

ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО РЕАКЦИОННОГО ЦЕНТРА В ВИДЕ ЯДЕР ВОЛЬТЕРРА

Павленко С.В.

Одесский национальный политехнический университет, 65044, Украина, Одесса,
просп. Шевченко, 1. +3 (0048) 771–25–64, E-mail: pavlenko_vitalij@mail.ru

Построена информационная модель фотосинтетического реакционного центра (ФРЦ) бактерий (*Rhodobacter Spheroides*) [1] в виде ядер Вольтерра (ЯВ). Строгое физическое описание такой сложной системы, внутренняя структура которой состоит из сотен тысяч атомов и является микрогетерогенной структурой, в настоящее время не может быть достигнуто. Для количественного описания отклика биологической системы на внешнее воздействие (фотовозбуждение), особый интерес приобретают информационные модели на основе рядов Вольтерра, позволяющие описывать системы с неизвестной структурой (типа «черный ящик»).

Проведена серия измерений коэффициента оптического поглощения адаптированных к темноте и предварительно облученных светом образцов ФРЦ – реакций на зондирующие импульсные световые воздействия различной интенсивности. Длительность импульсов была фиксирована и составляла несколько десятков миллисекунд, амплитуда (интенсивность) подбиралась экспериментально из условия обеспечения минимума погрешности оценки ЯВ. В качестве выходного сигнала рассматривается изменение поглощения света $\Delta A(t)$ в образцах ФРЦ в области $\lambda=860–870$ нм, которая соответствует числу фотовозбужденных ФРЦ–ов. Идентифицированы ЯВ 1-го порядка и диагональные сечения ЯВ 2-го и 3-го порядков, которые детализируют структуру ФРЦ, рассматриваемого как нелинейный инерционный объект с неизвестной структурой.

Установлено, что ЯВ 1-го первого порядка для различных образцов ФРЦ практически совпадают с точностью до ошибок эксперимента, т.е. в линейном приближении электрон-транспортные реакции ФРЦ не зависят от длительности фотовозбуждения. В тоже время ЯВ 2-го порядка существенно отличаются и сохраняют эти свойства в течении длительного времени. Таким образом впервые получены количественные оценки конформационной «памяти» ФРЦ о предшествующем фотовозбуждении.

Полученные результаты имеют важное значение в исследованиях конформационных перестроек в биологических макромолекулах под воздействием слабых доз электромагнитного излучения, при взаимодействии с лекарственными препаратами и с наноструктурами разной природы в экспериментах *in vivo* и *in vitro*.

1. Харкянен В.Н., Барабаш Ю.М., Березецкая Н. М., Оленчук М.В., Нокс П.П., Христофоров Л.Н. Замедление реакции переноса электрона в фотосинтетическом реакционном центре как проявление флуктуаций его структуры // *Biopolymers and Cell*, Vol. 26, No 4, 2010. С. 286-294. ISSN 0233-7657. <http://dx.doi.org/10.7124/bc.000161>.