

В диссертационный совет 24.1.232.01,
созданный на базе Федерального
государственного бюджетного учреждения
науки «Федеральный исследовательский центр
«Пущинский научный центр биологических
исследований Российской академии наук»

Отзыв

на автореферат диссертации «Новые критерии для описания временных рядов, характеризующих состояние молекул, клеток и тканей» Асташева Максима Евгеньевича, представленной на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.2. – Биофизика

В настоящее время все более доступными становятся системы сбора данных, регистрирующие физиологические и биомедицинские параметры в непрерывном режиме собирая гигантские объемы данных, позволяющие рассмотреть динамический процесс в частотном диапазоне, перекрывающем 3-5 порядков частоты. Такие системы, потенциально, позволят детектировать факт перехода биологической системы из состояния покоя или нормы в состояние стресса. Диссертационная работа Асташева М.Е. посвящена разработке новых параметров для оценки состояния биологических систем по изменению характеристик временных рядов. Для решения поставленной задачи Асташев М.Е. получил экспериментальные данные на четырех различных объектах: 1. динамика тока одиночного ионного канала, 2. динамика цитозольных концентраций сигнальных молекул в неэлектровозбудимых клетках, 3. Динамика изменений в фотосинтетическом аппарате растений. Показаны совпадающие тенденции изменения частотного состава в динамических рядах в виде усиления высших гармоник основных внутренних или внешних ритмических сигналов при переходе биологических объектов в стрессовые условия. Кроме того, Асташевым М.Е. разработана математическая модель, генерации и распространения сигнала в нелинейной биологической системе, регистрации ее и анализа полученных временных рядов с помощью вейвлет-преобразования с последующим биспектральным анализом. Модель позволяет перенести методические результаты работы на широкий спектр биологических объектов при изучении передачи электрических и межклеточных сигналов нейробиологических системах клеточного уровня, срезах тканей, анализа активности центральной нервной системы. Следует отметить, что математические модели, включающие в себя помимо объекта, также и процессы преобразования и анализа сигналов, встречаются крайне редко. В работе впервые получены данные о частотных характеристиках синхронных процессов передачи межклеточных сигналов у неэлектровозбудимых клеток – эндотелиоцитов. Эти данные могут оказаться полезны для объяснения явлений ритмических и волновых процессов в микрососудах центральной нервной системы и всего организма. Также впервые описаны явления синтеза высших гармоник при распространении сигналов в растительных объектах, что может найти применение в высокопроизводительном хозяйстве. Исследования Асташева М.Е. по анализу электроэнцефалограмм при раздражении нервной системы внешними стимулами открывают новый путь для выявления предэпилептических состояний.

Замечания к материалу автореферата: в разделе «Исследование синхронизации ритмических процессов в ритмах центральной нервной системы» для исследования

синхронизации ритмов используется метод вейвлет-когерентности. 1) не указано, какая когерентность сигналов имеется в виду, вероятно, фазовая. 2) не обосновано использование данного метода вместо использованного во всей остальной работе биспектрального анализа, основанного на вейвлет-преобразовании.

Однако эти замечания не умаляют теоретической и практической важности представленных в работе результатов, и ни каким образом не влияют на представленные в работе выводы.

На основании ознакомления с авторефератом диссертации Асташева М.Е. «Новые подходы к описанию динамики молекулярных комплексов, клеточных популяций и тканей», считаю, что диссертация является научно-квалификационной работой, в которой автором представлены результаты исследований и теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение, имеющее важное значение для нейробиологии, медицины, и высокопроизводительного сельского хозяйства, а ее автор, Асташев М.Е., заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.2. — Биофизика.

Даю свое согласие ФИЦ ПНЦБИ РАН на обработку и хранение персональных данных в целях оформления и рассмотрения диссертационного дела Асташева М.Е..

Храмов Александр Евгеньевич,

чл.-корр. РАН, проф., д.ф.-м.н.,

директор НИИ прикладного искусственного интеллекта и цифровых решений
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»

тел: +7 (495) 800-12-00, доб.2646

email: _hramov.ae@rea.ru

дата 25.12.2025г.

подпись 
УДОСТОВЕРЯЮ

Заместитель начальника отдела
по работе с сотрудниками



Красавина А.Н.