

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гриневича Андрея Анатольевича «Динамическая регуляция биофизических процессов на различных структурных уровнях: от низкочастотной модуляции к анализу движения кинков», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.5.2. – Биофизика

Диссертационное исследование Андрея Анатольевича проводилось в русле темы, касающейся динамической регуляции биофизических процессов в разных биологических системах. Актуальность этой темы заключается в том, что помимо фундаментального значения, изучение динамической регуляции биофизических процессов открывает новые возможности к созданию новых технологий и инноваций в области биомедицинской инженерии, биотехнологии и фармацевтики. Кроме того, такие исследования расширяют наше понимание о фундаментальных механизмах функционирования биологических систем, что, в свою очередь, увеличивает шансы на разработку новых методов диагностики различных заболеваний, например, заболеваний сердечно-сосудистой системы, или метаболических расстройств. В целом, данная работа представляет актуальное и значимое исследование в области биофизики.

Все интересные результаты автор получил, используя методы имитационного моделирования. Более того, почти все математические модели были созданы самим диссертантом, что само по себе является значимым достижением. В работе представлены следующие результаты, раскрывающие конкретные механизмы динамической регуляции. Выявлена обратная степенная зависимость симпатической и парасимпатической регуляции сердечного ритма от водителя дыхательного ритма при медленном глубоком дыхании. Впервые показана возможность динамической связи между низкоинтенсивным стохастическим воздействием на сердце и низкочастотными колебаниями кровотока в периферическом микроциркуляторном русле, даже в условиях отсутствия контроля со стороны вегетативной нервной системы. Исследована кинетика продукции АФК (активных форм кислорода) в качестве патогенетического фактора, нарушающего регуляцию периферического кровотока при сахарном диабете 2-го типа. В результате продемонстрирована связь между изменениями кинетических параметров респираторного взрыва нейтрофилов и нарушениями молекулярного механизма выработки супероксида у больных. В рамках модели воротного механизма одиночного ионного канала в биологической мембране было показано впервые, что зависимость параметров немарковской кинетики ионного тока от трансмембранного электрического потенциала обусловлена гидрофобным фактором. Модель угловой динамики азотистых оснований и солитоноподобной конформационной динамики открытых состояний (кинков) в молекуле ДНК показала несколько интересных эффектов, включая зависимость активации и динамики кинков от различных функционально-значимых участков последовательности на примере реальных плазмид.

Автореферат написан хорошим языком и хорошо проиллюстрирован. Это сильно облегчает восприятие материала. Результаты были представлены и апробированы на российских и международных конференциях. По результатам исследований Андрей Анатольевич опубликовал 20 статей в научных рецензируемых журналах. Это подтверждает достоверность результатов и сделанных выводов.

Таким образом, диссертационное исследование Гриневича А.А. дает весомый научный вклад в развитие биофизики сложных систем и удовлетворяет всем требованиям пунктов 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (ред. от ред. от 18.03.2023), предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени доктора наук, а её автор, Гриневич Андрей Анатольевич, заслуживает присуждения ему учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 1.5.2. Биофизика.

Заведующий кафедрой динамического моделирования и биомедицинской инженерии ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», доктор физико-математических наук, профессор Караваев Анатолий Сергеевич.

Телефон: 89271132792

E-mail: [karavaevas@gmail.com](mailto:karavaevas@gmail.com)

Я, Караваев Анатолий Сергеевич, даю согласие на включение и дальнейшую обработку своих персональных данных при подготовке документов аттестационного дела соискателя учёной степени.



Караваев А.С.

21.02.2024

Караваев Анатолий Сергеевич, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой динамического моделирования и биомедицинской инженерии ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского».

Адрес: 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83

Телефон: +7(8452) 26-16-96, E-mail: [rector@sgu.ru](mailto:rector@sgu.ru)

Шифр и наименование научной специальности в соответствии с номенклатурой, по которой была защищена диссертация лица, предоставившего отзыв:

05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Подпись доктора физико-математических наук, профессора, заведующего кафедрой динамического моделирования и биомедицинской инженерии ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского» заверяю:

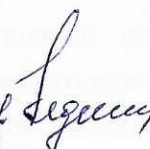
Ученый секретарь

ФГБОУ ВО «Саратовский национальный

исследовательский государственный

университет имени Н.Г. Чернышевского»

к.х.н., доцент



Федусенко И.В.