

**Биоорганическая химия и
биотехнологии**

**Микробные топливные элементы: проблемы и
перспективы**

Деев В.А.¹, Лавит К.С.², Козина Д.О.³

¹ Кафедра органической химии

² Кафедра химии природных соединений

³ Кафедра общей и неорганической химии

В настоящее время значительная доля электроэнергии вырабатывается при использовании полезных ископаемых. Однако конечность запасов энергоносителей, неоднородность их распространения в мире, колебания цен, повышение спроса на электроэнергию, а также негативное влияние на окружающую среду в долгосрочной перспективе могут изменить существующее положение вещей. Решением возникших трудностей является активное внедрение альтернативных источников энергии. Перспективным наряду с другими является применение микробных топливных элементов (МТЭ).

Микробный топливный элемент – это биотехнологическое устройство, преобразующее энергию химических связей органических веществ в электричество посредством микроорганизмов. Электрогены или электрохимически активные микроорганизмы способны генерировать электроны в процессе своего метаболизма и затем передавать их на электрод.

В литературе описаны многочисленные варианты конструкции МТЭ. Самым распространенным является двухъячеечный элемент, представляющий собой катодную и анодную камеры, разделённые полупроницаемой перегородкой. Колонии живых микроорганизмов вносятся в анодную камеру, в которой поддерживаются анаэробные условия для эффективного образования биопленки на поверхности электрода [1].

Примечательно, что в качестве субстрата в МТЭ могут использоваться бытовые и промышленные отходы, сточные воды, донные отложения. В результате микробный топливный элемент оказывается не только генератором экологически чистой энергии, но и устройством для переработки различных типов отходов. Ещё одним преимуществом МТЭ по сравнению с другими возобновляемыми источниками энергии является его меньшая зависимость от географического положения и сезонных изменений. Однако массовое внедрение данной технологии на практике ограничивается низкой плотностью вырабатываемого тока, ограниченным выбором микроорганизмов, а также высокой стоимостью устройства [2].

В докладе будут подробно описаны различные варианты устройства микробных топливных элементов и основные принципы их работы. Также в нём будут рассмотрены основные проблемы, связанные с использованием МТЭ, и варианты их решения, сделан вывод о возможных перспективах данной технологии.

1. A. J. Slate, K. A. Whitehead, D. A. C. Brownson, C. E. Banks, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 101 (2019) 60-81, IF=12.110
2. C. Santoro, C. Arbizzani, B. Erable, I. Ieropoulos, *Journal of Power Sources*, 356 (2017) 225-244, IF=8.247