

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Зарипова Павла Ильдаровича «Механизмы редокс-регуляции при адаптации эритроцитов к стрессовым воздействиям», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальностям 1.5.2 Биофизика и 1.5.5 Физиология человека и животных.

Исследование механизмов повреждения и старения эритроцитов, увеличения продолжительности жизни эритроцитов актуально для создания новых эффективных подходов в терапии дисэритропоэтической и гемолитической анемий, эффективной борьбы с такими патологиями, как серповидно-клеточная анемия и болезнь Альцгеймера. В настоящее время изменения глутатионилирования и редокс-статус эритроцитов, обуславливающие антиоксидантную защиту эритроцитов, повышение сродства Hb к O₂ и функциональную активность эритроцитов – доставку кислорода – под действием стрессов недостаточно изучены. В связи с этим целью исследования является определение механизмов изменения редокс-статуса и взаимодействия гемоглобина с глутатионом при адаптации эритроцитов к характерным стрессовым воздействиям – гипоксии, метаболическому, механическому и осмотическому стрессам, действию бета-амилоидов.

В работе впервые проведены исследования адаптации эритроцитов к различным стрессовым воздействиям: деоксигенации; метаболическому стрессу; осмотическому стрессу; механическому стрессу; действию бета-амилоидов. А также изучено изменение конформации гемоглобина при ковалентном и нековалентном взаимодействии с глутатионом. В результате этих исследований показано, что все рассмотренные в работе стрессовые воздействия приводят к изменению редок-статуса клеток, влияющее на морфологию и ионный транспорт эритроцитов при стрессах, а также к увеличению степени глутатионилирования Hb. Т.к. глутатионилирование повышает сродство Hb к кислороду, полученные данные позволяют понять, как меняется функциональная активность эритроцитов под действием указанных стрессов.

Работа выполнена на высоком уровне с применением большого количества приборов и современных биофизических, биохимических и биоинформатических методов исследования, например, автоматический клеточный анализатора JuLI Stage для визуализации морфологических изменений; метод проточной цитофлуориметрии для оценки изменения морфологии эритроцитов; метод ядерного магнитного резонанса для определения уровня GSH в эритроцитах; метод атомно-абсорбционной спектрометрии для измерения внутриклеточной концентрации Na⁺ и K⁺; спектроскопию комбинационного рассеяния для оценки конформационного состояния гема Hb при глутатионилировании и

образовании комплекса Hb:GSH. Результаты данной работы раскрывают возможности расширения области применения различных аппаратов и методов исследования в разработке новых подходов в изучении адаптации эритроцитов к стрессовым воздействиям. Однако, есть незначительное замечание, которое не умаляет значимость полученных результатов. В разделе «Основные результаты и обсуждение», посвященного экспериментальным исследованиям по изучению адаптации эритроцитов при воздействии определённого вида стресса на них в модельных условиях, недостаточно подробно описаны условия проведения экспериментов и не приведены обоснования применения тех или иных методов исследования с учетом этих условий.

Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальностям 1.5.2 Биофизика (по биологическим наукам) и 1.5.5 Физиология человека и животных, а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а также оформлена согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Зарипов Павел Ильдарович заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальностям 1.5.2. Биофизика и 1.5.5 Физиология человека и животных.

Саргылана Николаевна Мамаева,
доктор физико-математических наук, доцент,
заведующий кафедрой общей и экспериментальной физики,
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»

Адрес: 677000, Россия, Якутск, ул. Кулаковского, д. 48,
Физико-технический институт, СВФУ имени М.К. Аммосова
[https://www.s-vfu.ru/universitet/rukovodstvo-i-struktura/instituty/fti/
mamaeva.sn@svfu.ru](https://www.s-vfu.ru/universitet/rukovodstvo-i-struktura/instituty/fti/mamaeva.sn@svfu.ru)

«28» мая 2026 г.

