

Грант РФФИ №17-04-01717

«Фемтосекундная динамика процессов переноса энергии и разделения зарядов в фотосистемах 1 и 2 при возбуждении импульсами с амплитудно-фазовой модуляцией»

Аннотация

Установлено, что красный край спектра поглощения Фотосистемы 1 (ФС 1) цианобактерии *Synechocystis sp.* PCC 6803, начиная с 720 нм, описывается экспоненциальной кривой с энергетическим параметром Урбаха равным 24 мэВ. Показано, что длинноволновый «хвост» спектра поглощения ФС 1 не связан с антенной. Возбуждение ФС 1 специально спектрально подготовленным фемтосекундным импульсом в области данного экспоненциального спада поглощения ФС 1, показало, что при возбуждении происходит переход непосредственно в суперпозицию $P700^*$ и состояния с разделенными зарядами $P700^+A0^-$.

Впервые методом фемтосекундной спектроскопии «возбуждение-зондирование» исследовано влияние фазовых характеристик возбуждающего импульса на первичные процессы разделения зарядов в РЦ ФС 1. Показано, что при положительном чирпе возбуждающего импульса при 740 нм на ранних временах изменяется соотношение полос выцветания при 685 и 705 нм, относящихся к первичному акцептору $A0$ и донору электрона $P700$ соответственно, по сравнению с нулевым и отрицательным чирпами. Это позволяет сделать вывод, что фазовая модуляция фемтосекундного возбуждающего импульса изменяет веса трех состояний ($P700^*$, $P700^+A0^-$ и $P700^+A0_B^-$) в суперпозиции, образующей возбужденное состояние в нулевой момент времени.

Также, впервые получена фемтосекундная динамика ФС 1 цианобактерии *Synechocystis sp.* PCC 6803 при температуре жидкого азота – 77К. Обнаружено, что вследствие большого времени релаксации электрона на донор $P700$ по сравнению с временем следования импульсов наблюдается динамика в основном фотоокисленной ФС 1. Однако, из кинетических кривых можно сделать вывод, что процесс релаксации в антенне занимает ~2,3 пс, а перенос электрона с первичного акцептора $A0$ на вторичный – $A1$ происходит за 14-15 пс. Кроме того, установлено, что положительный чирп возбуждающего импульса при 77К, как и в случае температуры 279К, сильнее влияет на фемтосекундную динамику ФС 1 в области Qu полосы поглощения, чем нулевой и отрицательный чирпы.