

# Современные биотехнологии охраны окружающей среды

Работу делала: Матвейчук  
А.С.

Группа: ЗиК-9

Преподаватель: Зорина А.А.

Биотехнологии как направления науки и практики являются пограничной областью между биологией и техникой отраслей человеческой деятельности. Применительно к охране окружающей человека природной среды биотехнологию можно рассматривать как разработку и создание технологических процессов, основанных на продуктах жизнедеятельности биологических объектов, микробных культур, сообществ, путем включения их в естественные круговороты веществ, элементов, энергии и информации, методами и приемами биотехнологии являются фундаментальные и прикладные наработки микробиологии, биохимии, биофизики, клеточной и генной инженерии, их сочетание.



# Биотехнология переработки отходов.

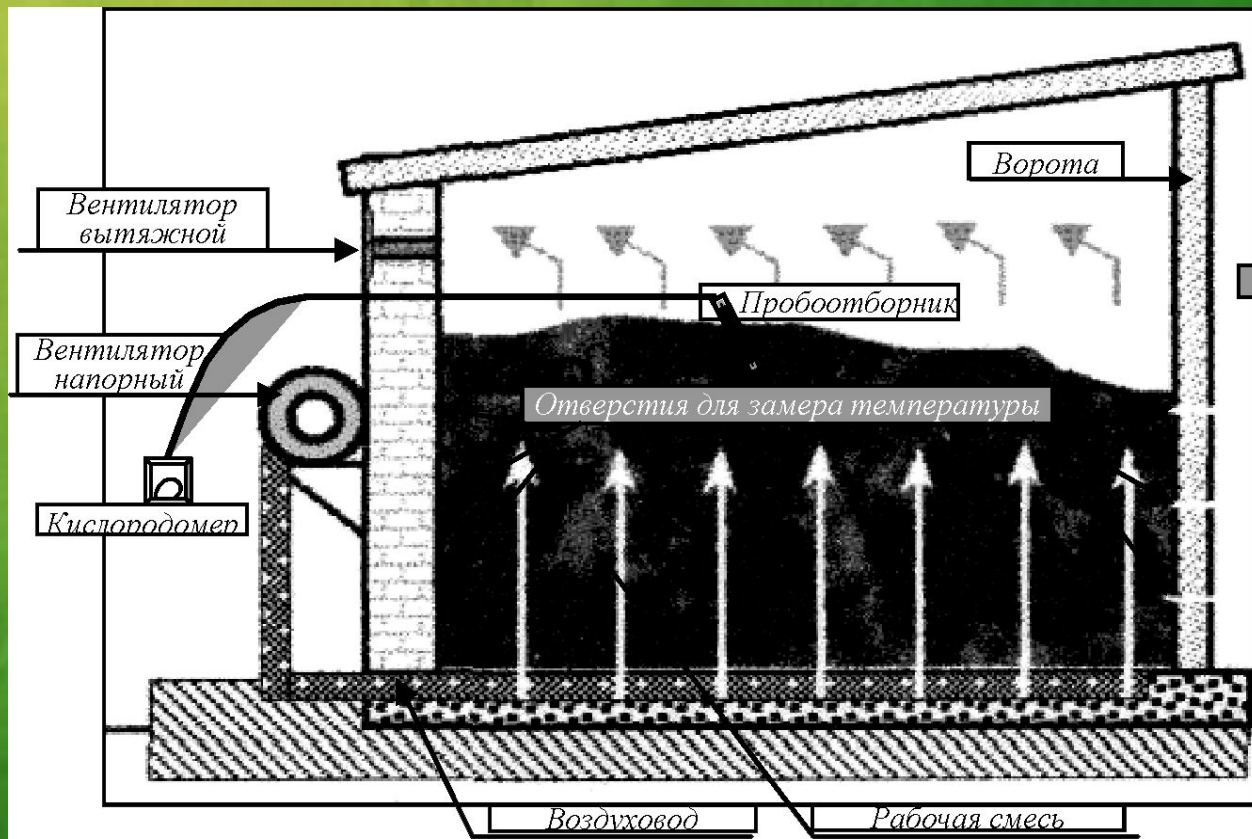
Не отрицая важности для окружающей природной среды большого опыта и разнообразия механических и физико-химических методов утилизации твердых бытовых отходов, реальную перспективную альтернативу представляют биотехнологические методы.

Биотехнология переработки твердых отходов не только позволяет утилизировать биогаз и снизить энергетический дефицит, но и в значительной степени уменьшить антропогенную нагрузку на окружающую природную среду, в том числе уменьшить компоненты парникового эффекта.

Общим подходом к биотехнологии утилизации отходов с энергетическими целями является их *анаэробная деструкция*. Анаэробное сбраживание представляет собой бескислородный ферментативный стадийный микробный процесс, осуществляемый в мезофильных ( $t = 30—33^{\circ}\text{C}$ ) условиях с помощью различных групп микроорганизмов. Время контакта твердых отходов с микроорганизмами составляет 5—30 суток в зависимости от сырья, влажности, перемешивания.

Несколько иной механизм биодеструкции, но также с получением биогаза наблюдается при переработке твердых бытовых отходов (ТБО) на полигонах. На первой стадии катаболизма ТБО преобладают аэробные микробные процессы в сочетании с физическими и химическими, по существу представляющие биокомпостирование. После исчерпания кислорода снижается температура ТБО, происходит развитие микроаэрофилов, факультативных анаэробов, участвующих в образовании метана. Биогаз, образующийся на свалках, может быть извлечен при помощи вертикальных или горизонтальных перфорированных труб из полиэтилена.

**Схема управления  
ТБО**



# Биотехнология защиты атмосферы.

Молекулы, служащие источником дурно пахнущего загрязнения воздуха, образуются в результате множества различных процессов. Эти молекулы часто органические и могут подвергаться микробной деградации. Пороговые концентрации дурного запаха весьма незначительные.

Дурно пахнущие запахи удаляют биотехнологически в "сухих" или "мокрых" биореакторах.

"Мокрый" реактор, или биоскруббер, работает как реактор с насадкой с иммобилизированной биомассой и противотоком жидкости. Дурно пахнущие газы при этом переносятся из газовой фазы в жидкую, как в обычном скруббере, а затем окисляются закрепленной биомассой.

## **Основные преимущества этого процесса:**

- 1) большая эффективность поглощения, биоокисление практически до нуля снижает дурно пахнущие загрязнения, резко уменьшается объем поглощающей жидкой фазы;
- 2) параллельно решается проблема удаления сточных вод.

"Сухой" биореактор загружается насадкой из биоактивного сорбирующего материала (компост, торф), через который продувают загрязненные газы. Сорбированные соединения активно окисляются микробными сообществами, развивающимися на поверхности насадки, одновременно регенерируя ее. По такой биотехнологии, например, производится очистка воздуха в свинарниках. Перспективное направление биотехнологии очистки газов — создание биологически активных сорбентов и оптимизация микробного сообщества (включая генетические методы), окисляющих широкий спектр субстратов (воздухоочистителей).



**Схема работы по «сухому способу».**

# Биотехнология охраны земель.

Загрязненность почв неорганическими ионами и нехватка полезных органических, избыток пестицидов и других вредных минеральных добавок снижают урожайность и качество сельскохозяйственных культур, а также приводят к эрозии и дефляции почвы.

Вместе с тем имеются безграничные возобновляемые ресурсы удобрений, содержащие необходимые питательные элементы для сельхозкультур, и близкие, а иногда и превышающие по качеству органические удобрения (например, осадки сточных вод станций аэрации). Широкому применению их в сельском хозяйстве препятствуют бактериальная зараженность и содержание тяжелых металлов. Если первое препятствие (технически и организационно) в целом разрешимо, то второе требует новых подходов, основанных на биотехнологических приемах.



В настоящее время в РФ и за рубежом проводится большая работа по селекции и получению методами генетической инженерии микроорганизмов, способных при внесении их в почву вместе с осадками продуцировать полимеры, переводящие тяжелые металлы в неподвижные формы, и осуществляющие одновременно процесс азотфиксации (усвоение атмосферного азота). Уже не одно десятилетие насчитывает опыт применения красного калифорнийского червя для получения биологически ценного удобрения (биогумуса) из клетчаткосодержащих и широкого спектра органических отходов, а также для улучшения структуры почв, аэрирования. Прошедший через червя гумус обогащен всеми необходимыми аминокислотами, микроэлементами.



Калифорнийские черви



Одним из наиболее распространенных и стойких загрязнений земель является нефть. Естественная микрофлора, адаптируясь, способна разрушить загрязнения такого типа. Смешение загрязненной нефтью почвы с измельченной сосновой корой ускоряет на порядок скорость разрушения нефти за счет способности микроорганизмов, существующих на поверхности коры, к росту сложных углеводов, входящих в состав сосновой смолы, а также адсорбции нефтепродуктов корой. Такой биотехнологический прием получил название "микробное восстановление загрязненной нефтью почвы".



# Биотехнология переработки отходов растительности.

Отходы растительности — это не подлежащие утилизации по экономическим, экологическим и санитарно-гигиеническим соображениям клетчатко-содержащие остатки: листья; ботва свеклы, моркови, картофеля; листья капусты; очистки картофеля; образующиеся в больших количествах в стеблях зерновых.

Локально, в небольших объемах эти отходы утилизируют, например, ботва свеклы и рубленая солома идут на корм скоту. Солома после химической обработки служит сырьем для производства дрожжей, из которых получают белковые корма.



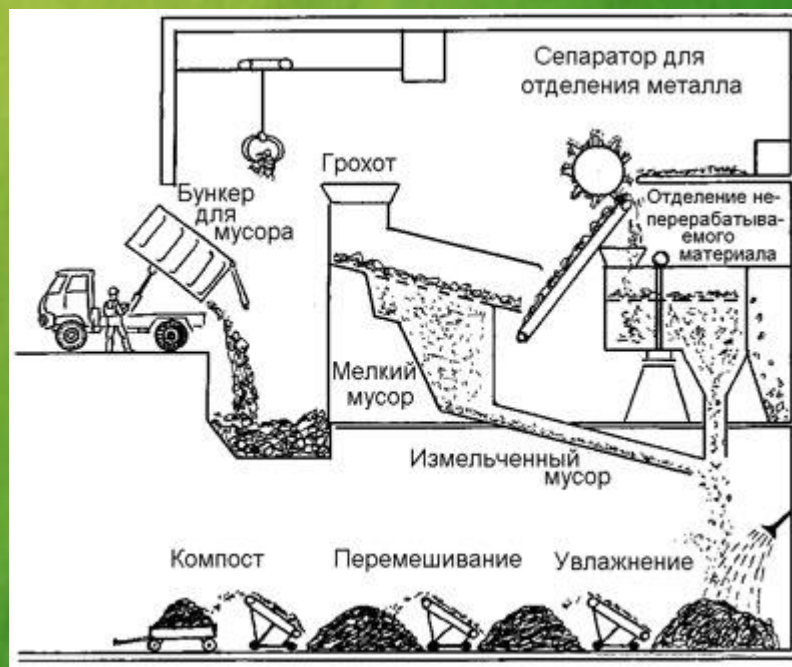
В сельском хозяйстве солому частично используют как подстилку скоту. Однако в больших количествах отходы растительности сжигают или вывозят на свалку, загрязняя тем самым окружающую природную среду.

Наиболее рациональный и сравнительно дешевый способ переработки отходов растительности — это компостирование.

Компостирование позволяет получить ценный продукт для внесения в почву в качестве удобрения. Одновременно компостирование является процессом очистки, делающим низкоактивные отходы более безвредными для ОПС.

Гуммифицированные продукты после внесения в почву быстро приходят в равновесие с экосистемой, не вызывая серьезных нарушений в ней.

Помимо остатков растительности компостировать можно городской мусор, сырой осадок, измельченные автомобильные покрышки и др.

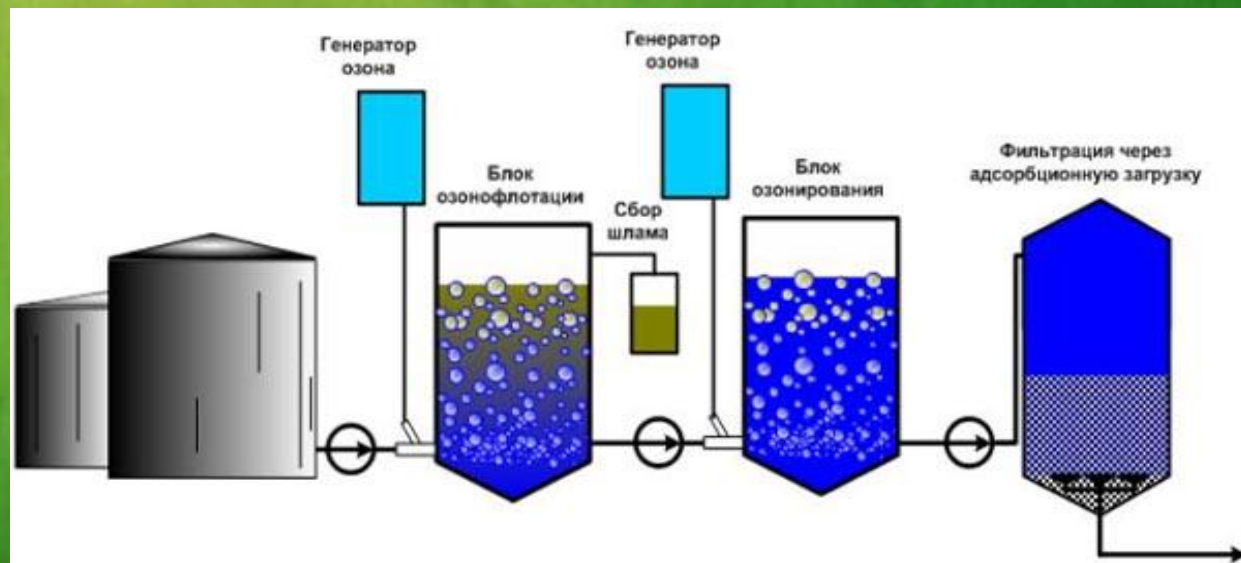


**Компостирование мусора**

# Биотехнология очистки вод.

Биологическая очистка природных и сточных вод в настоящее время достаточно изученный и широко применяемый метод.

Более эффективным и перспективным методом очистки вод с заданными деструктивными свойствами является генно-инжиниринговый. Он заключается в использовании методов рекомбинантной ДНК: соединений определенных катаболических последовательностей специфических генов, ответственных за деструкцию какого-либо звена молекулы ксенобиотика, обеспечивающего его устойчивость. Введение в гены быстрорастущих штаммов позволяет получить эффективные культуры, которые после помещения в биореакторы обеспечивают эффективную детоксикацию вод.



**ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД**

**Спасибо за  
внимание!**