

ЛЕКЦИЯ № 7

Опасность отходов для окружающей среды (2 часа)

План

1. Основные принципы утилизации отходов
2. Малоотходные и безотходные технологии и производственные системы

Цели занятия:

- **обучающая:** сформировать представления об утилизации отходов, формирование у человека системы практико-ориентированных знаний и умений и на их основе развития природосообразного поведения в окружающем мире;

- **развивающая:** развивать умение анализировать полученные данные, сравнивать, обобщать, наблюдать;

- **воспитательная:** воспитывать личностные качества, способствующие развитию экологического кругозора.

Основные термины и понятия: отходы, классификация отходов, варианты утилизации отходов, малоотходные и безотходные технологии.

Литература

1. Саенко, О. Е. Экологические основы природопользования [Текст] : учебник / О. Е. Саенко, Т. П. Трушина. – Москва : КНОРУС, 2017. – 214 с. – (Среднее профессиональное образование).
2. Константинов, В. М. Экологические основы природопользования [Текст] : учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования / В. М. Константинов, Ю. Б. Челидзе. – 15-е изд., стереотип. – Москва ; Академия : НМЦ СПО, 2014. – 240 с.
3. Трушина, Т. П. Экологические основы природопользования [Текст] : учебник для колледжей и средне-специальных учебных заведений / Т.П.Трушина. – 5-е изд., перераб.. – Ростов -на -Дону : Феникс, 2012.
4. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : закон Донецкой Народной Республики № 38-ІНС от 30.04.2015. – Режим доступа : <https://gisnpa-dnr.ru/npa/0002-38-ihc-20150430/>.
5. О внесении изменений в Закон Донецкой Народной Республики «Об охране окружающей среды» [Электронный ресурс]: закон Донецкой Народной Республики № 43-ІІНС от 21.06.2019г. – Режим доступа: <https://dnrsovet.su/vstupil-v-silu-zakon-dnr-o-vnesenii-izmenenij-v-zakon-donetskoj-narodnoj-respubliki-ob-ohrane-okruzhayushhej-sredy/>.

1. Основные принципы утилизации отходов

1. Понятие: «отходы». Виды и типы классификации отходов.

В связи с ростом численности населения Земли, ростом промышленного производства, более сложной становится проблема накопления бытового мусора.

Наиболее «грязными» отраслями промышленности являются – энергетика, металлургия, химическая, целлюлозно-бумажная. На каждого жителя России в среднем за год приходится 300-350 кг мусора, на жителя стран Западной Европы – 150-300 кг, США – 500-600 кг. Не случайно по отношению к нашему времени иногда применяют термин “мусорная цивилизация”.

Отходы – вещества (или смеси веществ), признанные непригодными для дальнейшего использования в рамках имеющихся технологий, или после бытового использования продукции.

Серьезность проблемы отходов раньше не была столь заметна. Природа до определенного времени справлялась с переработкой отходов сама, но технический прогресс человечества сыграл важную роль в этом моменте. Появились новые материалы, разложение или переработка, которых естественным путем может длиться не одну сотню лет, а такие антропогенные нагрузки природе уже не под силу. Да, и немало важный фактор – это современный объем, производимых отходов. Он просто огромен. Но сегодня отходы и мусор можно рассматривать, как сырье. Их можно перерабатывать и повторно использовать. На каждого городского жителя, примерно, приходится от 500 до 800 кг отходов за год. В некоторых странах до 1000 кг. И это число все время растет.

Отходами производства являются остатки материалов, сырья, полуфабрикатов, образовавшихся в процессе изготовления продукции и утратившие полностью или частично свои полезные физические свойства.

Твердые промышленные отходы: металлы и сплавы, древесина, пластмассы, пыль, пенополиуретаны, пенополистиролы, полиэтилены и прочий мусор. **Жидкие промышленные отходы:** сточные воды различной степени загрязненности и их осадки.

Сельскохозяйственные отходы – это любые отходы, образующиеся в результате сельскохозяйственной деятельности: навоз, гнилая или непригодная для использования солома, сено, остатки силосных ям, испорченный или непригодный комбикорм и жидкие корма.

Строительные отходы – это отходы, появляющиеся в результате производства строительных и отделочных материалов (лакокрасочных, теплоизоляционных и т.д.), при строительстве зданий и сооружений, а также при проведении монтажных, отделочных, облицовочных и ремонтных работ. Строительными отходами (как твердыми, так и жидкими) могут быть просроченные, непригодные для использования, бракованные, лишние, сломанные и имеющие дефекты товары и материалы: металлопрофиль, металлические и капроновые трубы, гипсокартонные, гипсоволокнистые, цементно-стружечные и прочие листы. Кроме того, различная строительная химия (лаки, краски, клеи, растворители, противоморозные, противогрибковые и защитные добавки и средства).

Радиоактивные отходы (РАО) – это отходы, содержащие радиоактивные изотопы химических элементов и не имеющие практической ценности. В литературе встречается название - **ядерные отходы**.

Отходы потребления – изделия и материалы, утратившие свои потребительские свойства в результате физического или морального износа. К отходам потребления относятся и твёрдые бытовые отходы, образующиеся в результате жизнедеятельности людей.

Бытовые или коммунальные отходы – это огромное множество жидких и твердых отходов, выбрасываемых человеком, а также образующихся в результате жизнедеятельности человека. Это могут быть испорченные или просроченные продукты питания, лекарственные препараты, бытовые предметы и прочий мусор.

Информация:

Бумага разрушается через 2—10 лет, консервные банки почти за 100 лет, полиэтиленовые материалы за 200 лет, пластиковая бутылка - за 500 лет, стекло - за 1000 лет.

Откуда берутся отходы? Каковы причины накопления отходов?

1. Увеличение численности населения вызывает производство все большего и большего количества товаров потребления, а значит и отходов.

2. При производстве товаров большая часть сырья идет на отходы. По некоторым подсчетам, на одного жителя Земли в год тратится в среднем 20 тонн сырья, 97% которого позже превращается в отходы.

3. «Потребительский подход к жизни», когда человек берет у природы все больше и больше для того, чтобы жить все более комфортно, ни в чем себе не отказывая. Все, что мешает, выбрасывается.

4. Создание синтетических материалов (пластмасс, синтетических волокон и др.), которые не существуют в природе. Из них производится огромное количество различных товаров, в том числе - предметов разового пользования. В результате огромные количества использованных синтетических материалов попадают на свалки. В отличие от природных веществ, эти материалы разлагаются очень медленно. Дело в том, что для современных микроорганизмов "синтетическая пища" непривычна, они не справляются с разложением синтетики.

Отходы можно классифицировать по нескольким критериям: твердые бытовые; промышленные, твердые; жидкие; газообразные, неиспользованное сырье; источник загрязнения.

Классификация отходов осуществляется **по** следующим **факторам**:

- 1) по физическим свойствам;
- 2) по методам утилизации и ликвидации;
- 3) по методам обезвреживания и переработки;
- 4) по источнику образования.

Основные методы обращения с отходами: захоронение, сжигание, газификация, пиролиз, компостирование, прессование с последующим захоронением, сепарация и частичная переработка.

Классификация отходов по **источнику образования**.

Отходы производства образуются:

- при добыче и обогащении полезных ископаемых;
- при переработке:
 - а) механической;

- б) физико-химической;
- в) иных видах.

Отходы потребления:

- а) производственного;
- б) бытового.

Классификация отходов по утилизации.

В настоящее время нет единой классификации отходов крупного промышленного города или региона, в которой наиболее полно рассматривался бы ряд взаимосвязанных элементов: количественный и качественный состав отходов, применяемые и предполагаемые методы обработки, санитарно-гигиенические, экологические, а также некоторые градостроительные аспекты.

Предложена классификация, согласно которой отходы по формам и видам делятся на 13 групп:

I — гальваношламы и осадки, отходы реагентов и химреактивов, содержащие хром, никель, медь, кобальт, цинк, свинец, кислые и щелочные отходы химических производств, вещества неорганического характера;

II - осадки сточных вод, включающие в себя канализационные, водопроводные и, отдельной подгруппой, нефтесодержащие промышленные осадки, подразделяющиеся на локальных и очистных сооружениях производственных зон;

III — нефтеотходы и нефтешламы, легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ), смазочные охлаждающие жидкости (СОЖ), кубовые остатки, отходы лакокрасочной промышленности;

IV — отходы пластмасс, полимеров, синтетических волокон, нетканых синтетических материалов и композиций на их основе;

V — отходы резинотехнических изделий, вулканизаторов и т.д.;

VI — древесные отходы;

VII - отходы бумаги;

VIII— отходы черных и цветных металлов, легированных сталей;

IX — шлаки, зола, пыли (кроме металлической);

X — пищевые отходы (отходы пищевой, мясомолочной и других отраслей промышленности);

XI — отходы легкой промышленности;

XII — стеклоотходы;

XIII - отходы стройиндустрии.

Утилизируемые отходы перерабатываются на месте их образования или на других предприятиях, имеющих соответствующую технологию.

Принадлежность к классу опасности иных по химическому составу отходов можно определить расчетным методом как по летальной дозе ЛД50, так и по ПДК для данного химического вещества в почве, пользуясь математической формулой, справочной литературой (физико-химические константы, их токсичность по ЛД50 и утвержденными Минздравом России гигиеническими нормативами для химических веществ в почве.

Классификация отходов **по методам утилизации или ликвидации.**

Различают следующие методы:

- биологическая обработка;
- химическая обработка;

- извлечение компонентов;
- разделение фаз;
- ликвидация (удаление) отходов.

Согласно стандарту "Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности", все промышленные отходы (ПО) делятся на **четыре класса опасности**:

- Первый - чрезвычайно опасные;
- Второй - высоко опасные;
- Третий - умеренно опасные;
- Четвертый – малоопасные.

По состоянию различаются отходы твердые, жидкие и газообразные.

По месту возникновения отходы подразделяются на бытовые, промышленные и сельскохозяйственные. По составу основным показателем можно считать происхождение отходов - органическое и неорганическое, а также сжигаемы отходы или нет. Особую группу представляют собой отходы в виде энергии, называемые энергетическими (тепло, шум, радиоактивное излучение и т.п.).

Все виды **промышленных и бытовых** отходов делят на **твердые и жидкие**.

Твердые — это отходы металлов, дерева, пластмасс и других материалов, пыли минерального и органического происхождения от очистных сооружений в системах очистки газовых выбросов промышленных предприятий, а также промышленный мусор, состоящий из различных органических и минеральных веществ (резина, бумага, ткань, песок, шлак и т. п.).

К **жидким отходам** относят осадки сточных вод после их обработки, а также шламы пыли минерального и органического происхождения в системах мокрой очистки газов.

Все виды отходов производства и потребления по возможности использования можно разделить, с одной стороны, на **вторичные** материальные ресурсы (ВМР), **которые уже перерабатываются или переработка которых планируется,** и, с другой стороны, на отходы, **которые на данном этапе развития экономики перерабатывать нецелесообразно и которые неизбежно образуют безвозвратные потери.**

2.Способы переработки промышленных и бытовых отходов.

Первые работы по утилизации тепла, возникшего при сжигании мусора, были проведены в Англии, в городе Ольдгейме. К «мусоросжигательному заведению» была пристроена электростанция. Вся полученная энергия использовалась для обслуживания самого заведения. Внимание работам по гигиене городов уделяли многие видные ученые. Л. Пастер и Э. Кох помогли оценить опасность разложения отбросов. Д.И. Менделеев интересовался утилизацией промышленных отходов и написал статью «Отбросы» в энциклопедический словарь Брокгауза и Эфрона.

Технологии утилизации, которые мы используем сейчас, позволяют возвращать во вторичный оборот только до семи процентов бытовых отходов. Внедряя новые разработки, можно довести этот процент до 70! Сегодня всюду ищут, как пополнить наш бюджет, но никому в голову не приходит обратить внимание на отходы. **Огневой способ** обезвреживания и переработки отходов является наиболее универсальным, надежным и эффективным по сравнению с

другими. Во многих случаях он является единственно возможным способом обезвреживания промышленных и бытовых отходов. Способ применяется для утилизации отходов в любом физическом состоянии: жидких, твердых, газообразных и пастообразных. Наряду с сжиганием горючих отходов огневую обработку используют и для утилизации негорючих отходов.

Сжиганием называется контролируемый процесс окисления твердых, жидких или газообразных горючих отходов. Проблема охраны окружающей среды является комплексной проблемой и имеет глобальный характер. Дальнейшее развитие человечества невозможно без комплексного учета социальных, экологических, технических, экономических, правовых и международных аспектов проблемы применительно не только к конкретному производственному циклу, но и в масштабах регионов, стран и всего мира.

Продолжающиеся загрязнения природной среды твердыми, жидкими отходами производства и потребления, вызывающими деградацию окружающей среды, в последнее время остаются острой экологической проблемой, имеющей приоритетное социальное и экономическое значение. Несмотря на давность и большое количество исследований в области экологически чистого производства, проблема утилизации и переработки промышленных отходов остается актуальной до сих пор. Поэтому, появилась экономически, технологически и экологически обоснованная необходимость в разработке и внедрении всё новых прогрессивных и безопасных методов решения проблемы избавления биосферы от опасности ее загрязнения отходами производства и потребления. Для выбора более рационального пути решения проблемы необходим предварительный учет и оценка отходов.

Утилизируемые отходы перерабатываются на месте их образования или на других предприятиях, имеющих соответствующую технологию.

Некоторые не утилизируемые отходы в силу потери потребительских свойств в настоящее время не могут найти применения в современном производстве. Эти отходы захораниваются, если они не представляют опасности для окружающей среды.

В случае опасности с санитарно-гигиенической точки зрения отходы могут захораниваться только после предварительного обезвреживания.

Сбор и захоронение отходов на полигонах и свалках является наиболее используемым методом в наши дни, но, увы, не самым целесообразным в применении. Недостатки такого метода заключаются в том, что под захоронение используется большое количество земли.

Компостирование представляет собой переработку веществ, которые подвергаются легкому гниению, в органические удобрения. Недостаток данного метода – такое удобрение является сильно загрязненным, в том числе осколками стекла, а находящиеся в нем тяжелые металлы, при попадании в почву активно усваиваются растительностью, а в дальнейшем животными и человеком.

Вывоз отходов и утилизация путем **термической переработки** подразделяется на **пиролиз** и **сжигание**.

Пиролиз твердых бытовых отходов представляет собой процесс полукоксования, который осуществляется при полном отсутствии или дефицитном попадании воздуха. В этих условиях из отходов происходит выделение смеси газообразных веществ, которые обладают высокой теплотворной

способностью, при этом в остатке скапливаются неорганические составляющие отхода, а также остаточный углерод. Утилизация твердых отходов на специально предназначенных заводах путем **сжигания** существует для сокращения объема, а также обеззараживания отходов. Применять такой способ можно для получения тепловой и электрической энергии.

Современные способы переработки промышленных и бытовых отходов:

1. Инновационные методы получения дизельного топлива и бензина из отходов пластмассовых изделий и материалов.

2. В Англии устанавливаются ящики для сбора старых, прочитанных газет, куда население бросает газеты, и они отправляются на переработку.

3. Самый необычный способ утилизации мусора – искусственный остров Семакау в Сингапуре (рис. 13). Он полностью построен из мусора. Его строительство началось в апреле 1999 года. На сегодня площадь острова составляет 350 га и продолжает расти: мусор здесь будут насыпать вплоть до 2035 года. Сам «мусорный остров» засажен деревьями. На острове построена широкая пристань. С неё мусор везут сыпать в закрытую морскую зону, которая огорожена специальной плотиной для того, чтобы отходы не разносило по морю. Сегодня на Семакау действует служба мониторинга окружающей среды, которая постоянно проверяет качество воды в акватории вокруг острова. Местная экологическая обстановка внушает доверие. Вблизи острова можно купаться и ловить рыбу.

4. Немецкие власти решили: утилизация мусора – дело каждого гражданина Германии. В результате они не только тщательно сортируют мусор, но и сдают для повторного использования упаковки от продуктов, помеченные эмблемой с “зеленой точкой”. Немецкие власти стимулируют производителей к созданию продуктов, которые “при переходе в мусор” доставляют потребителям минимум хлопот. В 2005 г. передовой опыт был принят на вооружение во всех странах ЕС: на производителей и импортеров возложена ответственность за переработку мусора.

3. Основные принципы экономического регулирования управления отходами.

Основные принципы экономического регулирования управления отходами таковы: уменьшение количества отходов, вовлечение отходов в хозяйственный оборот, платность размещения отходов, экономическое стимулирование, контроль и ответственность.

Государственный контроль управления отходами включает: экологические, технологические, санитарные и др. требования при обращении с отходами; требования к транспортному перемещению отходов, мероприятия по уменьшению количества отходов и вовлечению их в хозяйственный оборот, нарушения законодательства и привлечение виновных к ответственности, достоверность предоставляемой информации.

В ДНР 09.10.2015 принят Закон «Об отходах производства и потребления» (№ 82-ІНС),

В свою очередь, *производственный контроль* включает следующие мероприятия: определение состава и классности отходов и их регистрация в каталоге, выявление источников воздействия на окружающую среду, соблюдение соответствующих нормативов, работа природоохранного оборудования и сооружений, состояние объектов окружающей среды в зоне влияния предприятия, ведение отчетности и предоставление информации контролирующим органам.

Обеспечением *экономической целесообразности системы управления отходами* служат платежи за накопление отходов, а именно:

- нормативы платы за выбросы в атмосферу;
- нормативы платы за сброс в воду;
- нормативы платы за размещение.

Нормирование химического загрязнения почв устанавливается по предельно допустимым концентрациям (ПДКп)

Правила бережного отношения к природе.

Не забывайте, что загрязняют природу не только заводы, фабрики, фермы, но, возможно, и вы сами!

- Высаживая деревья, очищая родники, кормя птиц, ты помогаешь природе;
- Экономно относясь к продуктам, бережешь плодородие земли и труд людей;
- Починив подтекающий кран, бережешь чистую воду;
- Выключая свет, экономишь ресурсы и сберегаешь воздух от загрязнения;
- Сортируя мусор, даешь возможность снова делать полезные вещи;
- Выкидывая мусор в урны и контейнеры, бережешь чистоту своего города от захламления, чужой труд.

2.Современные подходы к созданию малоотходных и безотходных технологий

Сложившееся сегодня положение в области ресурсопотребления и масштабы промышленных выбросов позволяют сделать вывод о том, что имеется только один путь решения проблемы оптимального потребления природных ресурсов и охраны окружающей среды - создание экологически безвредных технологических процессов, или безотходных, а на первое время - малоотходных. Это единственный способ, подсказанный самой природой.

Основные принципы создания **безотходных производств.**

При замкнутой системе производство строится, опираясь на следующие фундаментальные принципы:

- возможно более полное использование исходного природного вещества;
- возможно более полное использование отходов (регенерация отходов и превращение их в исходное сырье для последующих ступеней производства);
- создание конечных продуктов производства с такими свойствами, чтобы используемые отходы производства и потребления могли быть ассимилированы экологическими системами.

В настоящее время научные интересы ученых и технологов направлены на разработку малоотходных и ресурсосберегающих технологий, а также на экономное использование природных ресурсов. С этой точки зрения **безотходные технологии, идея которых была сформулирована академиками Н. Н. Семеновым, И. В. Петряновым-Соколовым и Б. Н. Ласкориним,** являются идеальной моделью, на которую должно ориентироваться современное производство. Очевидно, что степень приближения производства к безотходному определяется эффективностью использования в технологических процессах сырья и материалов. Единого критерия оценки безотходности производства пока нет.

В ноябре **1979 г. в Женеве** на совещании по охране окружающей среды в рамках Организации Объединенных Наций (ООН) была принята **«Декларация о**

малоотходной и безотходной технологии и использовании отходов». В соответствии с Декларацией под безотходной технологией понимается такой принцип функционирования промышленности и сельского хозяйства региона, отрасли, а также отдельных производств, при котором рационально используются все компоненты сырья, и энергия в цикле и не нарушается экологическое равновесие.

Под малоотходным понимают такое производство, вредные последствия деятельности которого не превышают уровня, допустимого санитарными нормами, но по техническим, экономическим, организационным или другим причинам часть сырья и материалов переходит в отходы и направляется на длительное хранение.

Конечно, концепция безотходной технологии в некоторой степени носит условный характер. Под безотходной технологией понимается теоретический предел, идеальная модель производства, которая в большинстве случаев может быть реализована не в полной мере, а лишь частично (отсюда и малоотходная технология), но с развитием технического прогресса - с все большим приближением. Технологические процессы с минимальными выбросами, при которых способность природы к самоочищению в достаточной степени может предотвратить возникновение необратимых экологических изменений, называют иногда малоотходными технологиям. Однако название "безотходная технология" получило наибольшее распространение.

Стратегия безотходной технологии исходит из того, что неиспользуемые отходы являются одновременно не полностью использованными природными ресурсами и источником загрязнения окружающей среды. Снижение удельного выхода неиспользуемых отходов в расчете на товарный продукт технологии позволит произвести больше продукции из того же количества сырья и явится вместе с тем действенной мерой по охране окружающей среды.

Биосфера дает нам природные ресурсы, из которых в сфере производства получают конечные продукты, при этом образуются отходы. Продукты используются либо в сфере производства, либо в сфере потребления, и вновь образуются отходы. Во многих случаях при необходимости после соответствующей обработки они могут быть использованы как вторичное сырье (вторичные материальные ресурсы) или как вторичные носители энергии (вторичные энергоресурсы). Если по техническим или технологическим причинам невозможно или экономически невыгодно перерабатывать отходы, то их необходимо выводить в биосферу таким образом, чтобы по возможности не наносить вреда естественной окружающей среде.

В условиях постоянно нарастающего дефицита природных ресурсов особое значение обретает рациональное, комплексное и экономичное их использование. Из этого вытекает необходимость создания промышленных предприятий без выбросов отходов.

Анализ балансового уравнения показывает, что снижение удельного количества неиспользуемых отходов производства и тем самым удельного расхода природных ресурсов R возможно:

1. за счет уменьшения удельного выхода отходов;
2. за счет повышения коэффициента использования отходов.

Выбор одного из путей зависит как от технологических возможностей, так и от **экономических условий**. Первичная цель безотходной технологии - настолько уменьшить выводимый в единицу времени в биосферу поток массы неиспользованных отходов, чтобы сохранялось естественное равновесие биосферы и обеспечивалось сохранение основных природных ресурсов.

Создание промышленных предприятий без выбросов отходов предусматривает систему технологических процессов, обеспечивающих комплексное использование сырья и энергии и защитить окружающую среду от загрязнения и деградации. В основу проектирования производственных предприятий такого типа заложены технология комплексной обработки сырья, предусматривающая отделение и переработку всех отходов в готовую продукцию.

В создании безотходной технологии определились следующие направления:

1. Создание бессточных технологических систем разного назначения и водооборотных циклов на базе существующих и перспективных методов очистки и повторно-последовательного использования очищенных стоков;

2. разработка и внедрение принципиально новых технологических процессов, исключающих образование любых видов отходов (разработка технологических процессов получения традиционных видов продукции новыми методами, при которых достигается максимальный перенос вещества и энергии на продукцию);

3. создание территориально-промышленных комплексов, т.е. экономических районов, в которых реализована замкнутая система материальных потоков сырья и отходов внутри комплекса;

4. широкое использование отходов в качестве вторичных материальных и энергетических ресурсов (разработка и внедрение систем переработки промышленных и бытовых отходов, которые рассматриваются как вторичные материальные ресурсы).

Анализ существующей ситуации, расчеты и прогнозы на будущее убедительно показывают, что реализация безотходных производств во всех отраслях промышленности возможна при условии активного использования достижений науки и техники, и в первую очередь химической технологии.

Особенность химической технологии состоит в том, что она способна превратить в ресурсы не только свои собственные отходы, но и отходы других производств. В связи с этим химия и химическая технология способствуют решению таких коренных проблем охраны природы, как комплексное использование сырья и утилизация отходов, обезвреживание производственных выбросов.

Контрольные вопросы

1. В какой стране были проведены первые работы по утилизации тепла, возникшего при сжигании мусора?
2. Дать определение: понятие отходов, их виды, классификация отходов.
3. Какие вам известны основные методы обращения с отходами??

4. Какой способ по утилизации отходов на данный момент самый эффективный?
5. Что называется, сжиганием
6. Какие способы утилизации мусора вы знаете?
7. В чем заключается смысл безотходной технологии получения готового продукта?
8. Перечислите основные принципы создания малоотходных, энерго- и ресурсосберегающих технологий.

Домашнее задание:

1. Выучить текст лекции
2. Письменно ответить на контрольные вопросы
3. Выполнить задание.

Задание:

1. Приведите известные вам примеры безотходного производства.
2. Придумать свои проекты по второй жизни пластиковой бутылки и др..
3. Проанализировать свой собственный мусор дома, выделить группы отходов, которые поддаются переработке и которые не перерабатываются. А что мы можем сделать, чтоб было меньше мусора, как известно, нужно начать себя?

Выполненные задания обязательно подписать на полях, указать фамилию, группу, дату, сфотографировать и фото переслать на страницу vk.com/id753427514 31.05.2023г. до 15.00 ч.