

Целью настоящей работы являлось установление закономерностей, имеющих место при воздействии интенсивного электронного пучка на структуру и физико-механические свойства YSZ керамики с предварительно нанесенным на ее поверхность пленки титана.

## **МОДИФИКАЦИЯ ДРОЖЖЕЙ *S. CEREVISIAE* И КИШЕЧНОЙ ПАЛОЧКИ *E. COLI* ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТ-СТАБИЛИЗИРОВАННЫМИ НАНОЧАСТИЦАМИ СЕРЕБРА**

**Данилушкина А.А., Коннова С.А.**

**Научный руководитель: Фахруллин Р.Ф., д.б.н., главный научный сотрудник Института фундаментальной медицины и биологии**

**E-mail: anchutka124@gmail.com**

Существующий в настоящее время метод послойного нанесения наночастиц на живые объекты имеет недостатки: длительность процесса нанесения полиэлектролитов, уменьшение жизнеспособности покрываемых объектов. Мы предлагаем заблаговременную подготовку наночастиц для сокращения времени покрытия наночастицами биологических объектов. Также мы решили выяснить влияние полиэлектролит-стабилизированных серебряных наночастиц на жизнеспособность дрожжей *S.cerevisiae* и бактерии *E. coli*.

Наночастицы серебра были синтезированы цитратным методом. Для их стабилизации мы использовали следующие полиэлектролиты: PAH (polyallylamine hydrochloride), PEI (polyethyleneimine), PDADMAC (poly (diallyldimethylammonium chloride)). Далее мы покрывали клетки дрожжей и бактерий полученными полиэлектролит-стабилизированными наночастицами серебра. Чтобы определить влияние полиэлектролитов и наночастиц серебра на жизнеспособность дрожжей и бактерий мы использовали тесты на токсичность: окрашивание витальными красителями (FDA, Propidium iodide) и построение кривой роста.

Наночастицы серебра были стабилизированы полиэлектролитами: PAH, PDADMAC, PEI. Дрожжи и бактерии были покрыты полиэлектролит-стабилизированными наночастицами серебра. Покрытые клетки были охарактеризованы с помощью гиперспектральной системы CytoViva, атомно-силовой и просвечивающей электронной микроскопии. Полученные данные кривых роста дрожжей и бактерий свидетельствуют, что полиэлектролит PAH слабо влияет на их жизнеспособность ( $95,9\% \pm 7,8$  живых клеток относительно контроля), полиэлектролит PDADMAC влияет сильнее ( $93,6\% \pm 5,2$ ), а PEI больше всех влияет ( $63,3\% \pm 6,1$ ). Сами же наночастицы серебра мало влияют на жизнеспособность дрожжей и бактерий ( $97,9\% \pm 2,1$ ).

Мы описали быстрый метод нанесения наночастиц серебра, стабилизированных полиэлектролитами, на дрожжи и бактерии. Также мы выяснили, что наибольшей цитотоксичностью обладают серебряные наночастицы, стабилизированные полиэлектролитами PEI и PDDMACS.

Данное исследование было поддержано грантом Российского Научного Фонда № 14-14-00924.

## ПРОФИЛЬ ЛАТЕРАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ В ЛИПИДНЫХ МЕМБРАНАХ И ЕГО РОЛЬ В ФОРМИРОВАНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАРЬЕРА ДЛЯ ПРОНИКНОВЕНИЯ ИОНОВ ЧЕРЕЗ МЕХАНОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ КАНАЛЫ

Дроздова А.А.

Научный руководитель: Мухин С.И., д.ф-м.н., зав. каф. ТФикТ НИТУ МИСиС

E-mail: anechka.drozdova@gmail.com

Липидная мембрана – важнейший структурный компонент любой клетки. Она представляет собой двойной слой липидных молекул (липидный бислой) и имеет толщину порядка молекулярного размера.

Распределение профиля латерального давления в липидном бислое было получено в рамках микроскопической модели липидного бислоя [S.I. Mukhin, S.V. Baoukina, *Phys.Rev. E*, 71, 061918 (2005)]. Полученное выражение содержит параметры липидных молекул – толщина монослоя  $L_0$ , площадь на липидную цепочку, а также коэффициент энтропийного отталкивания между соседними цепочками:  $B(A, L_0): \Pi_i^{(0)}(z) = -2kT \sum_n \frac{R_n^{(0)2}(z)}{E_n^{(0)}} \frac{\partial B^{(0)}}{\partial A}$ , здесь

$$\frac{\partial B^{(0)}}{\partial A} = \frac{K_f}{L_0^4 A_0} \frac{\partial b}{\partial a} = -\frac{K_f}{L_0^4 A_0} \cdot \frac{16v(\sqrt{a}-1)b^2}{3\sqrt{a}(4+\sqrt{2}b^{1/4})}$$

Механочувствительный канал (как и любой протеин) реагирует на внешнее механическое воздействие изменением формы канала между закрытым и открытым состояниями (рис. 1). Воспользовавшись аналитической формулой для профиля латерального давления, мы сможем вычислить работу по открыванию механочувствительного канала, как это сделали численно авторы [J. Gullingsrud and K. Schulten, *Biophys. J.*, 86, 3496 (2004)]:

$$\Delta W = \int_0^{2L_0} \Pi_i^{(0)}(z) \Delta A(z) dz,$$

где  $\Delta A(z)$  – изменение площади белкового канала при открывании (задается из экспериментальных данных Е. Perozo, В. Martinac *et.al.*, *Nature*, 418, 942 (2002a)) [и аналитически подтвердить (табл. 1), что величина работы  $\Delta W$