

The background is a deep blue with several overlapping, semi-transparent geometric shapes in lighter shades of blue. On the right side, there is a stylized graphic of a flame or a series of curved, overlapping bands in a light blue color, suggesting movement or energy.

*ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
СЖИГАНИЯ ОТХОДОВ*

Экологическая безопасность и проблема переработки отходов

Актуальность проблемы

Ежегодно общемировое количество отходов возрастает на **3 %** по объёму.

Около **40 %** отходов по всему миру подвергается открытому сжиганию.

163 страны из 193 повсеместно практикуют открытое сжигание отходов.

В России ежегодно образуется около **4** млрд. тонн отходов.

55-60 млн. тонн из них - твердые коммунальные отходы (ТКО).

Отходы обладают потенциальной энергетической, сырьевой и экономической ценностью.

Существует объективная необходимость в оснащении современными комплексами переработки отходов.

Задача

Создание оборудования, позволяющего экологично утилизировать и перерабатывать отходы и рационально использовать их в качестве ресурсов.

Решение

Синергия науки, технологии и производства - для разработки инновационных технологических решений в области переработки ТКО

Использование наилучших доступных технологий для производства и модернизации мобильных комплексов переработки ТКО.

Активное внедрение и использование разработанного оборудования.

Важным результатом проекта явится существенная экономия традиционного топлива.

Термоутилизация твёрдых органических отходов

Утилизация твёрдых бытовых отходов, особенно крупногабаритных (мебель, двери, окна и т.д.), иловых осадков сточных вод, отходы химической промышленности и металлургии; промышленные стоки и сбросы отходов деревообработки, отходы строительства и ремонта, сельскохозяйственных и медицинских отходов - острейшая проблема современности.

Применяемые до сих пор методы утилизации отходов показали свою низкую экономическую эффективность и привели ряд регионов на грань экологической катастрофы.

Вместе с тем современные разработки позволяют создать процесс термоутилизации твёрдых бытовых отходов с низкими энергетическими затратами при минимальных выбросах в атмосферу и с твёрдыми **нетоксичными отходами (зола) менее 1 %.**

Представленная технология предназначается в первую очередь для малых городов и муниципалитетов с населением от 1 до 50 тыс. жителей. Применяемые уникальные технические решения позволили создать технологическую линию с крайне низкими выбросами. Установка высокотемпературного пиролиза, состоящая из первой части это генератор высокотемпературного газового потока для подсушки и нагрева отходов; сам высокотемпературный утилизатор (2 часть); камера дожигания; циклоны механической очистки выходящих газов. Всё это будет изготавливаться в цехе, на производстве в виде узлов, а на площадке - монтаж и настройка.

Исследования, проведённые на установке, выполненной из кирпича, без отсутствия металлов, показали **резкое снижение оксидов азота (NOx)** на порядок. Причина в следующем: металлы при высокой температуре являются катализатором соединения азота воздуха и кислорода воздуха. Нет контакта – не образуются оксиды. Применение механических фильтров-циклонов – удержание несгораемых твёрдых частиц, снижает повторное образование диоксидов и полиароматических углеводородов. Лучше не допустить образования вредных веществ, чем с ними потом бороться.

Установки не требуют капитального строительства, подключения к инженерным сетям и сложных подготовительных строительных работ. **Модульность технологии** позволяет менять потребительские свойства изделия по желанию заказчика в момент её изготовления и наращивать, либо менять её возможности в процессе эксплуатации.

Конструкторские решения позволили предельно минимизировать габариты, массу, и, соответственно понизить стоимость серийной установки. Мусороперерабатывающие установки **изготавливаются по принципу «полной технологии» как заводское изделие**, проходят испытания в цехах производителя, имеют паспорт и инструкцию по эксплуатации и подлежат упрощённому порядку согласования в органах технического надзора.

Высокотемпературное обезвреживание и утилизация отходов

Термическое обезвреживание отходов, содержащих в своём составе органические вещества, используют с целью снижения уровня их опасности и уменьшения их массы. Источниками образования таких отходов являются как жизнедеятельность населения, так и производственная и административно-хозяйственная деятельность предприятий.

Примерами таких отходов могут служить: твёрдые коммунальные отходы, включая большинство резиновых и пластмассовых изделий; загрязнённые органическими веществами грунты; пришедшие в негодность пестициды; стойкие органические загрязнители; нефтешламы, нефтезагрязнённые грунты, отходы очистки трубопроводов и резервуаров; отходы добычи полезных ископаемых, в том числе буровые шламы; отходы хлорорганических производств химической промышленности; отходы производств минеральных удобрений и химических средств защиты растений; отходы производств органического синтеза (кислот, альдегидов, кетонов, спиртов и др.); некондиционное ракетное топливо; некоторые отходы химической промышленности и металлургии; промышленные стоки и сбросы; отходы очистки сточных вод и коммунального хозяйства; отходы лесозаготовки и рыболовства; отходы текстильной, пищевой и полиграфической промышленности; отходы строительства и ремонта; шпалы деревянные.

До 80 % токсичных промышленных отходов имеют органическое происхождение

Физическое состояние промышленных отходов

Вид и состояние отходов	Количество, % по массе
Твёрдые отходы органического происхождения	50-60
Пасты и шламы органического происхождения	10-15
Жидкие органические отходы	10-15
Сточные воды, содержащие органические и минеральные загрязнения	6-10
Различные неорганические токсичные отходы	8-10

Вред для животных и людей

Мусор на земле опасен как для людей, так и для животных. Токсичные соединения попадают в еду и воду, вызывая серьёзные отравления. Птицы часто запутываются в полиэтиленовых пакетах и не могут взлететь. Не является редкостью увидеть запутавшуюся птицу в выброшенных рыболовных сетях. Кроме того, стихийные свалки опасны для маленьких детей, которые часто подбирают мусор с земли.

Вред отходов в мире преобладает пластмассовый мусор, который наиболее вреден как для человека и окружающей среды. Он составляет более **60 %**. Разложение пластика происходит долгие годы. В зависимости от качества 50-500 лет. Однако сегодня существуют системы сжигания, используя реактор, в котором достигают температуры, близкой к **1100-1200 °С**. Свалки с отходами занимают огромные площади, которые можно использовать в качестве сельскохозяйственных угодий. Особенно в России, где переработка мусора не так распространена. Экологическая проблема отходов не решается при помощи утилизации мусора на полигонах.

В России каждый год различные предприятия производят около 4 миллиардов тонн вредных отходов, из них:

2,6 миллиарда – промышленный мусор, большая часть которого пригодна для вторичного применения;

700 миллионов тонн составляют отходы жидкого типа;

42 миллиона тонн – твёрдые бытовые отходы;

30 миллионов тонн – осадки от устройств очистки.

Значительная часть «отсортированного» мусора сегодня вывозят на полигоны, которые абсолютно не соответствуют технологическим и экологическим решениям по 100 % безопасной их утилизации для окружающей среды.

Вот что происходит на этих, даже на уже «про-рекультивированных» полигонах:

Деградация земель на десятилетия из-за насыщения их солями и окислами тяжёлых металлов, которые имеются в отходах в значительном количестве.

Отравление водных ресурсов из-за полигонных сточных вод, насыщенных опасными бактериями и вирусами, распространяющимися по подземным водоносным слоям, способствуют деградации здоровья значительному числу народонаселения.

Повышения кислотности атмосферы, от которой идёт деградация пищевой растительности, а это способствует снижению урожайности.

Насыщение атмосферы газами, из-за разложения полигонного «компоста» растительных и пищевых отходов, что способствует на планете ускоренному потеплению климата, который меняет условие существования народонаселения, что может привести к голоданию и массовому вымиранию.

Поэтому надо в обязательном порядке перерабатывать также хвосты после сортировки мусора и перерабатывать недавно закрытые полигоны.



Сжиганием называется контролируемый процесс окисления твёрдых, пастообразных или жидких горючих отходов, содержащих органические вещества. Сжигание — весьма распространённый метод термической переработки отходов. Он реализуется при температурах не ниже **600 °C** и относится к окислительным термическим процессам автогенного характера. **Автогенность** означает, что теплоты, выделяемой при окислении, достаточно для поддержания горения и что дополнительного топлива для этого не требуется.

Сущность **высокотемпературного окислительного метода** заключается в сжигании горючих отходов или в термической (огневой) обработке негорючих отходов высокотемпературным теплоносителем (продуктами сгорания топлива, плазменной струёй, расплавом и др.). При использовании этого метода токсичные компоненты подвергаются термическому разложению, окислению и другим химическим превращениям с образованием газов и твёрдых продуктов или расплава (оксидов металлов, солей и др.). Сжигание отходов, как правило, является окислительным процессом. Основными продуктами сгорания углерода и водорода являются соответственно CO_2 и H_2O .

Сжигание применяется для уничтожения отходов методом организованного горения — регулируемой реакции окисления с образованием пламени.

При теплотворной способности отходов в пределах 8380-12990 кДж/кг возможно достичь стабильного автогенного процесса горения (без подачи дополнительного топлива).

Во всех процессах горения используется воздух, а не чистый кислород.

Помимо газообразных продуктов, при сжигании отходов образуются и твёрдые частицы — металлы, стекло, шлаки и др., которые требуют дальнейшей утилизации или захоронения.

При сжигании молекулы органических соединений разрушаются, а неорганические соединения превращаются в оксиды и карбонаты, которые выводятся вместе со шлаками и золой.

Термическое обезвреживание отходов обеспечивает практически полное разрушение находящихся в отходах органических вредных веществ, что достигается с помощью высоких температур (1200 °C).

Способы сжигания не нуждаются в организации шламового хозяйства, имеют компактное, простое в обслуживании оборудование, низкую стоимость очистки отходящих газов.

Сроки разложения мусора

Процесс разложения мусора проходит по-разному и может длиться от нескольких дней до десятков тысяч лет. Связано это из-за состава продукции и видов воздействия на неё.

Ниже представлены усреднённые сроки распада популярных отходов.

Вид мусора	Сроки разложения
Бумага и картон	3 месяца
Бумага для печати	3 года
Древесина, жёсть, обувь	10 лет
Железо	20 лет
Жвачки	30 лет
Аккумуляторы	100 лет
Полиэтиленовые пакеты	200 лет
Батарейки	От 100 лет
Шины	200 лет
Памперсы	500 лет
Алюминий	500 лет
Стекло и пластик	От 1000 лет

Международная нормативная и документальная база

Нормативная база Российской Федерации

Цели Организации Объединенных Наций в области устойчивого развития на период 2015-2030 гг.

Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением.

Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях.

Лондонская конвенция о предотвращении загрязнения моря сбросами отходов и других материалов.

Указ Президента РФ от 19.04.2017 № 176 «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года».

Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «О защите окружающей среды».

Распоряжение Правительства РФ от 25.01.2018 Г. №84-Р «Стратегия развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года».

Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».

Федеральный закон от 14 июля 2022 г. N 248-ФЗ «О побочных продуктах животноводства и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Вступил в силу 01.03.2023 г.

Федеральный закон от 14 июля 2022 г. N 248-ФЗ «О побочных продуктах животноводства и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Дано определение побочных продуктов животноводства, ППЖ - вещества, образуемые при содержании сельскохозяйственных животных, включая навоз, помёт, подстилку, стоки, и используемые в сельскохозяйственном производстве. Хранение ППЖ до их обработки, переработки допускается только на специализированных площадках. Это - специально оборудованные сооружения и (или) места, предназначенные для хранения и (или) обработки, переработки ППЖ, в том числе навозохранилища, помётоохранилища. При обращении с ППЖ не допускается загрязнение окружающей среды и её компонентов, в том числе почв, водных объектов, лесов. Контролирующий орган (при хранении, обработке, переработке, транспортировке и реализации ППЖ) – федеральный государственный ветеринарный контроль (надзор). За неисполнение ФЗ №248 установлены **штрафы до 450 тысяч рублей**. При этом штраф не является индульгенцией, решение должно быть принято и исполнено. Хозяйство может сдавать навоз на переработку операторам ТКО. При существующих тарифах (**700 рублей/тн**) каждая фуражная корова с учётом ремонтного стада принесёт **убыток в размере 11 200 рублей/год**. Хозяйство может самостоятельно создать собственную переработку побочных продуктов животноводства, отвечающую всем требованиям законодательства.

Проблемы отходов в сельском хозяйстве

- Поголовье во всех типах хозяйств РФ, млн. голов
- Всего отходов, тыс. тонн в сутки



Сельское хозяйство России ежегодно «выдает» 250 млн. тонн, из них 150 млн. тонн приходится на животноводство и птицеводство, 100 млн. тонн - на растениеводство.



Mus forstår verden!



© 2008 - 340 - BTM

Коровий и конский навоз допустимо вывозить в поля необработанным для постепенного образования перегноя, удобрения почвы.

Свинные, куриные экскременты могут нанести вред почве. Из-за повышенной кислотности, наличия антибиотиков, устойчивых к их воздействию микроорганизмов можно испортить экосистему плодородных слоёв грунта.

Проблемы отходов в сельском хозяйстве



На долю сектора животноводства приходится:

9% всего объема выбросов CO_2 ,

65% произведённых в результате антропогенной деятельности выбросов закиси азота. Эти газы выделяется, прежде всего, из навоза.

37% всех выбросов метана, который вырабатывается, главным образом, пищеварительной системой жвачных животных. Этот газ по влиянию на климат в **23** раза активней углекислого газа.

64% выбросов аммония, который является причиной выпадения кислотных дождей.

Навоз и помет являются опасными отходами

В соответствии с **Федеральным классификационным каталогом отходов**, утвержденным приказом Росприроднадзора от 18.07.2014 № 445 отходы животноводства имеют следующие классы опасности:

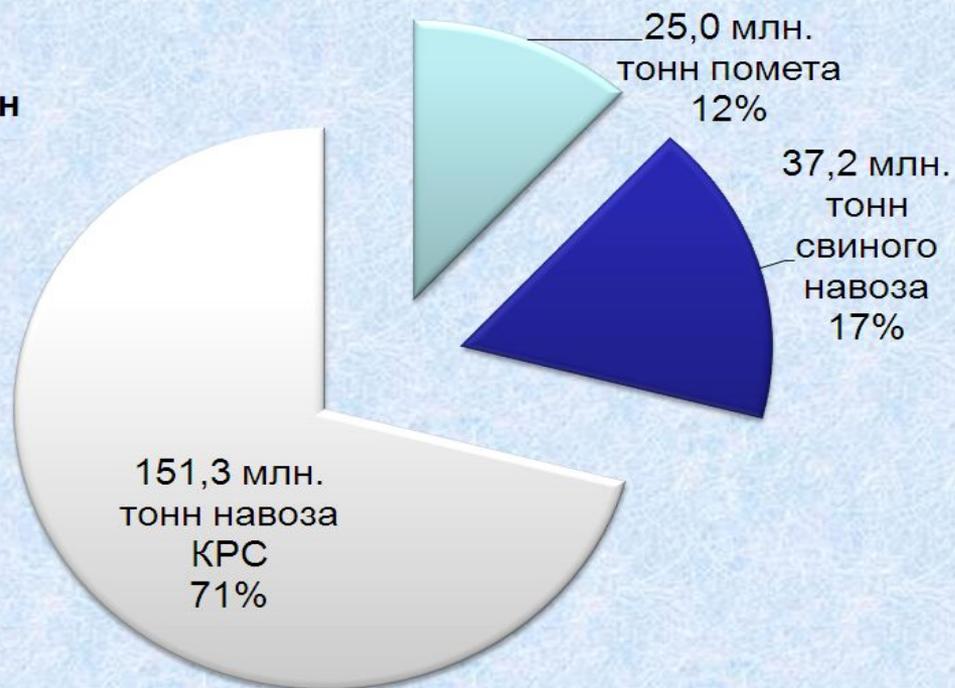
Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»

- навоз крупного рогатого скота свежий	- IV класс опасности отхода (малоопасные отходы);
- навоз крупного рогатого скота перепревший	- V класс опасности отхода (практически неопасные отходы);
- навоз свиней свежий	- III класс опасности отхода (умеренно опасные отходы);
- навоз свиней перепревший	- IV класс опасности отхода (малоопасные отходы);
- помет куриный	- III класс опасности отхода (умеренно опасные отходы);
- помет куриный перепревший	- IV класс опасности отхода (малоопасные отходы).

Вместе с навозом и фекалиями в почву нередко попадают болезнетворные бактерии, яйца гельминтов и другие вредные организмы, которые через продукты питания попадают в организм человека.

Выход навоза и помета в сельхозорганизациях в 2014 году
от промышленного животноводства и птицеводства

**Всего
213,5 млн. тонн**



Руководствуясь требованиями регламента ЕС 1774/2002, отходы животноводства необходимо обрабатывать при повышенной температуре, поскольку термическая обработка исключает риск распространения патогенных микроорганизмов и одновременно повышает эффективность последующего сбраживания.

Плата за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов

Федеральный закон «Об охране окружающей среды»

Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» (ст.23)

Накопление
до 11 мес.

Хранение
от 11 мес. до 3 лет

Хранение
более 3-х лет

~~ПЛАТА~~

~~ПЛАТА~~

ПЛАТА

35
млрд.
руб.

V кл. – 8,0 руб./тонна

IV кл. – 248,4 руб./тонна

Скопления отходов – источник опасных газообразных выделений, отравляющих атмосферу.

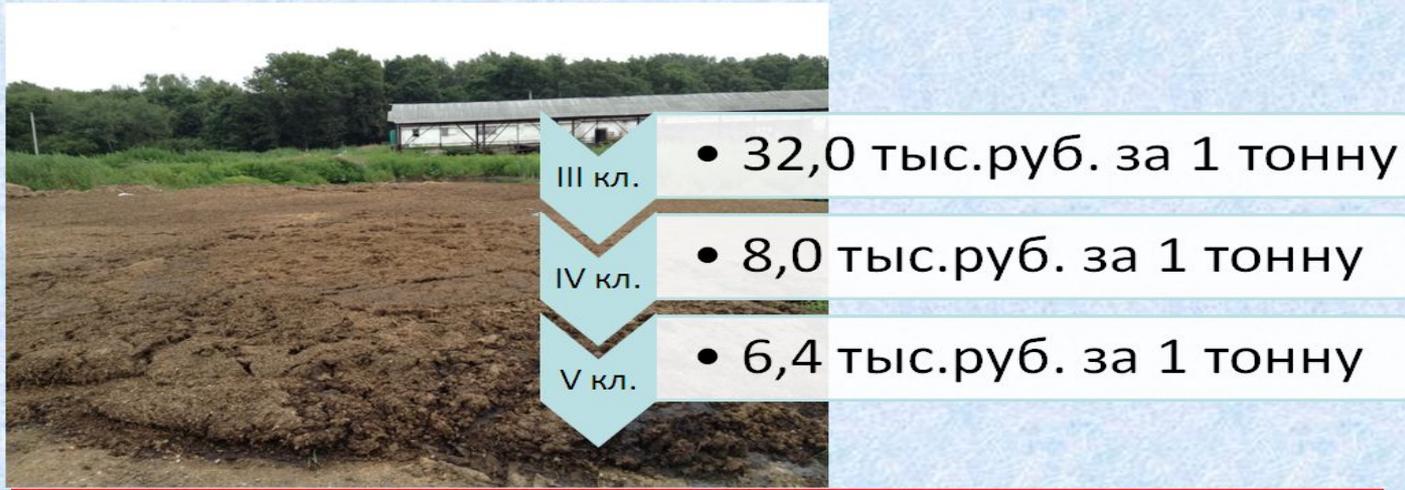
Разлагающаяся органика – рассадник множества вида инфекций, грызунов и насекомых-вредителей.

Продукты гниения попадают в почву и грунтовые воды, распространяясь таким способом на многие километры от мест захоронения.

Массовое использование химических препаратов для выращивания урожая – прямая угроза экологии и здоровью человека.

Размер вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды

Размер вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды, от **несанкционированного размещения (хранения) навоза (помета) вне специальных площадок**



Продукты жизнедеятельности зверей и птиц – навоз или помёт. Мясоперерабатывающие и молочные производства связаны с попаданием в канализацию кровяных телец, остатков внутренних тканей туш, иных твёрдых отходов. При отсутствии должных систем очистки они загрязняют водоёмы, грунтовые воды. Негативно влияет на окружающую среду **метан**, образующийся в скоплениях навоза при складировании в ямы. Этот газ – одна из главных причин глобального парникового эффекта.



Для того чтобы освободить огромные площади, занимаемые свалками, возникла идея сжигания отходов. Первое систематическое использование мусорных печей было опробовано в Ноттингеме, Англия, в **1874** г. Сжигание сократило объём мусора на **70-90 %**, в зависимости от состава, поэтому оно нашло свое применение по обе стороны Атлантики.



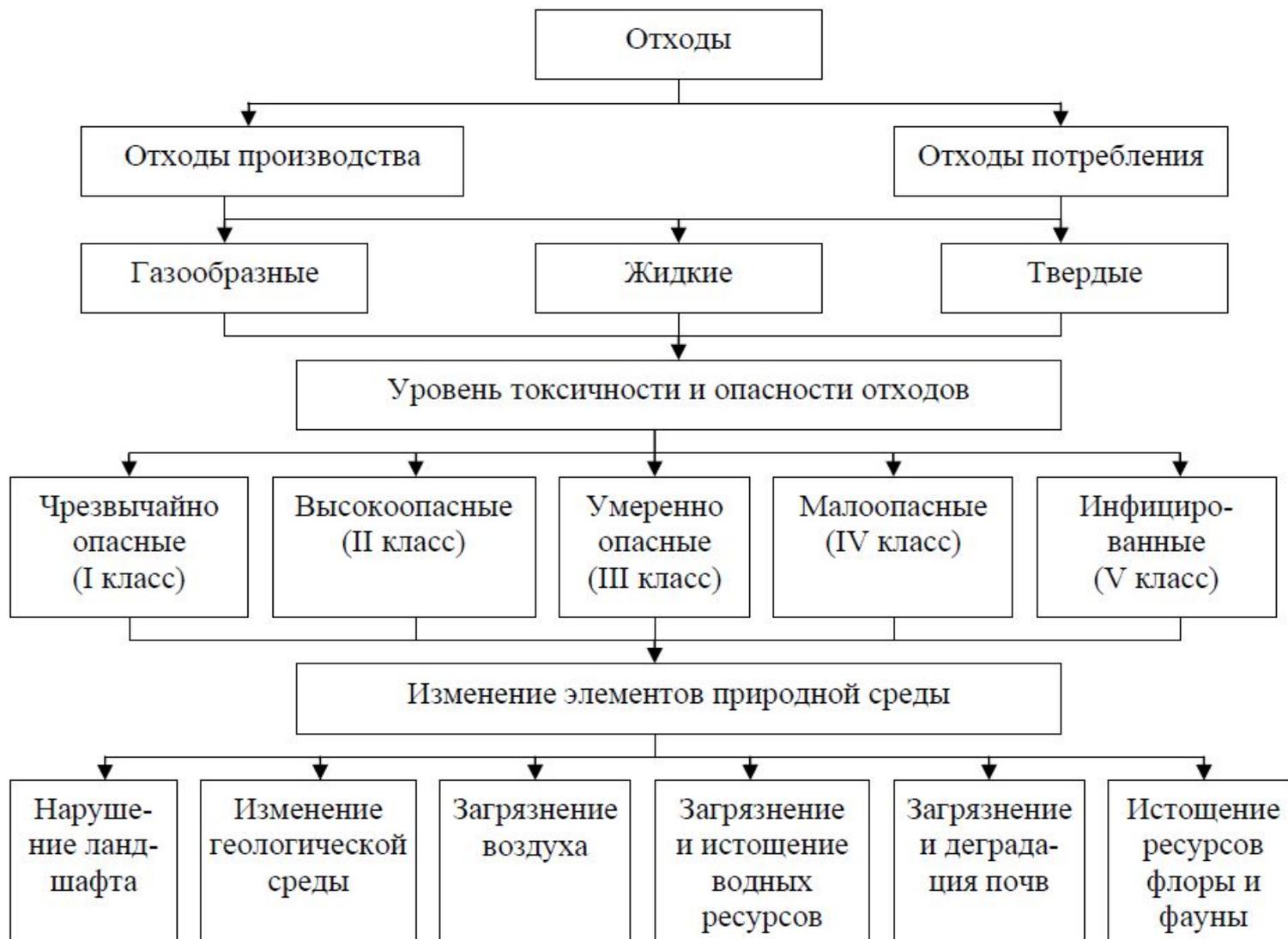
Если своевременно не решить проблемы утилизации, то будут печальные последствия



Классификация ТБО



Утилизация отходов



Котельная на ТБО

Геометрические и технические характеристики

Котельная строится из красного полнотелого кирпича марки не ниже М100, на фундаменте заливном бетонном марки не хуже М200, армированном стальной сеткой, толщиной основной плиты 200-250 мм.

В качестве связующего кладочного применять глиняный раствор средней жирности, подготовленный в соответствии с условиями и правилами кладки печей из кирпича.

В конструкции проекта применяется печное литьё.

Котельная состоит из:

вертикальных шахт, для загрузки отходов навалом или упакованных;
загрузочных люков с размером входного окна твора: 400х600мм;
зольных камер для сбора несгораемых частиц;
системы технологических люков контроля управления и эксплуатации;
камер горения пиролизного газа;
коллектора выходного газа;
механического фильтра-циклона;
трубы обеспечения тяги и выброса выходных газов.

Котельная строится на подготовленном фундаменте, размеры: 2000х2000х2500÷3000 мм (а х b х h) основная конструкция, коллектора h=1000÷1200мм и металлических труб вытяжки выходного газа, общей высотой конструкции не менее 6000 мм.

Общий объём загрузочных шахт составит 3,8-4,5 м³.

Общая масса загруженных отходов естественной влажности составит 750-900кг. Загрузка шахт ручная, для облегчения загрузки требуется применить средства малой механизации: загрузочную площадку на уровне люков загрузки, пандус для подъёма тележек с ТБО. Выгрузка несгораемого остатка, золы и шлака вручную совком и скребком.

Время одного цикла от 3 до 6 часов.

В процессе утилизации в шахтах происходит подсушка отходов и нагрев до температуры начала пиролиза - 600 °С. Ниже шахты, в зоне карбонизации отходов, под действием поступающего воздуха в зоне горения углерода создается температура - 1200 °С. В шахте, закрытой герметичным люком, создается давление превышающее внешнее, под его действием, пары высвобождённой воды, газообразные и жидкие углеводороды движутся вниз через слой раскалённого углерода и восстанавливаются до окиси углерода и водорода. Температура горения смеси газа не ниже 1200 °С, время прохождения горящего газового потока не меньше 2 секунд, что приводит к полному сгоранию окиси углерода и водорода и соответствует Европейским нормам для утилизации ТБО термическим способом.

Механические несгораемые. Пылевые частицы в зоне раскалённого углерода образуют шлаковый расплав и поступают в зольную камеру. В результате отсутствуют условия синтеза и повторного синтеза диоксинов в выходном газовом потоке.

Печь утилизации медицинских отходов

При разработке технологии, разработчики ориентировались на рекомендации ВСЕМИРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ к установкам для утилизации медицинских отходов, Базельскому соглашению по контролю за трансграничным перемещением опасных отходов (Женева, 2001г.), ГОСТ 25375-82 (СТ СЭВ 3188-81) "Методы, средства и режимы стерилизации и дезинфекции изделий медицинского назначения. Термины и определения", СанПиН 2.1.7.2790-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами", санитарно-эпидемиологические правила СП 1.3.3118-13 "Безопасность работы с микроорганизмами I-II групп патогенности (опасности)", санитарно-эпидемиологические правила СП 1.3.2322-08 "Безопасность работы с микроорганизмами III-IV групп патогенности (опасности) и возбудителями паразитарных болезней".

Применение печи утилизации позволяет обезвредить действие микроорганизмов различных групп патогенности, содержащихся в медицинских отходах класса.

Кроме обеззараживания печь изменяет внешний вид, объём и форму медицинских отходов, позволяет исключить возможность их повторного применения, осуществить дальнейшее накопление, хранение, транспортировку, утилизацию и захоронение обезвреженных отходов, совместно с медицинскими отходами класса А.

Существуют правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений. 17 февраля 2011 года взамен действующего с 22 марта 1999 г. СанПиН 2.1.7.728-99 «Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений» в Российской Федерации вступил в силу **СанПиН 2.1.7.2790-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами»**. Этот документ разделяет все отходы здравоохранения по степени их эпидемиологической, токсикологической **опасности на 4 класса**:

Класс А: Малоопасные – ТБО и аналогичные им отходы, не имеющие контакта с больными.

Класс Б: Опасные – Потенциально инфицированные отходы – материалы и инструменты, загрязненные выделениями, паталого-анатомические отходы и операционные отходы и т.п.

Класс В: Чрезвычайно опасные – материалы, контактирующие с больными особо опасными инфекциями, отходы микробиологических, вирусологических, микологических, фтизиатрических отделений и лабораторий.

Класс Г: Отходы по составу близкие к промышленным – лекарственные, диагностические, дезинфекционные, психотропные, наркотические препараты, отходы вспомогательного хозяйства.

Не допускается смешение отходов различных классов на всех стадиях сбора и хранения, должен определяться порядок утилизации.

Переработка мусора в России

Весь объём мусора в стране сопоставим с территорией Швейцарии. Площадь мусорных полигонов **ежегодно увеличивается на 10%**, что превышает суммарную площадь Москвы и Санкт-Петербурга:

за 2021 год россияне выработали более **60 млрд. тонн ТБО**;

ежегодно объём выработки **увеличивается на 60 млн. тонн**.

Процент переработки мусора в России не превышает 4% от общего количества произведённых отходов. На территории страны менее 3% отходов разделяются гражданами; около **2% отходов сжигаются**. Переработке подвергаются не более 4 % отходов. На переработку отправляются отходы различных типов. Выбор вида используемого мусора определяет проведение этапов запуска перерабатывающих производств.

В Москве и области

Самый загруженный коммунальными отходами регион РФ — Подмосковье. Он утилизирует на своей территории весь собственный мусор (около 3,5 млн. тонн) и основную часть бытовых отходов столицы (около 4,5 млн. тонн). Ежегодно на свалках области должно складироваться порядка **8 млн. тонн мусора — 13-14,5% всех коммунальных отходов РФ**. Подмосковные полигоны по состоянию на ноябрь 2018 года могли принимать лишь 4,5 млн. тонн отходов в год. Губернатор Андрей Воробьёв оценивал дефицит места для захоронения мусора в регионе в 4,2 млн. тонн.

Человечество в год создаёт примерно триллион тонн, житель мегаполиса вырабатывает до полтонны мусора ежегодно. Огромный объём вырабатываемых отходов создаёт уникальный ресурс, из которого можно получить удобрение, топливо или вторсырьё для дальнейшего использования.

Сколько мусора производят россияне

Приведем лишь несколько фактов: каждый из вас производит около **400** кг мусора в год, **68%** покупают пластиковые пакеты. По данным Росприроднадзора, свалки в России занимают четыре миллиона гектаров — это равно всей территории Нидерландов или Швейцарии, больше Бельгии, Словении и Кипра. При этом площадь, занятая мусором, ежегодно увеличивается на **400 тысяч гектаров**. Если так продолжится дальше, то к 2050 году свалки займут 1% территории России.

О бытовых отходах, то есть взять только тот мусор, который ежедневно производим, получится около **60 миллионов тонн ежегодно**. Это примерно 400 килограмм в год на человека, то есть чуть больше килограмма (1,1 кг) мусора в день на каждого.

Откуда его стало так много

За последние двадцать лет производство бытовых отходов увеличилось вдвое. Мы стали чаще использовать упаковку: полиэтилен, пластик, бумагу. Более четверти объёма мусорного ведра россиянина занимают пищевые отходы, ещё почти 20% — бумага и картон, 17% — стекло, которое раньше, перерабатывалось, а сегодня также отправляется на полигоны.

Куда девается весь мусор

Большая часть мусора отправляется на свалки. Сейчас в стране насчитывается около 15 тысяч легальных свалок. Сколько отходов вывозится до ближайшего пустыря, посчитать невозможно. При таком объёме в России работают лишь 240 мусороперерабатывающих заводов, около 50 комплексов по сортировке отходов и где-то десяток мусоросжигательных предприятий. **В результате мы перерабатываем лишь 4% отходов, а сжигаем — около 2%.**

Количество мусора на одного человека

В целом по России за год один человек выбрасывает 2,4 кубических метра твёрдых бытовых отходов. Больше всего мусора оставляют после себя жители Бурятии (8 куб. м). На втором месте Севастополь (5,6 куб. м). На третьем месте – Тульская область (4,4 куб. м). Также в числе лидеров списка Иркутская область, Вологодская и Магаданская области, Ямало-Ненецкий авт. округ, Новосибирская, Сахалинская области и Карелия. Меньше всего отходов производят жители Чечни (0,5 куб. м). На втором месте – Ингушетия (0,7 куб. м). Мало мусора создают также граждане Дагестана, Тувы, Забайкальского края, Алтая, Еврейской, Оренбургской и Орловской областей.

К 2020-му году на наших просторах накопилось более **38 млрд. тонн** промышленных и бытовых отходов. В 2021 году российские предприятия побили своеобразный рекорд — объём промышленных отходов достиг **8,45 млрд. тонн**. По данным Счётной палаты РФ только в 2019 году было образовано около **65 млн. тонн ТКО**. И каждый год показатель растёт на 1–2%. Отходы можно перерабатывать, сжигать, или просто закапывать. В развитых странах обычно используют комбинированный подход. В Германии перерабатывают 48% мусора, во Франции — 22%, в США — 34%. В России свыше **90% отходов** отправляется на полигоны и свалки, и лишь **7% — на переработку**.

Влияние на общественное здоровье

Накопление твёрдых и жидких отходов ненадлежащим образом напрямую влияет на эпидемиологический риск населения. Например, неконтролируемый сброс экскрементов способствует размножению насекомых, грызунов и других животных, которые являются переносчиками болезней. Кроме того, когда мусор накапливается, в окружающей среде создаются условия, способствующие размножению патогенных микроорганизмов. Позже они могут рассеяться ветром или водой и повлиять на людей. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) указывает, что в 2017 году в результате загрязнения окружающей среды погибло более 1,7 миллиона детей. Многие из этих смертей были результатом загрязнения мусором в самых бедных регионах мира. Указано, что более **361 000** детей умерли от желудочно-кишечных заболеваний, потому что они употребляли воду, загрязнённую мусором. Ещё **200 000** детей умерли от болезней, передающихся насекомыми, которые размножаются в плохо управляемых отходах.

Влияние на качество окружающей среды

Когда органические отходы накапливаются в больших количествах и неадекватно, они начинают разлагаться, образуя вредные для здоровья газы. Среди них есть углекислый газ и метан, которые являются парниковыми газами. Кроме того, метан очень легко воспламеняется и может привести к пожару, который сжигает пластиковые отходы. Ещё одной серьёзной проблемой загрязнения мусором является то, что он снижает качество источников воды. Включение тяжёлых металлов, моющих средств, диоксинов, масел и других токсичных веществ влияет на их пригодность и пригодность для орошения. В некоторых случаях концентрация растворённого кислорода может быть изменена, что серьёзно влияет на водные экосистемы. Кроме того, мусор при разложении выделяет вещества, которые вымываются в грунтовые воды, загрязняя грунтовые воды. Также, почва может быть загрязнена одними и теми же токсичными соединениями, влияющими на её физические, химические и фертильные свойства.

Термические методы обезвреживания сточных вод

Из термических методов огневой является наиболее универсальным и эффективным. Он реализуется в процессе распыления сточных вод в топочных газах, имеющих температуру **900-1200 °С**. При этом вода полностью испаряется, примеси выгорают, а минеральные вещества образуют твёрдые или оплавленные частицы.

Относительная простота технологий огневого обезвреживания сточных вод, возможность достижения высоких степеней очистки делает эти методы перспективными.

Особое место в технологиях очистки сточных вод занимают методы их обезвреживания от содержащихся минеральных солей Ca, Mg, Na и др., а также органических соединений.

Термические методы реализуются огневым обезвреживанием. Продукт переработки канализационных стоков биологическим способом — это ил, с которым тоже надо что-то делать. В РФ его либо сжигают, либо вывозят на иловые площадки.

При сжигании масса ила примерно на порядок ниже первичных отходов.

Строительство печи высокотемпературного пиролиза





Сжигание отходов методом высокотемпературного пиролиза







Стенд отработки инновационных технологий безопасной утилизации органических отходов методами высокотемпературного пиролиза



Протокол испытания воздуха

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека^{№ 1156034}
 Филиал Федерального бюджетного учреждения здравоохранения
 "Центр гигиены и эпидемиологии в Омской области в Тарском районе"
АККРЕДИТОВАННЫЙ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ЦЕНТР

Юридический адрес: 646530,
 г. Тара, ул. Советская, 100
 Телефон/факс: 8(38171) 2-44-40
 ОКПО 76339114, ОГРН 1055504023651,
 ИНН/КПП 5503088339/553503001

Аттестат аккредитации
 № ГСЭН RU ЦОА 076.09
 от 12.10.2011 г. до 12.10.2016 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ воздуха

От 31.08.2015

№ 2667

1. Наименование предприятия, организации: ООО "Регион-55"
 Тарский р-н, г. Тара Советская 23а

Адрес: Воздух атмосферный ООО "Регион-55" Омская область, г. Тара -свалка

2. Цель отбора: Производственный контроль Внебюджет

3. На соответствие требованиям: ГН 2.1.6.1338 - 03

4. Нормативный документ на отбор проб: РД 52.04.186-89

5. Дата отбора 28.08.2015 г.

6. Дата окончания испытаний 31.08.2015 8:07:01

7. Отбор проб проводился в присутствии представителя: Лисовский А.Р.

8. Средства измерения: Колион 1В-02, заводской номер 300, № свидетельства 5015 от 15.08.2015 до 15.08.2016.

Сведения о гос. поверке:

Дополнительные сведения: Колион 1В-04, заводской номер 89, № свидетельства 5015 от 15.08.2015 до 15.08.2016.

9. Должность и ФИО, проводившего отбор: фельдшер-лаборант Рубцова К.И.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

№	Место отбора	Температура, высота от пола	Наименование определяемого в-ва	Результаты испытаний	Погрешность	ПДК, ОБУВ	ИД на методику исслед-ия
1	граница ЗСО		Азота диоксид	менее 0,02 мг/м ³	± 15%	не более 0,080 мг/м ³	ИРКГ 2,840 003-07РЗ
2	граница ЗСО		углерода оксид	менее 1 мг/м ³	± 15%	не более 5 мг/м ³	ИРКГ 2,840 003-04РЗ
3	граница ЗСО		Бензин	менее 1 мг/м ³	± 15%	не более 5 мг/м ³	ИРКГ 2,840 003-04РЗ
4	граница ЗСО		Аммиак	менее 0,1 мг/м ³	± 15%	0,2 мг/м ³	ИРКГ 2,840 003-07РЗ

фельдшер-лаборант Иванова М.В.

Испытания проведены

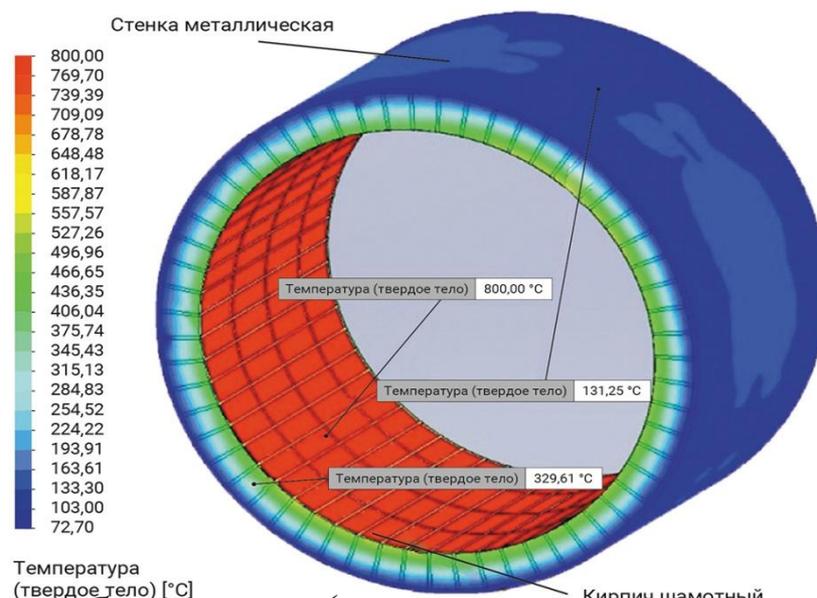
Ответственный за оформление протокола:
 Руководитель (заместитель руководителя)
 испытательного лабораторного центра

Терехина М.А.



Бухарина Н.Н.

Камера сжигания, футерованная огнеупорным шамотным кирпичом, где среднее значение теплопередачи составит от 5 до 10 Вт/(м² · °С)



Таким образом, футеровка:

наиболее эффективна в плане энергосбережения (как минимум в два раза снижаются теплотери по сравнению с другими видами футеровок); позволяет безопасно эксплуатировать установку без рисков получения оператором ожогов и травм; имеет максимальный срок эксплуатации с минимальным обслуживанием; устойчива к физическим нагрузкам и истиранию, химически стойкая; обеспечить максимальную герметичность; исследования, проведённые на установке, выполненной из кирпича, без отсутствия металлов, показали резкое снижение оксидов азота на порядок. Причина в следующем: металлы при высокой температуре являются катализатором соединения азота воздуха и кислорода воздуха.

Основные задачи проекта и пути их достижения

Повышение надёжности и безопасности энергоснабжения хозяйства

Создание на территории хозяйства собственной биоэнергетической установки, работающей на собственных отходах.

Создание дополнительного источника тепла от теплообменников рекуперации тепла.

Повышение экологической безопасности

По атмосфере – прекращение поступления метана, продукта распада биоорганических отходов.

По земле (почве) – прекращение поступления необеззараженного навоза и других биоотходов.

По воде – предотвращение попадания биогенных элементов в ливневые, грунтовые, весенне-паводковые и другие воды.

Повышение экономической эффективности

Сокращение затрат на закупку минеральных удобрений и их частичная реализация другим хозяйствам.

Реализация снижения выбросов парниковых газов, получаемых в результате осуществления проекта.

Острова океанического мусора

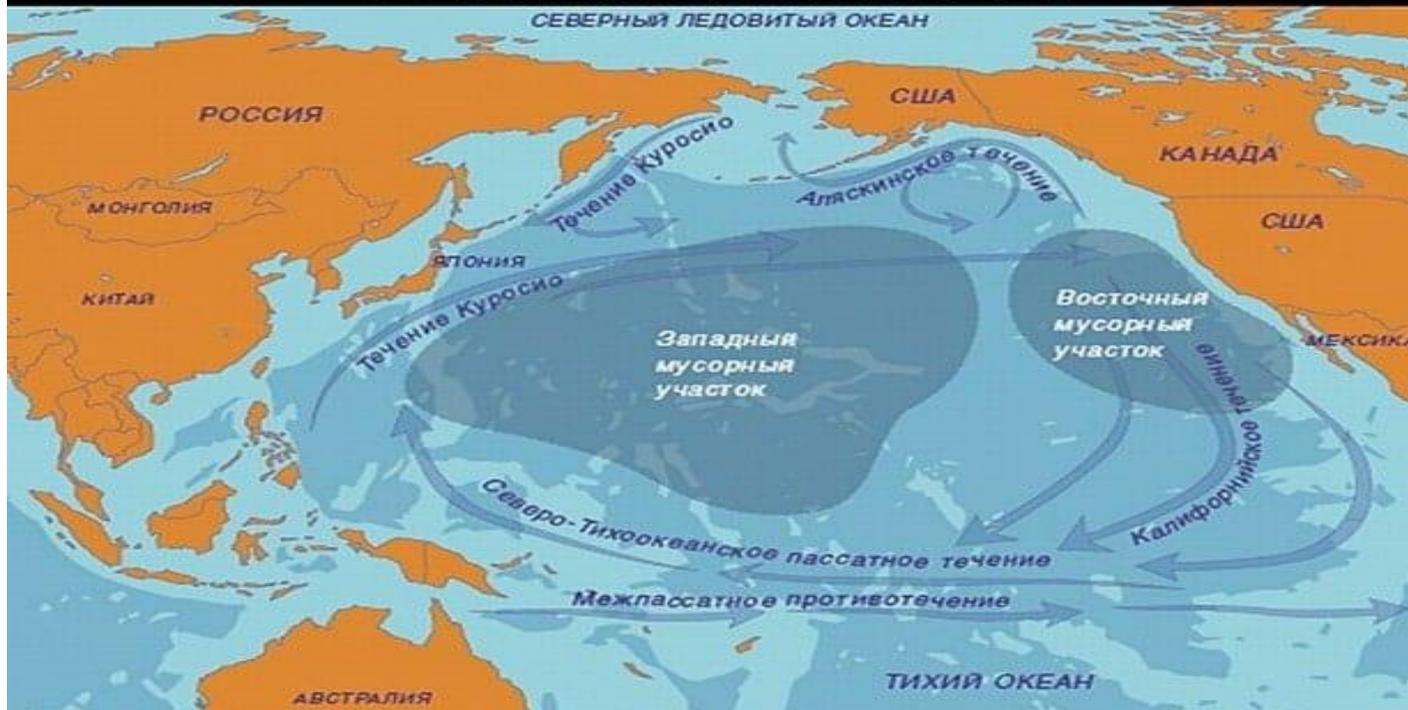
Острова мусора - это крупные клочки мусора, скопившиеся в океанах планеты. В настоящее время существует **5 крупных мусорных островов**, два из которых расположены в Тихом океане, два в Атлантическом океане и один в Индийском океане. Самый большой из них расположен в северной части Тихого океана, недалеко от Гавайев, с расчётной площадью от 700 000 до 15 000 000 км². По оценкам, на этом острове накоплено около 80 000 тонн мусора. **Более 80%** этих отходов происходит в результате деятельности человека на суше, а остальные **20% производятся на судах**.

Этот островок мусора состоит в основном из пластика, который доходит до этой точки благодаря движению океанских течений. По оценкам ученых, **ежегодно** в Мировой океан из рек сбрасывается около **2 миллионов тонн** пластика.

В данный момент здесь уже плавает **5,25 триллионов** тонн полимерного мусора.

Около 50% из него имеет меньшую плотность, по сравнению с водой. Это означает, что такой пластик никогда не утонет, и всегда будет оставаться на поверхности.

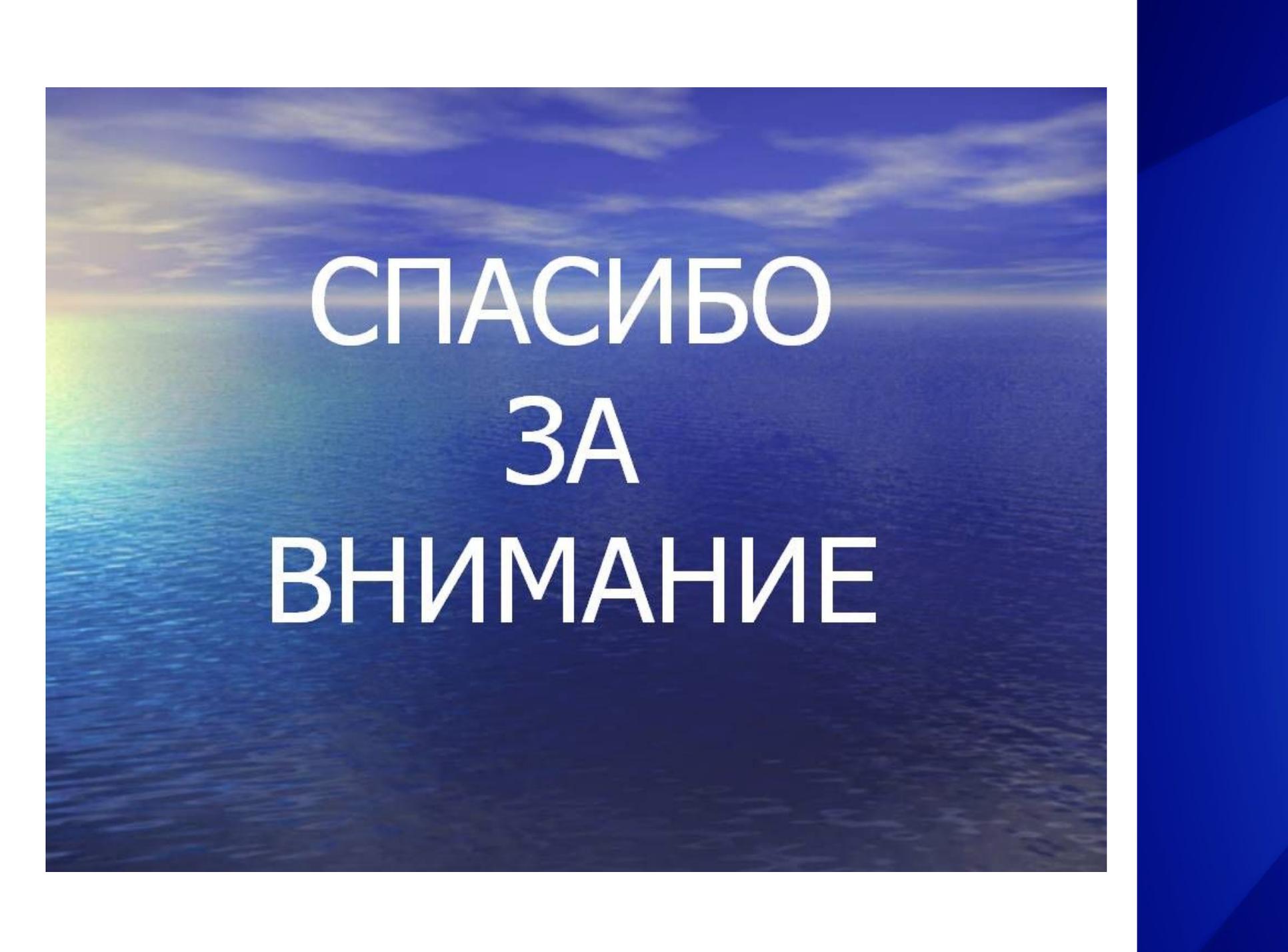
ВЕЛИКИЙ МУСОРНЫЙ УЧАСТОК











СПАСИБО
ЗА
ВНИМАНИЕ