

Методы моделирования и анализа нелинейной стохастической фотосинтетической системы.

Т.А.Копит, Д.М.Устинин¹, А.И. Чуличков

МГУ им.Ломоносова, Физический факультет, Россия, 119992, г.Москва, ГСП-2, Воробьевы горы, МГУ, Физический факультет, +7 (095) 939-41-78, kopit_tanya@mail.ru

¹МГУ им.Ломоносова, Биологический факультет, Россия, 119992, г.Москва, ГСП-2, Воробьевы горы, МГУ, Биологический факультет, +7 (095) 939-02-89, ustinin@mail.ru

Для анализа нелинейных многомерных стохастических систем широко используются возможности математического и компьютерного моделирования. При этом данные системы требуют при решении учета связей между большим числом параметров, причем их характер и относительная значимость может сильно отличаться. В данной работе решается задача моделирования и оценки параметров нелинейной стохастической системы синтеза АТФ и протонного транспорта [2] в рамках имитационной модели фотосинтетической мембраны [1].

Исследуется возможность оценки «скрытых» параметров модели. Определяются характеристики модели (параметрические, функциональные) таким образом, чтобы обеспечивалась необходимая точность и адекватность результатам наблюдений изучаемых явлений. Если математическая модель такова, что ни при каком выборе характеристик этим условиям нельзя удовлетворить, то модель непригодна для исследования рассматриваемых явлений.

В настоящей работе предлагается метод кусочно-линейной аппроксимации нелинейной модели в рамках измерительно-вычислительной системы (ИВС) [3]. При этом наблюдение проводится с конечной точностью. Данное приближение должно обеспечивать точность решаемой задачи, согласованной с точностью, ограниченной погрешностью измерения. Таким образом, критерий приближения определяется решаемой задачей. При этом мы находим связь между параметрами, подлежащими оценке и «управляющими параметрами», задающими структуру системы и другими ее характеристиками.

Литература

1. Коваленко, И.Б., et al., // Биофизика, 2003, 48(4), 656-665 (2003)
2. Копит Т.А., Устинин Д.М., Грачев Е.А. Имитационное моделирование протонного транспорта и его влияния на синтез АТФ в цепи переноса заряда фотосинтетической мембраны. Тезисы докладов XIV Международной конференции "Математика.Компьютер.Образование". Пущино, 2007 г.
3. Пытьев Ю.П. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем. - М.:ФИЗМАТЛИТ, 2004.