

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Семеновой Марины Андреевны на тему:
«Молекулярный механизм взаимодействия нейропротекторного белка нейроглобина
с цитохромом с», представленной на соискание ученой степени кандидата
биологических наук по специальности 1.5.3 – Молекулярная биология.**

Актуальность, новизна, практическая значимость

Исследование роли цитохрома с в различных биологических и медицинских процессах имеет широкое фундаментальное и прикладное значение. Еще в XX веке за цитохромом с закрепилась функция переносчика электронов в дыхательной цепи митохондрий, однако в последние десятилетия представления о его функциях существенно расширились. Так, открыта роль цитохрома с в апоптозе и ферроптозе, а исследования взаимодействия цитохрома с с фосфолипидами (кардиолипином, фосфатидной кислотой и др.) дали начало новому научному направлению – окислительной (редокс-) липидомике. Также появились и другие направления, такие как цитохром с-зависимый механизм действия гипертермии при лечении онкологических заболеваний, повышение пероксидазной активности цитохрома с и его способности инициировать перекисное окисление липидов при атеросклеротическом повреждении, регуляция активности клеток фагоцитарного ряда и др.

Наиболее близки к работе М.А. Семеновой исследования скорости восстановления цитохрома с в присутствии анионных фосфолипидов, которые изменяют конформацию белка: казалось бы, в этих условиях перенос электрона должен облегчаться, но он, наоборот, затрудняется.

Положительные стороны:

В работе М.А. Семеновой объясняется механизм переноса электрона между нейроглобином и цитохромом с. Исследования проведены методами спектроскопии КР и ГКР и дополнены широким набором независимых физико-химических методов (спектрофотометрия, КД- и ИК-спектроскопия, ЯМР, масс-спектрометрия). Обоснованность сделанных выводов подтверждается детальным и успешным исследованием ряда мутантных форм обоих белков. Таким образом, М.А. Семенова успешно решила поставленные задачи и одновременно приблизила понимание неизученных на сегодняшний день деталей окисления/восстановления гемовых белков в других подобных системах.

Автореферат построен по классической структуре, выводы соответствуют поставленным задачам и достаточно обоснованы. Текст очень хорошо структурирован.

Недостатки работы:

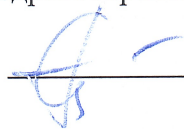
Все недостатки работы сводятся к отдельным неточностям, таким как:

1. На спектрах поглощения значения указаны в «отн. ед.». Как правило (если не проводилась дополнительная обработка данных, например нормировка), оптическая плотность является безразмерной величиной.
2. Из текста неясно, на чем основано утверждение: «Важно отметить, что Cyt c 8mut практически утратил функцию переносчика электронов в ЭТЦ митохондрий». Из текста непонятно, проводились ли в работе измерения электрон-транспортной цепи.
3. Статистический анализ выполнен с помощью непараметрического U-критерия Манна-Уитни, при этом столбчатые диаграммы представлены в параметрическом виде. Для непараметрического критерия уместнее представлять медианы и межквартильный размах и т.п.
4. Не указаны точные значения p (приведены лишь пороговые уровни $p < 0,05$ и $p < 0,01$). Дело в том, что число повторов в работе невелико ($n = 5$), и не исключено, что,

согласно анализу мощности, уже 6–8 повторов было бы достаточно для выявления статистически значимых различий. Поэтому проведение анализа мощности повысило бы доверие к выводам об отсутствии различий в тех случаях, когда при 5 повторах различия не достигли уровня значимости.

Тем не менее все указанные замечания никоим образом не умаляют научной ценности полученных соискателем результатов. Работа Семеновой Марины Андреевны полностью соответствует критериям (в том числе п. 9), установленным «Положением о присуждении ученых степеней» (утверждено Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, в действующей редакции). Уровень и качество исследований, представленных в автореферате Семеновой М.А., показывают, что автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.3 – Молекулярная биология.

Доцент кафедры общей и медицинской биофизики ИБ (МБФ),
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации,
кандидат биологических наук



Степанов Герман Олегович

«28» сентября 2026 г.

Адрес: 117513, Российская Федерация, г. Москва, ул. Островитянова, д. 1, стр. 6

Тел. +7 (495) 434-11-74

e-mail: stepanov_go@rsmu.ru

Подпись к.б.н. Степанова Г.О
«Удостоверяю»

