

1.012.849

ПРОБЛЕМЫ НЕЙРОКИБЕРНЕТИКИ

Издательство
Ростовского университета

1976

ГОЛОВНОЙ СОВЕТ ПО БИОЛОГИИ
МИНИСТЕРСТВА ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
РСФСР

НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО КОМПЛЕКСНОЙ ПРОБЛЕМЕ «КИБЕРНЕТИКА»
АКАДЕМИИ НАУК СССР

ПРОБЛЕМНАЯ КОМИССИЯ «ИНТЕРМОЗГ»
АКАДЕМИИ НАУК СССР

ВСЕСОЮЗНОЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО им. И. П. ПАВЛОВА
РОСТОВСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ПРАВЛЕНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА
РАДИОТЕХНИКИ, ЭЛЕКТРОНИКИ И СВЯЗИ им. А. С. ПОПОВА
РОСТОВСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ПРАВЛЕНИЕ ВСЕСОЮЗНОГО МЕДИКО-ТЕХНИЧЕСКОГО
ОБЩЕСТВА

РОСТОВСКИЙ-НА-ДОНУ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕЙРОКИБЕРНЕТИКИ

ПРОБЛЕМЫ НЕЙРОКИБЕРНЕТИКИ

Издательство
Ростовского университета

1 9 7 6

*Печатается по рекомендации Ученого совета
биолого-почвенного факультета Ростовского-на-Дону
ордена Трудового Красного Знамени
государственного университета*

Редакционная коллегия:

А. А. Буриков, Б. М. Владимирский, В. Н. Гусатинский,
А. Б. Коган (отв. ред.), Г. А. Кураев (отв. секр.),
А. И. Самарин, А. Г. Сухов, Н. Н. Ткаченко, О. Г. Чо-
раян.

Проблемы нейрокибернетики. Издательство Ростов-
ского университета, 1976.
188 стр.

В сборнике представлены рефераты докладов VI Всесоюзной конференции по актуальным проблемам нейрокибернетики. В нем освещены проблемы функциональной организации нейрона и нейронных сетей, принципы построения и функционирования биотехнических систем и искусственный интеллект роботов.

Сборник рассчитан на специалистов-биологов, врачей, математиков, инженеров, психологов, работающих в области физиологии, биофизики, бионики и кибернетики.

П $\frac{2102-008}{M175(03)-76}$ —59—76

© Издательство Ростовского университета, 1976.

Ю. П. Алейников, Т. В. Алейникова

ЭНТРОПИЙНАЯ ОЦЕНКА ФОНОВОГО СОСТОЯНИЯ ДЕТЕКТОРНЫХ НЕЙРОНОВ КРЫШИ СРЕДНЕГО МОЗГА (КСМ) ЛЯГУШКИ

Использование средств математической теории связи (Шеннон, 1963) для изучения импульсной активности тектальных нейронов лягушки, детектирующих движение, позволяет количественно оценить степень организованности нейронов, входящих в специфические коллективы. В качестве средства количественной оценки импульсной активности нейронов использовался подсчет максимальной скорости «генерации энтропии» по формуле:

$$c = - \frac{1}{b} \sum_{j=1}^n P_j \log_2 P_j,$$

позволяющей судить о максимуме статистической информации, передаваемой в единицу времени посредством кода из n символов со средним временем b на символ.

Подсчет энтропии и скорости ее «генерации» в импульсной последовательности фоновой активности нейронов-детекторов движения показал, что в некотором локусе КСМ лягушки существуют нейроны как с разной энтропией реакции, так и с разной скоростью «генерации энтропии». Если рассматривать полученные результаты в пространстве с координатами: № нейрона, энтропия, скорость «генерации энтропии», то исследованное множество нейронов образует в этом пространстве некоторую конструкцию, состоящую из «ядра», в которое входит около 40% нейронов, обладающих одинаковой скоростью «генерации энтропии» и более низкой энтропией, и «окружения», представленного остальными нейронами, которые, имея более высокую энтропию, отличаются от «ядерных» и различаются между собой по скорости «генерации энтропии». Можно полагать, что в отличие от «ядра», обладающего достаточно выраженными детекторными свойствами, «нейронное окружение», функционируя более вероятно, может присоединиться либо к данному ядру, либо к одному из соседних.

ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ДЕТЕКТОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ КРЫШИ СРЕДНЕГО МОЗГА (КСМ) ЛЯГУШКИ

Исследования, проводившиеся на лягушках, с предъявлением им движущегося стимула, выявили некоторые особенности возможных конструкций нейронов КСМ, детектирующих направление движения объекта при постоянной скорости и характеризующихся менее стабильными параметрами и большей вариабельностью в способе реагирования, чем ансамбли, формирующиеся на заветы.

Построение «цепочек возбуждения» по латентным периодам реакций нейронов и векторных диаграмм дирекциональной избирательности тектальных нейронов с учетом их локализации в КСМ лягушки показало, что поверхностные сенсорные элементы в основном констатируют наличие движения в широком спектре направлений, а более глубокие — уточняют параметры этого движения, в частности определяют направление движения стимула в поле зрения. Проявление длительнолатентных ответов с достаточно обостренной дирекциональной избирательностью в поверхностных слоях может быть связано с наличием восходящих коллатералей аксонов из глубоких слоев, а возможность коротколатентных ответов при более грубой дирекциональной избирательности в глубоких слоях — с ветвлением здесь аксонов ганглиозных клеток.

Наличие большого количества тормозных реакций позволяет предположить, что в процессе обострения дирекциональной избирательности тектальных нейронов существенную роль играют механизмы латерального торможения. Видимо, дирекционально избирательные конструкции представляют собой образования, включающие как поверхностные тектальные элементы, связанные с более общим зрительным анализом, так и более глубокие, в которых происходит обострение зрительного анализа, возможно, и за счет механизмов латерального торможения.