

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тютяева Евгения Владимировича

«Исследование физико-химических свойств каротиноидов при действии температуры и изменении генетического профиля клетки»,

представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук.

Специальность 03. 01. 02 – Биофизика.

Актуальность работы Тютяева Евгения Владимировича «Исследование физико-химических свойств каротиноидов при действии температуры и изменения генетического профиля клетки» не вызывает никаких сомнений, поскольку фотосинтез является одним из ключевых процессов происходящих в биосфере, в котором ключевую роль играют пигменты и пигмент-белковые комплексы. Каротиноиды относятся к таковым, и давно уже являются важными объектами исследования современной биофизики клетки. Не менее актуальным является то, что автор анализирует изменения в конформации каротиноидов в живых клетках с привязкой к другим физиологическим процессам (флуоресценция хлорофилла, состояние биологических мембран).

Важно, что автор серьезно подошел к написанию теоретической части диссертации в которой изложены данные оригинальных исследований о каротиноидах как компонентов фотосинтетического аппарата и липидных мембран фотосинтетических организмов, а также не малая доля отведена главе светосбор и передача энергии возбуждения в фотосинтетических комплексах.

Работа также имеет и высокую научно-практическую значимость, поскольку в ней представлены результаты о взаимосвязи процессов флуоресценции хлорофилла, конформации каротиноидов и состояния фотосинтетических мембран, что впоследствии может стать базой для разработки методологии тестирования процессов регуляции и адаптации фотосинтетического аппарата к стрессовым условиям, молекулярной генетики и селекции. Стоит отметить, что часть результатов была получена при поддержке гранта У.М.Н.И.К.

На мой взгляд особый интерес для научного сообщества представляют результаты о том, что каротиноиды могут служить определенным показателем изменения фазового состояния фотосинтетических мембран. Поскольку от вязкости тилакоидных мембран напрямую зависят скорости процессов передачи энергии от одной фотосистемы к другой.

Не смотря на высокую ценность полученных результатов, в работе имеется ряд неточностей и фактов, которые вызывают некоторые сомнения:

1. Чем автор может объяснить гетерогенное распределение каротиноидов в клетках дикого

типа цианобактерий *Synechocystis* sp. PCC6803 и равномерное распределение в клетках мутанта без второй фотосистемы;

2. В главе 3.1.3 автор утверждает, что при пониженных температурах культивирования в клетках дикого типа цианобактерий *Synechocystis* sp. PCC6803 увеличивается количество связанных с белком каротиноидов. Чем это может быть обусловлено, как другим путем можно это выяснить и какие существуют литературные данные по этому вопросу?

3. Поясните, каким образом может быть связана интенсивность замедленной флуоресценции хлорофилла (гл. 3.3.1) и температура фазового перехода тилакоидных мембран?

Однако, указанные выше замечания не снижают общей оценки работы. Совокупность результатов, полученных Тютяевым Е.В. можно рассматривать как законченную научно-квалификационную работу, которая расширяет представления об биофизике процессов в фотосинтетической клетке.

Работа Тютяева Е.В. соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03. 01. 02. — Биофизика, а сам соискатель заслуживает присуждения искомой степени.

Ширшин Евгений Александрович,

м.н.с. физического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова,

кандидат физико-математических наук по специальности 01.04.21 «Лазерная физика»

119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1, стр. 2, физический факультет

+74959391653

E-mail: shirshin@lid.phys.msu.ru

Подпись Ширшина Евгения Александровича удостоверяю.

Ученый секретарь Ученого совета физического факультета МГУ,

профессор



В.А. Караваев

26.10.2016