

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ МИОЗИНА ЗА СЧЕТ ЭНЕРГИИ ГИДРОЛИЗА АТФ

Сутормина М.И.^{*}, Мелких А.В.

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

*E-mail: maria.sutormina@urfu.ru

MODEL OF MYOSIN MIGRATION DUE TO ATP HYDROLYSIS

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

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Annotation. The model of migration of myosin due to the hydrolysis of ATP is constructed by analogy with the previously proposed model of active transport of substances through the cell membrane.

Микрофиламенты осуществляют, по крайней мере, две функции: (i) являются частью сократительного аппарата наряду с моторными белками (миозин) и (ii) участвуют в создании подвижных клеточных структур за счет полимеризации и деполимеризации актина. Сократительный аппарат осуществляет элементарный акт движения за счет гидролиза молекулы АТФ. За каждый цикл миозиновая головка перемещается вдоль актинового филамента на 5-25 нм (см., например, [1]).

Механизм движения может быть представлен следующим образом. Под действием гидролиза АТФ миозин принимает форму с большим углом (возбужденное состояние). В этом состоянии сцепление левой головки становится меньше, чем правой. Затем миозин приходит в равновесие со средой, при этом преобладающим состоянием становится основное, в котором сцепление левой головки с актином меньше, чем правой. Поэтому левая головка смещается.

Рассмотрим модель (на основе идеологии, предложенной в работе [2]) перемещения миозина с двумя головками вдоль актинового филамента за счет гидролиза АТФ. Будем полагать, что миозин с двумя головками может иметь два состояния: основное и возбужденное. Наличие АТФ со сдвинутым равновесием в реакции $ATP \leftrightarrow ADP + P$ обеспечивает высокую вероятность возбужденного состояния. Найдем эту вероятность, а так же потоки в соответствии с предложенной идеологией.

Найденный поток реакции, даже в пренебрежении взаимодействия возбужденного фермента с термостатом среды, получается аналогичным потоку активного транспорта ионов в клетке [3]:

$$J_{ATP} = k_{\downarrow} n_F * n_D n_P (\exp(\Delta\mu_A - \Delta\mu_F) - 1), \quad (1)$$

$$\text{где } \Delta\mu_A = \ln \frac{n_T n_{D0} n_{P0}}{n_D n_P n_{T0}}, \quad \Delta\mu_F = \ln \frac{n_F^*}{n_F}.$$

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-51-05007 Арм_а.

1. Sperelakis N, Gonzales-Serratos H. Skeletal muscle action potentials. In: Sperelakis N. (ed) Cell Physiology Sourcebook, Academic Press, San Diego (2001).
2. Melkikh, A.V., Seleznev V.D., Biophys Mol Bio 109(1-2), 33-57 (2012).
3. Melkikh, A.V., Sutormina M.I., Developing Synthetic Transport Systems, Springer (2013).

НАУКА О ДАННЫХ

Чайников К.М.*

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

*E-mail: konstantin10000@yandex.ru

DATA SCIENCE

Chainikov K.M.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Annotation. The article deals with the science of data.

С каждым годом информационные технологии развиваются семимильными шагами. В связи с этим огромное число людей получают доступ в интернет, чтобы получать информацию, и чтобы поделиться ей. Согласно статистике [1] количество пользователей интернета достигло 3,2 миллиардов человек (2015 г.), это почти половина населения Земли. Такое гигантское число пользователей генерируют ультра большие данные. Массивы данных настолько велики, что их стало практически невозможно обрабатывать средствами математической статистики.

Для того, чтобы решить задачи, связанные с ультра большими данными требуется междисциплинарные знания в математике, информатике, статистике, экономике бизнесе и многом другом. Так появилась DATA SCIENCE – НАУКА О ДАННЫХ.

В интернете существует различного рода информация. Прежде всего интересна классификация по структуре данных:

1. Структурированные данные