

## 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

Диссертация представляет собой актуальное и значимое исследование в области биофизики. Она посвящена изучению механизмов, лежащих в основе регуляции биофизических процессов, которые играют ключевую роль в обеспечении функциональной активности биологических систем. В диссертации рассматриваются вопросы о том, как на различных структурных уровнях исследуемые биологические системы отвечают на периодические и аperiodические воздействия и каким образом происходит динамическая регуляция этих процессов. Для этого Гриневич Андрей Анатольевич грамотно использует математические модели и модели физических аналогов.

В результате проведенных исследований диссертантом получены несколько интересных результатов. Обнаружен новый механизм динамической регуляции низкочастотного резонансного отклика сердечно-сосудистой системы на респираторные воздействия. Предложен механизм связи между воздействием на сердце и колебаниями кровотока на периферии, что подтверждает гипотезу о влиянии центральных регуляторных процессов на низкочастотную регуляцию микроциркуляции и дополняет локальные механизмы. Также было изучено образование активных форм кислорода (АФК) как ключевого фактора, вызывающего проблемы с регуляцией кровотока в конечностях у больных сахарным диабетом 2-го типа. В результате показан механизм динамической регуляции процесса образования АФК при фагоцитозе и выявлены его нарушения у пациентов. Кроме того, автор исследовал работу ионных каналов, которые играют решающую роль в трансдукции сигналов через биологические мембраны, и выяснил роль гидрофобной поры в скоррелированной кинетике ионных токов через канал. В завершении автор демонстрирует зависимость солитоноподобной динамики оснований в молекуле ДНК, являющейся базовым регуляторным элементом метаболизма всего организма, от функциональных свойств последовательности этих оснований и возможности регуляции этой динамики внешними воздействиями, например, торсионным моментом. Хотелось бы отметить также, что Андреем Анатольевичем предложен ряд оригинальных математических моделей, описывающие биофизические процессы на разных масштабах, что, несомненно, является весомым вкладом в развитие биофизики сложных систем.

Достоверность полученных результатов не вызывает сомнения. Автор продемонстрировал хорошее владение математическим аппаратом, а численный анализ и

решение уравнений проводилось в среде Matlab. Кроме того, все теоретические решения сравнивались с экспериментальными зависимостями. Результаты обсуждались на всероссийских и международных конференциях и были опубликованы (20 публикаций) в отечественных и зарубежных рецензируемых научных журналах, индексируемых в базах данных Web of Science, Scopus, RSCI и РИНЦ.

Автореферат написан грамотным научным языком. Изложенный материал проиллюстрирован достаточным количеством рисунков с подробными подписями, что облегчает его восприятие. В качестве замечания следует сказать, что пункт «Научная новизна» во Введении следовало бы разместить после пункта «Цели и задачи диссертационного исследования», а не после пункта «Актуальность темы исследования».

Диссертационная работа Гриневича А.А. является цельным и законченным исследованием. Полученные автором результаты важны, оригинальны и актуальны. Диссертационная работа 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.

Шаповалов Александр Васильевич,

Доктор физики-математических наук, 01.04.02 – теоретическая физика,

Заведующий кафедрой теоретической физики,

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», Физический факультет,

почтовый адрес: Российская Федерация, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36,

телефон: 8 (3822) 529-585,

эл.почта организации: rector@tsu.ru

Я, Шаповалов А.В., даю согласие на включение и дальнейшую обработку своих персональных данных при подготовке документов аттестационного дела соискателя учёной степени.

15 02.2024 г.

*Шаповалов*

Шаповалов А.В.



ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ  
ВЕДУЩИЙ ДОКУМЕНТОВЕД  
АГДЖЕНКО И.В.