

## ОТЗЫВ

научного консультанта, д.ф.-м.н., доцента Казанцева Виктора Борисовича о Лобове Сергее Анатольевиче, представившем диссертацию на тему «Спайковые модели динамики и обучения локальных сетей нейронов мозга» на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по научной специальности 03.01.02-«Биофизика».

Лобов Сергей Анатольевич работает на кафедре нейротехнологий института биологии и биомедицины ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» в должности доцента кафедры.

С Лобовым Сергеем Анатольевичем мы начали совместно заниматься исследованием нейронных сетей мозга более 10 лет назад, в 2009 году. К тому времени, Сергей Анатольевич, являясь кандидатом биологических наук, имел существенный опыт работы в должности программиста в сфере информационных технологий и программирования. Этот опыт в синтезе с квалификацией биолога позволил ему достаточно быстро войти в тематику и начать получать интересные научные результаты. Исходно, задача состояла в построении вычислительной модели нейросетей *in vitro*, формируемых в диссоциированных культурах нейронов мозга, культивируемых на мультиэлектродной подложке. Эта тематика в то время активно развивалась в Нижегородском университете и требовался инструментарий, как для обработки экспериментальных данных, так и для построения биофизических вычислительных моделей. Сергей Анатольевич смог достаточно быстро разработать такой инструментарий – программный комплекс, моделирующий нейронные сети в развитии с учетом сложной архитектуры коннектома сети и эффектов синаптической пластичности. Вскоре Сергей Анатольевич стал самостоятельно ставить научные задачи, успешно их решать, сформировав вокруг себя небольшую научную группу. Эти задачи касались динамики обучения, памяти и управления в спайковых нейронных сетях на основе использования разработанного программного обеспечения и экспериментальных данных. Именно эта работа и легла в основу представляемой докторской диссертации «Спайковые модели динамики и обучения локальных сетей нейронов мозга» по специальности 03.01.02-«Биофизика». Отмечу, что задача обучения для биологоправдоподобных нейронных сетей чрезвычайно актуальна сейчас в связи с развитием систем машинного обучения и искусственного интеллекта. Однако, для ее решения Сергею Анатольевичу пришлось обратиться к исследованию именно биофизических механизмов синаптической пластичности и сигнализации нейронов на сетевом уровне с помощью разработки соответствующих моделей. Отличает работу также и значительный прикладной аспект



применения разработанных моделей обучения нейросетей к практическим задачам управления роботизированными устройствами различного типа.

Диссертационная работа подготовлена Сергеем Анатольевичем полностью самостоятельно на основе 29 научных статей в рецензируемых журналах из списка ВАК РФ, входящих в международные системы цитирования Web of Science и Scopus. Прикладной аспект работы отмечен наличием патента и 7 свидетельств о регистрации программного обеспечения.

Существенным аспектом успешной научной работы Сергея Анатольевича является его работа со студентами и аспирантами, многие из которых приходят и остаются в его научной группе. Под руководством Лобова С.А. с отличием защищено 10 бакалаврских работ и 4 магистерских диссертации. В педагогической деятельности он читает три курса, непосредственно связанные с тематикой диссертационной работы, включая "Математическое моделирование нейронных сетей мозга", "Моделирование базовых когнитивных функций мозга", "Моделирование пластичности и обучения в нейронных сетях мозга".

Апробацию работа проходила на различных конференциях всероссийского и международного уровня, в которых Сергей Анатольевич принимал личное участие и выступал с докладами (более 20 устных докладов). Научной общественности, ученым в области исследований мозга и биофизики сложных систем Лобов С.А. известен как специалист высокого уровня, все его работы по тематике диссертации хорошо цитируются в Российских и международных базах.

Свои компетенции как сформировавшегося ученого высокого уровня Лобов С.А. подтверждает участием в конкурсных научных проектах (РФФИ, РФФИ, ФЦПР и др.). В настоящее время он является руководителем гранта РФФИ и гранта РФФИ для научных коллективов. Тематика этих проектов является непосредственным продолжением диссертационного исследования.

Из личных качеств соискателя необходимо отметить его целеустремленность, нацеленность на результат и способность доводить до логического завершения самые сложные научные проекты. Отмечу также его умение работать со студентами и аспирантами, отличные отношения с коллегами, у которых он пользуется заслуженным уважением. Еще одной положительной чертой Сергея Анатольевича является его надежность и ответственность за получаемые результаты. Одну из современных категорий – креативность, также можно с уверенностью отнести к Сергею Анатольевичу. Именно это качество позволяет ему интерпретировать получаемые результаты с прицелом на новые задачи и научные проекты.

Как научный консультант, считаю, что диссертационная работа Лобова Сергея Анатольевича выполнена на высоком научно-квалификационном уровне. В работе решена крупная научная проблема, связанная с разработкой нового класса биофизических моделей в виде спайковых нейронных сетей, способных к обучению на принципах реальных нейронных



систем мозга. Отличительной особенностью исследования является аспект, связанный с наличием взаимодействия этих сетей с периферийными устройствами (роботами), которое во многом определяет процесс их обучения и достижения адаптивного результата. Работа представляет собой целостное, законченное исследование. Сергей Анатольевич безусловно является высококвалифицированным специалистом в области биофизики сложным систем, его работы известны и признаны научной общественностью как у нас в стране, так и за рубежом.

Считаю, что диссертационная работа «Спайковые модели динамики и обучения локальных сетей нейронов мозга» Лобова Сергея Анатольевича удовлетворяет всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присвоения учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 03.01.02 - «Биофизика».

Научный консультант,  
доктор физико-математических наук,  
доцент, заведующий кафедрой нейротехнологий  
института биологии и биомедицины  
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский  
Нижегородский государственный  
университет им. Н.И. Лобачевского»

Виктор Борисович Казанцев

Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского  
Подпись удостоверяю  
«28» мая 2021 г.  
Сотрудник УК *Угуагва...*

