



Исследование методом фемтосекундной лазерной спектроскопии кинетических характеристик возбуждённых электронных состояний перенос-зарядовой природы в оксигемоглобине

Чайковский А.Ф.

Институт физики им. Б.И. Степанова НАН Беларуси

Для оксигемоглобина характерно наличие обширной системы низкоэнергетических уровней, расположенных ниже триплетного $\pi\pi^*$ -состояния, которые соответствуют возбуждённым состояниям перенос-зарядовой (СТ) природы. В работе было проведено исследование методом фемтосекундной лазерной спектроскопии кинетических характеристик наивысшего (четвёртого) возбуждённого электронного состояния перенос-зарядовой природы ($^{1,3}CT_{\pi d}$).

При возбуждении на длине волны 396 нм в спектральной области 417–456 нм наблюдался нестационарный спектр (рис. 1), которые эволюционировал за время ~ 300 фс и сменялся другим, соответствующим спектру дезоксигемоглобина в основном состоянии с избытком колебательной энергии. Исходя из литературных данных, мы считаем, что этот спектр соответствует поглощению из триплетного $^3\pi\pi^*$ -состояния, и именно в нём происходит фотодиссоциация. Схему фотоиндуцированной диссоциации HbO_2 в этом случае можно представить следующим образом (рис. 2): после поглощения кванта света ($\lambda_{\text{возб}} = 396$ нм) молекула оксигемоглобина оказывается во втором возбуждённом $^1\pi\pi^*$ -состоянии (В) и за время возбуждения переходит в первое (Q). В состоянии $^1\pi\pi^*$ эффективно происходит интеркомбинационная конверсия $^1\pi\pi^* \rightarrow ^3\pi\pi^*$ (процесс 2). Оказавшись в $^3\pi\pi^*$ -состоянии молекула оксигемоглобина претерпевает диссоциацию.

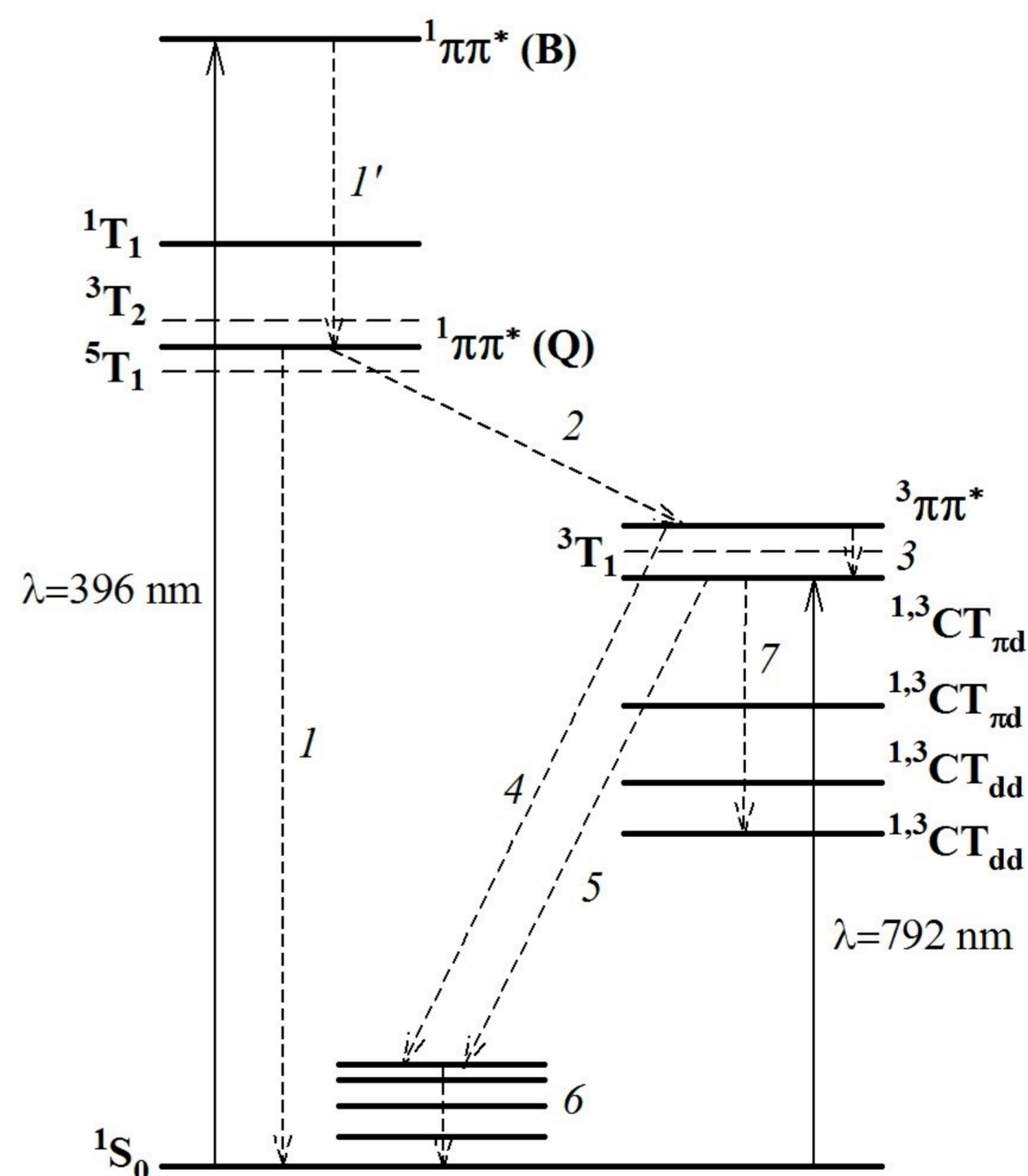
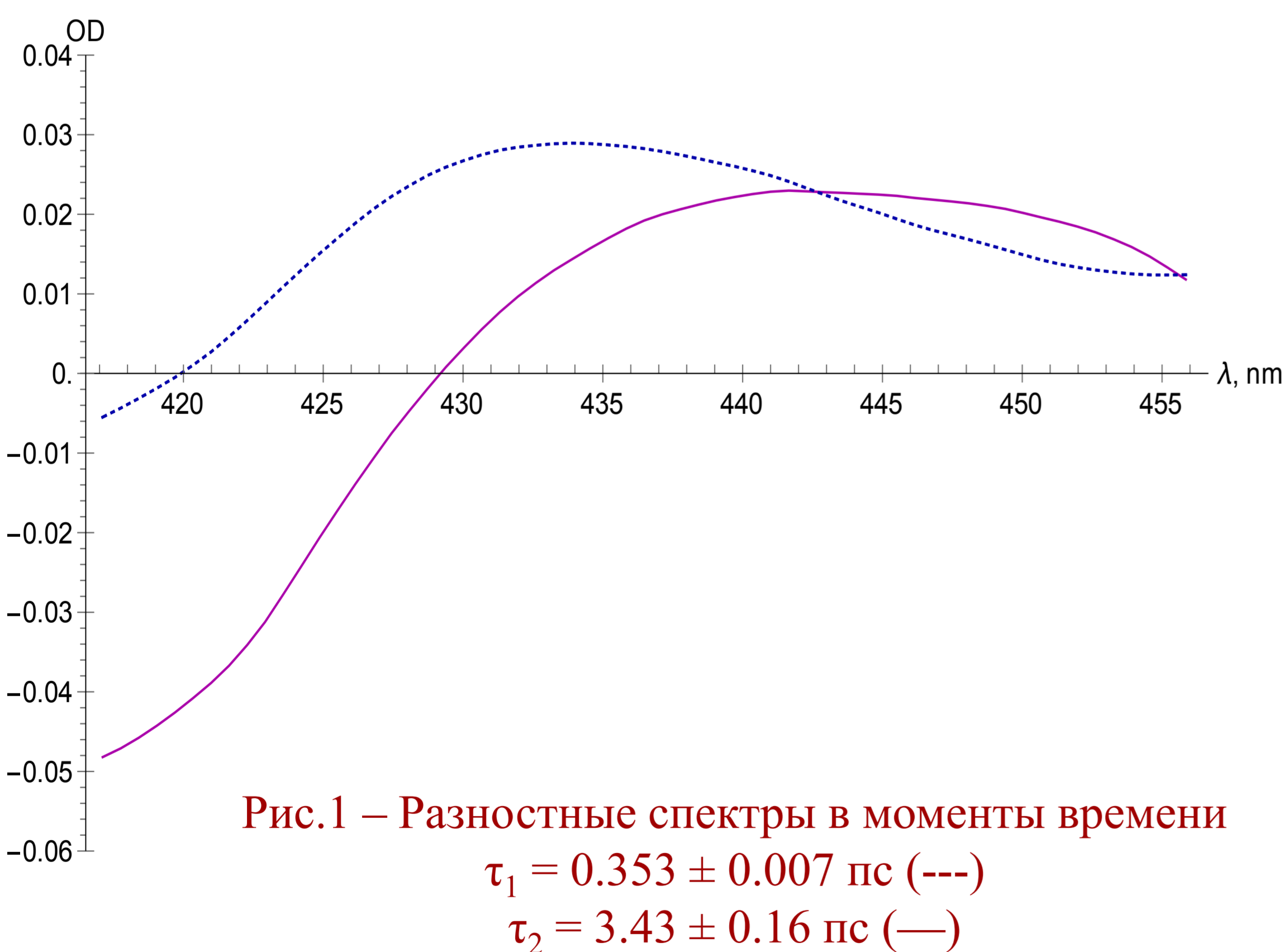


Рис. 2 – Схема энергетических уровней и релаксационных процессов в оксигемоглобине

При фотовозбуждении $\lambda_{\text{возб}} = 792$ нм в области 620–666 нм наблюдался нестационарный спектр наведенного поглощения. С помощью сингулярного разложения удалось достоверно определить длительность короткой компоненты, которая составляет 380 фс. Спектр данной короткой компоненты был измерен впервые. Мы полагаем, что этот разностный спектр соответствует поглощению в $^{1,3}CT_{\pi d}$ -состоянии.