



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ФЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҮЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



СОВЕТ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ  
Еуразийский национальный университет им.Л.Н.Гумилева

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«ФЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2014» атты  
IX қалықаралық ғылыми конференциясы**

**IX Международная научная конференция  
студентов и молодых ученых  
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2014»**

**The IX International Scientific Conference for  
students and young scholars  
«SCIENCE AND EDUCATION-2014»**

2014 жыл 11 сәуір  
11 апреля 2014 года  
April 11, 2014



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ**  
**Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҮЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«Ғылым және білім - 2014»  
атты IX Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
IX Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«Наука и образование - 2014»**

**PROCEEDINGS  
of the IX International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«Science and education - 2014»**

**2014 жыл 11 сәуір**

**Астана**

**УДК 001(063)**  
**ББК 72**  
**F 96**

**F 96**

«Ғылым және білім – 2014» атты студенттер мен жас ғалымдардың IX Халықаралық ғылыми конференциясы = IX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2014» = The IX International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2014». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2014. – 5831 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-610-4

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

**УДК 001(063)**  
**ББК 72**

ISBN 978-9965-31-610-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 2014

Жоғарыда айтылған Тайсойған полигоны топырағынан анықталған элементтердің концентрациясы туралы мәліметтерден ракеталардың құлаған орындарындағы топырақтың химиялық құрамы өзгеріске түскендігі туралы қорытынды жасауға болады. Алынған мәліметтер әртүрлі ракета типтерінің құлаған орындарындағы топырақ құрамында алюминий, магний, кальций, марганец, никел, кобальт, титан, хром, мыс, қорғасын, күміс, мырыш, қалайы, галлий, фосфор, литий, барий мөлшері жоғары екендігін көрсетті. Әсіресе бұл барлық аталған элементтердің концентрациясының жоғарлауы қанатты ракеталардың құлаған орындарында ерекше байқалады.

### **Колданылған әдебиеттер тізімі**

1. Диаров М., Гилажов и др. Отчет НИР «Состояние воздушного бассейна и здоровье населения Атырауской области» -Атырау, 2001. -84 с.
2. Викулов Ю.Г. Экологическое состояние Атырауской области и меры по его улучшению. -Атырау, 1993. -86 с.
3. Отчет «Ракетные полигоны. Оценка района загрязнения». -М., 1994. -51 с.

УДК 574.46

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА БИОГАЗА В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ**

**Баянов Азамат Берикович, Мейрамқулова Күляш Садыковна**  
*[kuleke@gmail.com](mailto:kuleke@gmail.com)*

Докторант 1-го курса специальности 6D050800 «Экология». д.б.н., профессор кафедры «Управления и инжиниринга в сфере охраны окружающей среды», Евразийский Национальный Университет им. Л.Н.Гумилева

В соответствии с Киотским протоколом к 2020 году Казахстан должен перевести 20 процентов энергетики на экологически чистую, а это около 20 млрд киловатт-часов. Этот курс воздействует на развитие и использование альтернативных энергетических ресурсов в качестве замены энергии из продуктов углеводородного сырья. В дополнение к этому, быстрый темп увеличения городского населения коррелирует с увеличением количества отходов. Экологическое использование отходов является сложной задачей в стране до настоящего времени. Использование технологии брожения, с помощью метановых бактерий из навоза КРС в качестве природного катализатора для утилизации коммунальных отходов при производстве альтернативной энергии изучается отечественными и зарубежными исследователями. Однако, необходимо отметить, что на процесс ферментации растительных отходов не может полностью влиять только фактор присутствия естественного катализатора, так как немаловажным является еще не упомянутая общая продолжительность брожения, влияя самым естественным образом на производительность биогазовой установки, она тесно переплетается с эффективностью приложенных усилий и финансов [1-4]. В связи с этим, нами предпринята задача моделирования процесса получения максимального объема биогаза в лабораторных условиях с оптимизацией объема естественного катализатора посредством разбавления водой и контролем общего времени брожения.

### **Материалы и методы исследования**

Материалы, используемые в этом исследовании это навоз крупного рогатого скота, растительные отходы, коммунальные отходы и чистая вода.

Кроме того, используемыми инструментами в процессе эксперимента являлись: 6 бутылей объемом 1000 мл каждая, водяная баня на 6 рабочих мест. Исследование опиралось на экспериментальный метод с абсолютно случайным характером двухфакторной модели,

который состоит из соотношения пропорции навоза и воды в качестве первого фактора и время брожения в качестве второго фактора. Соотношения пропорций навоза и воды, выбранные для эксперимента, в количестве 5 экземпляров представляют собой следующее:

$$C0 = 500 \text{ г растительные отходы} + 0 + 500 \text{ мл воды}$$

$$C1 = 500 \text{ г растительные отходы} + 100 \text{ г навоз КРС} + 400 \text{ мл воды}$$

$$C2 = 500 \text{ г растительные отходы} + 200 \text{ г навоз КРС} + 300 \text{ мл воды}$$

$$C3 = 500 \text{ г растительные отходы} + 300 \text{ г навоз КРС} + 200 \text{ мл воды}$$

$$C4 = 500 \text{ г растительные отходы} + 400 \text{ г навоз КРС} + 100 \text{ мл воды}$$

$$C5 = 500 \text{ г растительные отходы} + 500 \text{ г навоз КРС}$$

Между тем, время, затраченное на брожение, измеряется на 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 и 18-ые сутки. В общем в течении исследования было проведено 162 пробные попытки, состоящие из первого фактора с 6 соотношениями пропорций и второго состоящего из 9 контрольных отчетов времени с тремя измерениями. Исследование заключалось в наблюдении за количеством (объемом) производимого мини-установкой биогаза. Между тем, измерялся pH-уровень каждого образца 6 пропорций. Полученные данные затем был статистически рассмотрены одномерным дисперсионным анализом.

Для описания микробиологических процессов обычно используется система уравнений Михаэлиса-Ментена. В интерактивной среде, подсистеме Matlab – Simulink для моделирования и анализа динамических систем была разработана модель, которая имитирует процесс брожения растительных отходов. При ее создании помимо учета температуры, продолжительности сбраживания и т. д. были взяты во внимание такие факторы как: давление биогаза в газгольдере, влияние температуры сбраживания на удельную скорость роста микроорганизмов, скорость отмирания биомассы. При сравнении результатов, полученных при помощи моделирования со сведениями экспериментальных данных взятых из литературы о моделируемой системе, сделан вывод, что модель отражает основные характеристики и свойства исследуемой системы.

### Результаты и обсуждения

Результат теста по вариации разбавления и времени брожения при установленном уровне значимости 5% показывает, что разбавление субстрата водой и время его брожения, очевидно, оказывают влияние на объем производимого биогаза ( $P < 0.05$ ).

Тем не менее, это не случай взаимодействия между самим разбавлением и временем брожения. По результатам тестирования, при установленном уровне значимости 5%, результат показывает  $P > 0.05$ . Это означает, что взаимодействия между ними нет.

Результат непрерывного теста Дункана выглядит следующим образом:

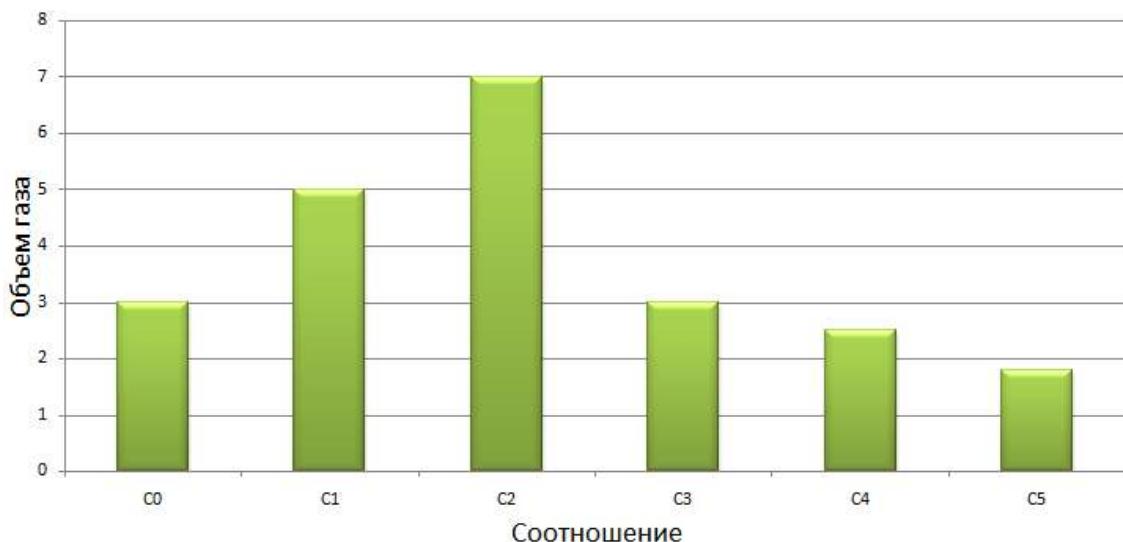


Рисунок 1. Влияние разбавления субстрата водой на объем биогаза.

Анализ разбавления массы брожения водой по методике Дункана (Рисунок 1) показывает, что соотношение  $C_2$  составляющее пропорцию растительных отходов 500 г + 200 г навоза КРС + 300 мл воды был лучшим. Условие состоялось потому, что доля используемых в соотношении компонентов была идеальной и, соответственно, развитие бактерий протекало хорошо.

В дополнение к этому можно сказать, что доля воды тем или иным образом обеспечивает благоприятные условия для роста бактерий. На процесс преобразования из органической кислоты в уксусную кислоту требуется молекулы воды, так что при добавлении большего количества воды образование уксусной кислоты будет увеличиваться, и это, в конечном счете, отразится на образовании биометана на следующем этапе (метаногенез). Чем больше воды добавляется в систему, тем больше биогаза будет производиться [6]. Из пропорции отходов, навоза, и воды показанных в соотношении  $C_2$ , то можно сделать вывод, что заданная доля навоза КРС (катализатор), должна быть меньше доли воды. В результате, непрерывное тестирование по Дункану определяет, что чем больше времени затрачено на брожение, тем меньший будет производиться объем биогаза. Полученные данные представляют следующее:

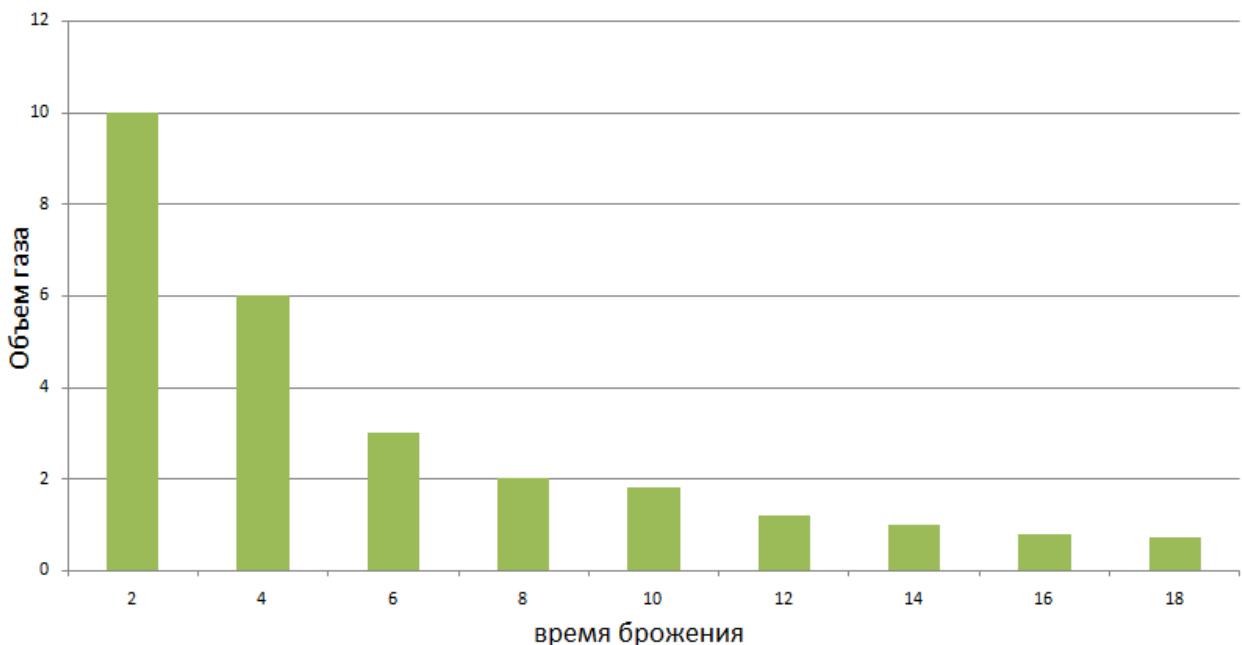


Рисунок 2. Влияние времени брожения на объем биогаза.

Рисунок 2 показывает, что экспериментальной установке максимальное выделение биогаза отмечалось на второй день брожения массы. Динамика производства биогаза к концу эксперимента градуированно снижалась так как растительные отходы, которые функционируют в качестве начального основного ресурса полностью использовались метанообразующими бактериями. Вышеуказанное свидетельствует о том, что чем больше времени затрачивается на брожение, тем меньше производство объема биогаза [5].

### Выводы

Пропорция - 500 г растительные отходы + 200 г навоз КРС + 300 мл вода является максимальной результирующей объема полученного при эксперименте биогаза. Оптимальное время для брожения, чтобы получить максимальный объем биогаза составляет 2 дня.

Производство метана зависит от доли воды и навоза КРС. Большая доля воды ведет к максимальному объему газа метана. С ограниченным количеством субстратов, предлагается использовать короткое время брожения с основными долями субстрата растительные отходы: навоз КРС: вода с соотношением 5: 2: 3.

1. Разработанная лабораторная модель отражает основные характеристики и свойства исследуемой системы.
2. Психрофильный процесс проходит медленней термофильного и мезофильного режимов, при этом предельный выход биогаза снижен.
3. Разница между мезофильным и термофильным процессами заключается только в скорости переработки субстрата.

#### **Список использованных источников**

1. <http://www.bnews.kz/ru/news/post/160641/>
2. «Народонаселение», энциклопедия «Астаны», изд. Атамура, Алматы 2008
3. Экология города. Под ред. Денисова В.В., Ростов н/Д, М.: МарТ, 2008. - 832 с.
4. Дарулис П. В. «Отходы областного города. Сбор и утилизация». Смоленск, 2000 г.
5. В.Баадер, Е.Доне, М.Бренндерфер. Биогаз: теория и практика
6. Biogas production. <http://www.habmigern2003.info/PDF/methane-digester.pdf>
7. Дворецкий Д.С., Дворецкий С.И., Муратова Е.И., Ермаков А.А. «Компьютерное моделирование биотехнологических процессов и систем: Учеб. Пособие». - Тамбов: Тамб. гос. техн. Ун., - 2005. 80 с.

УДК 574

#### **УРОВЕНЬ СОДЕРЖАНИЯ МАКРОЭЛЕМЕНТОВ В РАСТИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТАХ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ПАВЛОДАРА**

**Беляновская Александра Игоревна**  
toobiovet@mail.ru

Студент Павлодарского государственного педагогического института, Павлодар Казахстан  
Научный руководитель - Н. Корогод

Постоянно усиливающееся в ходе научно-технического прогресса посредством антропогенного влияния, геохимическое изменение природы привело к появлению центральной проблемы современной экологии – загрязнению окружающей среды. Накопление химических элементов и их поступление в объекты окружающей среды являются результатом производственной и сельскохозяйственной деятельности человека [1].

По своему содержанию в живом веществе химические элементы делятся на макро- и микроэлементы. Макроэлементами называют химические элементы, требующиеся организму в больших количествах, к макроэлементам относятся кальций, натрий, магний, калий, фосфор и др. [2].

К. Менгель и Е. Киркби так же разделили питательные для растительных организмов элементы на четыре группы, в соответствии с выполняемыми ими физиологическими функциями. Натрий и кальций (Na, Ca) относятся к 3 группе элементов, поглощаются из почвенного раствора в форме ионов, в растительном организме регулируют осмотический потенциал, активируют ферменты. Железо (Fe) относится к 4 группе, поступает в организм, как в форме ионов, так и в форме хелатных соединений, выполняет функцию транспорта электронов [3].

**Натрий** – На элемент I группы главной подгруппы периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева [4]. В человеческом организме отвечает за