

## СОН И РЕОРГАНИЗАЦИЯ УСЛОВНО-РЕФЛЕКТОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖИВОТНЫХ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

Вербицкий Е.В., Ткаченко Н.Н., Шульга Е.Л.<sup>1</sup>, Тумасова Н.К.<sup>1</sup>, Сысоева Ю.Ю., Кривохлябов И.П.<sup>1</sup>

Южный научный центр РАН,

<sup>1</sup>НИИ нейрокибернетики им. А.Б.Когана Южного Федерального университета,  
Ростов-на-Дону, Россия, e\_verbitsky@ssc-ras.ru

Влияние на млекопитающих животных и человека электромагнитных полей не вызывает сомнений, хотя их эффекты отличаются неоднозначностью и сложностью проявлений. Выраженность эффектов зависит от параметров полевых воздействий, состояния организма и характера поведенческой реактивности в цикле сон-бодрствование. Индивидуальность поведенческой реактивности отражается в способности животного связывать новые раздражители с потенциальной угрозой и характеризуется базовой тревожностью. Учитывая тревожность кошек, у которых исследовался сон и поведение в бодрствовании, – оценивалось влияние слабых полевых воздействий на возрастающие по сложности варианты условно-рефлекторного пищевого поведения.

Самым простым вариантом пищевого условного рефлекса являлся динамический стереотип, построенный на закономерном чередовании двух условных раздражителей: световых (вспышка света, 5 Дж, 0,5 мсек) и звуковых (2 кГц, 64 дБ, 2 сек) с подкреплением в двух отдельных кормушках. Еще более сложным было чередование раздражителей в строгой последовательности при фиксированном временном интервале, что создавало дефицит времени на реагирование. И наиболее тяжелым вариантом для животного являлось случайное предъявление стимулов. В качестве полевого воздействия использовалось электромагнитное излучение частотой 2,6 ГГц, плотностью потока мощности от 100 до 500 мкВт/см<sup>2</sup>, экспозицией до 15 мин. Контролем служила условно-рефлекторная деятельность в интактных условиях.

Было установлено, что пищевой условный рефлекс быстрее вырабатывался у животных с низким уровнем тревожности. Здесь наблюдалось минимальное количество межсигнальных реакций и ошибок в реализации. Так на стадии генерализации рефлекса при достижении степени выработки рефлекса 80%, латентные периоды реакции у них были короче, чем у особей с низким уровнем тревожности. Что же касается полевых влияний, то наиболее восприимчивым к ним оказался динамический стереотип. Особенно это было заметно у животных с высоким уровнем тревожности, у которых экспозиция электромагнитного поля снижала правильность реакций с 90-100% до 57-62%, в то время как у особей с низким уровнем тревожности такое уменьшение составляло 2-6%.

В условиях чередования раздражителей в строгой последовательности при дефиците времени на реагирование обнаружено, что полевое воздействие у кошек с высоким уровнем тревожности чаще всего (87%) вызывает отказ от пищевого рефлекса, реже (48%) возрастают ошибочные реакции и еще реже (11%) уменьшается правильность реагирования. Тогда как у животных с низким уровнем тревожности снижение правильности реагирования незначительно. Если условные стимулы предъявлялись случайно, то у животных с высоким уровнем тревожности, полевые воздействия провоцировали двукратный рост ошибок и пауз в реагировании, хотя поведенческое торможение с отказом от деятельности, переходом к дремоте и сну чаще наблюдалось у кошек с низким уровнем тревожности. В отличие от них животные с высоким уровнем тревожности после коротких пауз вновь реагировали или переключались на груминг, обнюхивание и мелкую двигательную активность.

Таким образом, сильнее всего полевые воздействия слабой интенсивности влияют на сложные условно-рефлекторные реакции, построенные на пространственном выборе, дифференцировочном реагировании, а также тех реакциях, которые выполняются в дефиците времени. Судя по латентному периоду реакций, самыми уязвимыми для полевого воздействия являются труднорешаемые задачи условно-рефлекторной деятельности. Причем при высоком уровне тревожности у кошек, которых отличает неглубокий, высокосегментированный медленноволновый сон, полевые воздействия провоцируют снижение качества рефлекторного реагирования, короткие паузы с последующим переключением в смещенную активность. В отличие от этого при низком уровне тревожности электромагнитное поле в большинстве случаев существенно снижает качество реагирования в условиях случайного предъявления стимулов, провоцируя продолжительные паузы вплоть до отказов от реагирования с переходом в дремоту с последующим развитием медленноволновой фазы сна.