



Биогазовые станции –
инструмент для утилизации
пищевых отходов
и прочей органики.
Технология. Опыт. Поддержка.

МАКСИМ МИХАЙЛОВ
ЛИДЕР ЭКОПРОЕКТА
+7-902-603-84-10



Брожение в закрытых ёмкостях

Главное преимущество биогазовых станций – их экологичность и получение энергии. Производство биогаза предотвращает выбросы метана и неприятных запахов в окружающую среду. В подогреваемых герметичных резервуарах происходит **биологическое (натуральное)** брожение органики с помощью бактерий и архей более 10^{10} шт/см³.



Продукты брожения

Конечными продуктами брожения любой органики являются: биогаз (65% метана и 32% углекислого газа) и жидкое удобрение, состав которого полностью зависит от состава входного перерабатываемого продукта. Общая масса получаемого удобрения снижается на 10-15% за счет, выделяющегося в процессе сбраживания, биогаза. Сжигание биогаза в когенерационных установках способно с избытком обеспечить любого поставщика органики дешёвыми электрической и тепловой энергиями, а также холодом.



Сфера применения БГС

Промышленные БГС ежедневно утилизируют от десятков до сотен тонн органики и работают для:

- ❑ Агрохолдингов
- ❑ Полигонов ТКО и сортировок мусора
- ❑ Муниципальных очистных сооружений

В настоящее время в Азии ежегодно в частных хозяйствах устанавливается более миллиона малых установок (объемом 3-5 кубов). В 2019 году Китай принял гос.программу по запуску 20 тыс. промышленных станций. Лидером строительства промышленных станций пока является Германия (более 11 тыс станций) и продолжает строительство.



Агрохолдинги. Избыточная органика.



Преимущество агрохолдингов – в регулярном производстве избыточной органики (навоз, помет, остатки корма), применении отличного удобрения и получение избыточных электрической и тепловой энергий.



БГС успешно утилизируют смывы и отходы боя, полностью решая вопрос с очистными.

Получаемые удобрения соответствуют ГОСТ 33380-2015 «Удобрения органические. Эффлюент» и легко применяются в любом климате.

На очистных сооружениях

Отходы жизнедеятельности человека после сбраживания в БГС практически не отличаются от других органических удобрений, но в городских условиях с промышленными сточными водами попадают нефтепродукты и тяжелые металлы. БГС успешно утилизирует осадок первичных отстойников и избыточный активный ил и нейтрализует запахи. Такие станции успешно работают в Москве, Иваново, Самаре, Якутске, Екатеринбурге, Курске. Сухая масса может становиться удобрением, почвогрунтом или обезвреживаться без выкладки на иловые карты. Сырье на очистных малоэнергетическое, однако способно обеспечивать собственные нужды в тепловой энергии и до 50% нужд всех очистных сооружений в электроэнергии.

Дополнительная органика (пищевые отходы населения, ритейла, помет, навоз, отходы боя) часто решает вопросы возможного превышения ПДК по тяжелым металлам. Кроме того использование ко-субстратов помогает увеличить выработку биогаза и получить больший объем э/э, обеспечивая очистные собственной э/э до 100%.



Полигоны ТКО

Органическая часть отходов ТКО, называемая хвостами от сортировки также может использоваться в качестве сырья для биогазовой станции, несмотря на высокое содержание посторонних, в том числе неорганических включений.

Биогазовая станция «Тимохово» в Московской области является самой мощной в России (10 МВт) и работает как на свалочном газе из тела полигона, так и самом биогазе.

Для работы биогазовой станции используется органика, полученная после отсева и отдельно поставляемая от ритейлов региона.



Раздельное накопление отходов

Я считаю, что запуск биогазовых станций в регионе очень быстро приведет к придомовому раздельному накоплению отходов. Зарубежные компании, обслуживающие тысячи биогазовых станций, выработали самые простые принципы для этого:

1. Необходимо выделить **отдельный контейнер** для любых пищевых отходов на каждой придомовой контейнерной площадке, где производится сбор бытовых отходов населения
2. **Ежедневный вывоз** такой органики и утилизация её до удобрения в БГС.
3. С целью **обучения населения** раздельному накоплению отходов организуется помощь местным волонтерским движениям. Такой подход позволит в кратчайшие сроки включить остальные (уже чистые) отходы в цикличную экономику.



Мощность. Возможности. Стоимость

Имеются усредненные данные. Ежедневные 100 тонн органики способны выдавать более 400 кубов биогаза в час (более 3,5 млн кубов в год). В собственной газопоршневой станции можно получить 1МВт электрической и 0,85 Гкал в час тепловой энергий. Стоимость станции «под ключ» 200 млн руб.

БГС тратит на себя 10% произведенной электрической энергии и до 40% тепловой (в зависимости от региона). Остальное можно применять по себестоимости от 1,8 руб за 1кВт*ч.

Средний срок службы БГС - 30 лет.

В Европе такие станции ставят при объеме 3,5 тонны ежедневной органики и получают 35 кВт э/э в час.



Каждый 1МВт, произведенной э/э, снижает углеродный след на 1,85 тыс. тонн в год.

Возможна торговля углеродными единицами

Опыт Германии

В 1990-х **Правительство Германии**, принимая во внимание все инженерные и экспертные мнения по работе с органикой, **принимает государственную программу поддержки ВИЭ** (возобновляемых источников энергии) и оказывает следующие меры поддержки:

1. генерация электрической энергии от ВИЭ оплачивается собственнику по специальному «зеленому тарифу» максимум 8 лет.
2. собственник БГС использует льготные банковские кредиты и налоговые льготы
3. по истечении 5 лет стабильной передачи электрической энергии собственник БГС получает право компенсировать 50% стоимости капитальных затрат станции.



Опыт строительства БГС в России

Действующие БГС в России с выработкой э/э:

- ❑ Две в Белгородской области 3,6 МВт и 0,5 МВт, работающие на крупнейшие агрохолдинги региона
- ❑ В Татарстане 0,5 МВт на коровьем навозе
- ❑ В Курске 2,1 МВт на городских очистных
- ❑ В Москве 10 МВт на полигоне ТКО Тимохово
- ❑ Курьяновские и Люберецкие очистные

Еще около 10 станций без выработки электрической энергии



Поддержка БГС

Правительства развитых и развивающихся государств приняли государственные программы по внедрению БГС, т.к. это решило следующие проблемы:

1. В городах **за 2 года запустили раздельный сбор отходов**
2. **Освобождены десятки гектаров** иловых полей у каждого города
3. Проводится рекультивация любых земель с помощью удобрений с БГС и технических растений.
4. **Не открывается ни один новый полигон ТКО**
5. **Запущены мощности по утилизации вторичных ресурсов**
6. **Все участники раздельного сбора отходов получают льготы**
7. **Устранено социальное напряжение в местах избыточной органики**
8. Агрохолдинги получили качественное удобрение, **увеличивающие урожайность сельхозполей до 40%**
9. Избыток тепла БГС направляется в ближайшие муниципалитеты или собственные производства
10. **Все агрохолдинги имеют запас влаги** и осуществляют мелиоративные мероприятия
11. Появление стабильного источника энергии, не зависящего ни от Солнца, ни от ветра и погодных условий
12. **Появились новые рабочие места и запущены дополнительные производства:** холод, углекислота и сухой лед, жидкий кислород, жидкий азот, газомоторное топливо, водород.



Поддержка БГС в России

Технология анаэробного сбраживания органики внесена в справочник НДТ-2021

Существующие станции окупаются собственниками :

- либо за счет себестоимости электрической энергии (около 2 руб за 1кВт*ч) с периодом окупаемости от 9 лет
- либо за счет продажи избытков э/э в региональную сеть по специальному «зеленому тарифу», который выдается регионом по результатам конкурсных отборов для ВИЭ.

Большинство агрохолдингов России готовы стать локомотивами в строительстве БГС, замыкая круг органики



Необходимо оказать гос.поддержку в развитии биогазовых технологий.
Считаю, что сейчас имеются все возможности для запуска сотен БГС за 5 лет.

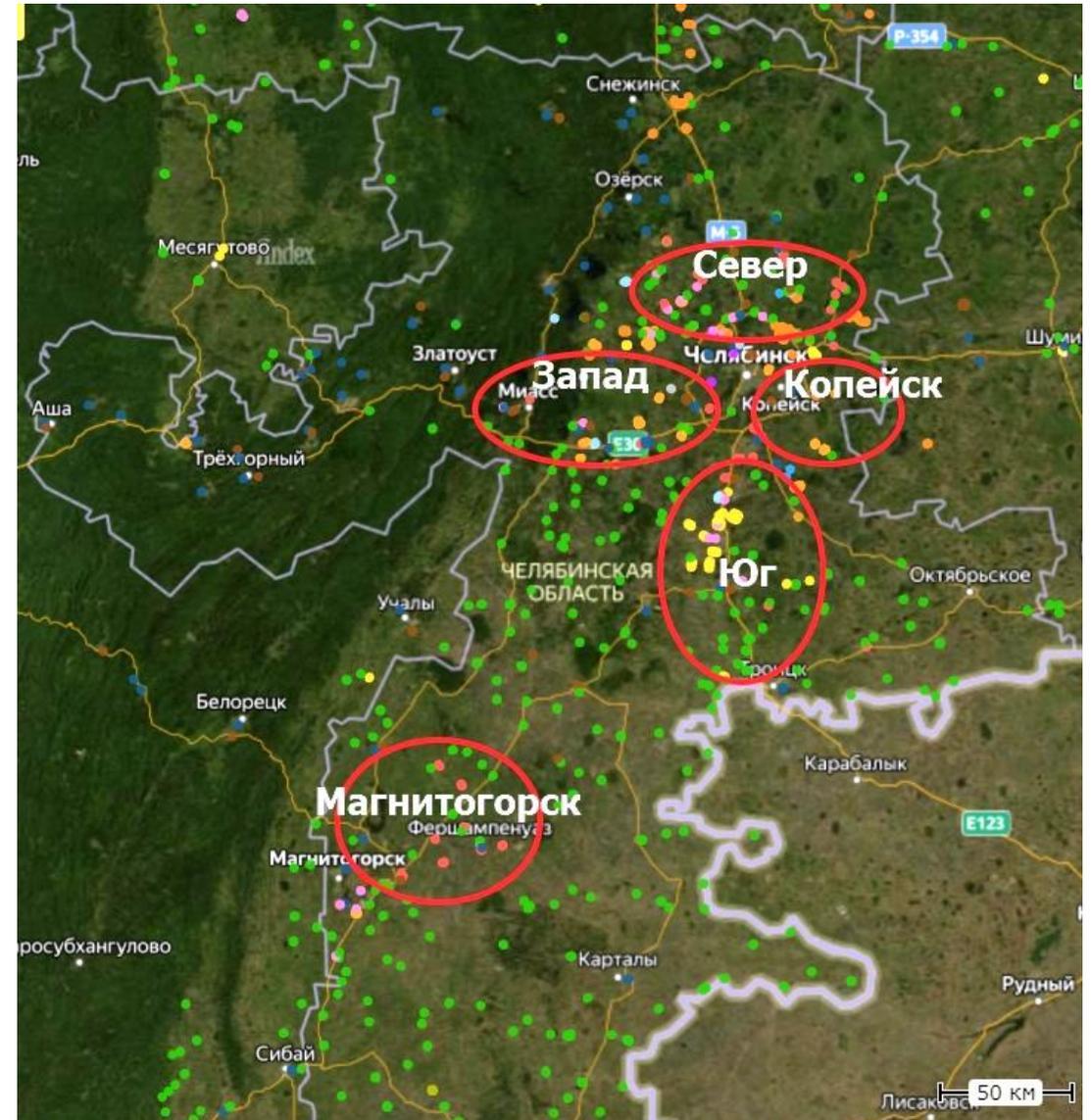
Возможности на примере Челябинской области

Я продолжаю обозначать на карте места образования избыточной органики во всех регионах России и скоро получится 10 тыс. объектов

Челябинская область регулярно в пятерке регионов по производству мяса, а следовательно и отходов.

Обозначения на картах:

- красные точки – птицефабрики
- зеленые – фермы КРС
- жёлтые – свинокомплексы
- синие – муниципальные очистные сточных вод
- голубые – рыбхозы
- оранжевые – тепличные хозяйства
- коричневые – полигоны ТКО



Возможности на примере Челябинской области

Анализ карты показывает, сколько, где и какой мощности станции можно запустить в первую, вторую и третью очередь.

80 площадок

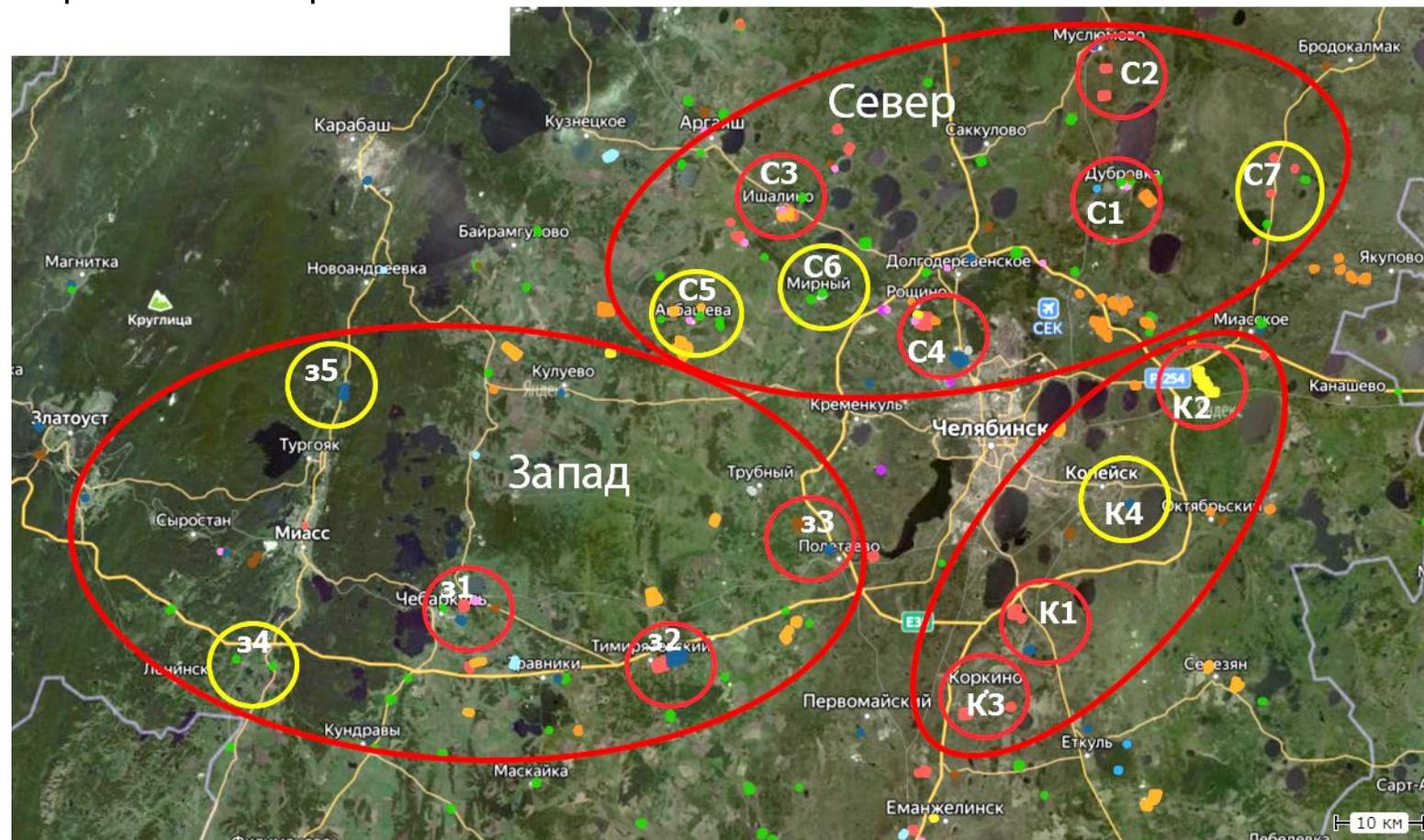
Общая э/э мощность до 129 МВт.

Избыток тепловой энергии 669 тыс Гкал*год.

Утилизация органики 4,6 млн тонн в год

Снижение углеродного следа на 232 тыс тонн в год.

НОЛЬ полигонов ТКО через 5 лет!



Спасибо за внимание