

## Отзыв об автореферате

диссертации Козлова Максима Игоревича на тему «Влияние электронно-колебательного взаимодействия на перенос энергии в светособирающем комплексе LHСII высших растений», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 — Физическая химия.

Диссертация Козлова Максима Игоревича посвящена решению важной задачи физической химии и биофизики фотосинтеза - выяснению природы молекулярных механизмов, определяющих эффективность миграции энергии в светособирающем комплексе фотосистемы 2 (ФС2) с участием каротиноидов. Актуальность темы диссертационной работы сомнений не вызывает. Каротиноидам принадлежит ключевая роль в защите фотосинтетического аппарата от избыточной интенсивности света, поглощаемой ФС2.

Автором поставлены и решены важные научные задачи. Используя современные квантово-химические методы расчетов, М.И.Козлов показал, что нефотохимическое тушение возбуждения молекул хлорофилла в светособирающем комплексе ФС2 растений может происходить в результате переноса энергии от хлорофилла (CLA612) к лютеину (LUT620). Получены четкие указания на то, что нормальные моды колебаний, локализованные в системе двойных связей молекулы лютеина, могут влиять на скорость миграции энергии. Показано, что миграция энергии от хлорофилла к лютеину приводит к возникновению колебательно-возбужденного состояния  $S_1$  лютеина. Убедительным доводом в пользу предложенной автором трактовки полученных теоретических результатов служат хорошие совпадения расчетных спектров поглощения и кругового дихроизма комплексов LHСII с экспериментальными данными (рис. 2), а также результаты моделирования спектра поглощения лютеина с учетом свойств растворителя (Рис. 5). Необходимо особо отметить высочайший теоретический уровень проведенного исследования, что придает убедительность выводам автора диссертации.

Замечаний по работе М.И.Козлова у меня нет. Работа выполнена на высоком научном уровне. Получен ряд новых результатов, имеющих важное фундаментальное значение для фотобиологии и биофизики фотосинтеза. По материалам проведенного исследования автором опубликованы 4 статьи в авторитетных международных научных журналах, включая такие издания, как *Chemical Physics Letters* и *The Journal of Physical Chemistry B*.

Считаю, что диссертационная работа соответствует требованиям ВАК предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, **Козлов Максим Игоревич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 — Физическая химия.**

21.12.2021

Тихонов Александр Николаевич

Доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры биофизики физического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»

119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, дом 1, строение 2.

Телефон: +7 (495) 939-29-73;

e-mail: an\_tikhonov@mail.ru

Подпись доктора физико-математических наук, профессора А.И.Тихонова удостоверяю:

Ученый секретарь Ученого совета физического факультета МГУ, профессор В.А.Караваяев

