

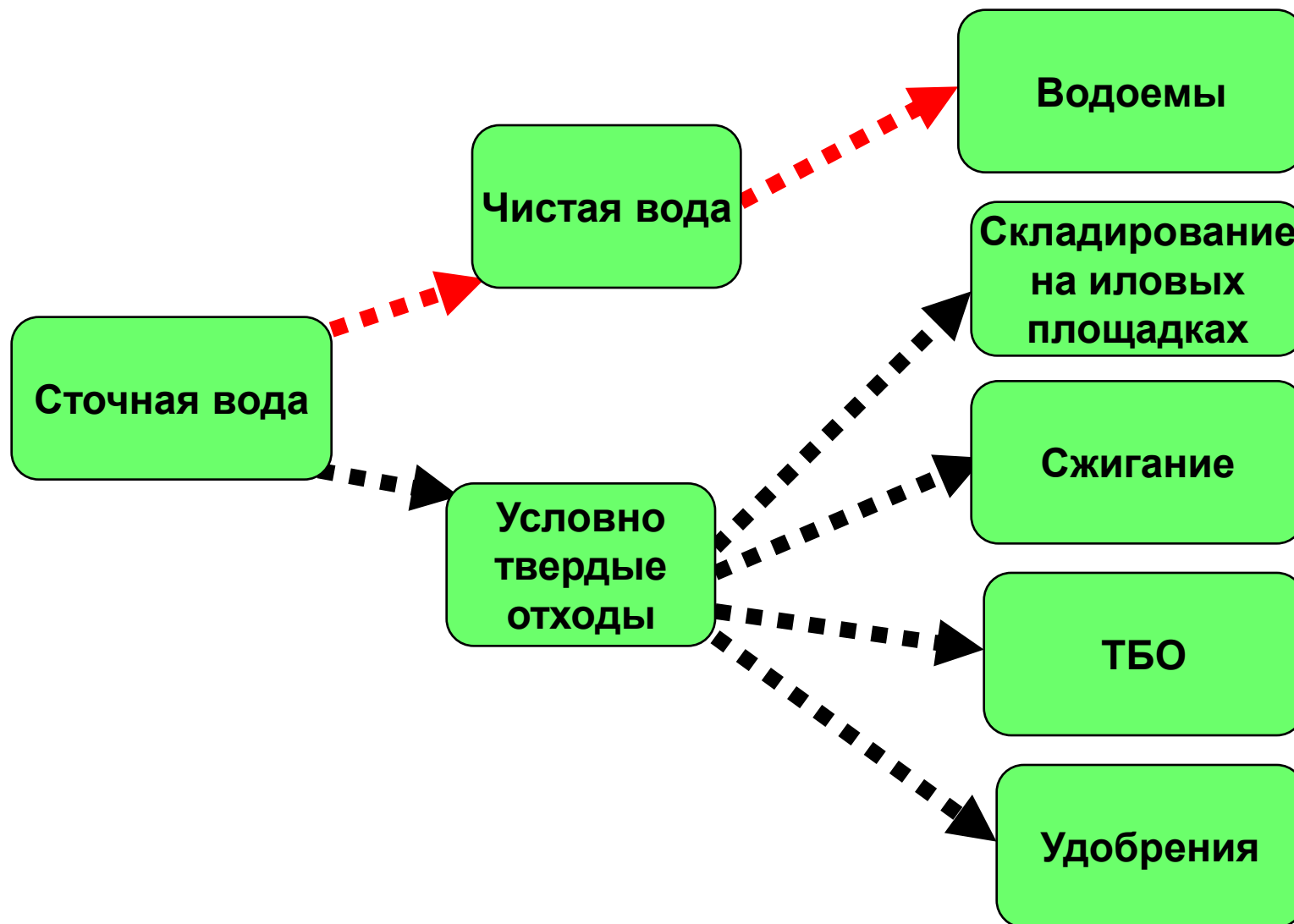


**ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД  
ФЕРМЕНТНО-  
КАВИТАЦИОННЫЕ КОС**

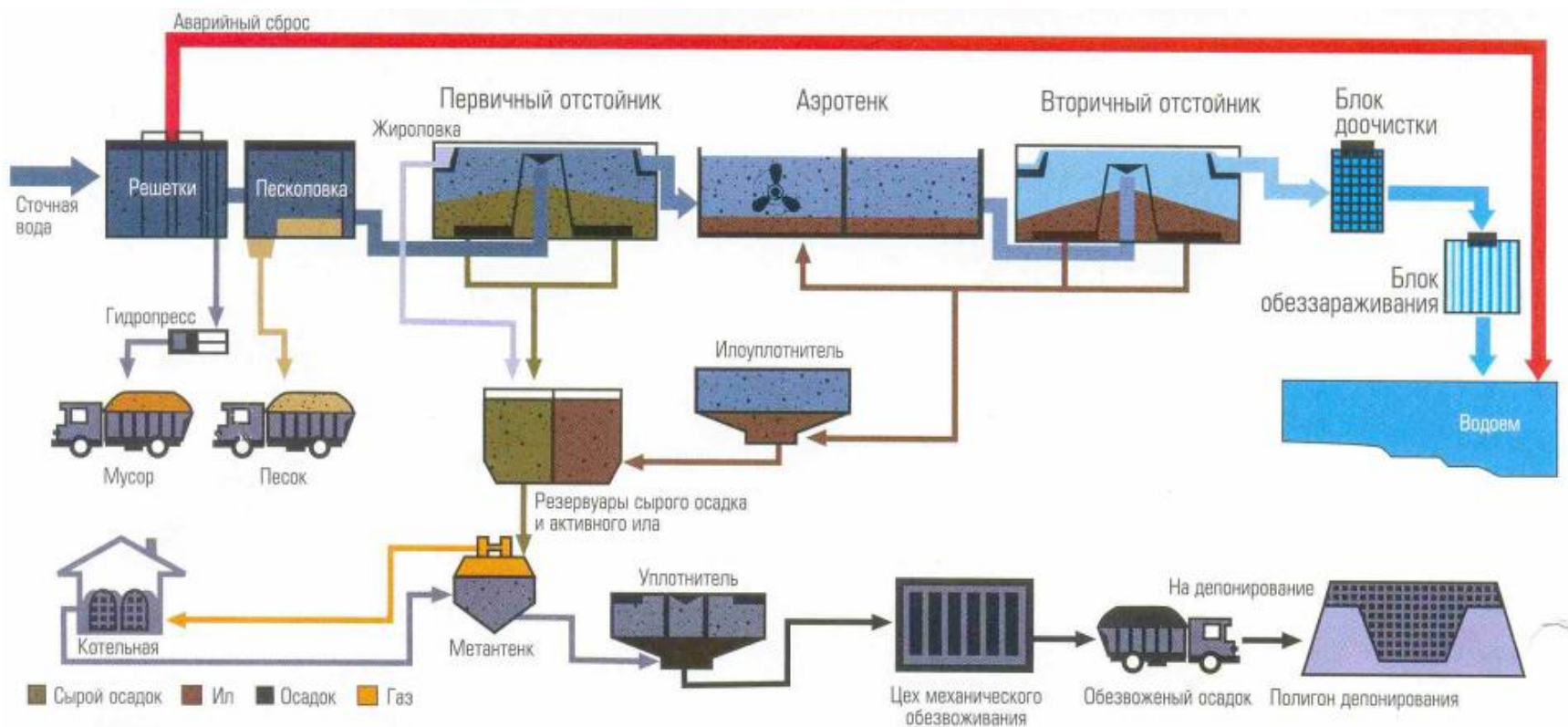
# Сточные воды



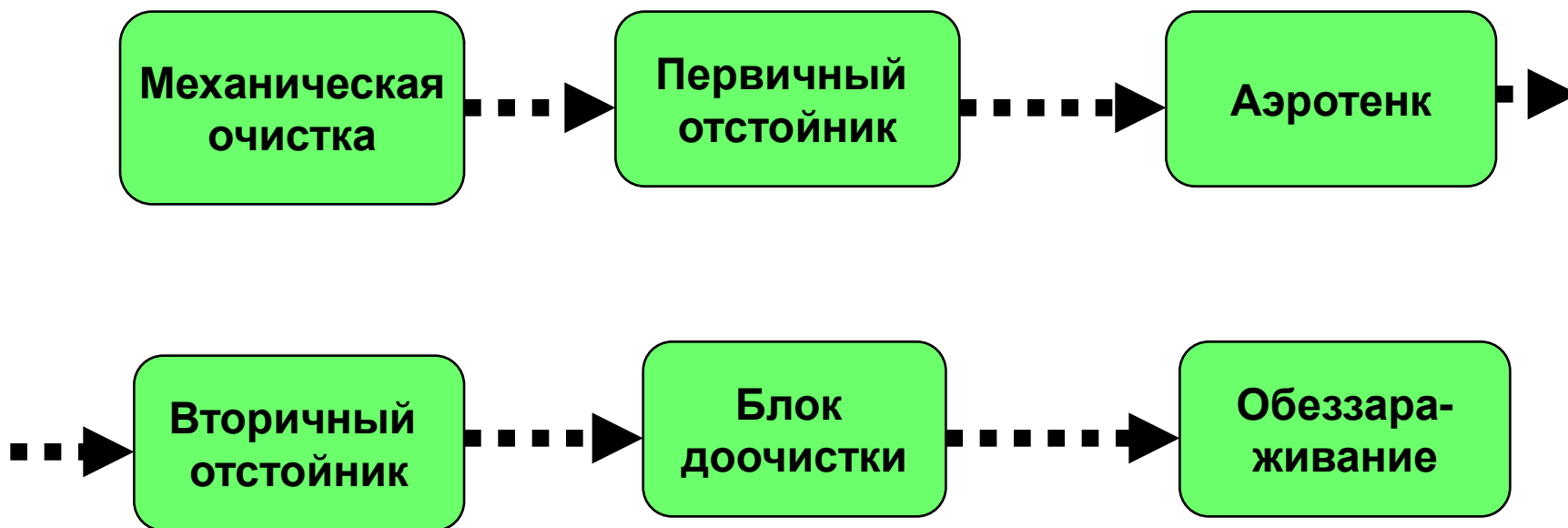
## Процесс очистки воды



# Классическая схема очистки сточных вод



# Блок-схема классической КОС



# Основные проблемы классических КОС

## 1. Неприятные запахи.

Источниками запахов являются первичные и вторичные отстойники, а также иловые карты, где происходит разложение органики (жиры, белки, углеводы).

## 2. Неприятный запах заставляет размещать КОС далеко от населенных пунктов (10-20км).

Это влечет за собой в свою очередь необходимость строительства весьма дорогих, так называемых, подводящих коммуникаций, перекачивающих насосных станций, камер переключений, гашения потоков колодцев, коллекторов. Иногда их стоимость может превышать стоимость всей КОС.

# Основные проблемы классических КОС

3. Наличие первичных и вторичных отстойников, а также использование горизонтальных аэротенков приводит к необходимости отвода весьма большой территории для строительства КОС.

Так, например, для строительства КОС, производительностью 100 000 м<sup>3</sup>/сутки, требуется площадь свыше 22 Га. В сегодняшних условиях, когда земля стоит значительно дороже требуемой площади – это опять удорожание строительства КОС.

# Основные проблемы классических КОС

4. Получаемый в результате работы КОС сырой осадок и избыток активного ила имеют влажность порядка 97-98%, содержат тяжелые металлы, гельминты и.т.д.

Обезвоживание осадка и последующая утилизация представляют отдельную проблему. В большинстве случаев использовались иловые карты – это недопустимо большие территории. В последние годы для обезвоживания начали применять пресс-фильтры, центрифуги, как иностранного, так и отечественного производства.



# Основные проблемы классических КОС

## 5. Эксплуатация КОС достаточно дорога.

Во-первых, довольно велик состав персонала, необходимый для правильной эксплуатации. Во-вторых, расходы на электричество (аэрация и перекачка сточных вод) и ряд реагентов также существенны.

## 6. Окупаемость инвестиций в строительство и реконструкцию КОС составляет 15-20 лет.

Поэтому объекты КОС не представляет особого интереса для потенциальных инвесторов.

Можно ли изменить ситуацию?

Наш ответ будет ДА!!!

Не можно, а нужно

# Аэрация

Для нагнетания воздуха в сточную воду обычно используются воздуходувки, которые подают воздух в горизонтальные аэротенки.

Мы предлагаем, во-первых, использовать струйную аэрацию для подачи воздуха. Это отменяет необходимость строительства цеха компрессоров.

Во-вторых, заменяем горизонтальные аэротенки на вертикальные. Это позволяет повысить эффективность насыщения воды кислородом в несколько раз.

В результате внедрения данного способа аэрации уменьшаются первоначальные инвестиции, нет необходимости строить цех компрессоров и горизонтальные аэротенки, сокращаются площади, отводимые под строительство КОС, в 2-3 раза уменьшается потребление электричества на аэрацию.

# Первичные и вторичные отстойники

Отстойники нужны, чтобы отделить осаждающиеся частицы от воды. Сейчас уже много схем, где при наличии современного блока механической очистки, не используют первичный отстойник. Он занимает достаточно много места, поэтому его удаление позволяет сэкономить территорию, необходимую для строительства КОС.

Вторичный отстойник также может быть удален из схемы, при условии, что у Вас имеется блок седиментации, где и происходит отделение воды от большинства осаждающихся частиц.

Вертикальный седиментатор заменяет у нас вторичный отстойник.

Основную работу по переработке (очистке) хозяйственных стоков делают бактерии. А что если им оказать помощь, например, с помощью ферментов, которые являясь катализаторами биохимических реакций, могут в сотни - тысячи раз ускорить реакции разложения органики. Ферменты можно производить отдельно и вводить затем в сточную воду. А можно получить прямо в самой сточной воде, если вспомнить, что в любой сточной воде всегда имеется большое количество микроорганизмов, которые именно с помощью ферментов перерабатывают органику.

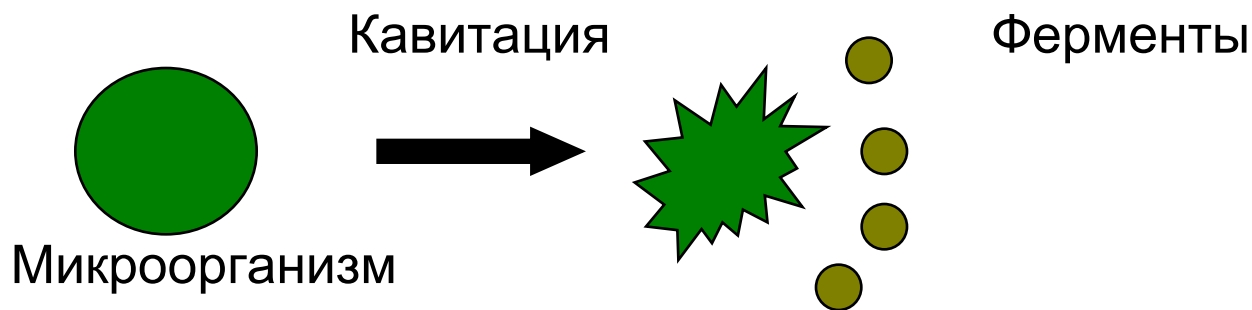
Так появилась идея ферментно-кавитационной или физико-биологической технологии очистки сточных вод.

# Кавитация

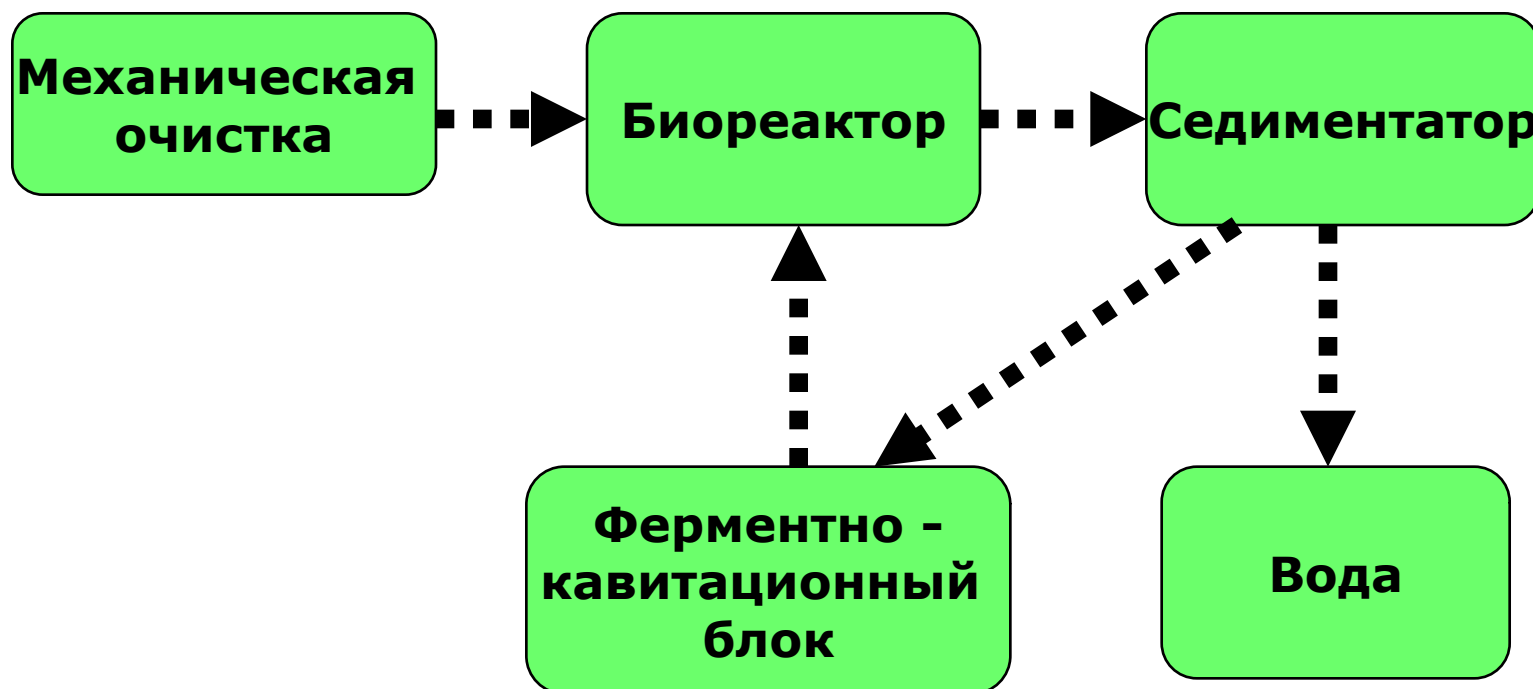
## НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

В любой жидкости содержится некоторое количество газов, например, воздуха. При определенных условиях пузырьки воздуха начинают уменьшаться в размерах – радиус пузырька стремится к нулю. При этих условиях в микроокрестности пузырька возникает большое давление (до десятков тысяч атмосфер) и температура (800-1000 С). В результате начинают разрушаться даже спецсплавы - крылья самолетов, корпуса судов на подводных крыльях, лопасти гидротурбин и.т.д. Однако, кавитация процесс управляемый и можно организовать ее таким образом, что она будет только аккуратно разрушать оболочку микроорганизмов, освобождая ферменты.

В нашей технологии впервые реализована кавитация низкой интенсивности. В местах пониженного давления образуются пузырьки газа. В местах повышенного давления происходит их схлопывание, т.е. холодное кипение. Все крупные организмы в воде являются центрами кавитации. Лопаются оболочки микроорганизмов, высвобождаются ферменты, которые и разлагают органику.



# ФЕРМЕНТНО-КАВИТАЦИОННЫЕ КОС





**Механическая  
очистка с  
усреднителем**

Гомогенизация грубых включений при помощи решеток-дробилок (мацераторов), на щелевых фильтрах задерживается песок и крупные взвеси. Затем вода поступает в усреднитель, в котором осуществляется предварительное насыщение кислородом и усреднение составов поступающих вод.

**Биореактор  
(1,2 ступени)**

Происходит окисление органических загрязнений. Именно здесь начинает действовать процесс кавитации, где под ее воздействием активный ил вспухает и приобретает нитчатую разветвленную форму. За счет чего происходит значительное увеличение площади соприкосновения с окисляемыми загрязнениями. Как следствие значительно увеличивается окислительная способность активного ила, появляется возможность сократить рабочий объем биореактора и время очистки.

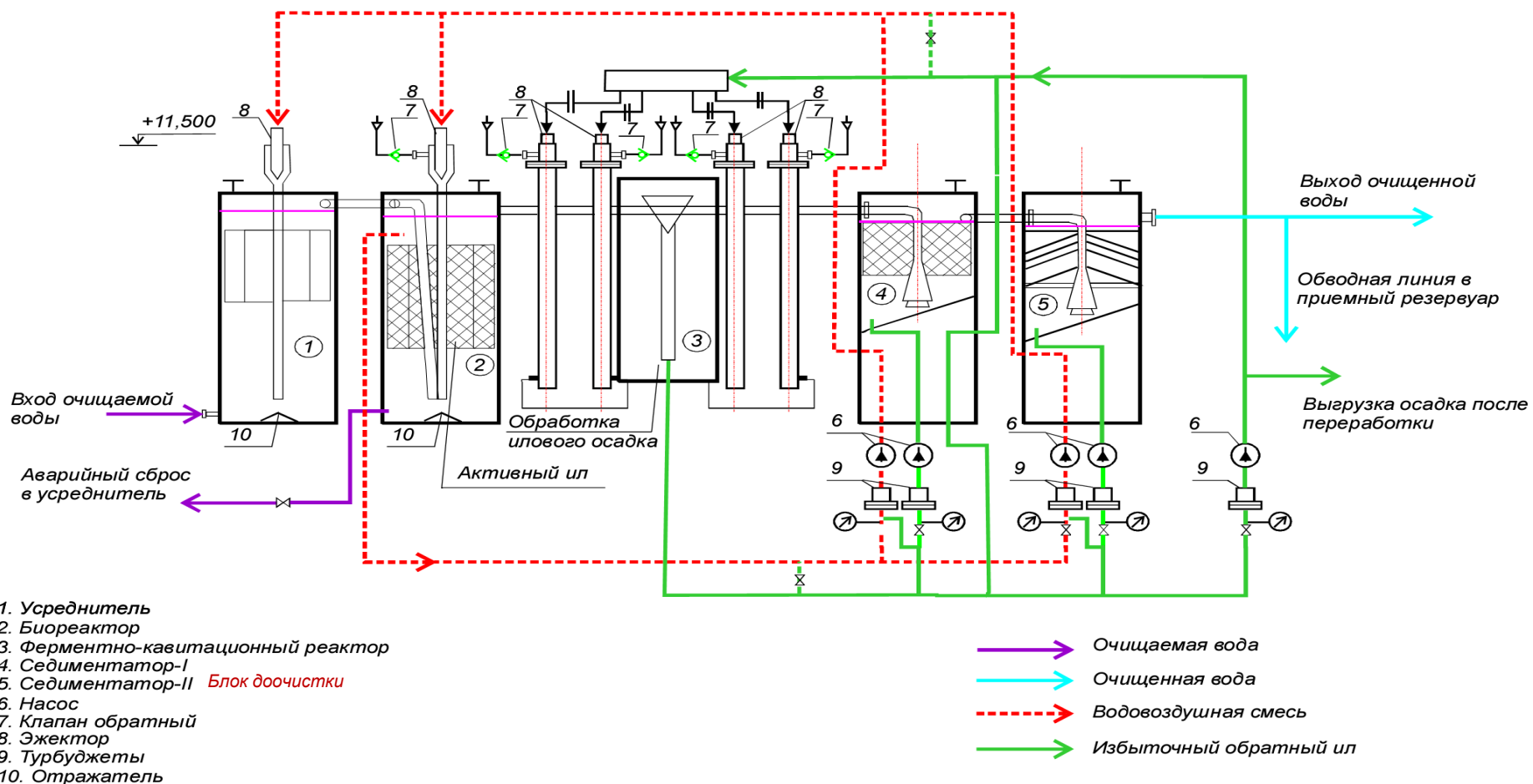
## **Седиментатор**

Предназначены для отделения твердой фазы от жидкой, отделение активного ила от очищаемой воды, а также для дальнейшего окисления органических загрязнений. Седиментаторы имеют в своем составе активные элементы с закрепленной загрузкой в виде биологической пленки, что обеспечивает дальнейшее эффективное окисление загрязнений

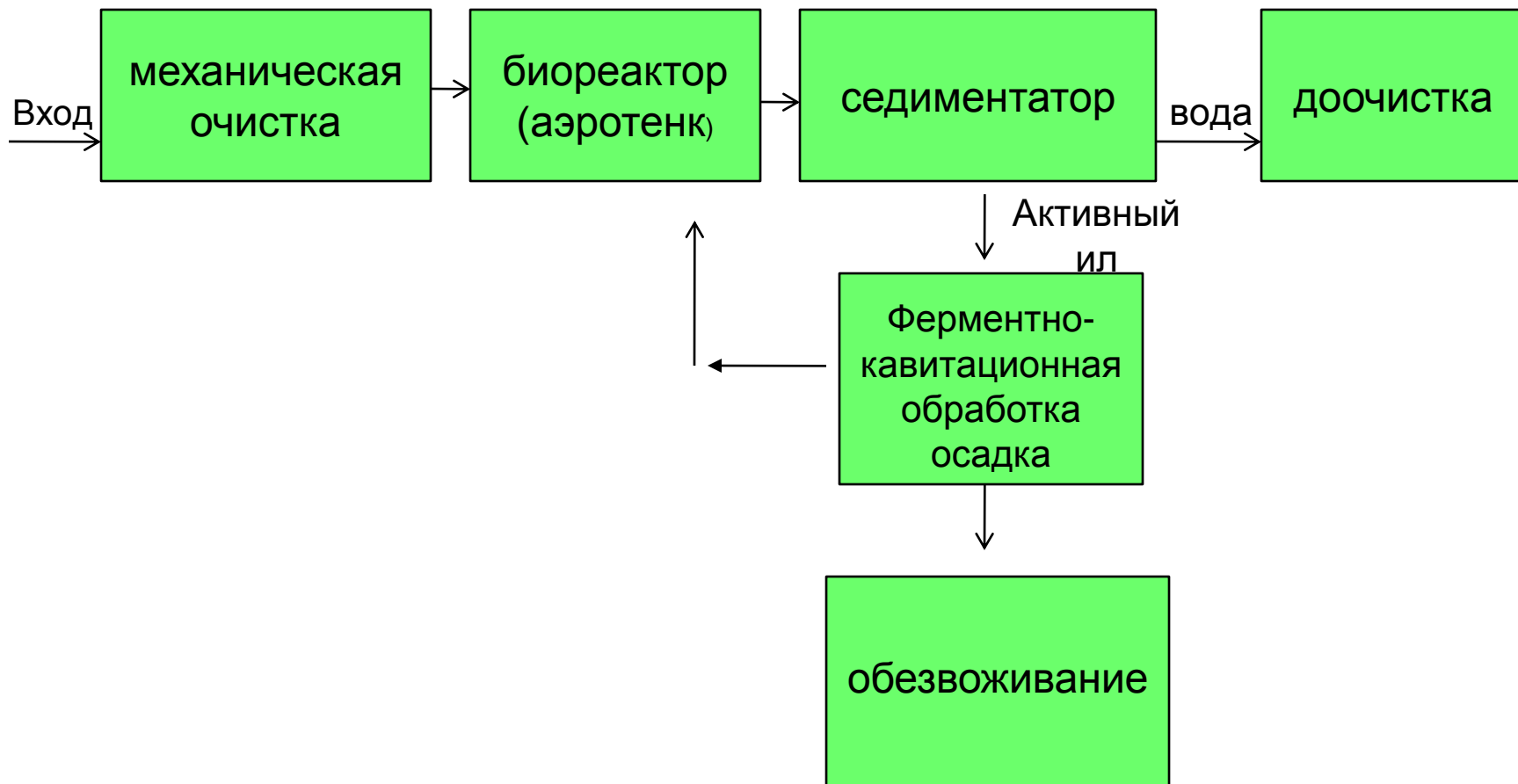
## **Ферментно - кавитационный блок**

Предназначены для снижения класса опасности обрабатываемого осадка до природного состояния. Процесс основан на методе ферментно–кавитационного окисления смеси сырого осадка с избыточным активным илом, после чего производят отстаивание, уплотнение и выгрузку обработанного осадка, его обезвоживание. Под воздействием кавитации в этом блоке происходит дегельминтизация. Что позволяет на выходе получить экологически чистый продукт, который можно использовать в качестве удобрения.

# Ферментно-кавитационная очистка СТОЧНЫХ ВОД



# Ферментно-кавитационная очистка СТОЧНЫХ ВОД



## Что это дает?

1.Отсутствие неприятных запахов (нулевая эмиссия);

2.Размещение КОС непосредственно в жилой зоне;



## Что это дает?

3. Отпадает

необходимость

строить

Дорогостоящие КНС,

коллекторы, камеры

гашения и

переключения;

4. Размещение всей

КОС в едином

компактном здании;



## Что это дает?

4. Уменьшение площади, необходимой для КОС, в 100 раз.

Таким образом, только за счет уменьшения площади под КОС можно **многократно** окупить все инвестиции в строительство КОС

5. Уменьшение эксплуатационных затрат по электричеству в **2 - 3 раза**.



## Пример:

Для станции производительностью  
100тыс.м<sup>3</sup>/сутки



**S=20 Га**

Площадь, занимаемая классической КОС



**S=0,2 Га**

Площадь, занимаемая  
ферментно-кавитационной КОС



## Что это дает?

6. Уменьшение капитальных и эксплуатационных затрат;
7. Решение важной экологической проблемы: теперь за отходы можно получить деньги!
8. Полную автоматизацию технологических процессов, что сводит к минимуму влияние человеческого фактора;

## Что это дает?

9. Отсутствие реагентов;
10. Утилизацию избыточного тепла очищаемой сточной воды в тепловую и электрическую энергию для нужд и продажи другим потребителям;
11. Прекращение прямого сброса очищенной воды в водоем путем подачи её в подрусловые горизонты, что оздоравливает акваторию водоема и повышает его привлекательность;
12. Получение на выходе сертифицированного товарного продукта, востребованного рынком, что позволяет только за его счет окупить понесенные затраты за 1,5-2 года.

**Значит, появляется еще один способ возврата инвестиций, кроме тарифа, следовательно, уменьшение срока окупаемости инвестиций с 15-20 лет до 1,5-2 лет.**

# Типичный аэротенк



# Хакасия 700м<sup>3</sup>/сутки





# Лесная дача 500 м<sup>3</sup>/сутки







# Утилизация «отходов» работы КОС

В результате работы КОС мы имеем на выходе:



«чистая» вода

сырой осадок +  
избыток активного ила



# «Чистая» вода

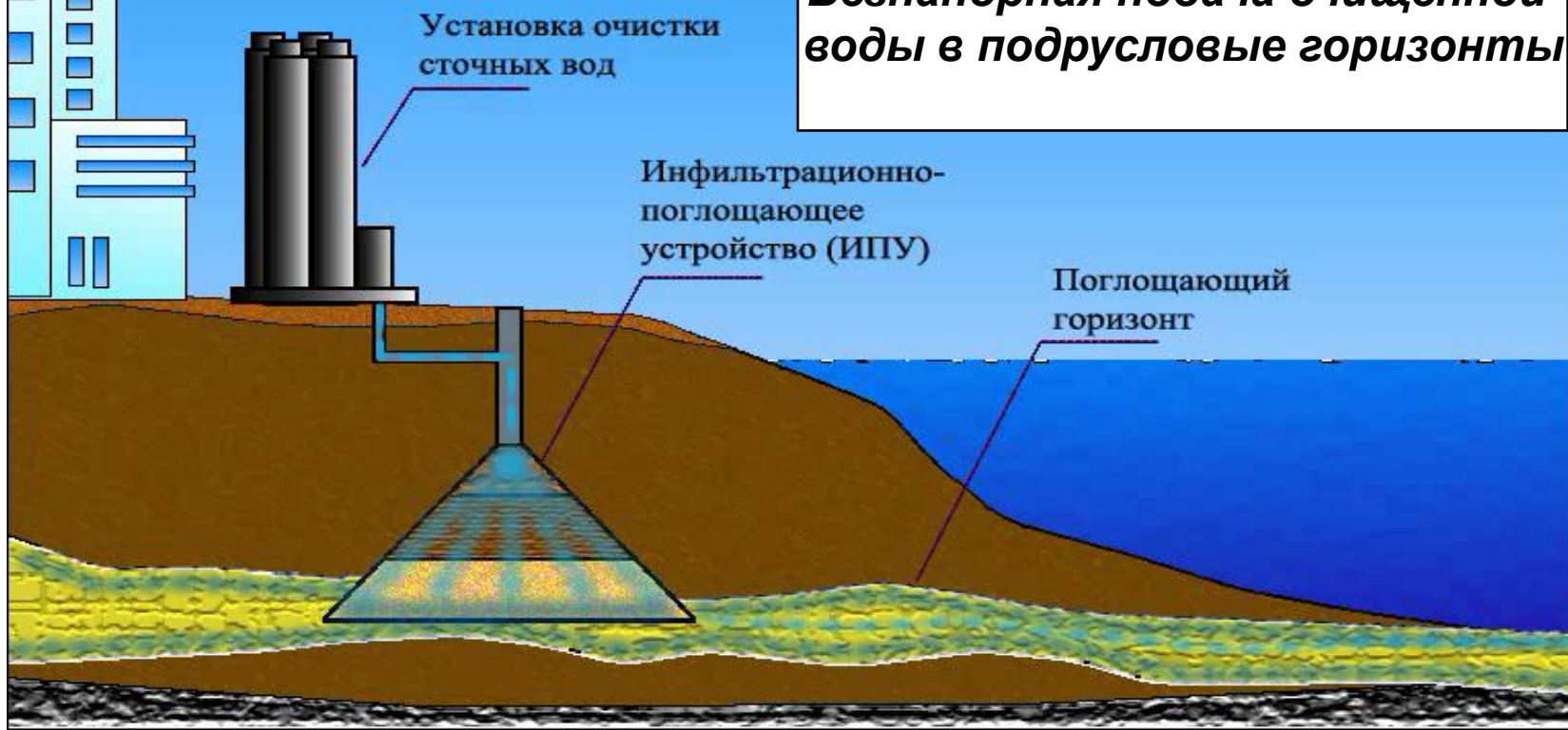
В соответствии с существующими на сегодня в РФ нормативами вода, выходящая из КОС, должна соответствовать воде рыбохозяйственных водоемов. А это означает, что если я буду выливать воду, подготовленную на ВОС, соответствующую требованиям, предъявляемой к питьевой воде, то я буду «загрязнять» рыбохозяйственный водоем. Поэтому либо мы потратим кучу средств на очистку воды, либо надо искать другие решения. Одно из решений – подача воды обратно в подрусловые горизонты, формирующие рыбохозяйственный водоём.

# Мы предлагаем

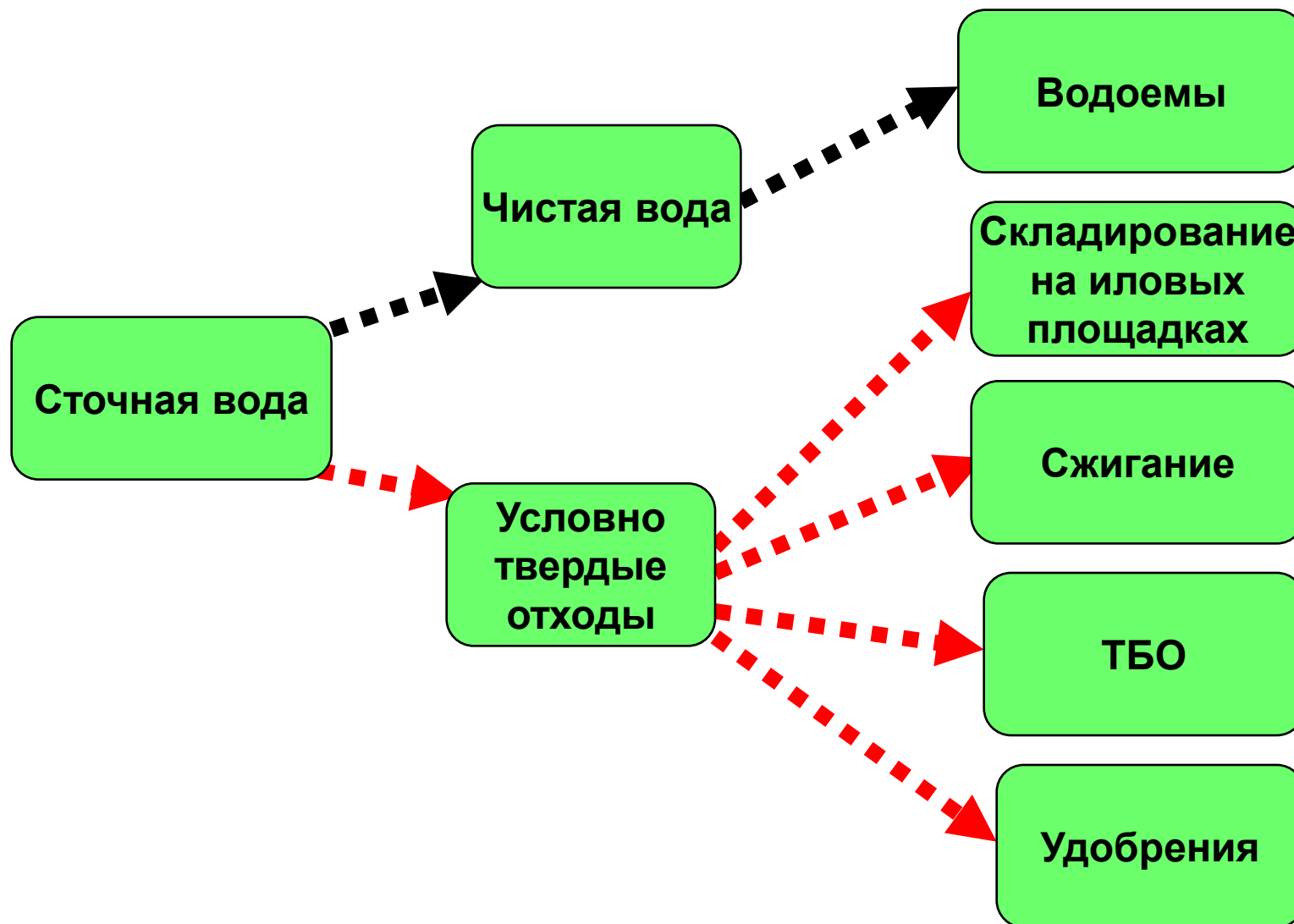
ПОДАЧА ВЫСОКООЧИЩЕННЫХ  
СТОЧНЫХ ВОД В ПОДРУСЛОВЫЕ  
ГОРИЗОНТЫ ВОДОЕМОВ



*Безнапорная подача очищенной  
воды в подрусловые горизонты*



## Процесс очистки воды



# Сырой осадок + избыток активного ила

## Основные проблемы:

1. большая влажность 97-99%;
2. наличие паразитов (например, гельминтов);
3. тяжелые металлы.

# Обезвоживание сырого осадка

1. **Удаление влаги на иловых картах;**  
Недостатком которых, являются большие занимаемые площади. Как правило, устраиваются так называемые «могильники» иловых осадков, которые накапливаются десятилетиями, превращаясь в экологически опасное болото.
2. **Термическая сушка;**  
Этот процесс требует больших энергозатрат поэтому экономически не выгоден.
3. **Сжигание;**
4. **Использование пресс-фильтров, центрифуг.**

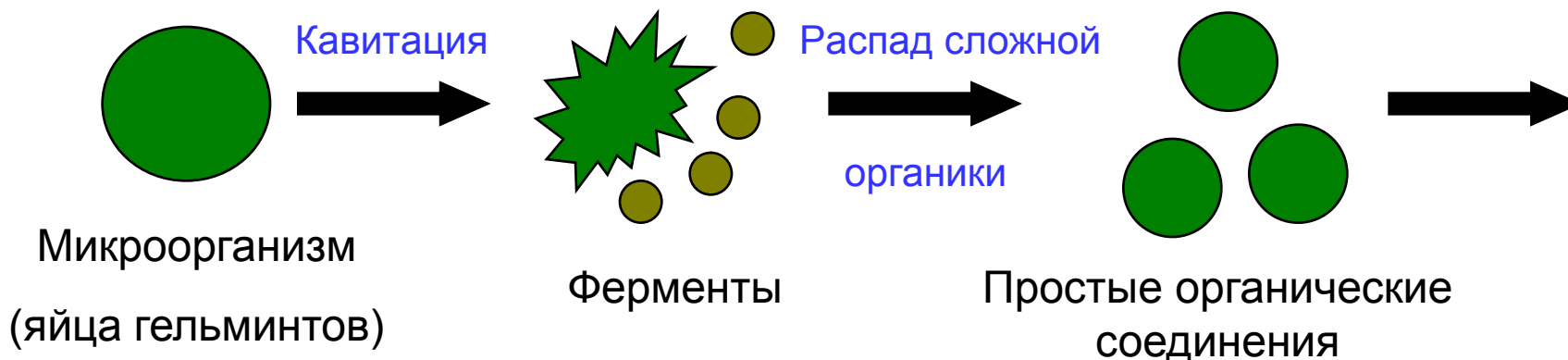
# Иловые карты классических КОС





# Ферментно-кавитационная обработка осадка

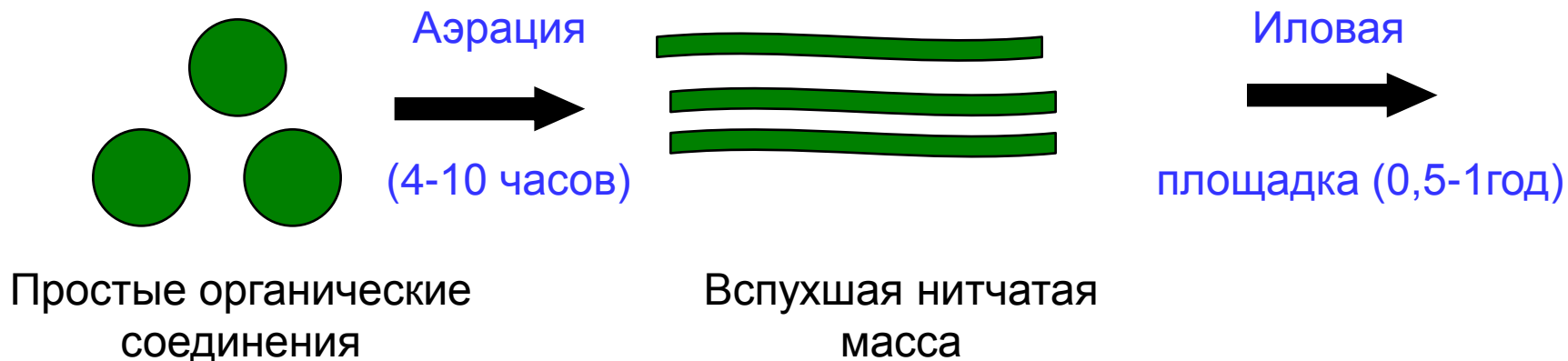
*Процессы, происходящие над активным  
илом перед подачей в аэротенк*



**Исчезает неприятный запах**

# Ферментно-кавитационная обработка осадка

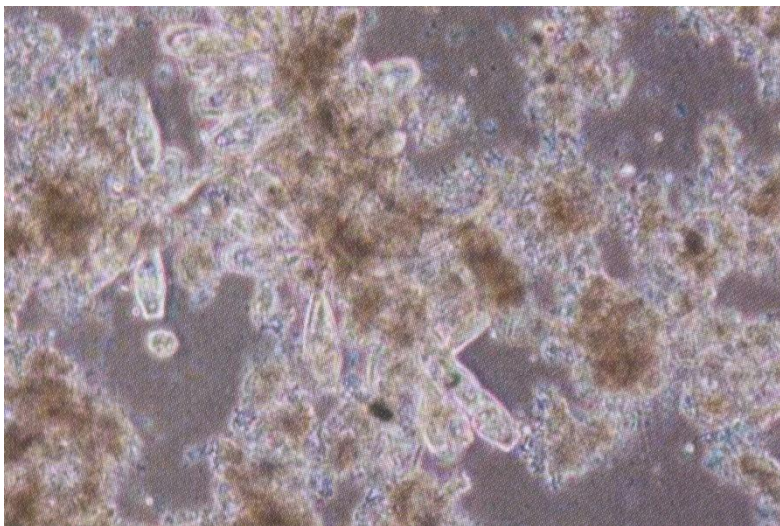
## *Процесс аэрации*



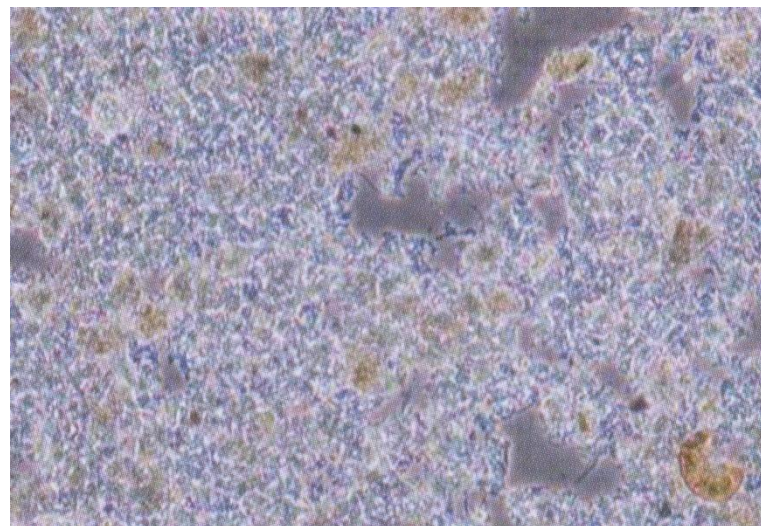
**Экологически чистая органоминеральная масса**



# Активный ил до и после обработки



до



после

# Влагосодержание ила в классических и ферментно-кавитационных КОС

До обработки

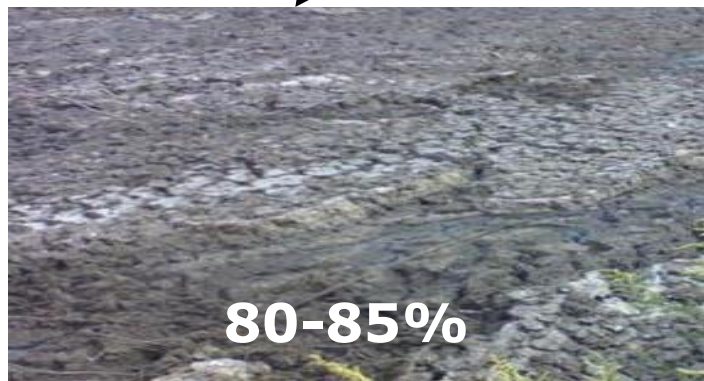
Классические КОС



Ферментно-кавитационные КОС

95-98%

После обработки



80-85%



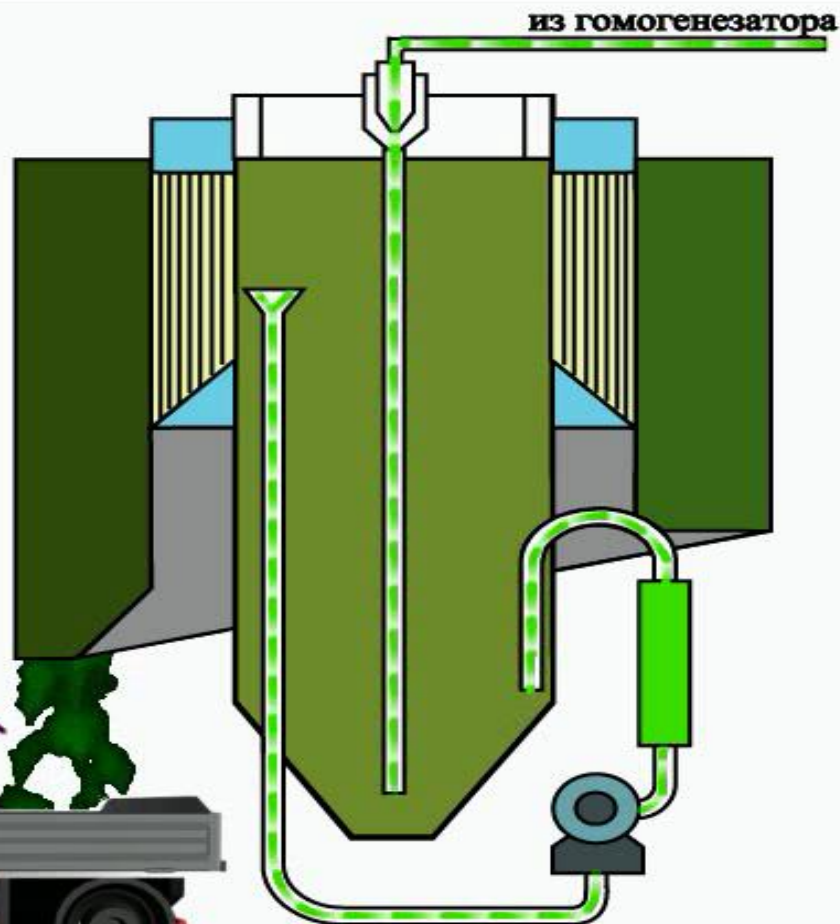
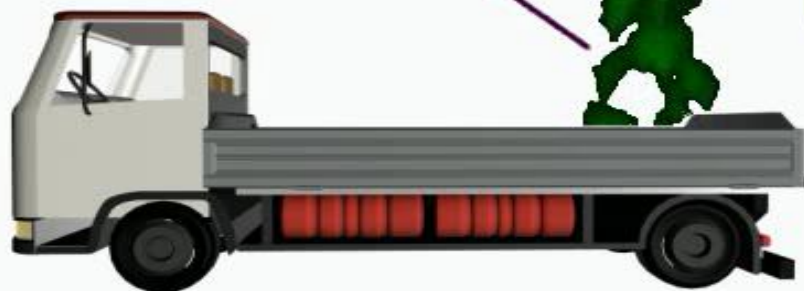
40-50%

# Мы предлагаем



**ОБРАБОТКА ОСАДКА**  
в ферментно-  
кавитационном  
стабилизаторе

Органо-минеральный  
продукт



# Преимущества органоминеральной массы

1. сохранение в органической или аммонийной форме практически всего азота, фосфора, калия, содержащихся в исходном сырье;
2. позволяет использовать его в качестве многофункционального сертифицированного товарного продукта (органоминеральное удобрение, кормовая биомасса, искусственный грунт для рекультивации земли в сельском и городском хозяйстве, в жилой и промышленной застройке) в отличие от существующих технологий, требующих больших энергетических и финансовых затрат;

3. образующиеся при утилизации сточных вод гумусные материалы улучшают физические свойства почвы, увеличивается урожайность продуктов растениеводства в среднем на 50...80 %, в случаях промышленного обогащения органоминеральной биомассы имеется возможность значительного повышения урожайности;



4. в отличие от минеральных удобрений, постоянное применение которых ведет к деградации почвы, применение удобрений, произведенных по предлагаемой технологии, обеспечивает полное восстановление плодородных свойств земли;
5. производство органоминерального удобрения происходит на базе действующих сооружений по очистке сточных вод и поэтому не требует новых площадей для производства, а также увеличения обслуживающего персонала;

6. снижается энергоемкость процесса получения требуемого продукта за счет применения технологии аэробной ферментно-кавитационной обработки биомассы;
7. возможна переработка осадка на существующих иловых площадках.



# Техногенный гумус

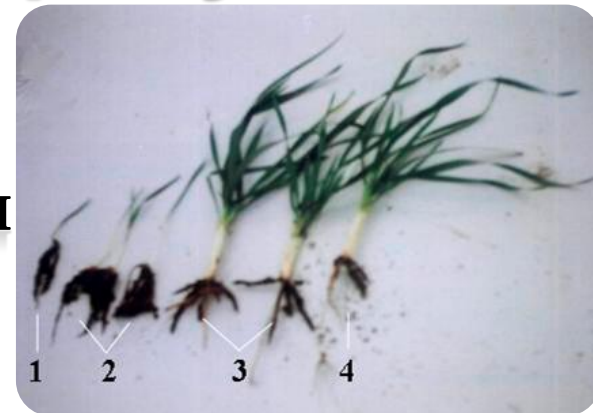


# Результат воздействия органоминерального продукта

**ВСХОЖЕСТЬ  
ПШЕНИЦЫ**

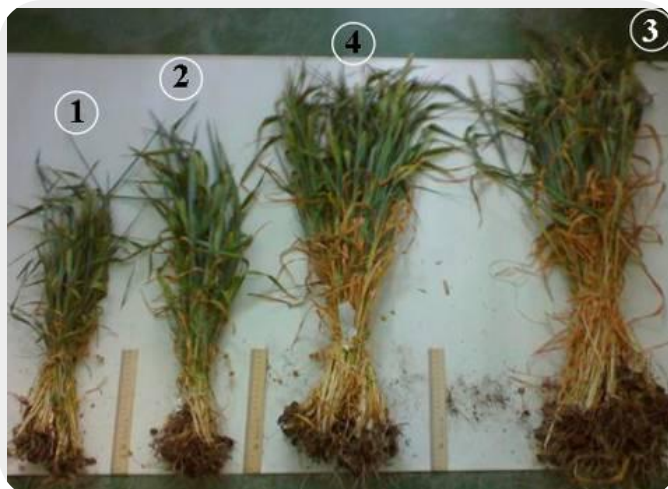


**ВСХОДЫ  
ПШЕНИЦЫ**



Варианты 3 и 4 - с внесением продукта. Варианты 1 и 2 - без продукта.

**СНОПЫ  
МОЛОЧНО-  
ВОСКОВОЙ  
СПЕЛОСТИ**



**СНОПЫ  
ПШЕНИЦЫ  
ПОЛНОЙ  
СПЕЛОСТИ**



# **Ферментно-кавитационные установки**

**РЕШАЮТ ВСЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ,  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ  
ПРОБЛЕМЫ**

ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД, ПОЗВОЛЯЮЩИЕ  
перевести их из дотационного режима в  
высокоприбыльные, успешно  
развивающиеся предприятия-доноры.

**Экономично и эффективно!**



тел. +7 (8442) 37-67-12

факс +7 (8442) 39-17-71

e-mail: [jstep@rambler.ru](mailto:jstep@rambler.ru)

e-mail: [ecotor.vlg@mail.ru](mailto:ecotor.vlg@mail.ru)

---

[www.ecotor.su](http://www.ecotor.su)