

Моделирование первичных фотопроцессов с участием хлорофилла и его аналогов *in vitro*

Зенькевич Э. И.

Белорусский национальный технический университет

200 лет назад был открыт хлорофилл - «пигмент жизни», играющий определяющую роль в протекании первичных фотопроцессов фотосинтеза на Земле. Эти процессы основаны на двух взаимосвязанных явлениях: безызлучательном переносе энергии электронного возбуждения (ПЭ) в светособирающих антеннах и фотоиндуцированном переносе электрона (ФПЭЛ) в реакционных центрах. В докладе представлены результаты исследования спектрально-кинетических свойств и моделирования фотоиндуцированных процессов с участием хлорофилла «а» (Хл) и его аналогов *in vitro*: высококонцентрированные ($C \sim 10^{2 \pm 2} \times 10^{-1}$ М) растворы и самоорганизованные наноансамбли различной морфологии (химические димеры, самособирающиеся триады, пентады, октады и полимерные агрегаты пигментов). В растворах Хл и его аналогов количественно обоснованы новые пути релаксации возбужденных синглетных S_1 и триплетных T_1 состояний: направленный S-S ПЭ в условиях неоднородного уширения, ферстеровский S-T-T ПЭ с участием триплетных состояний при мощном импульсном возбуждении, дистанционные процессы ФПЭЛ по механизму «суперобмена». В химических димерах тетрапиррольных макроциклов впервые удалось исследовать и обосновать механизмы специфических релаксационных процессов: S-S ПЭ при селективном лазерном возбуждении при 4.2 К, дистанционные обменные d-π эффекты, эффекты вибронного взаимодействия, NH-таутомерия в несимметричных макроциклах. Для самособирающихся триад и пентад методами пикосекундной флуоресцентной и фемто-секундной транзистентной спектроскопии установлены количественные корреляции между структурно-конформационной организацией комплексов и динамикой релаксационных процессов в них, которая управляется вариацией температуры (4.2÷300 К) и полярности растворителя. Установлено, что ПЭ в упорядоченных полимерных агрегатах Хл относится к случаю некогерентной «горячей» миграции («локализованный экситон») в условиях сильной электрон-фононной связи.

