

## МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ПОСТОЯННЫХ И ПУЛЬСИРУЮЩИХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА СЛОЖНЫЙ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ РЕФЛЕКС У КОШЕК

Р. П. СИМОНЯН, И. И. КОВАЛЬ, Г. Т. САРКИСОВ, Л. С. ГАМБАРЯН

Институт зоологии АН Армянской ССР, Ереван,  
Институт радиофизики АН Армянской ССР, г. Аштарак

*Ключевые слова:* условный рефлекс, условный раздражитель, электромагнит, магнитное поле

В настоящей работе описана методика выбора одной из двух сторон подкрепления, позволяющая изучить как особенности условнорефлекторного поведения, так и воздействие на последнее магнитных полей. В отличие от описанных в литературе методик настоящая позволяет получать постоянные и пульсирующие магнитные поля при помощи электромагнитов [2—6].

В комплект установки входят две кормушки, световые и звуковые раздражители, дающие непрерывные и прерывистые сигналы. По программе эксперимента можно включать раздражители в любой комбинации соответственно каждой петали. Интенсивность магнитного поля устанавливается изменением величины высокостабильного тока, проходящего через электромагнит.

В функциональную схему входят следующие блоки (рис. 1).

Блок управления автоматических кормушек (1), обеспечивающих подачу корма при нажатии на педаль.

Генератор меток времени (2), выдающий импульсы через каждые 1—10 с.

Генератор модулирующей частоты (3), выдающий прямоугольные импульсы для модуляции интенсивности звука, света и магнитного поля; частота модуляции имеет три дискретных значения—0,1, 1 и 10 Гц.

Источник питания (4), обеспечивающий необходимое напряжение постоянного тока при немодулированном режиме работы источника звука, света и магнитных полей.

Формирователи импульсов (5, 6, 7) реализованы в виде обычных дифференцирующих каскадов и формируют короткие импульсы при включении соответствующих сигналов. Для четкой фиксации момента включения света и звука на записях выходного регистратора формиро-

ватели выдают импульсы, амплитуда и полярность которых определяют, какой сигнал включен и на какую педаль нажал животное (рис. 1).

Суммирующий каскад (8) суммирует импульсы от блоков управления кормушек, от генератора меток времени, от звуковых и световых раздражителей. Последующее усиление по току осуществляется в блоке 9, который фактически согласует низкое сопротивление суммирующего каскада.

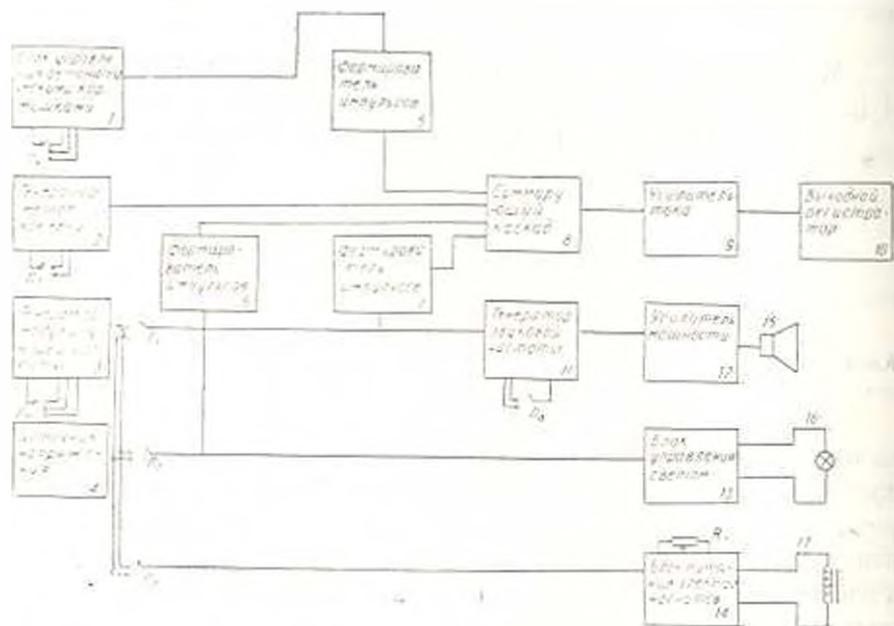


Рис. 1. Блок-схема методики изучения влияния постоянных и пульсирующих магнитных полей на условнорефлекторное поведение кошек.

В функциональную схему входят также генератор звуковой частоты (11) с частотой выходного синусоидального сигнала 100 и 1000 Гц, усилитель мощности (12), релейный блок управления световым раздражителем (13), блок питания электромагнитов (14), обеспечивающий стабилизируемый регулируемый ток через электромагниты. В качестве источника звука был использован динамический громкоговоритель (15), источника света—лампа накаливания 220 В (16). Для получения магнитного поля изготовлен электромагнит (17) из листового железа. Форма магнитопровода С-образная с расширенными полюсными наконечниками (межполюсное расстояние 50 см) для получения равномерно магнитного поля в зоне нахождения животных. В комплекте имеется три электромагнита, создающие электромагнитное поле в камере ожидания и в зоне кормушек. При помощи переключателей П<sub>1</sub>—П<sub>3</sub> устанавливается режим работы раздражителей и источника тока для электромагнитов, при этом все переключатели не зависят друг от друга и в одном положении включаются в модулированный ритм, а в другом— в немодулированный. Переключателем П<sub>1</sub> устанавливается частота генератора 11 (100—1000 Гц), переключателем П<sub>2</sub> включается привод подачи корма отдельно для каждой кормушки или для обеих вместе.

Влияние постоянного магнитного поля на условнорефлекторную реакцию выбора стороны подкрепления

Экстен- сивное ЭМП	Этапы эксперимента	Латентный период, с		Ошибки		Межсигнальная активность	
		по тоянный тон	прерыви- стый тон	по тоянный тон	прерыви- стый тон	левая ветвь	правая ветвь
1	2	3	4	5	6	7	8
	Начало выработки условного рефлекса						
	Опыты №№ 17—20	9	7	7	4	11.3	8.5
	Пост. тон №№ 63—124						
	Прер. тон №№ 58—126						
	Упроченная временная связь						
	Опыты №№ 38—47	7.2	7	4.5	1	2.2	3.4
	Пост. тон №№ 201—270						
	Прер. тон №№ 203—279						
	Опыт № 48	10	8	7	6	0	1
→	Пост. тон № 271—276						
	Прер. тон № 275—279						
	Опыт № 49	6	5	0	0	0	1
	Пост. тон №№ 279—282						
	Прер. тон №№ 280—283						
	Опыт № 52	9.5	4.5	10	0	2	0
→	Пост. тон №№ 297—303						
	Прер. тон №№ 300—307						
	Опыт № 53	6	10	1	4	3	1
	Пост. тон №№ 304—310						
	Прер. тон №№ 308—314						
	Опыт № 60	6	5.4	3	5	5	2
→	Пост. тон №№ 354—390						
	Прер. тон №№ 381—395						
	Опыт № 64	4	5	0	0	2	3
	Пост. тон №№ 391—401						
	Прер. тон №№ 396—402						
	Опыт № 68	9.4	5.5	12	2	0	.
→	Пост. тон №№ 424—430						
	Прер. тон №№ 424—430						

1	2	3	4	5	6	7	8
	Опыт № 69	40%	6	3	4	0	0
	Пост. тон №№ 431—438	проб					
	Прер. тон №№ 431—437	реакция					
		вывала					

Примечание. Стрелками обозначены опыты, в которых животные подвергались воздействию ЭМП. Межсигнальная активность определяется как число нажимов на педаль в интервале между сигналами. Всего проведено 70 опытов.

№<sub>1</sub> выбирает частоту в герцах. №<sub>2</sub> устанавливает частоту временных меток.

Резистором R плавно устанавливается ток через электромагнит с одновременным измерением тока встроенным амперметром. Очевидно, что отклонение стрелки амперметра можно градуировать также единицами напряженности магнитного поля в рабочей зоне электромагнита.

Мы провели серию опытов по изучению влияния магнитного поля на условнорефлекторное поведение кошек по описанной методике на 4 кошках. Выработка рефлекса шла по обычной схеме [1]. Как видно из таблицы, рефлекс на постоянный тон вырабатывался на 201 применении сигнала (левая кормушка), а на прерывистый тон—на 273 применении (правая кормушка). В течение 10 опытов (№№ 38—47) основные характеристики условнорефлекторного поведения оставались стабильными. На таком фоне (рис. 2) животные подвергались воздействию по-



Рис. 2. Графическая регистрация условнорефлекторного поведения кошки в камере. Отклонение вверх и вниз: плато—действие постоянного или прерывистого условного раздражителя (т.е. 1000 Гц). В скобках указан порядковый номер применения условного сигнала. Высокоамплитудные зубцы, направленные вверх,—нажим на левую педаль, направленные вниз,—на правую. Низкоамплитудные зубцы—отметка времени в секундах.

стоянного магнитного поля с параметрами  $2 \cdot 10^{-4}$  Тл в течение 30 мин (опыты 48, 52, 63, 68), а затем у них проверяли инструментальный условный рефлекс. После первого сеанса облучения существенных отклонений основных показателей условнорефлекторного поведения по сравнению с фоновым не наблюдалось. При последующих облучениях наблюдалось снижение и затем полное исчезновение межсигнальной активности. Можно отметить также (см. табл.) некоторое уменьшение латентного периода условнорефлекторной реакции и колебание в количестве ошибок на следующий после магнитного воздействия день.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гамбарин Л. С., Саркисян Ж. С. Журн. высш. нервн. деят., 22, 3, 442—453, 1972.
2. Машиня В. М., Колесник В. А. В кн. Электромагнитные волны сверхвысокой частоты и их воздействие на человека, 88, М., 1968.

- 3 Рискава Г. П., Абдулмичи З. М. Журн. высш. нервн. деят., 29, 2, 110—112, 1979.  
 4 Смирнова Н. П. Журн. высш. нервн. деят., 29, 2, 330—344, 1979.  
 5 Солдатова Л. П., Удницев Н. А. Биол. науки, 2, 1, 52—54, 1984.  
 6 Тывин Л. И. Журн. высш. нервн. деят., 32, 3, 495—501, 1982.

Поступило 10 VI 1986 г.

Биолог. ж. Армения, т. 40, № 11, 947—950, 1987

УДК 612.824

## ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОКОАГУЛЯЦИИ ОГРАДЫ МОЗГА КОШКИ НА ФОРМИРОВАНИЕ И ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ УСЛОВНЫХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ РЕФЛЕКСОВ

О. А. БОЯХЧИНИ

Институт зоологии АН Армянской ССР

*Ключевые слова:* ограда мозга, электрокоагуляция, условный рефлекс.

Согласно современным представлениям, реализация условных рефлексов осуществляется не только корковыми отделами анализаторов, но и различными подкорковыми ядрами, в том числе и базальными [1, 3, 5, 8]. В базальные ядра, помимо хвостатого ядра, скорлупы и бледного шара, включают также и ограду [2, 9]. Последняя представляет собой скопление серого вещества и расположена в глубине инсулярно-висцеральной области, на границе между старой и новой корой большого мозга. Вопросы физиологии этой структуры изучены недостаточно, а имеющиеся данные противоречивы [2, 4, 6]. В то же время в клинической практике в последнее время часто встречается описание поражения этой структуры [9]. В связи с этим представляло интерес изучение роли ограды в условнорефлекторной деятельности у животных.

*Материал и методики.* Эксперименты проводили на 12 кошках обоего пола массой 2,0—3,5 кг. Выработывали пищевые двигательные условные рефлексы с выбором стороны подкрепления по общеизвестной методике [8].

Животные должны были на один сигнал подходить к одной кормушке и нажатием на рычаг получать пищу, а на другой — в противоположной. При этом учитывали скорость выработки условных рефлексов, латентные периоды, процент правильных ответов и время исправления ошибок.

В первой серии опытов животных подвергали операции после облечения, а во второй — до облечения.

Повреждение ограды производили под гембуталовым наркозом (40 мг/кг) односторонне и двусторонне в одной или двух точках электрически по координатам атласа Джаспера и Айзмона Марсана [12] током 4—5 мА в течение 45—60 секунд. Степень и точность повреждения контролировали гистологически. Полученные данные обрабатывали статистически по критерию Стьюдента.

*Результаты и обсуждение.* В первой серии опытов у части животных (4 кошки) после достижения стабильного фона условных рефлексов производили электрокоагуляцию с одной стороны в двух точках.

В первые дни после операции кошки были апатичны, ходили очень медленно, волоча и вытягивая задние лапы, часто потряхивали головой,