитывать, что зола содержит 5-30% окиси железа. Можно представить себе один из возможных вариантов её переработки. В золу, нагретую примерно до 1000 градусов С., вдувается хлористый водород, и образующийся хлорид железа удаляется вместе с током газа. Так можно получить готовый к переработке железный концентрат. Кроме того, зола бурого угля содержит около 30% извести и заметные количества коксованного остаточного угля. Вспомним, что железная руда, известь и кокс - это главное сырьё для металлургии. Следовательно, большое практическое значение будет иметь метод изготовления железа и силикатных строительных материалов из этого вторичного сырья.

Такие пластмассы, как полистирол и поливинилхлорид, можно с успехом вновь возвратить в промышленность. Их легко использовать вторично, например, в качестве покрытий для полов, труб для прокладки кабелей и т.д. Гораздо сложнее перерабатывать реактопласты (дуропласты), например полиуретан и различные искусственные волокна. Над решением этих проблем интенсивно работают во многих промышленно развитых странах.

Одной из важнейших задач химиков и биологов следует считать разработку новых методов утилизации накапливающихся в больших количествах отходов животноводства, развиваемого на промышленных основе. Подсчитано, что только в ГДР в 1990 г. было собрано около 60 млн. т. жидкого навоза, содержащего 8% сухих веществ.

Конечно, сбор переработка старых материалов и отходов требует значительных капиталовложений. Однако использование вторичного сырья в конечном счёте обходится всё же дешевле, чем переработка первичного сырья. Поэтому, если мы намереваемся дать новую жизнь старым вещам, это не означает, что наше хозяйство слишком бедно. А лишь отвечает требованиям разумного ведения хозяйства.

Природа представляет собой как бы гигантский химический реактор, в котором все        поступающие загрязнители подвергаются        химическим

превращениям. Одни превращаются в безобидные, инертные, зато другие дают начало резко        токсичным соединениям, напоминающим        химические

отравляющие вещества.

Сегодня охрана окружающей среды - это не вопрос жизни человека, это вопрос жизни всей природы. И проблема стоит очень серьёзно...

В числе многих гениальных идей Владимир Иванович Вернадский выдвинул идею автотрофности человеческого общества. Оказывается, если хорошенько подумать, человек может ничего не выбрасывать из того, что используется, создавать долго живущие вещи...

Например, раньше выключатели делали из фарфора, а теперь из пластмассы. Фарфоровые жили десятки лет, пласмассовые - от силы десять, а потом они вместе с металлом, со всей «начинкой» поступают на свалку. Вроде бы мелочь? Однако в результате таких мелочей идёт гигантский рост потребления. За последние тридцать лет металлов было использовано больше, чем за все времена.

1. **Современные проблемы утилизации полимеров.**

Отходы бывают разные. Одни мы целенаправленно собираем в специальные баки или вёдра - это *мусор;* другие попадают в окружающую среду случайно - *это загрязнение.*

Многое из того , что относиться к последней категории, является, по сути дела, просто «вещами не на своём месте». Например, пустые бутылки, которые валяются на дне реки или вдоль дорог, нельзя считать отходами. Неповреждённые бутылки можно использовать вторично. Под термином *вторичное производство* мы понимаем все проводимые с бутылками операции - сбор, стерилизация, наполнение, продажа, потребление. Вторичное использование бутылок часто значительно дешевле, чем производство новых с самого начала. Иногда те или иные предметы могут использоваться вторично не как товары, а как сырьё для *переработки (вторичное сырьё).*

Пока человечество придумало три принципиально разных пути утилизации (переработки) мусора: организация свалок, вторичное использование отходов и сжигание их. Однако ни один из них нельзя назвать абсолютно приемлемым.

R-типичное использование отходов - наиболее ресурсосберегающий путь, но он не всегда рентабелен как в экономическом, так и в экологическом плане. Здесь существует ряд проблем.

Первая проблема заключается в том, что прежде чем мусор использовать, его необходимо рассортировать. Бумага, железяки, битое стекло - всё должно находиться отдельно. Очевидно, что рассортировать мусор, уже поступивший на свалку, практически невозможно - автоматов таких нет. А люди работают очень медленно, да и вредно это для их здоровья. Поэтому сортировать мусор надо в тот момент, когда его выбрасывают. Значит, каждый человек должен завести отдельные вёдра для пищевых отходов, бумаги, пластмассы и т.д. Такой подход приживается в деревнях, но в городах подобные идеи внедрить трудно. Хотя в некоторых зарубежных странах на улицах уже появились отдельные контейнеры для различных типов мусора, но этой акции предшествовала мощная рекламная компания. В нашей стране эксперимент по раздельному сбору мусора начат в г Пущено, однако говорить о каких-либо результатах этого эксперимента пока рано.

Вторая проблема - доставка мусора к месту переработки. Если мусора и потребителей продуктов его переработки много, то и заводов, способных перерабатывать отходы такого типа, можно построить много. Тогда, например, битое стекло, собранное с окрестных свалок, будут перерабатывать на многочисленных заводах. А как быть с электрическими лампочками? В каждой лампочке содержаться несколько миллиграммов молибдена и вольфрама - редких и ценных металлов. Вторичная переработка этих металлов требует высоких температур (температура плавления молибдена -2620С, вольфрама - 3387 С). Для поддержания высоких температур необходим реактор большего объёма (иначе всё тепло, выработанное в реакторе небольшого объёма, будет уходить через его стенки, имеющие относительно большую площадь). Поэтому в каждом городе завод, производящий электро-лампочки, а соответственно, и перерабатывающий молибден и вольфрам, не построишь, -произойдёт затоваривание. В России всего несколько таких заводов. Таким образом, чтобы утилизировать молибден и вольфрам. Надо объехать все помойки, собрать на каждой несколько выброшенных лампочек и везти их за тридевять земель. На всё это нужен бензин - тоже недешёвое и не возобновляемое сырьё, выделяющее при сгорании токсичные вещества. Вот и получается, что вторичная переработка лампочек при всей её кажущейся привлекательности, занятие накладное. По этой же причине не стоит организовывать централизованный сбор мусора для вторичного использования в деревнях и сёлах.

Третья проблема заключается в том, что мусор - сырьё принципиально не стандартизируемое, т.е. каждая новая партия мусора, поступившая на переработку, будет заметно отличаться от предыдущей по целому ряду параметров. Поэтому мусор невозможно использовать как сырьё для производства высококачественной продукции. В те времена, когда у нас за каждые 20 кг. макулатуры можно было получить томик А. Дюма, казалось, что этот томик напечатали на бумаге, полученной после переработки макулатуры. На самом деле макулатура шла на производство бумаги низкого качества. Из неё делали, в основном, обёрточную и писчую бумагу.

Наибольшие успехи достигнуты при вторичной переработке крупно- тоннажных изделий из каучуков, например шин, в том числе автомобильных.

Их приготавливают из вулканизированных каучуков, наполненных сажей, содержание которой в шинах, имеющих из-за этого чёрный цвет, достигает 40% по весу. По истечении срока эксплуатации такие шины не выбрасывают, а дробят, получая крошку. Эти частицы добавляют в материалы для покрытия дорог, что значительно улучшает их механические характеристики и долговечность. Специальные машины позволяют получать тонкие дисперсии, частицы которых имеют размер около 0,01 миллиметра. Эту крошку добавляют в каучуки при производстве новых шин, значительно экономя сырьё. При этом качество полученных таким образом шин практически не уступает исходным. Такой подход позволяет одновременно заметно снизить вред для окружающей среды из-за её замусоривания бесполезными изделиями и в то же время значительно экономить расход каучуков, получаемых либо полимеризацией продуктов переработки нефти, либо из латексного сока деревьев гевеи.

Таким образом, столь привлекательная, На первый взгляд, идея вторичного использования бытового мусора до сих пор почти не находит воплощения. Исключение составляют пищевые и растительные отходы на садовых участках и в деревенских домах, которые компостируют (сваливают на 2-3 года в кучу и дают перегнить), получая полезное удобрение. Поэтому мусор приходится либо вывозить на свалки, либо сжигать.

Вывоз мусора на свалку - самый дешёвы, но при этом самый недальновидный способ его утилизации. Недальновидный он в первую очередь потому, что мусор остаётся мусором. Свалки (особенно вокруг крупных городов) занимают огромные площади. Ядовитые вещества, оказывающиеся на свалках (в отработанных батарейках, аккумуляторах, термометрах и т.д., а также в гниющих пищевых продуктах и разлагающихся пластмассах), проникают в подземные воды, которые часто используют в качестве источников питьевой воды, развеиваются ветрами по окрестностям и тем самым наносят ущерб окружающей среде. Кроме того, в результате процессов гниения без доступа воздуха образуются различные газы (метан, этилен, сероводород, фосфен), которые также не освежают атмосферу вокруг свалки. Некоторые продукты гниения (в первую очередь дифосфин ) способны самовоспламеняться, поэтому на свалках регулярно возникают пожары, при которых в атмосферу выбрасывается сажа, фенол, бенз-а-пирен и прочие ядовитые вещества.

Итак, мусор сваливают на поверхность земли или подвергают захоронению, т.е. закапывают в землю. Что хуже - неизвестно, поскольку. С одной стороны захороненный мусор не даёт пыли, разлетающийся вокруг свалки, и не так портит ландшафт, а с другой - он находится ближе к грунтовым водам. К тому же захоронение мусора - процесс достаточно дорогой. Оно эффективно в том случае, если надо обезвредить небольшое количество мусора, т.е. на садовых участках, в небольших деревнях или в походах. Как правило, захороненный мусор (если его объемы невелики) разлагаются гораздо быстрее, чем валяющийся на поверхности, и не портит пейзаж.

Тем не менее, свалки мусора могут оказаться полезными. Так, строительным мусором (особенно остающимся после разрушения старых домов) засыпают ямы, овраги и т.д. Поскольку основная часть строительного мусора (кирпич, бетон, куски штукатурки) по составу аналогична природным камням, большого ущерба природе такое использование не наносит (при условии, что к строительному мусору не примешан бытовой). На Западе существуют и уже осуществляются проекты рекультивируемых свалок. Во-первых, такие свалки дренируют, чтобы не допустить проникновение вод со свалки в подземные водоносные горизонты. Во-вторых, их вентилируют. чтобы не допустить образования горючих и ядовитых газов. Мусор на свалку насыпают так, чтобы её поверхность была ровной. На такую свалку свозят мусор в течение нескольких лет, после чего её на десяток лет оставляют “созревать”, т.е. ждут, пока все быстро разложимые продукты разложатся и свалка осядет. После этого на поверхность насыпают почву, на ней сажают траву и деревья, устраивают парк. Всё бы хорошо, только это весьма дорогостоящий и долговременный процесс.

Чтобы высвободить огромные площади, занимаемые свалками, возникла идея сжигания мусора: он должен превратиться в газообразные продукты (углекислый газ, водяной пар, азот), которые развеялись бы в воздухе и включились бы в естественный круговорот. Однако действительность отличается от идеи.

Во-первых, далеко не весь мусор горит. В частности, железо, содержащееся, например, в сломанных бытовых приборах. Многие горючие отходы (дерево, бумага) при сгорании дают золу, масса которой может составлять несколько процентов от массы исходного мусора. Поэтому все шлаки, которые остаются после сгорания, всё равно приходится вывозить на свалки.

Во-вторых, мусор содержит много влаги и трудно сгораемых материалов, поэтому горит плохо. Неполное сгорание мусора приводит к выбросу огромного количества сажи и вредных органических соединений, таких как фенол него производные, бенз-а-пирен и диоксины. Чтобы подобные вещества не выделялись, температура сгорания мусора должна быть выше 1200 градусов Цельсия, но при простом сгорании температура редко превышает 800 С. Приходиться либо не давать энергии сгорания мусора рассеиваться, либо специально подогревать горящий мусор. Первое требует разных технологических ухищрений, второе - расхода большого количества энергии, которую получают при сжигании различных видов топлива, а это в свою очередь приводит к дополнительному загрязнению окружающей среды. Есть проекты по сжиганию мусора в расплавах солей, расплавленном железе и т.д. Были, даже идеи добавлять мусор в доменные печи, что вряд ли улучшило бы качество получаемого чугуна. В любом случае сжигание мусора - процесс, требующий специальных мер безопасности.

Иногда имеет смысл прибегать к сжиганию мусора на садовом участке или деревенском огороде. При это весь сжигаемый мусор должен быть горючим, более или менее сухим и не должен содержать пищевых отходов и хлорсодержащих пластмасс.

Приведём характеристики основных типов бытового и наиболее распространенного строительного мусора.

**Пищевые отходы.**

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

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

*Пути разложения:* используется в пищу разными микроорганизмами.

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

*Время разложения: 1-2 недели.*

*Способ вторичного использования fa любых масштабах): компостирование.*

*Наименее опасный способ обезвреживания (в малых масштабах): компостирование.*

*Продукты, образующиеся при обезвреживании: перегной.*

Категорически запрещено бросать в огонь, т.к. могут образоваться диоксины.

**Макулатура.**

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

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

*Вред человеку':* краска может выделять при разложении ядовитые вещества.

*Пути разложения*: используется в пищу некоторыми микроорганизмами.

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

*Время разложения: 2-3 года.*

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

*Способ вторичного использования (в малых масштабах): компостирование.*

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

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

**Категорически запрещено сжигать бумагу в присутствии пищевых продуктов, так как могут образоваться диоксины.**

**Изделия из тканей.**

Ткани бывают синтетические (при нагревании плавятся) и натуральные (при нагревании обугливаются). Всё, написанное ниже, относится к натуральным тканям.

*Ущерб природе:* не наносят. Целлюлоза, входящая в состав бумаги - естественный природный материал.

*Пути разложения',* используется в пищу некоторыми микроорганизмами.

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

*Время разложения: 2-3 года*

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

*Способ вторичного использования (в малых масштабах): компостирование.*

*Наименее опасный способ обезвреживания (в малых масштабах): сжигание в условиях, обеспечивающих полноту сгорания.*

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

**Деревянные изделия.**

*Материал: дерево.*

*Ущерб природе:* не наносит. Естественный природный материал, могут вызвать травмы.

*Пути разложения:* используют в пищу некоторыми организмами.

*Конечный продукт разложения:* перегной, углекислый газ и вода, тела микроорганизмов.

*Время разложения:* насколько десятков лет.

*Способ вторичного использования (в больших масштабах): переработка на бумагу или древесностружечные плиты.*

*Наименее опасный способ обезвреживания (в любых масштабах): сжигание.*

*Продукты, образующиеся при обезвреживании: углекислый газ и вода.*

**Консервные банки.**

*Материал:* оцинкованное или покрытое оловом железо.

*Ущерб природе:* соединение цинка, олова и железа ядовиты для многих организмов. Острые края банок травмируют животных.

*Вред человеку:* ранят при хождении босиком. В банках накапливается вода, в которой развиваются личинки кровососущих насекомых. Соединение цинка и олова, входящих в состав банок, ядовиты для человека.

*Пути разложения:* под действием кислорода железо окисляется до ржавчины, которая при некоторых условиях разлагается.

*Конечный продукт разложения',* мелкие кусочки ржавчины или растворимые железа.

*Время разложения:* на земле - несколько десятков лет. В пресной воде - около 10 лет, в солёной воде - 1-2 года.

*Способ вторичного использования (в больших масштабах): переплавка вместе с металлоломом.*

*Наименее опасный способ обезвреживания (в любых масштабах): захоронение после предварительного обжога.*

*Продукты*, *образующиеся при обезвреживании:* оксиды или растворимые соли железа, цинка и олова.

**Металлолом.**

*Материал:* железо или чугун.

*Ущерб природе:* соединение железа ядовиты для многих организмов. Куски металлов травмируют животных.

*Вред человеку:* вызывает различные травмы.

*Пути разложения:* под действием растворённого в воде или находящегося в воздухе кислорода медленно окисляется до оксида железа (ржавчины), который в некоторых условиях (кислые воды) растворяется.

*Конечный продукт разложения*: порошок ржавчины или растворимые соли железа.

*Скорость разложения:* на земле - 1 мм в глубину за 10-20 лет, в пресной воде - 1 мм в глубину за 3 - 5 лет, в солёной воде - 1 мм в глубину за 1 - 2 года.

*Способ вторичного использования (в больших масштабах): переплавка.*

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

*Продукты, образующиеся при обезвреживании: оксиды или растворимые соли железа.*

**Фольга.**

*Материал:* алюминий.

*Ущерб природе:* практически не наносят.

*Пути разложения:* под действием кислорода медленно окисляется до оксида алюминия, который в некоторых условиях (кислые воды) растворяется.

*Конечный продукт разложения: оксид или соли алюминия.*

*Время разложения:* на земле - несколько десятков лет, в пресной воде - несколько лет, в солёной воде - 1 -2 года.

*Способ вторичного использования (в больших масштабах): переплавка.*

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

*Наименее опасный способ обезвреживания (в небольших масштабах): захоронение.*

*Продукты, образующиеся при обезвреживании: оксид алюминия.*

**Банки из-под пива и других
напитков.**

*Материал:* алюминий и его сплавы.

*Ущерб природе:* острые края банок вызывают травмы у животных.

*Вред человеку:* в банках скапливается вода, в которой размножаются личинки кровососущих насекомых.

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

*Конечный продукт разложения: оксид и соли алюминия.*

*Время разложения:* на земле - сотни лет, в пресной воде - несколько десятков лет, в солёной воде - несколько лет.

*Способ вторичного использования (в больших масштабах): переплавка.*

*Наименее опасный способ обезвреживания (в небольших масштабах): захоронение.*

*Продукты, образующиеся при обезвреживании: оксид алюминия.*

**Стеклотара.**

*Материал: стекло.*

*Ущерб природе:* битая стеклотара может вызывать ранения животных, а целая - превращаться в битую. Может фокусировать солнечные лучи и вызывать пожары.

*Вред человеку:* битая стеклотара может наносить ранения, а целая - превращаться в битую. В банках скапливается вода, в которой размножаются личинки кровососущих насекомых.

*Пути разложения:* медленно растрескивается и рассыпается от перепадов температур; очень медленно растворяется в воде.

*Конечный продукт разложения',* мелкая стеклянная крошка, по виду неотличимая от песка.

*Время разложения:* на земле - несколько сотен лет, в спокойной воде - около 100 лет, в полосе прибоя - 1-2 года.

*Способ вторичного использования (в больших масштабах): использование по прямому назначению или переплавка.*

ю

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

*Продукты*, *образующиеся при обезвреживании:* стеклянная крошка (процесс идёт очень медленно).

**Кирпич.**

*Материал:* Обожженный алюмосиликат.

*Ущерб природе:* практически не наносит. Аналог естественных камней.

*Вред человеку:* может наносить травмы.

*Пути разложения:* медленно растрескивается и рассыпается от перепадов температур.

*Конечный продукт разложения', мелкая кирпичная крошка.*

*Время разложения:* на земле - несколько тысяч лет, в спокойной воде - несколько сотен лет, в полосе прибоя - насколько лет.

*Способ вторичного использования (в больших масштабах):* переработка в крошку и использование при изготовлении строй материалов и дорожных покрытий.

*Наименее опасный способ обезвреживания (в любых масштабах): захоронение.*

**Изделия из хлорсодержащих
Пластмасс.**

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

*Вред человеку:* выделяют при разложении ядовитые вещества.

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

*Конечный продукт разложения:* углекислый газ, вода и хлороводород.

*Время разложения:* на земле и в пресной воде - несколько сотен лет, в солёной - несколько десятков лет.

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

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

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

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

**Изделия из пластмасс неизвестного состава.**

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

*Вред человеку:* могут выделять при разложении ядовитые вещества.

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

*Время разложения:* зависит от пластмассы. Обычно - около 100 лет. может быть больше.

*Способ вторичного использования (в больших масштабах):* зависит от пластмассы (как правило - переплавка). Для многих пластмасс способов вторичного использования не существует (из-за трудностей определения конкретной пластмассы).

*Наименее опасный способ обезвреживания (в любых масштабах):*

захоронение.

*Продукты, образующиеся при обезвреживании:* зависят от пластмассы. Обычно углекислый газ, вода, азот, аммиак, хлороводород, серная кислота, ядовитые хлорорганические соединения.

**Категорически запрещено сжигать указанные материалы, так как может образоваться огромное количество диоксинов.**

**Упаковка для пищевых продуктов.**

*Материал:* бумага и различные виды пластмасс, в том числе хлорсодержащие. Иногда - алюминиевая фольга.

*Ущерб природе:* Могут быть проглочены животными, что приводит к гибели последних.

*Пути разложения:* очень медленно окисляются кислородом. Очень медленно разрушаются под действием солнечных лучей. Иногда используется в пищу некоторыми микроорганизмами.

*Время разложения:* зависит от изделия. Обычно - десятки лет, может быть больше.

*Способ вторичного использования (в больших масштабах):* как правило не существует (из-за трудностей разделения на компоненты).

*Наименее опасный способ обезвреживания (в любых масштабах): захоронение.*

*Продукты, образующиеся при обезвреживании:* зависят от пластмассы. Обычно углекислый газ, вода, хлороводород, ядовитые хлорорганические соединения.

**Категорически запрещено сжигать указанные материалы, так как может образоваться огромное количество диоксинов.**

**Батарейки.**

***Очень ядовитый мусор!***

*Материал:* цинк, уголь, оксид марганца (4).

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

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

*Пути разложения:* цинк медленно окисляется под действием растворённого в воде кислорода. Оксид марганца (4) медленно восстанавливается под действием растворённых в воде органических соединений и растворяется. Уголь практически не разлагается.

*Конечный продукт разложения: соли цинка и марганца.*

*Время разложения:* на земле - около 10 лет, в спокойной воде - несколько лет, в солёной воде - около 1 года.

*Способ вторичного использования (в малых масштабах):* цинк можно использовать в школьной лаборатории для получения водорода, оксид марганца (4) - для получения хлора или перманганата калия.

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

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

*Продукты, образующиеся при обезвреживании: соли цинка и марганца.*

В последние годы возникли и начали практически реализоваться новые идеи синтеза “экологически чистых” полимеров и изделий из них. Речь идёт о полимерах и материалах из них, способных более или менее быстро разлагаться в природных условиях. Заметим при этом, что биологические полимеры, то есть полимеры, синтезируемые растениями и живыми организмами, к числу которых относятся в первую очередь белки и полисахориды,в той или иной степени подвержены разрушению, катализатором которого являются ферменты. Здесь соблюдается принцип: что создаёт природа, то она способна разрушить. Если бы этот принцип не срабатывал, то те же полимеры, в огромных количествах производимые микроорганизмами, растениями и животными, после их гибели оставались бы на земле. Такое трудно даже себе представить, ибо это была бы фантастическая мировая свалка трупов всех существовавших на земле организмов. К счастью, этого не происходит, и высокоэффективные биологические катализаторы - ферменты - делают своё дело и успешно справляются с этой задачей.

**Диоксины и окружающая среда.**

Угроза широкомасштабного загрязнения биосферы диоксинами вызывает в последнее время серьёзное опасение научной общественности, политических и правительственных кругов, средств массовой информации.

Диоксины - обобщённое название большой группы гомологов и изомеров полихлор-, полибром- и смешанных полибромхлорпроизводных дибензо-п- диоксина (1) и дибензолфурана (2).

Впервые негативное влияние диоксинов на здоровье человека прояаилось в 1930-1940-х годах, когда развитие производства полихлоренов и феноксигербицидов привело к появлению у работников этих производств проффессионального заболевания «хлоракне» (рецидивируещегося восполения сальных желёз). Однако источники этого заболевания были установлены лишь к концу 1950-х годов. Ими оказались 2,3,7,8-тетрахлордибензо-п-диоксин и 2,3,7,8-тетрахлордибензофуран, образующегося в качестве технологических примесей при получении хлорорганических продуктов.

Пристальное внимание исследователей и общественности к проблеме диоксинового загрязнения было вызвано последствиями войны США во Вьетнаме. В течении 1962-1970-х годов над территорией Южного Вьетнама было распылено в качестве дефолианта около 57 тысяч тонн гербицида «эйджент оранж», который в качестве микропримеси содержал 2,3,7,8- тетоахлордибензо-п-диоксин. При этом суммарное содержание диоксина оценивалось около 170 кг.

Появились многочисленные сообщения о массовых поражениях населения этого района и участников войны, негативное воздействие гербицида на детородные функции женщин, а также его тератогенное действие (рождение детей с серьёзными аномалиями) и отдалённые последствия поражения не могли не вызвать тревоги у общественности, поскольку компоненты гербицида «эйджент оранж», содержащие примеси диоксидов, широко использовались в сельском хозяйстве во многих развитых странах.

Основная опасность диоксинов заключается в их способности накапливаться (кумулироваться) в жировых тканях животных и человека, что приводит к хроническому отравлению крайне малыми дозами. Период полувыведения диоксинов из организма человека достигает 6-7 лет.

Поступление диоксинов в организм и их биоконцентрирование происходят в основном по пищевым целям, но возможно и их поступление в организм путём межфазных переходов, воды и почвы.

Даже ничтожного количества диоксинов, поступивших в организм, вызывают подавление иммунной системы и нарушают способность организма к адаптации в изменяющихся условиях внешней среды. В более высоких концентрациях они вызывают мутогенный и тератогенный эффекты, нарушение деятельности центральной нервной системы, поражение органов пищеварительного тракта.

В связи с высокой токсичностью диоксинови их способностью к биоконцетрированию, в настоящее время стоит вопрос об ограничении риска поражения ими чкловека и природы. Для этого устанавливают нормы их содержания в объектах окружающей среды, недельного (НПД) потребления человеком, а также поступления в окружающую среду с технологенными производственными выбросами.

Появление диоксинов в окружающей среде начиная с 1940-х годов обусловлено развитием разнообразных технологий, связанных главным образом с производством, использованием и переработкой хлороорганических соединений.

Выделяют несколько источников, поставляющих диоксины в окружающую среду.

1. Производство и применение химической продукции. Преднамеренное внесение в природную среду химической продукции, содержащей примеси диоксинов, например гербрицидов на основе трихлорфеноксиуксосной кислоты. Несовершенство мер безопасности при утилизации или захоронении отходов химических производств, содержащих диоксины.
2. Выбросы целюлозно-буможной и металлургических производств, а тагже предприятий, специализирующихся на сжигании промышленных и бытовых отходов.
3. Выхлопы автомобилей.

Особенно много диоксинов образуется при сжигании отходовЮ в состав которых входят соединения, содержащие атомы галогенов, например поливинилхлорид.

В настоящее время установлено, что диоксины образующиеся во всех высокотемпературных процессах, включающих углерод и любые соединения хлора, особенно при переработке лома железа, меди и других металлов.

Таким образом, проблема опасности и последствий контактов людей с диоксинами носит общепланетарный характер. Поэтому и наша страна не должна оставаться в стороне от решения вопросов уменьшения диоксиновой опасности.

**Проблема загрязнения водных ресурсов.**

Вода - ценнейший природный ресурс. Она играет исключительную роль в процессах обмена веществ, составляющих основу жизни. Огромное значение вода имеет в промышленном и сельскохозяйственном производстве. Общеизвестна необходимость ее для бытовых потребностей человека, всех растений и животных. Для многих живых существ она служит средой обитания.

Потребности в воде огромны и ежегодно возрастают. Ежегодный расход воды на земном шаре по всем видам водоснабжения составляет 3300-3500 км3. При этом 70% всего водопотребления используется в сельском хозяйстве.

Много воды потребляют химическая и целлюлозно-бумажная промышленность, черная и цветная металлургия. Развитие энергетики также приводит к резкому увеличению потребности в воде. Значительное кол-во воды расходуется для потребностей отрасли животноводства, а также на бытовые потребности населения. Большая часть воды после ее использования для хозяйственно-бытовых нужд возвращается в реки в виде сточных вод.

Дефицит пресной воды уже сейчас становится мировой проблемой. Все более возрастающие потребности промышленности и сельского хозяйства в воде заставляют все страны, ученых мира искать разнообразные средства для решения этой проблемы.

На. современном этапе определяются такие направления рационального использования водных ресурсов: более полное использование и расширенное воспроизводство ресурсов пресных вод; разработка новых технологических процессов, позволяющих предотвратить загрязнение водоемов и свести к минимуму потребление свежей воды.

**Методы очистки сточных вод.**

В реках и других водоемах происходит естественный процесс самоочищения воды. Однако он протекает медленно. Пока промышленнобытовые сбросы были невелики, реки сами справлялись с ними. В наш индустриальный век в связи с резким увеличением отходов водоемы уже не справляются со столь значительным загрязнением. Возникла необходимость обезвреживать, очищать сточные воды и утилизировать их.

Очистка сточных вод - обработка сточных вод с целью разрушения или удаления из них вредных веществ. Освобождение сточных вод от загрязнения- сложное производство. В нем, как и в любом другом производстве имеется сырье (сточные воды) и готовая продукция (очищенная вода)

Методы очистки сточных вод можно разделить на механические, химические, физико-химические и биологические, когда же они применяются вместе, то метод очистки и обезвреживания сточных вод называется комбинированным. Применение того или иного метода в каждом конкретном случае определяется характером загрязнения и степенью вредности примесей.

Сущность механического метода состоит в том, что из сточных вод путем отстаивания и фильтрации удаляются механические примеси.

Грубодисперсные частицы в зависимости от размеров улавливаются решетками, ситами, песколовками, септиками, навозоуловителями различных конструкций, а поверхностные загрязнения - нефтеловушками, бензомаслоуловителями, отстойниками и др. Механическая очистка позволяет выделять из бытовых сточных вод до 60-75% нерастворимых примесей, а из промышленных до 95%, многие из которых как ценные примеси, используются в производстве.

Химический метод заключается в том, что в сточные воды добавляют различные химические реагенты, которые вступают в реакцию с загрязнителями и осаждают их в виде нерастворимых осадков. Химической очисткой достигается уменьшение нерастворимых примесей до 95% и растворимых до 25%

При физико-химическом методе обработки из сточных вод удаляются тонко дисперсные и растворенные неорганические примеси и разрушаются органические и плохо окисляемые вещества, чаще всего из физико-химических методов применяется коагуляция, окисление, сорбция, экстракция и т.д. Широкое применение находит также электролиз. Он заключается в разрушении органических веществ в сточных водах и извлечении металлов, кислот и других неорганических веществ. Электролитическая очистка осуществляется в особых сооружениях - электролизерах. Очистка сточных вод с помощью электролиза эффективна на свинцовых и медных предприятиях, в лакокрасочной и некоторых других областях промышленности.

Загрязненные сточные воды очищают также с помощью ультразвука, озона, ионообменных смол и высокого давления, хорошо зарекомендовала себя очистка путем хлорирования.

Среди методов очистки сточных вод большую роль должен сыграть биологический метод, основанный на использовании закономерностей биохимического и физиологического самоочищения рек и других водоемов. Есть несколько типов биологических устройств по очистке сточных вод: биофильтры, биологические пруды и аэротенОки.

В        *биофильтрах* сточные        воды пропускаются через слой

крупнозернистого материала, покрытого тонкой бактериальной пленкой. Благодаря этой пленке интенсивно протекают процессы биологического окисления. Именно она служит действующим началом в биофильтрах.

В *биологических прудах* в очистке сточных вод принимают участие все организмы, населяющие водоем.

*Аэротенки* - огромные резервуары из железобетона. Здесь очищающее начало - активный ил из бактерий и микроскопических животных. Все эти живые существа бурно развиваются в аэротенках, чему способствуют органические вещества сточных вод и избыток кислорода, поступающего в сооружение потоком подаваемого воздуха. Бактерии склеиваются в хлопья и выделяют ферменты, минерализующие органические загрязнения. Ил с хлопьями быстро оседает, отделяясь от очищенной воды. Инфузории, жгутиковые, амебы, коловратки и другие мельчайшие животные, пожирая бактерии, неслипающиеся в хлопья, омолаживают бактериальную массу ила.

Сточные воды перед биологической очисткой подвергают механической, а после нее для удаления болезнетворных бактерий и химической очистке, хлорированию жидким хлором или хлорной известью. Для дезинфекции используют также другие физико-химические приемы (ультразвук, электролиз, озонирование и др.)

Биологический метод дает большие результаты при очистке коммунально-бытовых стоков. Он применяется также и при очистке отходов предприятий        нефтеперерабатывающей.        целлюлозно-бумажной

промышленности, производстве искусственного волокна.

**Обезвоживание и утилизация осадков сточных вод.**

Большое разнообразие состава и свойств, образующихся при очистке осадков сточных вод практически исключает создание и использование каких- либо универсальных способов обезвоживания [6-7].

Образующиеся при очистке сточных вод осадки условно классифицируют на следующие основные категории: минеральные, органические осадки и избыточный активный ил. Наиболее легко обезвоживаются минеральные осадки и гораздо труднее органические осадки, и избыточный активный ил. Технологические схемы обработки и последующего обезвоживания органического осадка и избыточного активного ила включают, как правило, следующие стадии - предварительное уплотнение, обезвоживание, термическую сушку (сжигание). Перед обезвоживанием органические осадки можно сбраживать или стабилизировать, а также кондиционировать термореагентной обработкой.

Для снижения влажности осадки, в том числе и избыточный активный ил, уплотняют.

**Проблема утилизации космического мусора.**

С космосом у нас привычно ассоциируется понятие «безбрежный», однако в известном смысле теснота в космосе уже действительно начинает ощущаться, и здесь вновь невольно напрашивается аналогия с земными экологическими проблемами. Подобно тому как при малом количестве автомобилей несколько десятков лет назад не стоял остро вопрос о загрязнении воздуха их выхлопными газами и очень незначительной была опасность столкновений автомобилей друг с другом, так и относительно малое до настоящего времени число запусков космических аппаратов не вызывает пока серьезных опасений по поводу космических «дорожно-транспортных происшествий».

Однако в будущем — при строительстве и эксплуатации околоземных производственных комплексов, при промышленном освоении Луны — ситуация может сильно измениться. Потребуется организация широкомасштабных грузовых перевозок на трассе «Земля-космос», на орбитах появятся крупногабаритные объекты, заметно возрастет число искусственных объектов в околоземном космическом пространстве. Поэтому и основы рационального решения будущих космических транспортных проблем, включая их экологический аспект, должны закладываться уже сейчас.

Современные мощные ракеты-носители при выведении на орбиту полезной нагрузки массой в несколько десятков тонн расходуют топлива в 20—-30 раз больше массы полезного груза. Например, стартовая масса американской ракеты «Сатурн-5» составляла 2900 т, тогда как ее полезный груз — около 100 т. В результате при каждом пуске мощной ракеты выбрасывались в атмосферу сотни тонн продуктов горения.

За счет сжигания топлива разных видов на Земле в атмосферу сейчас ежегодно поступает более 20 млрд, углекислого газа и свыше 700 млн. т других газообразных соединений и твердых частиц, в том числе около 150 млн. т сернистого газа. Последний, соединяясь с атмосферной влагой, образует серную кислоту, что может приводить к выпадению так называемых кислотных дождей, отрицательно влияющих на растительный и животный мир.

Ясно, что в глобальном масштабе выбросы в атмосферу, создаваемые при запуске в течение года даже большего количества мощных ракет, ничтожно малы по сравнению с промышленными выбросами.

Специально изучался и вопрос о возможном загрязнении атмосферы продуктами сгорания спутников, прекращающих свое существование в плотных слоях атмосферы. Правда, расчеты показывают, что даже при планируемом в ближайшие десятилетия расширении космической деятельности сгорание спутников и других космических аппаратов в плотных слоях атмосферы не должно привести к ее сильному загрязнению. Например, ожидаемое увеличение содержания окиси азота в верхней атмосфере составляет не более 0,05%. Не предвидится также существенного накопления в атмосфере различных токсичных соединений за счет такого сгорания.

Можно, конечно, предполагать возможность локального загрязнения атмосферы (и даже земной поверхности, если продукты сгорания достигнут ее), хотя подобные эффекты не наблюдались. Тем не менее одним из требований, предъявляемых к материалам космических аппаратов, является выделение минимального количества токсичных веществ при сгорании в атмосфере.

**Воздействие запусков космических ракет
на околоземную среду.**

Уже в 60-х годах исследователи, проводившие наблюдения ионосферы во время запусков мощных ракет-носителей, обратили внимание на необычные явления в ионосфере: после запуска ионосфера, казалось бы, исчезает вблизи следа ракеты, но через час-другой картина нормальной ионосферы восстанавливалась. Было высказано предположение, что газы, выбрасываемые в ионосферу при полете ракеты, «выталкивают» разреженную ионосферную плазму. В результате в ионосфере образуется область с пониженной плотностью плазмы — «дыра», которая после расплывания облака газа снова затягивается.

Толчком к дальнейшему исследованию явлений в ионосфере, сопровождающих запуски ракетносителей, стало обнаружение так называемого «Скайлэб-эффекта», который был выявлен при запуске в мае 1973 г. мощной ракеты-носителя «Сатурн-5», выводившей в космос станцию «Скайлэб». Двигатели ракеты-носителя работали до высот 300—400 км, т. е. в F-области ионосферы, где располагается максимум ионизации ионосферы. Сопоставление же данных по концентрации электронов в ионосфере при запуске станции «Скайлэб» и за сутки до того показало, что эта концентрация после запуска ракеты-носителя уменьшилась на 50%, причем площадь возмущения в ионосфере по данным наблюдений радиомаяков достигла приблизительно 1 млн. кв. км.

Данные по ионосферным возмущениям при запусках мощных ракет- носителей подтвердили необходимость тщательного и всестороннего исследования воздействий существующих и перспективных транспортных космических систем на околоземную среду. К настоящему времени проведен также ряд экспериментальных исследований и модельных оценок влияния, которое оказывают выбросы двигательных установок этих систем на химический состав атмосферы.

Так, частицы аэрозоля, выброшенные двигателями ракет-носителей, могут существовать в стратосфере до года и более, что может сказаться на тепловом балансе атмосферы. Кроме того, такие продукты сгорания, как соединения хлора, азота и водорода, являются катализаторами реакций с участием молекул озона и их роль в фотохимическом цикле озона велика, несмотря на их относительно малые концентрации в стратосфере.

Ионосферу «загрязняют» не только запуски ракет-носителей. При полетах больших космических аппаратов, например орбитальных станций, в результате микротечений и газоотделения материалов, а также работы различных бортовых систем образуется уже упоминавшаяся собственная атмосфера космических аппаратов, параметры которой могут существенно отличаться от характеристик окружающей среды. По измерениям параметров среды возле станции «Скайлэб» и МТКК было зарегистрировано увеличение давления возле этих космических аппаратов на 3—4 порядка по сравнению с давлением в окружающей атмосфере. Были отмечены также заметные изменения в нейтральном и ионном составе, обусловленные газовыделением материалов станции, в электромагнитных излучениях, потоках заряженных частиц.

**Антропогенные воздействия на озонный слой.**

Хотя озонный слой, защищающий Землю от вредного воздействия коротковолнового солнечного излучения, располагается на высотах ~20-50 км, проблема образования так называемых "озонных дыр" постоянно упоминается в связи с запусками мощных ракет-носителей. До настоящего времени продолжаются споры между учеными относительно того, какие же факторы в наибольшей степени способствуют разрушению озонного слоя.

В середине 70-х годов одна из мощных отраслей промышленности США, производящая аэрозольные упаковки, содержащие фторхлоруглероды (фреоны), оказалась под угрозой ликвидации. В прессе публикации на тему «Атака на фреоны» потеснили на время светские новости и сообщения уголовной хроники, а в редакции газет поступали требования об изъятии упаковок с фреонами из продажи. Губернаторы штатов Орегон и Нью-Йорк выступили с заявлениями о готовности подписать законопроект, запрещающий продажу аэрозольных упаковок.

Причиной всех этих событий стала статья известных специалистов по аэрономии Ф. Роланда и М. Молина в журнале «Ней чур» («Природа»), В этой статье, названной «О возможных неблагоприятных последствиях, связанных с попаданием фторхлоруглеродов в атмосферу», авторы в результате модельных расчетов пришли к выводу, что накопление фреонов в атмосфере может привести к уменьшению стратосферного озона. Отмечалось, что это, в свою очередь, приведет к увеличению потока ультрафиолетового излучения Солнца у поверхности Земли и как следствие к возможному увеличению заболеваний людей раком кожи, гипертонией, неврозами.

Однако атака на фреоны натолкнулась на стойкую защиту фреонов. От «нападающих» потребовали более точных оценок, поскольку ряд косвенных фактов, связанных с существованием и вариациями хлорсодержащих соединений в атмосфере, не давал особых оснований бить тревогу. Более того, на озон могут оказывать воздействие и другие малые составляющие антропогенного происхождения — например, соединения азота, которые также эффективно взаимодействуют с молекулами озона.

Следует подчеркнуть, что проблема атмосферного озона достаточно сложна и носит комплексный характер. Дело в том, что озон есть лишь отдельное (хотя и очень важное!) звено в сложной системе, которую представляет собой атмосфера. Достаточно сказать, что на содержание малых составляющих в стратосфере, которые могут вступать в реакции с молекулами озона, оказывает влияние до 85 различных реакций одновременно. Параметры ряда важных реакций этой сложной «фотохимической кухни» пока еще не определены.

В связи с этим упрощенные оценки того или иного эффекта в озонном слое без учета комплексного характера всей системы могут скорее обозначать остроту определенного направления в решении проблем «озонного щита».

Фреон ы дают от 50 до 70% общего количества хлора, попадающего в стратосферу. Для сравнения можно указать, что основной естественный источник стратосферного хлора —- вулканические извержения — обеспечивает поступление от 5 до 30% стратосферного хлора. Таким образом, в стратосфере преобладает хлор антропогенного происхождения, и именно рост антропогенного вклада в общий баланс хлорсодержащих соединений будет определять содержание хлора в стратосфере и его роль в дальнейшей эволюции озоносферы.

По имеющимся оценкам, важную роль в балансе стратосферного озона играют и соединения азота, которые обеспечивают до 70% фотохимического стока молекул озона. Однако в отличие от хлора в общем, балансе соединений азота, в стратосфере преобладают естественные, а не антропогенные источники.

Можно сравнить различные антропогенные источники азота и хлора в стратосфере для того, чтобы оценить относительный вклад перспективных транспортных космических систем в баланс озона в стратосфере.

Особо надо сказать о влиянии таких антропогенных воздействий на атмосферный озон, как ядерные взрывы в атмосфере и вызванные ими геофизические эффекты. Реальность таких воздействий подтверждается наблюдениями содержания озона в начале 60-х годов, когда такие взрывы в атмосфере были регулярными. Эффекты уменьшения озона в атмосфере после взрывов отмечались в течение нескольких лет.

В последние годы исследованиям озонного слоя уделяется весьма значительное внимание в связи с обнаружением и наблюдением в течение нескольких лет озонной дыры над Антарктидой. Не останавливаясь здесь подробно на этих исследованиях, отметим, что их результаты свидетельствуют о наличии целого ряда естественных процессов в атмосфере, приводящих к образованию озонных дыр.

**Заключение.**

Приведённые сведения показывают, что утилизация мусора - дело непростое и небезопасное. Поэтому имеет смысл наряду с разработкой методов его утилизации каким-то образом уменьшать количество мусора на душу населения. К сожалению, в настоящее время наблюдается обратная тенденция: эта величина, во всяком случае в крупных городах, растёт, в первую очередь, за счёт упаковки для пищевых продуктов и различных предметов одноразового пользования (посуда, салфетки, памперсы и т.д.).

Измерение этой тенденции - важная задача, которая, к сожалению, выходит далеко за рамки одной химии.

Защита водных ресурсов от истощения и загрязнения и их рационального использования для нужд народного хозяйства - одна из наиболее важных проблем, требующих безотлагательного решения. В России широко осуществляются мероприятия по охране окружающей Среды, в частности по очистке производственных сточных вод.

В химической промышленности намечено более широкое внедрение малоотходных и безотходных технологических процессов, дающих наибольший экологический эффект. Большое внимание уделяется повышению эффективности очистки производственных сточных вод.

Говоря об антропогенных воздействиях на околоземное космическое пространство, можно сказать, что наиболее изученной к настоящему времени является проблема космического мусора. От успешного решения этой проблемы зависит возможность дальнейшего развития космической деятельности человечества.

Дополнительные теоретические и экспериментальные исследования необходимы для понимания механизмов образования озонных дыр.

Следует указать, что уже сейчас уделяется очень большое внимание обеспечению "экологической чистоты" ракетно-космической техники.

Относительно электромагнитного загрязнения околоземного космического пространства можно отметить, что оно не представляет пока значительной угрозы как для состояния биосферы, так и для состояния самой околоземной среды.

В связи с упомянутой возможностью возникновения не устойчивостей в околоземной космической среде необходимо подчеркнуть, что задача определения предельно допустимых уровней воздействия на околоземную среду может быть названа главной задачей исследований ближайших нескольких лет. Эта задача является чрезвычайно актуальной по отношению к антропогенным воздействиям всех видов, и от ее скорейшего решения зависят как дальнейшее развитие космической деятельности человечества, так и обеспечение существования современной цивилизации.

**Список литературы.**

1. *Федоров Е. К.* Экологический кризис и социальный прогресс. Л., Гидрометеоиздат, 1977.
2. *Урсул А. Д.* Экологические перспективы и космонавтика.— Земля и Вселенная, 1976, N 2, с. 32.
3. *Advances in Space Research, 1982, v. 2, N 3.*
4. *Осипни Ю., Регель Л.* Становление физики невесомости.—Правда, 1985, 12 ноября.
5. *Агишии А. И., Новиков JL С.* Воздействие окружающей, среды на материалы космических аппаратов. М., Знание, 1983.
6. *Ачферова А.А., Нечаев А.П.* Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий, комплексов и районов М: Стройиздат 1987
7. *Кафиров В.В.* Принципы создания безотходных химических производств М.: Химия 1984
8. *Беспамятное Г.П., Кротов Ю.А.* Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде Л.: Химия 1987.
9. *Абрамович С.Ф. Раппорт Я.Д.* Тенденции развития водоснабжения городов за рубежом. Обзор М: ВНИИИС 1987
10. *Жуков А. И. Монгайт И.Л., Родзиллер И.Д. Методы очистки*

производственных сточных вод М.: Стройиздат.

1. *Евилович АЗ.* Утилизация осадков сточных вод М.: Стройиздат 1989
2. *А.Г. Банников*, *А.К Рустамов, А.А Викулин* Охрана природы М.: Агропромиздат 1987
3. *П.И. Капинос, Н.А. Панесенко* Охрана природы Киев: ЧЗыща школа” 1991
4. Охрана окружающей природной Среды *Под редакцией Г.В. Дуганова* Киев: “Вьнцая школа” 1990
5. Охрана производственных сточных вод и утилизация осадков *Под редакцией В.Н. Соколова* М.: Стройиздат 1992.
6. *Зёзин А. Б.* Соросовский журнал, статья «Полимеры и окружающая среда».