

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРЕНОСА ИОНОВ В МИНИМАЛЬНОЙ ПРОСТЕЙШЕЙ КЛЕТКЕ

Сутормина М.И.^{*}, Мелких Е.А.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

^{*}E-mail: maria.sutormina@urfu.ru

MODEL OF ION TRANSPORT IN A MINIMAL SIMPLE CELL

Sutormina M.I.^{*}, Melkikh E.A.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Annotation. The model of ion transport in a minimal cell, constructed on the basis of the similarity of the transport mechanisms of some unicellular organisms, was proposed.

Проанализировав полученные авторами модели некоторых простейших клеток, в частности археобактерии, диатомовых водорослей и E.Coli [1-3], были обнаружены сходства в организации транспортной подсистемы этих клеток. Рассмотренные организмы, несомненно, различны по своим свойствам и функциям, что определяет и различия в структуре систем ионного транспорта через мембраны клеток. Однако можно определить и те общие механизмы, которые присутствуют у большинства из рассмотренных клеток. Такая схожесть может говорить как об общем для них предке, так и об универсальных механизмах переноса ионов для одноклеточных организмов. Выделив такие универсальные системы, можно предположить строение транспортной системы в целом для простейшего одноклеточного организма.

Из сравнения опубликованных моделей можно увидеть, что, например, H-AT-Фаза присутствует в каждой клетке, а, при моделировании согласно предложенной авторами гипотезе, ионы калия и хлора, преимущественно подчиняются распределению Больцмана. Также к универсальным механизмам, на наш взгляд следует отнести K-H и Na-H обменники, встречающиеся у двух из трёх организмов.

Таким образом, универсальная система будет иметь следующие свойства:

- неравновесность создается за счет энергии гидролиза АТФ на перенос протонов;
- протоны, в свою очередь, выступают в роли движущей силы для переноса ионов натрия;
- ионы калия и хлора движутся через мембрану по своему электрохимическому градиенту;
- обменник протонов с ионами калия выступает либо в роли «точной настройки» уровня внутренней концентрации калия, либо как дополнительный к

насосу способ увеличить градиент концентраций, требуемый для опосредованного создания градиента ионов натрия.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-31-00274 мол_а.

1. Melkikh, A.V., Sutormina M.I., Developing Synthetic Transport Systems, Springer (2013).
2. Melkikh, A.V., Bull. Math. Biol., 71(2), 383 (2008).
3. Melkikh, A.V., Bessarab D.S., Bull. Math. Biol., 72(7), 1912 (2010).

ПОВЕДЕНЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПЛАЗМЕННОГО ТРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ОПОРНЫХ ВЕКТОРОВ

Попов А.А.*, Билевич Д.В., Сидорюк Т.Ю., Сальников А.С.

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники,
г. Томск, Россия

*E-mail: part.94@yandex.ru

PLASMA ETCHING BEHAVIORAL MODEL BASED ON SUPPORT VECTOR MACHINE

Popov A.A.*, Bilevich D.V., Sidoryuk T.Y., Salnikov A.S.

Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, Tomsk, Russia

The possibility and principles of using support vector machine for modelling plasma-chemical etching process are considered.

Сложность современных технологических процессов в полупроводниковом производстве стремительно возрастает. Обеспечить высокий процент выхода годных интегральных схем можно только при выполнении операций в соответствии с разработанными технологическими режимами. Для чёткого соблюдения технологических режимов необходимо осуществлять строгий контроль факторов, число которых измеряется десятками. Ввиду дороговизны метрологического оборудования и сложности его эксплуатации, осуществлять контроль каждой подложки в процессе изготовления не представляется возможным.

Для решения перечисленных проблем были разработаны методы виртуальной метрологии (Virtual Metrology) [1]. Данные методы позволяют предсказывать результат проведения технологической операции на основе входных параметров процесса (технологический режим, данные с датчиков установки). Одним из методов, применяемых для реализации виртуальной метрологии, является метод опорных векторов [2]. Данный метод позволяет строить точные нелинейные регрессионные модели.