

## ИССЛЕДОВАНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ СВОЙСТВ КЛЕТОЧНОЙ МЕМБРАНЫ ВОДРОСЛИ *CHARA CORALLINA*

Демин А., Плюснина Т.Ю., Ризниченко Г.Ю., Рубин А.Б.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Биологический ф-т,  
каф. Биофизики,  
Россия, 119991, г. Москва, Ленинские Горы,  
Тел.: (495)939-02-89, E-mail: plusn@yandex.ru

Гигантские клетки зеленой водоросли *Chara corallina* обнаруживают многообразие нелинейных динамических режимов мембранного потенциала и  $pH$  вблизи мембраны. Данные водоросли рассматриваются многими исследователями как пример биологической системы, в которой возникают диссипативные структуры – участки клеточной мембраны, различающиеся по значениям трансмембранного потенциала и  $pH$ .

В данной работе мы продолжили исследование разработанной ранее модели переноса протонов через мембрану клетки водоросли *Chara corallina*. Модель позволяет воссоздать многие, экспериментально наблюдаемые нелинейные эффекты, в частности эффект гистерезиса – существование двух устойчивых состояний (однородного распределения и диссипативных структур) и переключений между ними. Тем не менее, исследование модели в численном счете не дает однозначного ответа на вопрос, существуют ли два состояния реально или это эффект, связанный с различием во времени переходных процессов вблизи точки бифуркации Тьюринга.

В задачу данной работы входило аналитическое исследование существования гистерезиса в структурах  $pH$  при различных условиях освещения на разработанной модели потенциал-зависимого переноса протонов через мембрану клетки (двух уравнениях типа реакция-диффузия) методами теории бифуркаций.

Анализ модели позволил найти условие существования докритической бифуркации, соответствующей гистерезису. С помощью математического пакета Mathcad были вычислены коэффициенты разложения Пуанкаре-Линдштедта до второго порядка точности, для набора параметров, соответствующим реальным экспериментальным условиям. Это позволило с определенностью сказать о существовании гистерезиса в наблюдаемых экспериментальных условиях.