

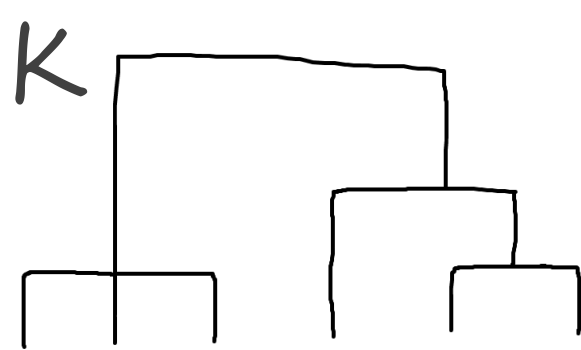
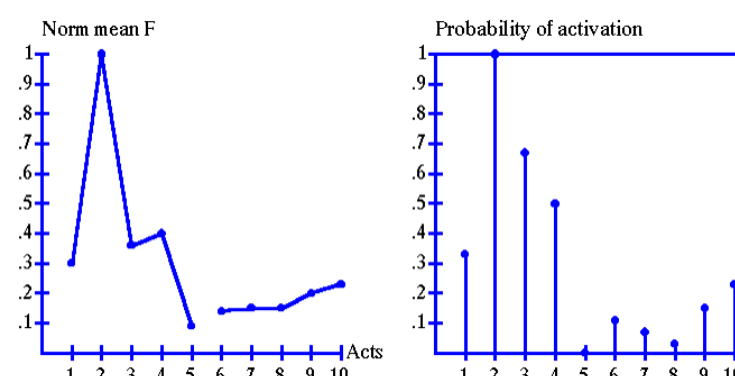
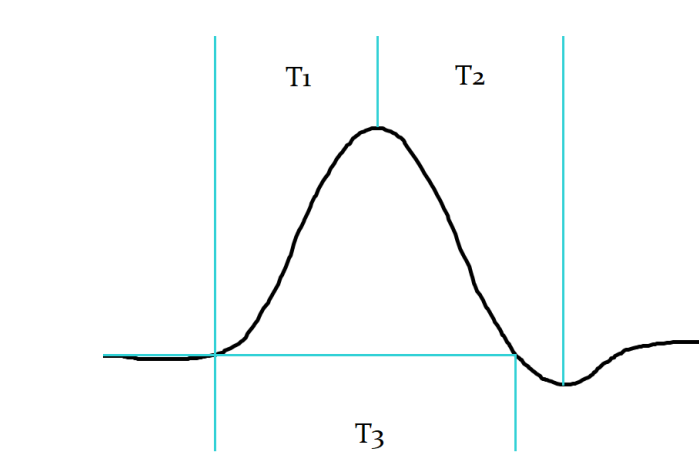
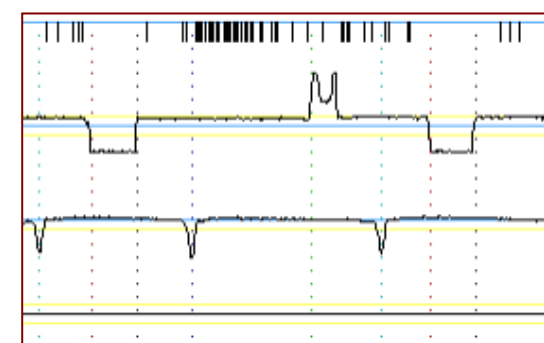
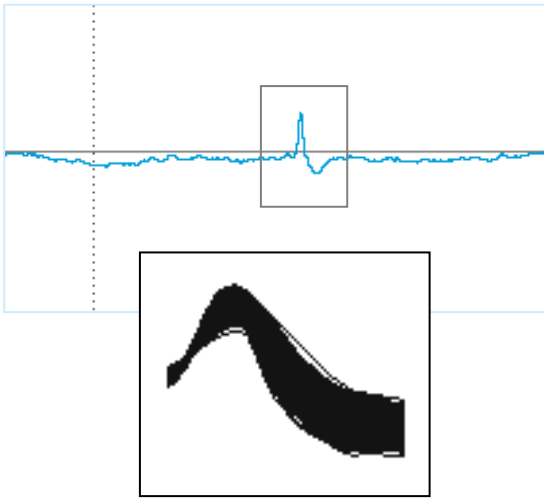
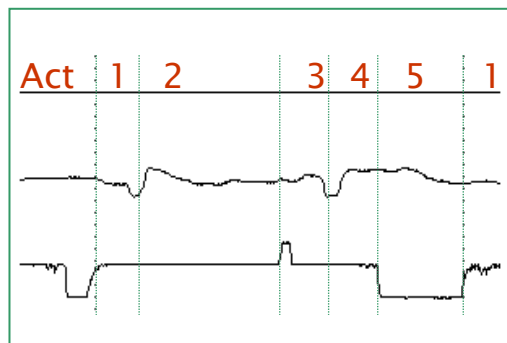
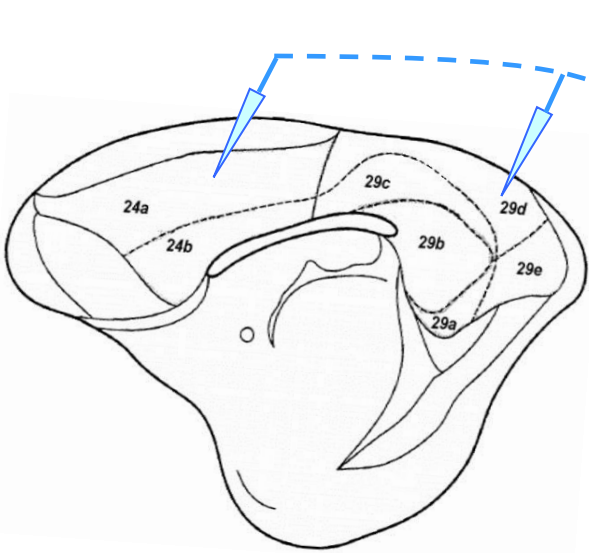


Научение и мозг: свойства нервных клеток, обеспечивающих выполнение поведенческого акта

Методика



Животных поэтапно обучали получать порции пищи с помощью нажатия на педаль с одной и другой стороны симметричной экспериментальной камеры



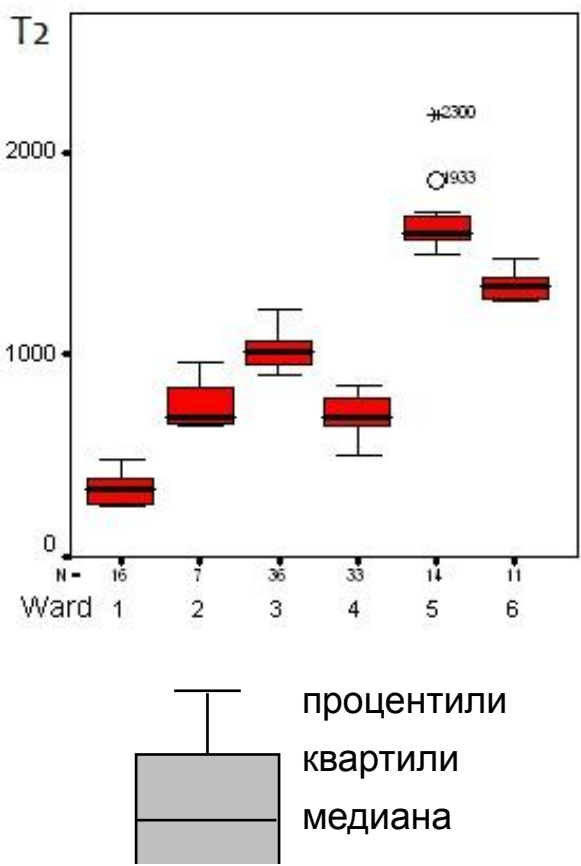
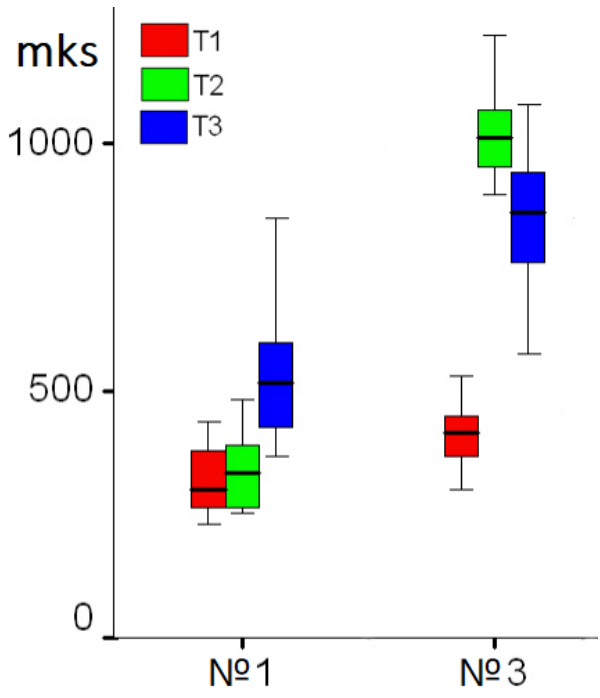
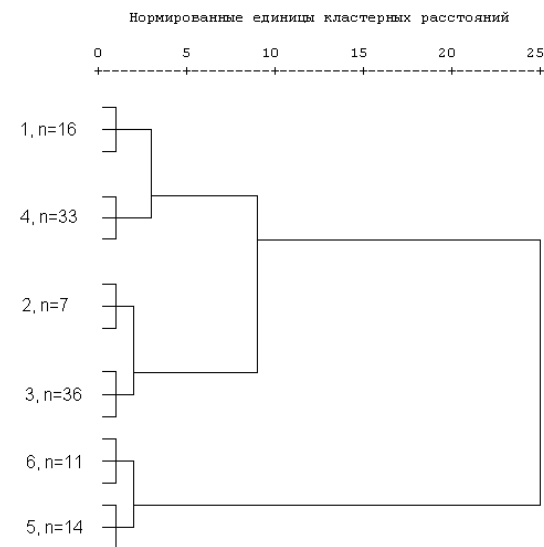
специализация нейрона

Проводили регистрацию активности нейронов передней (AP -4 мм, ML ±1-2 мм, глубина погружения более 2 мм) и задней (AP +9-10 мм, ML ±1-2 мм; Freeman, Gabriel, 1999; Vogt et al., 1986) областей цингулярной коры мозга кроликов стеклянными электродами (KCl 3,0 M; 2-6 МОм на частоте 1кГц) после обучения

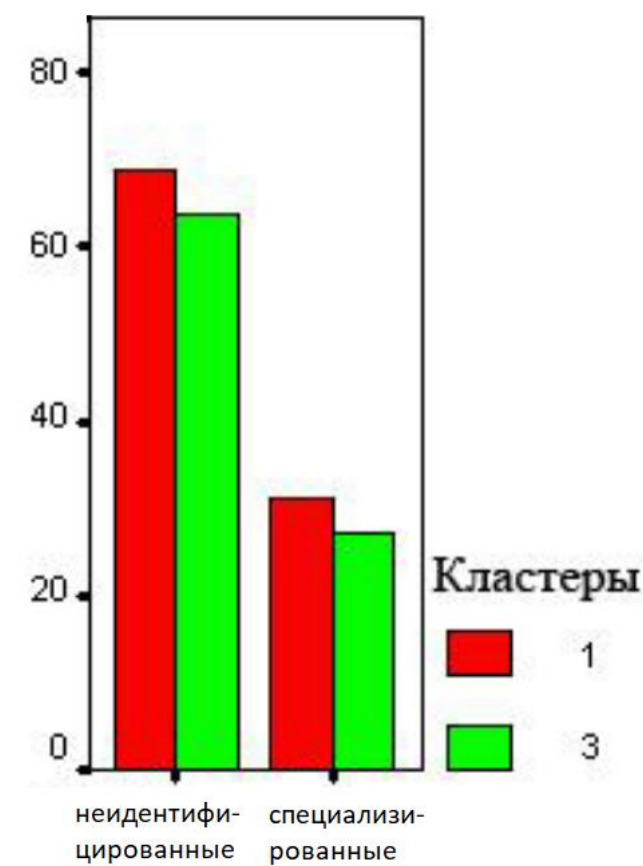
Для разделения нейронов на группы с разной предполагаемой морфологией проведен кластерный анализ с использованием трех показателей ширины спайков нейронов.

Результаты

В анализ были включены данные активности 117 нейронов. По результатам кластеризации исключены спайки искаженной формы и сформированы контрастные группы.



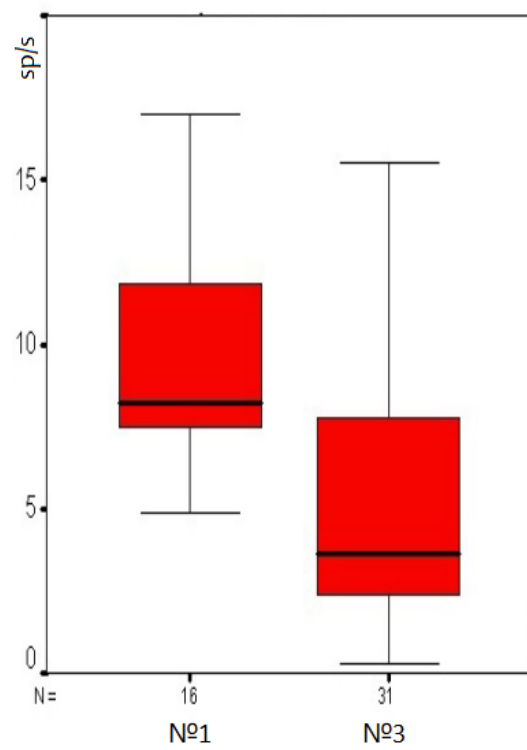
Сравнение долей нейронов различного типа специализации не выявило значимых различий между кластерами $\chi^2=0,05$, $p=0,83$



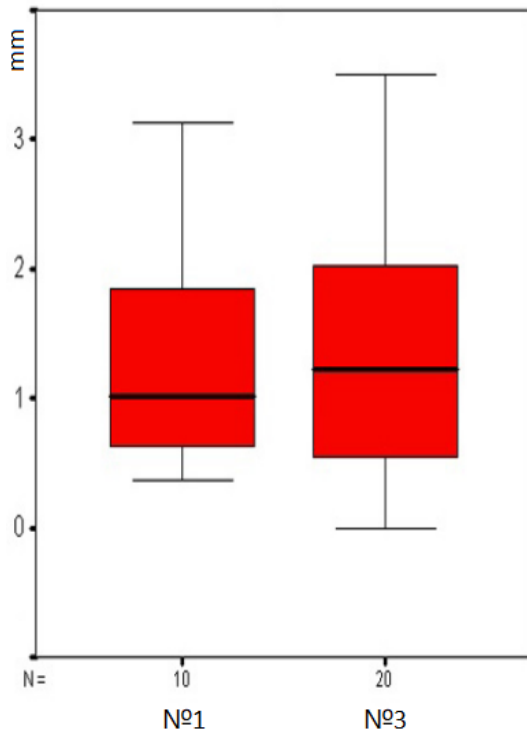
Выявлено, что в задней цингулярной коре неидентифицированные нейроны с большей вероятностью являются предположительно тормозными, чем передней цингулярной коре.

(Количественное преобладание неидентифицированных нейронов над специализированными было обнаружено в кластере №1 в задней цингулярной коре (точный критерий Фишера, $p=0,040$). Неидентифицированные нейроны в задней цингулярной коре преимущественно попадают в кластер №1 ($p=0,026$). В то же время в силу ограниченности выборки на данном этапе исследования и выборке нейронов других связей между особенностями вовлечения нейронов в обеспечение поведения и их морфологическими характеристиками не выявлено.

Средняя частота спайков нейронов из кластера №1 (предположительно тормозных), оказалась значимо выше, чем нейронов из кластера №3 (критерий Манна-Уитни, $U=144,0$; $p=0,020$).



Глубина залегания нейронов оказалась сходной ($p>0,9$).



Поскольку в литературе имеются примеры использования фильтрованного сигнала для анализа морфологической принадлежности нейронов по ширине спайков (Sparta et al., 2014), мы проверили соответствие между результатами классификации нейронов по показателям ширины фильтрованного и нефильрованного спайка.

	T1	T2	T1_F
T2	.626(**) <.0001		
T1_F	.243(**) .008	.330(**) .0003	
T2_F	.242(**) .009	.282(**) .002	.326(**) <.0001

Большой коэффициент корреляции обнаруживается у показателей переменных внутри групп нефильрованных и фильтрованных спайков, чем между ними. Полученные результаты свидетельствуют о ненадёжности использования фильтрованного сигнала для анализа показателей нейронной активности.

Введение и Обсуждение

В рамках психологической проблемы научения разрабатываются представления о формировании и модификации «когнитивных» структур, обеспечивающих решение новых поведенческих задач. В основе этих процессов лежат изменения активности групп нервных клеток (нейронов). С системно-эволюционной точки зрения, в процессе научения происходит специализация нейронов относительно новой системы поведенческого акта (Швырков, 1993) и модификация нейронов, принадлежащих ранее сформированным системам (Александров, 2005). Группа нейронов одной специализации может быть неоднородна, так как только часть нейронов изменяют активность в ходе выполнения поведения под действием алкоголя (Alexandrov et al., 1993).

В литературе имеются данные о соответствии между морфологическим типом нейрона и его вовлечением в обеспечение поведения (Зайцев, 2014; Wilson et al., 1994). При этом классификация нейронов по морфологическим типам производится на основе электрофизиологических характеристик их активности.

Описание связи характеристик вовлечения нейрона в обеспечение поведения с его морфологическими особенностями может позволить сформировать представление о морфологическом разнообразии нейронов одной специализации.

Цель работы — изучение системной организации поведения посредством оценки соответствия между особенностями вовлечения нейронов в обеспечение поведения и их морфологическими характеристиками.

На данном этапе исследования и выборке нейронов связи между особенностями вовлечения нейронов в обеспечение поведения и их морфологическими характеристиками не выявлено. Полученные результаты соответствуют предположению о неоднородности группы нейронов, специализированных относительно одних и тех же актов поведения.

Литература
•Александров Ю.И. // Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова. 2005. Т.55. №6. С. 842-860.
•Зайцев А.В. Автореф. дисс. на соискание уч. степ. докт. биол. наук. – СПб, 2014.
•Казымаев С.А. и др. // Экспериментальный метод в структуре психологического знания / Отв. ред. В.А. Баранчиков. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2012. – С. 777-781.
•Швырков В.Б. // Психологический журнал. 1993. Т.14. №3. С. 15-27.
•Alexandrov Yu.I. et al. // Acta Physiologica Scandinavica. 1993. V.149. P. 105-115.
•Wilson F.A. et al. // Proceedings of the National Academy of Sciences. 1994. V.91. No.9. P. 4009-4013.