

Д. В. Кленицкий, доц., канд. физ.-мат. наук;
Н. Н. Крук, д-р физ.-мат. наук
(БГТУ, г. Минск)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФОТОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КРАСИТЕЛЕЙ ПРИ СТАЦИОНАРНОМ ФОТОВОЗБУЖДЕНИИ

Для анализа динамики фотофизических процессов в органических молекулах необходимо определить квантовые выходы флуоресценции, фосфоресценции, а также квантовый выход интеркомбинационной конверсии в триплетное состояние. Квантовые выходы для излучательных процессов (флуоресценции либо фосфоресценции) определяется по простой методике с помощью стандартных приборов. В тоже время измерение квантового выхода безызлучательной интеркомбинационной конверсии представляет собой достаточно сложную задачу. Разработка новых доступных методов определения фотофизических характеристик сложных органических соединений является весьма актуальной научной и технической задачей.

В данной работе изучаются свойства населенностей уровней энергии, интенсивности флуоресценции и фосфоресценции при стационарном фотовозбуждении красителей прямоугольными импульсами с длительностью во много раз превышающими время жизни триплетного состояния. В этом случае за время импульса в системе успевает установиться детальное равновесие между населенностями электронных состояний. Так что число молекул поступивших на данный уровень в единицу времени будет равно числу молекул покинувших уровень. Как следствие интенсивности флуоресценции и фосфоресценции стремятся к некоторому стационарному значению, зависящему от констант скоростей процессов участвующих в установлении равновесия. Получены соотношения для стационарных значений интенсивностей флуоресценции и фосфоресценции через квантовые выходы флуоресценции, фосфоресценции и интеркомбинационной конверсии в триплетное состояние, а также времени жизни флуоресценции и триплетного состояния. Интенсивности I нелинейно зависят от плотности потока фотонов F возбуждающего излучения. Для определения квантового выхода в триплетное состояние предложено изучать зависимость обратной величины интенсивности $1/I$ от обратной величины плотности потока фотонов $1/F$. Как показано в работе такая зависимость является линейной. Угловым коэффициентом этой зависимости связан с квантовым выходом излучательных процессов, а свободное слагаемое определяется квантовым выходом в триплетное состояние.