

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пальянова Андрея Юрьевича на тему "Методы и алгоритмы для решения ряда актуальных задач в области вычислительной нейробиологии, биомеханики и молекулярной биологии", представленной на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Проблема создания сложной многоуровневой компьютерной модели живого организма, включающей его нервную систему, рассматривается как новое перспективное направление на стыке нейробиологии, биофизики, кибернетики, информатики и вычислительных технологий. В этом отношении червь *C. elegans* дает возможность для подходов, связанных с компьютерным моделированием биомеханики движения *C. elegans* и активности его нервной, мышечной и сенсорной систем, т.к. в реальном животном мире – это относительно простой объект, однако имеющий все компоненты сложного организма.

Диссертационная работа Пальянова А.Ю. выполнена в рамках кибернетического подхода к описанию механизмов управления живым организмом на примере животного *C. elegans* с относительно простой нервной системой, достаточно хорошо изученной и состоящей всего из 302 нейронов. Модель включает в себя нервную и мышечную системы, и реализована с использованием современных возможностей IT-технологий с поддержкой многоядерных вычислений и 3D-моделирования, с симуляцией физических законов, и построена с учетом нескольких уровней структурной организации - от молекулярного уровня до клеточного, включает в себя модель взаимодействия нейронов в составе нервной системы, а также уровень управления системой эффекторов. Несмотря на кажущуюся простоту нервной системы *C. elegans*, задача, которую решает автор работы, настолько сложна, что данные работы сегодня являются единичными в своем роде. Работа представляет собой успешную попытку развития нового концептуального направления на стыке биофизики, нейрофизиологии и IT-технологий с перспективой создания масштабируемого инструментария для моделирования как более сложных биологических нейронных систем, так и более углубленного моделирования относительно простых систем.

Автореферат диссертации построен традиционно и содержит в себе все

необходимые разделы. Рассмотрение самой диссертации показывает, что содержание автореферата полностью соответствует структуре диссертации. Замечаний к изложенному в автореферате материалу нет. По теме диссертации опубликовано 38 печатных работ, включая 20 статей в рецензируемых научных изданиях, 14 из которых удовлетворяют требованиям ВАК.

**Заключение:** по материалам, представленным в автореферате можно сделать вывод о том, что диссертационная работа Пальянова Андрея Юрьевича «Методы и алгоритмы для решения ряда актуальных задач в области вычислительной нейробиологии, биомеханики и молекулярной биологии» полностью соответствует всем требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор Пальянов А.Ю., заслуживает присуждения ему искомой степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Ведущий научный сотрудник OpenLab «Двигательная нейрореабилитация»,  
профессор кафедры физиологии человека и животных Института  
фундаментальной медицины и биологии Казанского (Приволжского)  
федерального университета

Ведущий научный сотрудник лаборатории спиновой физики и спиновой химии  
Казанского физико-технического института – обособленное структурное  
подразделение ФИЦ КазНЦ РАН, Казань

д.б.н., профессор   
р.т. +79053119441, E-mail: kh\_gainutdinov@mail.ru

Гайнутдинов Х.Л.

Гайнутдинов Халил Латыпович  
доктор биологических наук,  
специальность 14.03.03 –  
патологическая физиология  
18.09.2019 г.

