

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
”ПОЛЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ“

Кафедра биотехнологии

Допущено к защите

Заведующий кафедрой

_____ Е. М. Волкова

_____ 2022

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

на тему:

**”Интенсификация анаэробных процессов в ходе очистки
органосодержащих сточных вод путем оптимизации видового состава и
условий жизнедеятельности сообщества анаэробных микроорганизмов
(на базе ООО ”Технопарк ”Полесье“)”**

Студент

4 курс, гр. 18НПД-1

_____ Шикунец Алексей Борисович
(подпись) _____ 2022

Научный руководитель
старший преподаватель

_____ Тыновец Сергей Васильевич
(подпись) _____ 2022

Консультант
Доктор технических наук,
доцент

_____ Штепа Владимир Николаевич
(подпись) _____ 2022

ПИНСК 2022

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 51 страницы, 19 рисунков, 9 таблиц, 37 источников

Ключевые слова: АНАЭРОБНОЕ СБРАЖИВАНИЕ, БИОГАЗОВЫЙ РЕАКТОР, МЕТАН, ИНТЕНСИФИКАЦИЯ, ЦЕОЛИТ, ГУМАТЫ, ЭЛЕКТРОЛИЗ, МЕТАНОГЕННЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ, ПОМЕТ КЛАРИЕВОГО СОМА.

Цель работы: получение биогаза из помета клариевого сома путем анаэробного сбраживания, а также интенсификация анаэробных процессов в биореакторе путем электролизной обработки раствора, а также внесения стимулирующих веществ в раствор.

Методы исследований: Для решения поставленных задач использовался комплекс взаимодополняющих методов исследования: массового сбора эмпирической информации; теоретического анализа научной литературы по исследуемой проблеме; обобщения, анализа опыта существующих результатов и синтеза новых положений; количественные и качественные методы.

Полученные результаты и их новизна: В результате исследований произведено анаэробное сбраживание помета клариевого сома, а также оценены различные методы интенсификации анаэробных процессов в биогазовом реакторе. Интенсификация процессов с помощью периодического воздействия постоянного электрического тока позволила повысить выход биогаза на литр субстрата в 4,43 раза по сравнению с контрольным реактором. Экономическими расчетами доказано, что использование данного метода интенсификации позволяет ускорить время окупаемости биогазового реактора, а также увеличить прибыль от реализации газа.

Степень использования: полученные результаты могут быть эффективно использованы в ходе работы городских и промышленных очистных сооружений, а также мобильных домашних биогазовых реакторов.

Область применения: очистные сооружения, мобильные анаэробные реакторы, биотехнология.

ABSTRACT

Diploma work: 51 pages, 19 figures, 9 tables, 37 sources.

Keywords: ANAEROBIC DIGESTION, BIOGAS REACTOR, METHANE, INTENSIFICATION, ZEOLITE, HUMATES, ELECTROLYSIS, METHANOGENIC MICROORGANISMS, CATFISH LITTER.

The aim of the work: production of biogas from catfish manure by anaerobic digestion, as well as intensification of anaerobic processes in the bioreactor by electrolysis treatment of the solution, as well as the introduction of stimulating substances into the solution.

Research methods: To solve the set tasks, a complex of complementary research methods was used: mass collection of empirical information; theoretical analysis of the scientific literature on the studied problem; generalization, analysis of the experience of existing results and the synthesis of new provisions; quantitative and qualitative methods.

The results and their novelty: As a result of the research, anaerobic digestion of clariid catfish manure was carried out, and various methods for intensifying anaerobic processes in a biogas reactor were evaluated. The intensification of processes with the help of periodic exposure to direct electric current made it possible to increase the yield of biogas per liter of substrate by 4.43 times compared to the control reactor. Economic calculations have shown that the use of this method of intensification makes it possible to accelerate the payback time of a biogas reactor, as well as increase profits from gas sales.

The utilization: The obtained results can be effectively used in the course of operation of urban and industrial treatment facilities, as well as mobile home biogas reactors.

Applications: treatment facilities, mobile anaerobic reactors, biotechnology.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	7
1.1 Общая характеристика процесса анаэробного сбраживания.....	7
1.2 Механизм прохождения процесса анаэробного сбраживания.....	9
1.3 Система анаэробной очистки органических отходов.....	12
1.4 Перспективы использования систем анаэробного сбраживания.....	15
1.4.1 Сельское хозяйство.....	15
1.4.2 Жилищно-коммунальное хозяйство.....	16
1.4.3 Биоэнергетика.....	17
1.5 Способы интенсификации анаэробных процессов.....	18
1.5.1 Иммобилизация анаэробных микроорганизмов.....	18
1.5.2 Внесение стимулирующих веществ в субстрат.....	20
1.5.3 Воздействие постоянного электрического тока.....	21
ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	23
2.1 Материалы исследования.....	23
2.1.1 Модели анаэробных реакторов.....	23
2.1.2 Характеристика используемого субстрата.....	26
2.2 Методы исследования.....	26
2.2.1 Окраска по Граму.....	27
2.2.2 Окраска по Циллю-Нильсену.....	27
2.2.3 Контроль гидрохимических показателей субстрата.....	28
ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ.....	31
3.1 Результаты проведения эксперимента.....	31
3.2 Микроорганизмы, осуществляющие конверсию органического субстрата в ходе анаэробного сбраживания.....	41
3.3 Экономическая выгода.....	43
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	47
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	48
СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА.....	51