

УДК: 577.345

Исследование фотоэлектрических свойств бактериородопсина в пурпурных мембранах

Власов А.В.¹, Ковалёв Ю.С.^{1,2}, Утробин П.К.¹, Рижиков Ю.Л.¹, Фролов Ф.В.¹, Зиновьев Е.В.¹, Рогачев А.В.^{1,2}, Ку克林 А.И.^{1,2}, Горделий В.И.^{3,4}

¹Московский физико-технический институт (государственный университет)

²Объединённый институт ядерных исследований

³Institut de Biologie Structurale J.-P. Ebel, Université Grenoble Alpes-CEA-CNRS, F-38000 Grenoble, France

⁴Institute of Complex Systems: Structural Biochemistry (ICS-6), Research Centre Jülich, 52425 Jülich, Germany

В работе проведено исследование фотоэлектрических свойств конденсатора на основе бактериородопсина в пурпурных мембранах (bR in PM), где в качестве обкладок использовался прозрачный токопроводящий полимер оксида индия-олова (Indium Tin Oxide (ITO)). Получен фотопотенциал 300 мВ при освещении лампой холодного света KL2500 LCD плоского конденсатора вида ITO – bR in PM – ITO. Исследована зависимость фотопотенциала на временах ~100 секунд.

Для создания элементов солнечных батарей на основе светочувствительных белков предпринимались попытки использовать протонные каналы, но тестовые измерения не позволяли получить каких-либо существенных напряжений на выходе для таких элементов [1]. В данной работе удалось подобрать условия для генерации фотопотенциала 300 мВ с плоского фотоконденсатора на пурпурных мембранах.

Пурпурные мембраны представляют собой биологические мембраны с высоким содержанием бактериородопсина (до 75% по массе), и по сути являются природными кристаллами интегральных мембранных белков. Они содержат несколько типов различных липидов (90% из них полярные, 10% – неполярные). Пурпурные мембраны имеют очень сложную морфологию и форму поверхности, как и любые другие природные биологические мембраны [2].

Данные результаты будут использованы для дальнейшей оптимизации параметров системы для усиления получаемого фотопотенциала. После оптимизации протоколов приготовления образцов и способов осаждения bR in PM, данные протоколы будут использованы для создания фотоконденсатора, и, затем, прототипа солнечной батареи, на основе бактериородопсина.

За поддержку данной работы, авторы выражают благодарность программе УМНИК.

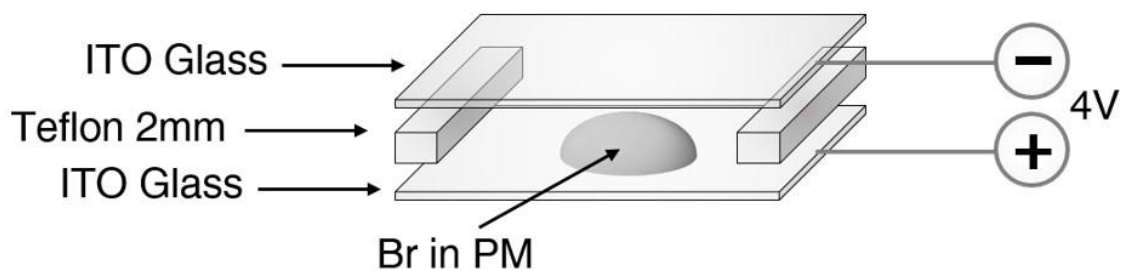


Рис. 1. Схема осаждения bR in PM при постоянном внешнем электрическом поле и приготовление плоского конденсатора вида ITO – bR in PM – ITO.

Литература

- [1] V. Thavasi, T. Lazarova, S. Filipek, M. Kolinski, E. Querol, A. Kumar, S. Ramakrishna, E. Padrós, and V. Renugopalakrishnan, “Study on the Feasibility of Bacteriorhodopsin as Bio-Photosensitizer in Excitonic Solar Cell: A First Report,” *J. Nanosci. Nanotechnol.*, vol. 8, pp. 1–9, 2008.
- [2] H. Belrhali, P. Nollert, A. Royant, C. Menzel, J. P. Rosenbusch, E. M. Landau, and E. Pebay-Peyroula, “Protein, lipid and water organization in bacteriorhodopsin crystals: a molecular view of the purple membrane at 1.9 Å resolution,” *Structure*, vol. 7, no. 8, pp. 909–917, 1999.