

Լ. Տ. ԳԱՄԲԱՐՅԱՆ, Վ. Օ. ԴԱՆԱԴՅԱՆ, Ա. Ա. ԴԱՐԻՅԱՆ,
Ջ. Տ. ՏԱՐԿԻՏՅԱՆ

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ УСЛОВНЫХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ РЕФЛЕКСОВ У КОШЕК

В современной экспериментальной практике наряду с собаками в качестве подопытных животных широко и с успехом используются кошки. В научной литературе описан ряд методик, позволяющих изучать у них условные пищевые [3, 5] и оборонительные [1, 3] рефлексy. Но несмотря на это возникает необходимость разработки новых методик, которые больше удовлетворяли бы конкретным задачам экспериментального исследования.

В плане изучения морфологической и функциональной архитектуры центрального интегративного аппарата условного рефлекса особо важное значение приобретает выработка и анализ локальных форм моторных реакций животных [2, 4]. Учитывая это, ниже мы приводим описание двух методик, позволяющих вырабатывать у кошек локальные условные, двигательнo-пищевые рефлексy различной сложности.

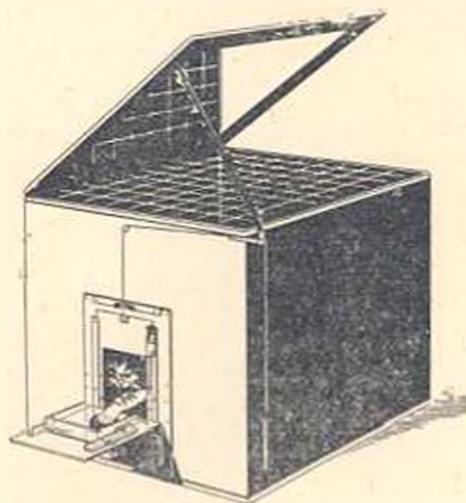


Рис. 1. Общий вид камеры с кормушкой.

Первая методика основана на выработке условного натурального рефлекса. Ее сущность сводится к следующему: кошка помещается в специальную камеру, на одной из стенок которой смонтирована кормушка (рис. 1). Между кошкой и кормушкой в стенке камеры помещается прозрачная (плексигласовая или стеклянная), подвижная перегородка (размеры — 12 см на 14 см). Благодаря прозрачности перегородки

животное из камеры имеет возможность видеть пищу, находящуюся в кормушке, однако захватить ее может только в том случае, если будет приподнята перегородка. Подъем последней осуществляется автоматически — при нажатии на рычаг (педаль), расположенный внутри камеры (рис. 2). Если несколько раз дать кошке мясо из кормушки, попере-

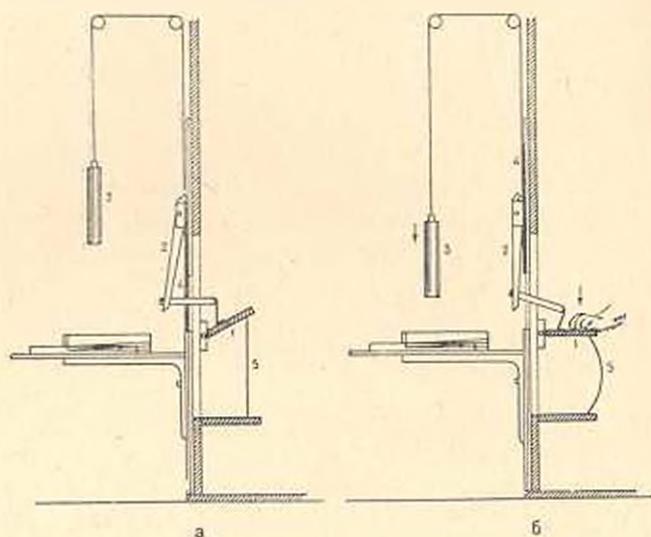


Рис. 2. Схематическое изображение конструкции кормушки: 1 — педаль, 2 — автоматический затвор, удерживающий подвижную плексигласовую перегородку, 3 — груз, связанный с плексигласовой пластинкой, 4 — плексигласовая пластинка, закрывающая доступ к пище, 5 — пружина, возвращающая педаль в исходное положение.

менно открывая и закрывая перегородку, то в скором времени вид пищи в качестве натурального условного раздражителя начнет вызывать двигательную реакцию животного в условиях экспериментальной обстановки. Кошка станет лапой ударять о прозрачную перегородку, за которой находится пища, царапать ее, толкать мордой, однако преодолеть препятствие она сможет только тогда, когда надавит на рычаг. Поскольку рычаг (педаль) представляет собой планку длиной 12 см и шириной 2,5—3 см и расположен по всей ширине плексигласовой перегородки (рис. 2), то в момент совершения активных движений лапой (царапание, сдавливание и т. д.) кошка обычно нажимает на него (рис. 2б). При этом с помощью системы рычагов открывается затвор 2 (рис. 2) и прозрачная перегородка 4 поднимается вверх. Этому способствует свободное падение груза 3, связанного с плексигласовой перегородкой ниткой, перекинутой через систему блоков (рис. 1 и 2).

После того, как поднялась прозрачная перегородка кошка протягивает лапу через образовавшуюся небольшую щель и достает пищу (рис. 1). Ширина открывающейся щели регулируется соответствующим ограничителем, в который упирается плексигласовая пластинка при движении вверх. Перед тем как вновь зарядить кормушку, экспериментатор

опускает плексигласовую перегородку. На вид пищи кошка вновь совершает комплекс движений, который приводит к получению пищи. После 15—20 сочетаний у кошек закрепляется та форма движений, которая кратчайшим путем обеспечивает захват пищи.

Весь комплекс движений на условный натуральный раздражитель проявляется в виде нажатия лапой на педаль, протягивания лапы и захвата пищи. Регистрация совершаемых животным движений производится на кимографе с помощью электромагнитных отметчиков. При вкладывании в кормушку кусочка мяса (под тяжестью последнего) происходит замыкание электрической цепи магнитного отметчика. Отметка на кимограмме, полученная таким путем, посылает начало действия условного натурального раздражителя (вид пищи). В момент нажатия кошкой на педаль замыкается цепь другого отметчика, регистрирующего начало условной двигательной реакции. После захвата кошкой пищи, отметчик условного раздражителя автоматически выключается. Для иллюстрации сказанного на рис. 3 приводится кимограмма одного из опытов.

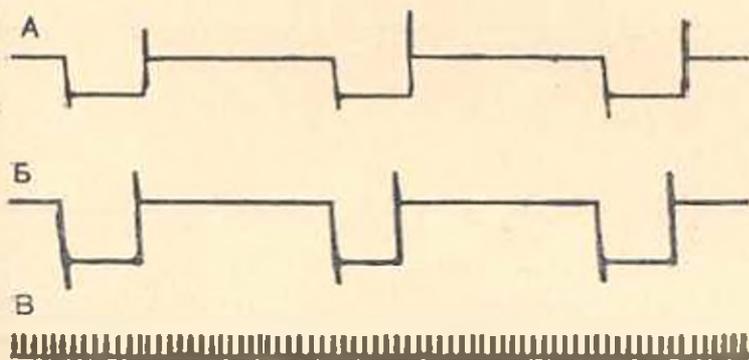


Рис. 3. Условные натуральные двигательные рефлексы: А — отметка условной двигательной реакции нажатия на педаль (первая вертикальная черточка). Вторая вертикальная черточка соответствует моменту, когда экспериментатор закрывает щель в стенке камеры, опусканием плексигласовой перегородки; Б — отметка условного натурального раздражителя (первая вертикальная черточка). Вторая вертикальная черточка на этой же записи соответствует моменту захвата кошкой пищи; В — отметка времени в секундах.

Описанная методика обеспечивает быструю выработку условного натурального двигательного рефлекса.

Для выработки искусственных условных рефлексов нами применяется вторая методика, которая также основана на выработке у кошек локальных двигательных реакций в форме нажатия на педаль (рис. 4). Кошка помещается в камеру, внутри которой у одной из стенок смонтирована кормушка, а рядом укреплена педаль, нажатием на которую обеспечивается автоматическая подача пищи.

Кормушка представляет собой вращающийся диск с фиксированными на нем восемью чашечками для пищи (рис. 5). Вращение кормушки осуществляется механическим путем благодаря раскручиванию шнура,

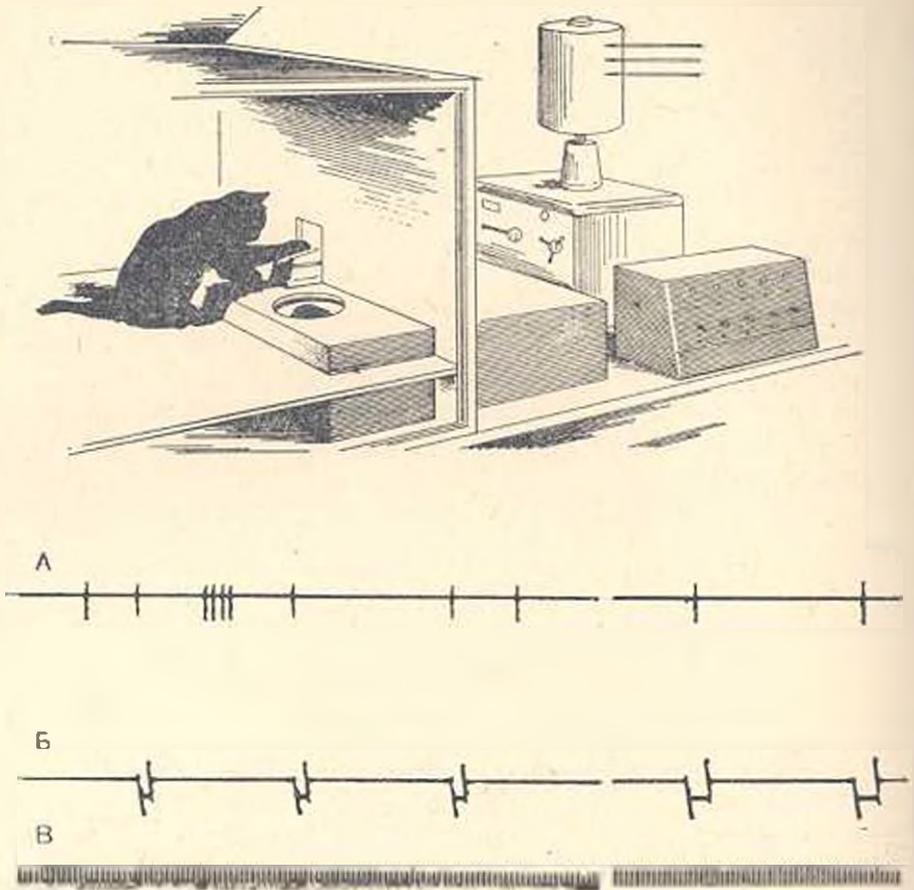


Рис. 4. Общий вид камеры с кормушкой (сверху) и кинмографическая запись условных двигательных рефлексов (снизу). Обозначения сверху вниз: А — отметка условной двигательной реакции; Б — отметка условного раздражителя; С — отметка времени в секундах.

намотанного на барабан диска. Раскручивание происходит благодаря свободному падению груза, прикрепленного к концу шнура, который перекинут через блок (рис. 5). Стопор затвора кормушки (рис. 5, вид А) препятствует вращению диска. Открывание затвора происходит с помощью электромагнита. Последний включается нажатием на педаль. Электрическая схема (рис. 5), предусмотренная в конструкции прибора, позволяет на каждое нажатие на педаль получать поворот диска кормушки на одну чашечку. Это обеспечивается тем, что в момент надавливания на педаль срабатывает реле «Р₁» (рис. 5), замыкая свои нормально открытые контакты, и вследствие этого одновременно включаются электромагнитный отметчик «П» и электромагнит затвора кормушки «ЭМ» (при включенном состоянии ключа К, рис. 5). Вследствие оттягивания магнитом стопора кормушки диск с чашечками начинает вращаться. Однако в этот же момент срабатывает реле «Р₂», размыкая цепь электромагнитного затвора кормушки. В результате этого диск кормуш-

ки успевают сделать поворот только на одну чашечку. В указанной электрической схеме предусмотрен размыкатель (рис. 5. К), позволяющий экспериментатору в любой момент отключить кормушку. В последнем случае нажатие на педаль уже не приведет к автоматической подаче пищи. Это необходимо для того, чтобы исследователь имел возможность

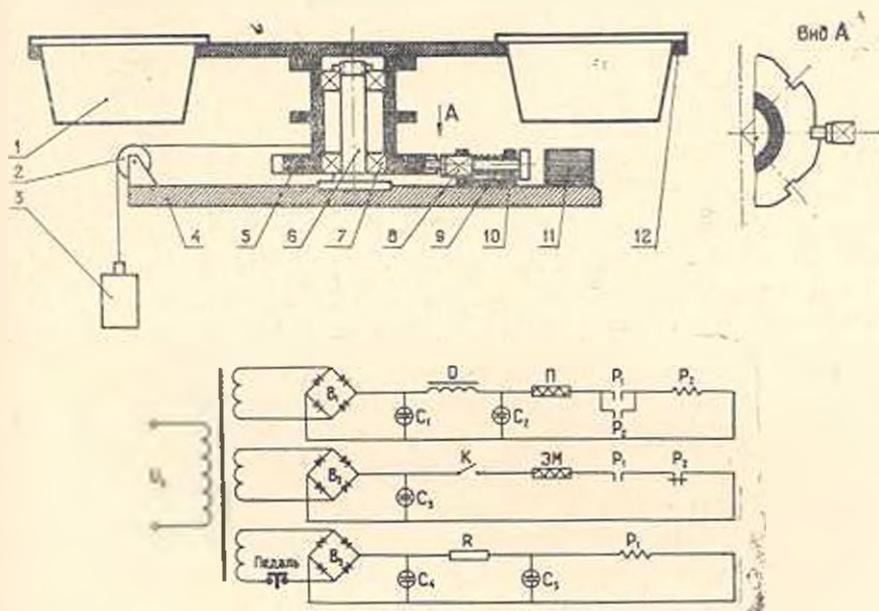


Рис. 5. Схематическое изображение конструкции кормушки (сверху) и электрическая схема, обеспечивающая автоматическую подачу пищи. 1. Чашка для пищи, 2. блок, 3. груз, 4. основание кормушки, 5. барабан, 6. ось, 7. подшипник, 8. стонор храпового механизма, 9. пружина, 10. вилка, 11. электромагнит, 12. диск с чашечками для пищи. Электрическая схема: В₁, В₂, В₃ — выпрямители; С₁, С₂, С₃, С₄, С₅ — конденсаторы, П — дросель, ЭМ — электромагнит затвора кормушки (на верхней схеме он обозначен под номером 11), П — электромагнитный писчик, регистрирующий каждое нажатие на педаль, Р₁, Р₂ — реле постоянного тока, К — ключ, для выключения электромагнитного затвора кормушки.

управлять ходом эксперимента. Когда животное научится нажимать на педаль, оно станет это делать каждый раз, как съест очередную порцию пищи. Чтобы избежать этого, чтобы добиться выработки условного двигательного рефлекса на конкретный сигнал, экспериментатор размыкает ключ «К». Когда же включается раздражитель, на который вырабатывается условный рефлекс, одновременно замыкается и ключ «К». И только в этом случае нажатие на педаль со стороны животного приведет к автоматической подаче пищи, т. е. к подкреплению. Регистрация двигательной реакции животного (нажатие на педаль) производится на кимографе с помощью отметчика «П» (рис. 5). Если срабатывание электромагнитного затвора кормушки происходит только тогда, когда в момент нажатия на педаль замкнут ключ «К», то включение отметчика, регистрирующего двигательную реакцию животного (рис. 5. П) происходит независимо от этого, при каждом нажатии на педаль. Такая кон-

струкция позволяет регистрировать как межсигнальные движения животного, так и моторную реакцию на конкретный условный сигнал.

Выработка условных рефлексов по описанной методике производится следующим образом. Кошку помещают в камеру и кормят из кормушки. Когда она привыкает брать пищу из чашки кормушки, следующие порции подаются автоматически. Для этого экспериментатор сам нажимает на педаль. Когда кошка привыкает к шуму кормушки и безотказно берет пищу, переходят ко второму этапу работы. В той части стенки камеры, где находится педаль, открывают окошечко и через нее животному пинцетом подают кусочки мяса. Кошка захватывает и съедает пищу. Затем закрывают окошечко прозрачной плексигласовой пластинкой и за ней показывают мясо. Кошка делает попытки лапой или мордой преодолеть препятствие, чтобы получить мясо. При совершении этих движений кошка неизбежно ударяет лапой о педаль или надавливает ее. Нажим на педаль сопровождается автоматической подачей пищи (ключ «К» замкнут, рис. 5). На шум кормушки кошка поворачивается к чашке и съедает пищу. Повторяя ту же процедуру показывания пищи за плексигласовой пластинкой, экспериментатор добивается того, что кошка скоро начинает и без этого нажимать на педаль и получать пищу из кормушки.

Когда у кошки вырабатывается отмеченная двигательная реакция, приступают к выработке условного рефлекса на конкретный раздражитель. Для этого включается раздражитель (скажем звонок) и кошке представляется возможность нажатием на педаль получить пищу (ключ «К» замкнут, рис. 5). После нескольких применений звонка кошка привыкает к нему и уже на фоне его действия нажимает на педаль. Чтобы укрепить временную связь между звонком и моторной реакцией животного, опыты проводятся так, что вне действия условного раздражителя (звонка) автоматическая кормушка не работает (ключ «К» разомкнут, рис. 5). Межсигнальные нажимы на педаль уже не приводят к подкреплению животного. Нажимы на педаль оказываются результативными только в том случае, когда они совпадают с действием условного раздражителя (в нашем случае с действием звонка). По мере упражнения сокращается число межсигнальных реакций и укрепляется двигательная реакция животного на конкретный условный раздражитель (рис. 4).

У большинства кошек искусственный условный рефлекс вырабатывается на 30—35 применении подкрепляемого раздражителя.

Լ. Ս. ՂԱՐԱՐՅԱՆ, Վ. Հ. ՂԱՆԱԿՅԱՆ, Ա. Ա. ՂԱՐԻՅԱՆ, Ժ. Ս. ՍԱՐԳՍՅԱՆ

ԿԱՏՈՒՆԵՐԻ ՄԱՏ ՊԱՅՄԱՆԱԿԱՆ ՇԱՐԺԻՉ ՌԵՖԼԵՔՍՆԵՐԻ
ՈՒՍՈՒՄՆԵՍՐԻՄԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ

Ո Ւ Մ Փ Ո Ւ Ն Ո Ւ Մ

Նկարագրվում են կատուների մոտ պայմանական շարժիչ օնֆլեքսների մշակման երկու մեթոդները: Առաջին մեթոդի էությունն այն է, որ կատվին թափանցիկ միջնորմի հետևում ցույց է արվում կերը: Կատուն այդ կերը կարող է ստանալ միայն այն դեպքում, եթե սեղմի միջնորմի հիմքում ամրացված կոճակը: Կոճակի սեղմումը ավտոմատիկ կերպով բարձրացնում է թափանցիկ միջնորմը և բաց ճեղքի միջով կենդանին վերցնում է կերը:

Երկրորդ մեթոդի էությունը նետելային է: Կենդանին կերը ստանում է կերակրամանից, որն աշխատում է ավտոմատիկ, երբ կենդանին սեղմում է կոճակը: Երկու մեթոդներն էլ նախադրություն են տալիս կատուների մոտ մշակել լոկալ շարժիչ օնֆլեքսները:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Батуев А. С. Вестник Ленинградского университета, 3, вып. 1, стр. 164—173, 1960.
2. Гамбарян Л. С. Вопросы физиологии двигательного анализатора, М., 1962.
3. Гамбарян Л. С. Физиологические методики исследования высшей нервной деятельности, Ереван, 1963.
4. Гамбарян Л. С. и Гарибян А. А. Acta Biol. Exper. (Warszawa), Vol. XXVI, 1, pp. 25—37, 1966.
5. Коган А. Б. и Шитов С. И. Практикум по сравнительной физиологии, М., 1954.