

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертации **Бахшиева Александра Валерьевича** на тему: «Нейроморфные системы управления на основе модели импульсного нейрона со структурной адаптацией», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы).

Исторически развитие нейросетевых технологий начиналось с задач классификации и распознавания образов, с задач интерполяции и экстраполяции функциональных зависимостей, а также получения новых знаний из данных. В этих областях информационных технологий достигнуты значительные успехи, выражающиеся хотя бы в том, что нейросетевые программы достаточно давно являются составной частью стандартных пакетов статистической обработки данных. К сожалению, применение нейросетевых технологий к задачам управления динамическими объектами, в частности, к задачам управления движением мобильных роботов, имеет существенно меньшие успехи. Этой достаточно мало исследованной, но очень актуальной проблеме, – разработке и исследованию нейроморфных систем управления на основе импульсного нейрона со структурной адаптацией, и посвящена представленная к защите диссертационная работа А.В. Бахшиева.

Автор формулирует цель исследования нейроморфных систем, включая разработку моделей элементов, архитектур и алгоритмов синтеза систем управления на основе использования этих элементов и архитектур. Естественно, что при управлении динамическим объектом, и, в особенности, при управлении с обратной связью через окружение (зрительная, тактильная, слуховая сенсорика робота) существенную роль начинают играть временные характеристики функционирования моделей нейронов, включая возможные механизмы подстройки (адаптации) параметров моделей нейронов. При этом, если воспроизводить в модели пространственную топологию дендритов нейрона и механизмы пространственно-временной суммации, то наличие связывающих и преобразующих элементов позволяют автору работы синтезировать различные пространственные конструкции дендритов от моделей пирамидных нейронов экранных структур коры головного мозга, до моделей клеток Пуркинье мозжечка со специфически разветвленной структурой дендритов.

Кроме того, возможность временного суммирования входных импульсных потоков через связывающие элементы на удаленных дендритах модели нейрона позволяет в широких пределах варьировать временные задержки импульсных потоков, а также реализовать не только пространственную фильтрацию вектора входных воздействий, но и реагировать на вполне определенные временные паттерны импульсных потоков. В этом плане можно согласиться с утверждением автора, что совокупность связывающих и преобразующих элементов модели нейрона может выступать при определенных условиях как функциональная единица нейроморфной системы, а нейрон в целом, как адаптивная сетевая конструкция.

Примеры подобных нейронов – сетевых конструкций, были описаны достаточно давно в нейрофизиологических исследованиях гигантских клеток подглоточного ганглия виноградных улиток, когда разветвленные аксоны одной клетки на общее суммарное воздействие реагировали с разной частотой выходных импульсных потоков (Карпенко Л.Д. 1964). Другой вариант «нейрона-сети» описан в работе (Ллинас Р. 1974), где было экспериментально показано наличие генераторных триггерных зон не только в области аксонного холмика нейрона, но и в области ветвления дендритов. Такой нейрон может рассматриваться как некоторая сходящаяся сетевая конструкция, в которой в качестве отдельного нейрона выступает отдельно взятый концевой фрагмент дендрита с его входными волокнами.

Следует отметить, что перегруженность описаний формульных обозначений (вторая и третья глава) почти не оставляет места в автореферате для описания экспериментальной части работы (глава 5) и затрудняет понимание из автореферата последующего материала, что не позволяет достаточно аргументировано оценить эффективность приложения нейроморфных структур для решения задач анализа сенсорной информации и управления динамическими объектами. При этом само построение модели импульсного нейрона с учетом пространственной архитектуры достаточно интересно и обладает новизной.

Судя по материалам автореферата, работа А.В. Бахшиева «Нейроморфные системы управления на основе модели импульсного нейрона

со структурной адаптацией», соответствует требованиям ВАК РФ, содержащимся в п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» от 24 сентября 2013 г. №842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 - Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы).

Ведущий научный сотрудник НИИ нейрокибернетики им. А.Б. Когана
Академии биологии и биотехнологии Южного федерального университета,
кандидат технических наук



Д.Г. Шапошников

Шапошников Дмитрий Григорьевич

Служебный адрес: Россия, г. Ростов-на-Дону, 344090. Проспект Стачки
194/1, сл. тел. 8(863)2-433-744, НИИ нейрокибернетики им. А. Б. Когана
Академии биологии и биотехнологии ЮФУ, каб.516.
e-mail dima@nisms.krinc.ru

Старший научный сотрудник НИИ нейрокибернетики им. А.Б. Когана
Академии биологии и биотехнологии Южного федерального университета,
кандидат технических наук



И.Е. Шепелев

Шепелев Игорь Евгеньевич

Служебный адрес: Россия, г. Ростов-на-Дону, 344090. Проспект Стачки
194/1, сл. тел. 8(863)2-433-088, НИИ нейрокибернетики им. А. Б. Когана
Академии биологии и биотехнологии ЮФУ, каб. 704
e-mail shepelev@krinc.ru