

## РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу магистра  
«СРАВНЕНИЕ АКТИВНОСТИ НЕЙРОНОВ ПРЕФРОНТАЛЬНОЙ КОРЫ  
МОЗГА КРЫСЫ ПРИ РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ ОБУЧЕНИЯ»

выполненную студентом(кой) гр. 3440302/90201  
Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого  
Горбуновым Никитой Игоревичем

Работа Горбунова Никиты Игоревича, представленная в качестве выпускной квалификационной работы магистра, посвящена исследованию импульсной активности нейронов префронтальной коры мозга крысы в процессе обучения выполнению задачи альтернативного выбора.

Представленная работа – серьезное исследование, проведенное на высоком научном уровне. Роль префронтальной коры мозга в реализации сложных форм обучения и памяти исследуется давно, однако работ, посвященных нейронным механизмам, лежащим в основе формирования и перестройки внутренней модели поведения животного, крайне мало. В связи с этим выбранная тема исследования является актуальной, поскольку разное состояние животного может отражаться на степени продуктивности и, следовательно, успешности выполнения когнитивной задачи.

Работа построена по традиционному плану.

Во введении дается описание проблематики, связанной с ролью префронтальной коры в обучении, обозначены достоинства и ограничения применяемых методических подходов, что позволяет сформулировать цель и задачи исследования.

Литературный обзор занимает 18 страниц. В нем подробно отражены структурные и функциональные особенности префронтальной коры грызунов, отдельный раздел посвящен теориям подкрепляемого обучения и разбором особенностей различных моделей. Литературный обзор, хорошо написан и отражает знание автором основных литературных источников. В качестве отдельного замечания отмечу, что раздел, посвященный исследованиям импульсной активности нейронов префронтальной коры крыс, относительно небольшой, он несколько затерялся среди описания теорий обучения, и мог бы быть выделен автором в отдельную главу.

В качестве методов исследования автором выбраны два: анализ параметров поведения крыс в сложном лабиринте (с обучением и переобучением животных) и регистрация импульсной активности нейронов коры. Следует отметить, что внеклеточная регистрация нейронной

активности у свободноподвижных животных – методически сложная задача, тем более от 14 независимых микроэлектродов. Выпускник успешно освоил оба методологических подхода на профессиональном уровне. Выбранные методы несомненно адекватны для решения поставленных в работе задач: сочетание анализа поведенческой активности крыс в лабиринте с анализом импульсной активности нейронов префронтальной коры позволяет получить новые данные о работе данной области мозга.

Глава «Результаты» подробно описывает полученные данные, хорошо проиллюстрирована. Данные поведенческих экспериментов позволили выделить два различных состояния животного, при которых крысы по-разному выполняли поведенческую задачу. Использование между-опытного интервала (ИИ) выявило более высокий уровень продуктивности работы лабиринте в сравнении с выполнением программы без интервала.

Анализ импульсации нейронов префронтальной коры во время выполнения когнитивной задачи выявил различное распределение активности для клеток с высокой и низкой частотой спайков. Это связано с разными вариантами выполнения поведенческой программы. Активность клеток с высокой частотой спайковой активности связана с формированием в процессе обучения внутренней модели поведения. Активность клеток с низкой частотой спайковой активности отражает разные стратегии принятия решения.

Полученные результаты проанализированы с использованием современных программ обработки данных, достоверность полученных результатов и адекватность применения статистических методов не вызывает сомнений. В заключении работы автор подводит итог проведенным исследованиям, выводы аргументированы и соответствуют поставленным задачам.

У меня есть несколько вопросов к автору работы, в основном это вопросы, уточняющие методические условия выполнения проекта:

1. В разделе «Методика» автор пишет: «животные подвергались пищевой депривации, получая в день 15 грамм еды». Также применялась суточная полная пищевая депривация. В связи с тем, что эксперимент длился несколько месяцев, возникает вопрос, как это могло повлиять на общее состояние животных? Проводили ли взвешивание крыс до, вовремя и после экспериментов? И если да, то какова была потеря в весе?
2. По какой причине был выбран вариант обучения, при котором животное обучалось ходить лишь на одну сторону (правую)?

затраченного крысами на 3-й этап (прохождение двери в лабиринт)? Что, по мнению автора, отражает данный временной показатель? Связан ли он с временем принятия решения?

Из мелких замечаний, отмечу ошибку в подписи к рисунку 3.4: неверно указан номер животного (Кр1 вместо Кр2).

Хочу отметить, что поставленные вопросы и замечания не носят принципиального характера, и не влияют на общую положительную оценку представленной работы.

Таким образом, выпускная квалификационная работа Горбунова Н.И. по теме «СРАВНЕНИЕ АКТИВНОСТИ НЕЙРОНОВ ПРЕФРОНТАЛЬНОЙ КОРЫ МОЗГА КРЫСЫ ПРИ РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ ОБУЧЕНИЯ» полностью соответствует требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам магистров и заслуживает оценки «отлично».

Рецензент, д.б.н,  
старший научный сотрудник  
Биологического факультета СПбГУ

А.Б. Вольнова

31.05.2021

Личную подпись Вольновой А.Б. заверяю  
Документ подготовлен по личной инициативе  
Текст документа размещен в открытом доступе на сайте  
СПбГУ по адресу <http://spbu.ru/science/expert.html>  
специалист по кадрам Л.Ю. Камолова

