

ФОТОГЕНЕРАЦИЯ СИНГЛЕТНОГО КИСЛОРОДА В БИОСИСТЕМАХ: ПРИМЕНЕНИЯ В МЕДИЦИНЕ И БИОТЕХНОЛОГИИ

Захаров С.Д.

Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН: Россия, 119991 г. Москва, Ленинский
просп., 53 тел.: +7 (499) 135 8209, E-mail: stzakhar@sci.lebedev.ru

На общий прогресс в понимании первичных механизмов регуляторного действия света на биологические системы значительное влияние оказывают современные медицинские технологии - фотодинамическая терапия рака и низко-интенсивная лазерная терапия. В первой из них достигается повреждение клеток, а во второй, напротив, активирование, но действующий агент оказывается один и тот же. Это синглетный кислород – общепринятое название кислородной молекулы на самом нижнем уровне электронного возбуждения. Обе технологии легко моделируются в лабораторных условиях. Клеточные повреждения обеспечиваются вводом извне фотосенсибилизатора, который передает энергию возбуждения на молекулярный кислород (фотодинамический эффект). Во втором методе фоторецептором служит сама кислородная молекула, триплет в основном состоянии (светокислородный эффект). Известно, что триплет-синглетные переходы запрещены в оптике квантово-механическими правилами отбора и потому имеют малую вероятность. Этот недостаток компенсируется необычайно высокой чувствительностью биосистем к синглетному кислороду, когда последний генерируется в отсутствие возмущения чужеродными молекулами-посредниками.

Анализ первичных механизмов биологического действия синглетного кислорода далек от завершения, и здесь накопилось немало загадок и парадоксов. Однако благодаря экспериментам по спектрально-селективной реакции клеток на световое воздействие, выполненных в различных лабораториях мира, ряд вопросов начинает проясняться. В докладе будет представлен обзор современного состояния проблемы и обсуждены перспективы новых применений метода фотогенерации синглетного кислорода в медицине и биотехнологии.