

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ
на выпускную квалификационную работу
Аветяна Манука Гегамовича на тему
«Моделирование естественных нейронных сетей»

В последние годы ряд научных групп в ведущих университетах разных стран проводят междисциплинарные исследования на стыке нейрофизиологии, физики и кибернетики, направленные на повторение и исследование моделей поведения нейронных сетей человека и животных. Работа М.Г. Аветяна относится к этому классу актуальных исследований. В качестве объекта исследования выбрана математическая модель двухуровневой нейронной сети с кольцевой топологией связей на верхнем уровне и фрактальной топологией на нижнем уровне. Динамика каждого узла описывается моделью ФитцХью-Нагумо - одной из простейших нелинейных моделей динамики нейрона. В работах группы проф. Э.Шёлля в Техническом университете Берлина недавно было показано, что в такой сложной структуре могут возникать сложные динамические состояния, при которых часть нейронов сети осциллирует синхронно, а другая часть совершает хаотические колебания. Такие состояния впервые были описаны известным физиком Ю. Курамото в 2002 году, а в 2004 году С. Строгац назвал их химерами. Во время стажировки магистранта СПбГУ Д. Никитина в группе Э.Шёлля в 2016 году была поставлена задача классификации химерных состояний, возникающих в такой сети. Д.Никитин выделил три типа возникающих химер, но анализ реализуемого типа в зависимости от параметров порядка сети (сила и запаздывание межнейронных связей) оказался трудной задачей в силу большого объема вычислительных экспериментов.

Перед М.Г. Аветяном была поставлена задача создания алгоритмов и программных средств для автоматизации выявления типа химеры по данным вычислительного эксперимента для двухуровневой сети осцилляторов ФитцХью – Нагумо. На мой взгляд, магистрант с работой справился. Им описаны три признака, которые позволяют выделить три типа химер. Разработаны необходимые программные средства и проведен большой объем вычислительных экспериментов, показавший эффективность предложенных решений. Полученные результаты классификации в виде карт будут использованы в дальнейших исследованиях сложного поведения модельных нейронных сетей.

За время работы над ВКР М.Г. Аветян показал себя самостоятельным и вдумчивым исследователем, хорошо владеющим современным программными средствами и хорошим программистом.

Считаю, что работа М.Г. Аветяна заслуживает оценку «отлично».

Профессор СПбГУ

д.т.н.



А.Л.Фрадков