

"Электронная кожа" на основе микробного топливного элемента

Научный руководитель – Кошель Елена Ивановна

Сидоровский Иван Владимирович

Студент (магистр)

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Санкт-Петербург, Россия

E-mail: espon2480@mail.ru

В настоящее время разрабатываются портативные устройства, использование которых зачастую ограничивает потребность в электропитании. Необходимость компактных источников энергии присутствует, например, в сфере диагностики и мониторинга здоровья или в условиях, где применение батарей и аккумуляторов затруднено или невозможно. Технология микробного топливного элемента (МТЭ) является одним из решений ограниченной мобильности устройств, однако недостатком существующих аналогов является высокая цена, относительно производимой электроэнергии.

Целью работы является разработка высокоэффективного прототипа кожного МТЭ. Для этого необходимо разработать эргономичную форму МТЭ. Вдобавок, исходить из доступности элементов системы.

Разработан прототип МТЭ, которые показали значения, сравнимые с двухкамерными системами МТЭ[1]. Он изготовлен с применением Parafilm®, который обеспечивает анаэробные условия в анодной камере непосредственно на коже. Между анодной и катодной камерами расположена ион-селективная мембрана, а для достижения аэробных условий в катодной камере накладывалась перфорированная пленка. Для закрепления системы и сохранения целостности по периметру МТЭ был закреплен на кожу лейкопластырем. Роль электродов выполняло углеродное волокно, которое безопасно для наружного использования. Срок эксплуатации одного кожного МТЭ составляет 12-36 часов. Было зафиксировано пиковое значение напряжения в 400мВ, что выше средних значений лабораторных и полевых систем. Эффективность микробного элемента во многом зависит от физической активности, которая стимулирует потоотделение, что напрямую влияет на деятельность микроорганизмов на поверхности кожи. Устройство может применяться в качестве запасного источника питания, наряду с гальваническими элементами. Вместе с тем присутствует возможность конкуренции, в особенности в тех областях применения, где ценятся преимущества МТЭ.

Устройство собрано из материалов, которые в основе своей не требуют специальной обработки, не являются высокочрезвычайными, а сама сборка не является трудоемким с технологической точки зрения процессом. В зависимости от качества кожной микробиоты, а также от условий и потребностей применения, возможна модернизация системы.

Источники и литература

- 1) Mink, J., Qaisi, R., Logan, B. et al. Energy harvesting from organic liquids in micro-sized microbial fuel cells. *NPG Asia Mater* 6, e89 (2014)