

УДК 620.91

**РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ
ПОЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ С ПОМОЩЬЮ БИОМАССЫ
ТЕРМАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ**

Дмитриева А.И., научный сотрудник лаборатории

биотестирования природных нутрицевтиков,

тел. 89236063373, a_piskaeva@mail.ru

Пискаева Н.И., студент 4 курса,

тел. 89515778054, nina-piskaeva@mail.ru

ФГБОУ ВО Кемеровский государственный университет

***Ключевые слова:** биотехнология, микроорганизмы-экстремофилы, энергия, горячие источники*

Целью исследований является разработка экологически чистой биотехнологии получения электроэнергии с использованием биомассы из термальных источников Сибирского федерального округа, что позволит снизить нагрузку на окружающую среду и внедрить в пользование новый экологически чистый вид возобновляемой энергии.

Мировая энергетика основана на сжигании ископаемого топлива. По данным Международного энергетического агентства выбросы CO₂ составили 33,3 гигатонн в 2019 г. Подобная тенденция крайне отрицательно сказывается на всех живых системах. Мировое сообщество все чаще отказывается от невозпроизводимых ресурсов в пользу энергии ветра, воды и солнца.

В России, как и во всем мире, вводятся новые нормы контроля выбросов от тепловых электростанций. Указ Президента РФ об утверждении Доктрины энергетической безопасности Российской Федерации, указ Президента РФ от 04 июня 2008 г. № 889 "О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики" поднимают экологические аспекты влияния выбросов CO₂ на окружающую среду.

Анализ используемых технологий показывает, что перед энергетической отраслью стоят задачи разработки новых современных экологически безопасных технологий выработки энергии.

Принципиально новым подходом в данном направлении является использование достижений биотехнологии - получение и переработка электроэнергии с помощью микроорганизмов-экстремофилов.

Некоторые микроорганизмы-экстремофилы способны потреблять органические отходы и генерировать энергию. Интерес представляет микробиота горячих источников СФО. По предварительным исследованиям роды *Shewanella* и *Geobacter* имеют электропроводящие отростки, облегчающие прямой перенос электронов. Они могут превращать органические отходы, в том числе ядовитые, в менее опасные вещества и производить в процессе электричество.

Если эта система будет усовершенствована, микроорганизмы помогут решить две взаимосвязанные глобальные проблемы — загрязнение окружающей среды и получение чистой энергии.

Предлагаемая схема микробного топливного элемента приведена на рисунке 1.

Согласно данной схеме микроорганизмы потребляют субстрат, в качестве которого могут выступать растительные отходы перерабатывающих предприятий. При этом образуя на своей поверхности заряженные частицы. Биомасса бактерий находится в анодной камере в безвоздушных (анаэробных условиях). В камере происходит окисление органических субстратов и одновременная генерация протонов и электронов.

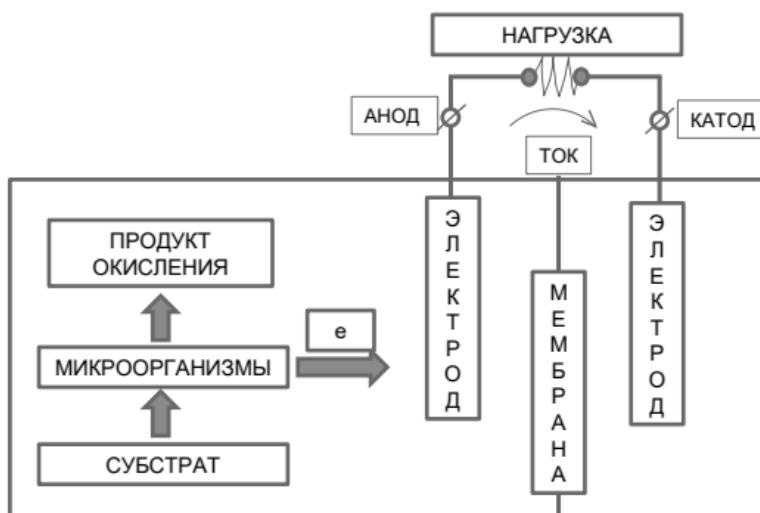


Рисунок 1 –Схема микробного топливного элемента

Ближайшие аналоги технологии предлагают использовать термофильные бактерии, не способные активно потреблять органические субстраты. Следовательно, основными отличиями технологии являются не только возможность получения электроэнергии с помощью микробного синтеза, но и переработка сложных

органических отходов (включая нативные субстраты сельского хозяйства: коллаген, кератин, эластин).

Предлагаемая технология возможна к применению на:

- Перерабатывающие предприятия России и стран СНГ;
- Биотехнологические предприятия (при наличии органических отходов)
 - Предприятия энергодобычи;
 - Лаборатории биотехнологий (в случае депонирования штаммов микроорганизмов-деструкторов и дальнейшего их коммерческого использования);
 - Частные предприятия, заинтересованные в возможности утилизации органических отходов с получением электроэнергии.

Библиографический список

1. Дубовец, Д. Л. Микробный топливный элемент как источник альтернативной энергетики // Проблемы науки. – 2018. – №7 (31). – С. 26-28.

2. Самков, А.А. Взаимосвязь конвективного переноса углеводородокисляющих микроорганизмов со степенью гидрофобности клеток и эффективностью биоремедиации / А.А. Самков, Э.В. Карасёва // Биотехнология. - 2007. - Т. 69. - № 4.

3. Дебабов, В.Г. Производство электричества микроорганизмами / В.Г. Дебабов // Микробиология. - 2008. - Т. 7. - №2. - С. 149-157.

4. Logan, E. Bruce Microbial fuel cells: Methodology and technology / Bruce E. Logan, Bert Hamelers, Rene Rozendal, Uwe Shroder, Jurg Keller, Stefano Freguia, Peter Aelterman, Willy

Verstraete, Korneel Rabaey // Environ. Sci. Technol. - 2006. - V. 40. - P.5181-5192.

5. Logan, E. Bruce Graphite fiber brush anodes for increased power production in air-cathode microbial fuel cells / Bruce E. Logan, Shaoan Cheng, Valerie Watson, Garrett Estadt // Environ. Sci. Technol. - 2007. - V. 41. - P. 3341-3346.

6. Logan, E. Bruce Exoelectrogenic bacteria that power microbial fuel cells / Bruce E. Logan // Nat. Rev. Microbiol. - 2009. - V. 7. - P. 375-381.

**DEVELOPMENT OF ENERGY EFFICIENT BIOTECHNOLOGY OF
ELECTRIC POWER PRODUCTION WITH THE HELP OF
BIOMASS OF THERMAL SOURCES
Dmitrieva A.I., Piskaeva N.I.**

Key words: *biotechnology, microorganisms-extremophiles, energy, hot springs*

The aim of the research is to develop an environmentally friendly biotechnology for generating electricity-using biomass from thermal springs in the Siberian Federal District, which will reduce the burden on the environment and introduce a new environmentally friendly type of renewable energy.