

Охримук Арина, Вечканов Богдан, Агеев А.М.

МОБИЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ МЕТАНА ИЗ ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДИЙ

Охримук Арина, Вечканов Богдан, учащиеся 9 «В» класса, Агеев Александр Михайлович, директор ГУО «Средняя школа № 20 г. Бреста имени Героя Советского Союза Д. М. Карбышева», учитель географии, учитель-методист

Уже много лет подряд ученые предупреждают нас о необратимых последствиях глобального потепления. По их мнению, температура на нашей планете постоянно повышается, что может привести к таянию ледников, и, как следствие – к повышению уровня мирового океана и затоплению городов. Из уроков географии и биологии мы помним, что от температуры воздуха зависят жизни многих тысяч животных и растений. Потепление нашей планеты, по мнению ученых, связано с парниковым эффектом, возникающим при накоплении в атмосфере различных газов от хозяйственной деятельности человека и естественных источников. Они образуют оболочку, которая превращает Землю в огромный теплый парник. Самым распространенным парниковым газом является диоксид углерода (углекислый газ), но самым опасным, по мнению ученых, считается метан, который сильнее всех удерживает тепло. Ученые выяснили, что его концентрация за последние годы сильно возросла.

Согласно отчету исследователей из организации Global Carbon Project в начале XXI века в атмосферу нашей планеты выбрасывалось около 324 миллионов тонн метана в год. В 2017 году количество выбрасываемого в воздух углекислого газа значительно увеличилось — в среднем, человечество произвело около 364 миллионов тонн метана. По расчетам ученых прирост количества выбросов метана за два десятка лет возрос на 12 %. Наиболее опасными источниками стали фермы, свалки и работы по добыче ископаемого топлива.

Согласно данным свободной энциклопедии «Википедии» водно-болотные угодья также являются крупнейшим природным источником атмосферного метана и выбрасывают в его атмосферу примерно 167 тонн в год (примерно 20 %).

По этим причинам выбросы метана остаются серьезной проблемой для планеты и перед человечеством возникают вопросы: **«Что же делать, чтобы не допустить плачевных последствий?»**, **«Можно ли сократить количество выбрасываемого метана? Как его утилизировать и правильно в дальнейшем использовать?»**

Цель нашей работы: разработать опытное мобильное устройство для генерации метана из водно-болотных угодий.

Задачи

1. Выявить механизм образования метана в природной среде.
2. Установить антропогенные источники загрязнения атмосферы метаном.
3. Уточнить «утилизацию» метана природными процессами и человеком.
4. Разработать технологическую карту сборки опытного образца мобильного устройства утилизации метана из водно-болотных угодий.

Мы предположили следующую гипотезу: разработанное нами «Мобильное устройство для генерации метана из водно-болотных угодий» позволит проводить утилизацию метана из естественных водоемов без больших затрат; полученный метан можно будет использовать как дополнительный источник энергии для развития энергетики республики».

Мы использовали следующие методы проверки гипотезы: обобщение собранного материала, анализ, проведение практического эксперимента.

Актуальность: выбранная нами тема, по нашему мнению, имеет широкое практическое значение для применения в экологии и развития энергетики.

Предмет исследования – процесс образования метана из водно-болотных угодий.

Объект исследования – метан.

В разделе **«Источники образования метана»** мы собрали теоретический материал о метане как о газе, рассмотрели антропогенные и природные источники образования метана.

В разделе **«Утилизация» метана природными процессами»** проанализировали тропосферное и стратосферное окисление метана, а также поглощение газа почвой.

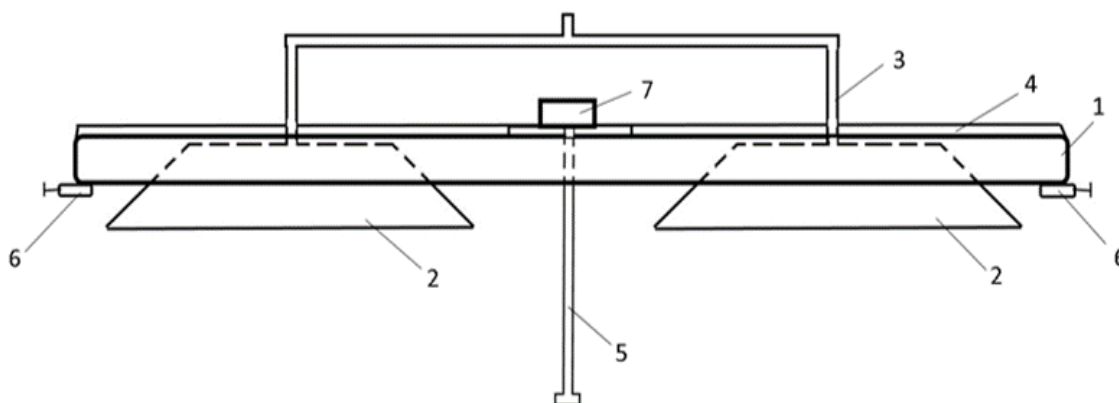


Рисунок 1 – Мобильное устройство для утилизации метана в стоячих водоемах

В разделе **«Технологическая карта создания мобильного устройства для утилизации метана в стоячих водоемах»** рассмотрели современные способы очистки или утилизации метана из озер и водно-болотных угодий на примере работы нидерландских экологов на озере Вилербергмер с помощью бентонита и предложили свой дешевый способ утилизации метана с помощью собранного нами мобильного устройства. Первоначально мы провели опыт с помощью прототипа устройства по утилизации метана со дна озёр и водно-болотных угодий, затем разработали компьютерную модель устройства и собрали опытный образец мобильного устройства.

Мобильное устройство для генерации метана из водно-болотных угодий (рисунок 1) состоит: из плавучего корпуса 1 с двумя закрепленными на ней чашами-ловушками 2. На крышках чаш-ловушек установлены газоотводные трубки 3, которые соединены между собою для отвода и утилизации метана. По верху корпуса 1 натянута синтетическое полотно 4. На корпусе 1 закреплен по центру электродвигатель с вмонтированным с толкателем 5 для активизации выделения метана из донных отложений. Также корпус 1 содержит источник питания 7 и четыре электродвигателя с гребными винтами 6, которые управляются дистанционным пультом.

Предлагаемое устройство работает следующим образом: из источника питания 7, закрепленного на корпусе 1, подается ток на электродвигатель с вмонтированным толкателем 5, движения которого активизируют выделения метана из донных отложений и способствуют попаданию газа в чаши-ловушки 2 и газоотводные трубки 3. Электрический ток подается и на четыре электродвигателя с гребными винтами 6, работой которых возможно управлять дистанционным пультом, что придает мобильность устройству в стоячих водоемах.

Апробация разработанной модели «Мобильное устройство для генерации метана из водно-болотных угодий» прошла в октябре на реке Мухавец (район Брестской ТЭЦ) и на реке Лесной (район улицы Катин Бор). В ходе эксперимента нами были получены следующие результаты (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты эксперимента.

Дата проведения эксперимента/название реки	Полученные результаты
С 01 по 02.10.2022/ р. Мухавец	<p>Утилизация собранного газа из установки проходила через шаровой кран в воздушный шар.</p> <p>1) Площадь сбора метана установкой: 1,34 x 1,86 = 2,49 кв. м.</p> <p>2) За сутки объем воздушного шарика составил: Длина окружности = 0,73 м (730 мм) (измерили швейным сантиметром) Итак, найдём объём шара через длину окружности по формуле $V_{\text{шара}} = L^3/6\pi^2$ Посчитаем, чему равен объём шара в кубических миллиметрах, если длина окружности у него L = 730 мм: $V_{\text{шара}} = 730^3/6 \times 3,14^2 = 389017000/59,1576 = 6576943 \text{ мм}^3 = 0.006(\text{м}^3)$</p>
С 08 по 09.10.2022/ р. Лесная	<p>Утилизация собранного газа из установки проходила через шаровой кран в воздушный шар.</p> <p>1) Площадь сбора метана установкой: 1,34 x 1,86 = 2,49 м².</p> <p>2) За сутки объем воздушного шарика составил: Длина окружности = 0,82 м (820 мм) (измерили швейным сантиметром) Итак, найдём объём шара через длину окружности по формуле: $V_{\text{шара}} = L^3/6\pi^2$ Посчитаем чему равен объём шара в кубических миллиметрах, если длина окружности у него L = 820 мм: $V_{\text{шара}} = 820/6 \times 3,142 = 551386000/59,1576 = 9320324 \text{ мм}^3 = 0.009 (\text{м}^3)$</p>

В ходе проведенного эксперимента мы сделали следующие выводы

1. Наибольшее количество метана выделяется в тех местах рек и водоемов, где более стоячая вода, так как пузырьки газа сносит течением, и они не в полном объеме попадают в ловушки.

2. Наибольшее количество метана выделяется именно на том участке, где преобладают донная растительность и донные отложения (торф).

3. Для более интенсивного выделения метана требуются более высокие температуры воздуха и воды, что подтверждается литературными источниками.

4. Для стимулирования сбора метана в мобильное устройство было предложено добавить автоматический толкатель.

Мы предполагаем, что собранная нами опытная модель станет прототипом промышленного образца, который позволит утилизировать метан с водно-болотных угодий. На данный момент мобильное устройство находится у нас на стадии доработки и в этом нам помогает УП «Брестоблгаз».