

ОТЗЫВ НАУЧНЫХ КОНСУЛЬТАНТОВ

на диссертационную работу Марины Вячеславовны Сысоевой «Математическое и радиофизическое моделирование эпилептической активности мозга», представленную на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальностям 1.3.4. «Радиофизика» и 1.5.2. «Биофизика».

Диссертационная работа М. В. Сысоевой открывает новую область исследований, связанную с воплощением в виде натуральных моделей радиофизики (генераторов) существующих и вновь разрабатываемых математических моделей различных подсистем мозга. Новизна работы заключается в том, что созданы и исследованы новые объекты радиофизики — генераторы импульсной активности, построенные на основе биофизических представлений об организации таламокортикальной и лимбической систем мозга. Для этого впервые были разработаны и применены к экспериментальным данным современные, более сложные, подходы к оценке связанности, основанные на прогностических моделях, специально адаптированных для исследуемых сигналов, а также созданы и исследованы сложные сетевые математические модели рассматриваемых биологических объектов. Все представленные результаты оригинальные, новые и соответствуют мировому уровню. В совокупности они представляют собою значительное научное достижение. Особо стоит отметить что работа включает как экспериментальные так и согласованные с ними теоретические и численные результаты. С одной стороны это свидетельствует о высокой значимости выполненной работы, а с другой — о высоком уровне владения автором научной методологией. Диссертация написана хорошим русским языком, тщательно структурирована и качественно оформлена. Представленный в работе обзор публикаций по теме диссертации достаточно полный и представительный. При использовании для решения задач диссертации результатов других авторов приведены все необходимые ссылки на их оригинальные работы.

Логика работы такова, что разработанные методы анализа временных рядов (глава 1), результаты анализа данных, представленные в главах 2 и 3, построенные в главах 4 и 5 математические модели служат общей конечной цели — построению радиофизических моделей таламокортикальной и лимбической систем мозга. Содержание этих глав соответствует пункту 1 специальности 1.3.4. «Радиофизика» — «Разработка физических основ генерации, усиления и преобразования колебаний и волн различной природы» в том числе в биологических системах. Кроме того, при разработке и анализе данных в главах 1–5 использованы базовые модели радиофизики и нелинейной динамики, например, осцилляторы ван дер Поля, Бонхёффера, Рёсслера, для анализа данных рассчитывался по временным рядам старший ляпуновский показатель, исследовались бифуркационные механизмы, приводящие к искомому модельному поведению как в динамических, так и в стохастических системах: биологических, радиофизических, математических. Эти результаты соответствуют пункту 4 паспорта специальности 1.3.4. «Радиофизика», в который включены «исследование флуктуаций, шумов, случайных процессов и полей в сосредоточенных и распределенных стохастических системах», «создание новых методов анализа и статистической обработки сигналов в условиях

помех» и «исследование нелинейной динамики, пространственно-временного хаоса и самоорганизации в неравновесных физических, биологических, химических и экономических системах». В силу этого, выбор специальности 1.3.4. «Радиофизика» в качестве основной вполне оправдан. Главы 2, 3 посвящены исследованию связанности в мозге как сложной нелинейной системе, а главы 4 и 5 — построению математических моделей таламокортикальной и лимбической систем мозга, в этих областях также получены существенные новые результаты мирового уровня. Они по содержанию и сформулированным на их основе положениям соответствуют п. 3 специальности 1.5.2 «Биофизика» (физико-математические науки) — «Разработка математических моделей биологических объектов как сложных нелинейных физических систем. Исследование явлений пространственно-временной самоорганизации, саморегуляции и самоуправления в биологических системах, включая методы неравновесной термодинамики и синергетики».

Марина Вячеславовна — активно работающий учёный. На момент написания данного отзыва международная библиографическая база данных Scopus сообщает, что она автор и соавтор 44 публикаций, на которых в совокупности сослались 331 раз, а её индекс Хирша равен 10. По данным РИНЦ полное число публикаций 134, суммарное количество цитирований 439, а индекс Хирша по всем публикациям равен 12. Приведённые цифры говорят о том, что интенсивность и качество научной работы Марины Вячеславовны соответствуют уровню доктора наук, а сама Марина Вячеславовна — состоявшийся учёный, чьи работы вызывают интерес у специалистов, работающих в её и смежных профессиональных областях. Она поддерживает контакты и сотрудничает с ведущими учёными как из России, так и из-за рубежа, неоднократно лично докладывала свои результаты на российских и международных научных конференциях. Кроме того, Марина Вячеславовна ведёт значительную преподавательскую работу в должности доцента Саратовского государственного технического университета (СГТУ имени Гагарина Ю. А.), активно поддерживает в качестве научного руководителя научную работу студентов и аспирантов.

Все результаты работы были представлены публично и выдержали критические обсуждения со стороны научного сообщества. В частности, опубликовано 23 статьи в рецензируемых журналах мирового уровня, индексируемых в международных базах Web of Science и Scopus, присутствующих в Российской базе RSCI и в перечне ВАК. Из них 6 статей вышло в журналах первой и 4 — второй квартили по методикам расчёта Scopus/WoS. Также по теме диссертации опубликована одна коллективная монография, получено 6 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ. В процессе работы над диссертацией М. В. Сыроева успешно выполнила несколько НИР, являясь руководителем и исполнителем (в том числе основным) по грантам РНФ, РФФИ, получателем Стипендии Президента РФ. Вокруг неё в сформировался собственный научный коллектив из студентов и аспирантов. Под её руководством были защищены 1 кандидатская диссертация, несколько выпускных работ магистров, специалистов и бакалавров. Научные результаты, вошедшие в диссертацию, были широко представлены на международных и всероссийских научных мероприятиях. Успешное и всестороннее

представление результатов работы свидетельствует о высокой практической важности выполненных исследований.

Диссертация подготовлена Мариной Вячеславовной целиком лично. Большинство публикаций по теме диссертации выполнены в соавторстве с одним из консультантов – И. В. Сысоевым, а также с её учениками. Работа П. В. Купцова как научного консультанта в основном сводилась к обсуждению методических вопросов и к общим дискуссиям по теме работы. Считаем, что представленная работа по научному уровню результатов, объёму проведённых исследований, количеству и качеству публикаций соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а диссертант – Марина Вячеславовна Сысоева является высококвалифицированным учёным, способным самостоятельно ставить и решать научные задачи в своей области исследований и достойна присвоения ей учёной степени доктора физико-математических наук.

Профессор кафедры системного анализа и автоматического управления Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского», доктор физико-математических наук по специальности 01.04.03 «Радиофизика», доцент. Россия, 410012, Саратов, ул. Астраханская, 83, Эл. почта: dr.ilya.sysoev@yandex.ru



Сысоев Илья Вячеславович

Профессор кафедры «Приборостроение» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А.», доктор физико-математических наук по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», доцент. Россия, 410054, Саратов, ул. Политехническая, 77, Эл. почта: p.kuptsov@sstu.ru, Тел.: 8452-99-88-14



Купцов Павел Владимирович

15.5.23

Подписи И. В. Сысоева и П. В. Купцова заверяю.

Учёный секретарь Учёного совета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А.», доктор культурологии, доцент



Тищенко Наталья Викторовна