

Отзыв

на автореферат диссертационной работы Андреева Юрия Вениаминовича «Нелинейная и хаотическая динамика в задачах обработки и передачи информации», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.03 – «Радиофизика»

За последние десятилетия обнаружилось, что в работе многих динамических систем, включая искусственные и естественные системы управления, большую роль играют процессы динамического хаоса (теперь такие процессы часто называют просто «хаосом»). В частности, функционально значимый хаос обнаружен в информационных процессах в коре больших полушарий и в мозжечке. В становлении современных представлений о роли и возможных применениях хаоса существенную роль сыграли работы группы проф. А.С. Дмитриева и одного из лидеров этой группы, диссертанта Ю.В. Андреева.

Обнаружение хаотической динамики в нейронных системах подняло множество важных вопросов, например: какова роль хаоса в процессах обработки информации живыми системами, какие преимущества дает использование хаотической динамики, целесообразно ли применять хаос для решения различных практических задач, связанных с обработкой информации и т.д. Для ответа на эти вопросы были необходимы модели, отражающие существенные свойства процессов обработки информации с участием хаотической динамики. Большая часть диссертационной работы Андреева Ю.В. посвящена построению таких моделей и является остро актуальной.

В начале 1990-х гг. исследователи оперировали терминами «переключений» управляющей системы между «состояниями» или простыми предельными циклами, а динамика моделей сводилась к сходимости к предельным циклам или к положениям равновесия. Самым важным шагом, который был сделан при построении моделей памяти в работах Ю.В. Андреева, явилось использование сложных динамических аттракторов (фазовых траекторий) для хранения информации. В этих работах был продемонстрирован конкретный динамический механизм, с помощью которого возможно хранение огромных объемов информации и эффективная выборка требуемых данных. Создание исключительно простых, но эффективных динамических моделей памяти, показало, что одним из механизмов работы мозга может быть реализация в нейронных системах сложного динамического поведения.

Работа Ю.В. Андреева открыла новое научное направление обработки информации с помощью динамических аттракторов нелинейных динамических систем, а полученные результаты обладают несомненной научной новизной. Так, в работе разработаны принципы и алгоритмы записи информации на циклах отображений, для чего был разработан метод синтеза одно- и многомерных отображений с требуемым набором («скелетом», «резервуаром») периодических траекторий в фазовом пространстве. На основе этого метода был разработан и всесторонне исследован ряд моделей «динамической» памяти, реализующих такие функции обработки информации, как ассоциативность, распознавание, хаотическое сканирование и др.

Следует отметить, что работа имеет большое научно-практическое значение. Как уже сказано выше, данная работа является важным шагом к пониманию и принятию концепции

динамической природы памяти и динамических принципов работы мозга. Также, диссертант показал, как на основе полученных моделей можно строить информационно-поисковые системы, имеющие практический интерес, а развитая в работе теория обработки информации с помощью нелинейной и хаотической динамики создает задел на будущее.

Таким образом, судя по автореферату и публикациям, диссертационная работа Андреева Ю.В. представляет собой законченное исследование, а полученные в ней результаты можно считать научным достижением. Данная диссертационная работа удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор Юрий Вениаминович Андреев заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.03 – радиофизика.

Дунин-Барковский Виталий Львович

Доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник, руководитель Отдела нейроинформатики Центра оптико-нейронных технологий НИИСИ РАН, Президент-основатель Российской Ассоциации нейроинформатики (Russian Neural Network Society, RNNS)

117218, г. Москва, ул. Нахимовский проспект, д. 36, корпус 1. Телефон: +7 (499) 124-80-42.

E-mail: wldb@niisi.ras.ru

«Письмо руки В.Л. Дунина-Барковского заверяю»
«Директор отдела кадров Людмила Толстикова»



30.01.2019г.