

**«РИСК-ТЕСТ» — МЕТОД ОЦЕНКИ ТИПА ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО
ПОВЕДЕНИЯ У МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ**

Приводится описание этологического теста для дифференциации животных по типу исследовательского поведения на основе «склонности к риску». Установка состоит из темной стартовой камеры и освещенной арены «открытого поля». Животные, выходящие на арену, относятся к типу «склонных к риску», остающиеся в стартовой камере в продолжение всего теста — к типу «несклонных к риску». Тип «рискового» или «нерискового» поведения конституционален: для него характерна индивидуальная устойчивость ($p > 0,99$) и высокая наследуемость ($h^2_b = 0,76$). Тест инструментально надежен. Он может применяться в этолого-генетических исследованиях и в области популяционной динамики мелких млекопитающих.

В экспериментальных исследованиях поведения животных, особенно в этолого-генетических работах, большое значение придается методам, которые позволяют обнаружить типологические различия в поведении. К таким методам относится, например, тест «открытого поля» Э. Холла.

Исследовательская активность — один из важнейших компонентов поведения животного; многие этологические тесты разработаны для оценки именно этого вида поведения (см., напр.: Ройс и др., 1975). Между тем, до сих пор не предложено метода, который позволял бы дифференцировать животных по типу их исследовательского поведения. Предлагаемый метод «риск-тест» является, как показали специальные исследования, процедурой дифференциации животных, на конституциональные поведенческие типы.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДА

Методика «риск-теста» предложена нами в 1981 г. и пришла длительную апробацию в полевых и лабораторных условиях. Полученные результаты частично опубликованы (Плюснин, Рогов, 1986; Евсиков, Плюснин, Рогов, 1990), но специального описания теста не приводилось.

«Риск-тест» основывается на следующих принципиальных соображениях. Исследовательское (ориентировочное) поведение зависит от уровня исследовательской мотивации, которая обусловлена наследственно детерминированными особенностями вегетативной нервной системы (Хоничева, Ильина Вильяр, 1981), прежде всего ее динамическими характеристиками. Высокий уровень мотивации обеспечивается доминированием процессов возбуждения, повышенной активацией и средней или сниженной реактивностью ВНС. На уровне поведения это проявляется в «интересе к новому», в «поиске ощущений», в «склонности к риску»: при столкновении с новыми и

потенциально опасными ситуациями и предметами животное проявляет не страх и избегание, а интерес и приближение. Низкий уровень исследовательской мотивации обусловлен доминированием процессов торможения, сниженной активацией и повышенной реактивностью ВНС. Таким животным свойственно неофобия, избегание «острых ощущений», отсутствие «склонности к риску».

Дифференцировать животных двух противоположных типов поведения позволяет создание экспериментальной ситуации, в которой животному предлагают свободно выбрать из двух вариантов: оставаться в темной и узкой камере-убежище (условно комфортные условия для грызунов), либо выйти на ярко освещенную площадку «открытого поля» и, тем самым, предпочесть заведомо стрессогенную ситуацию (тест «открытого поля» считается фактором, вызывающим острый эмоциональный стресс у животного).

Предоставление животному выбора одного из двух вариантов поведения принципиально отличает «риск-тест» от аналогичных этологических процедур, оценивающих вынужденное поведение.

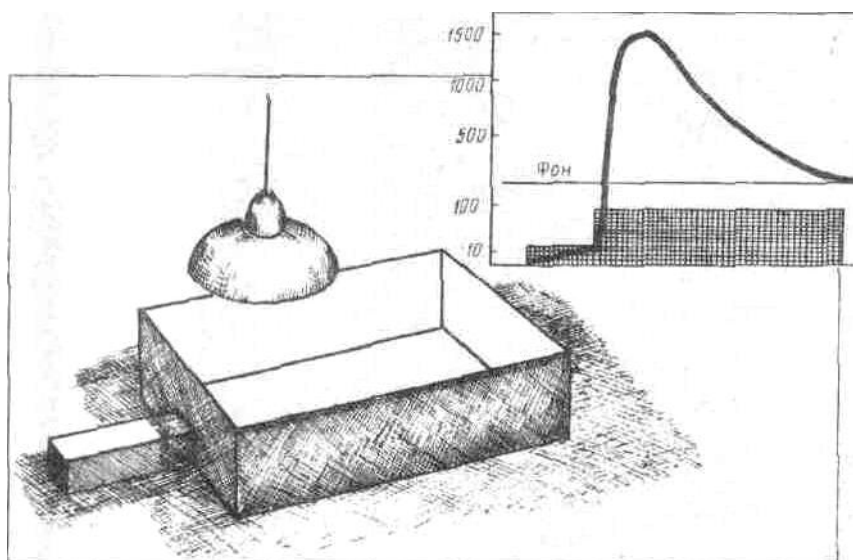


Рис. 1. Общий вид экспериментальной установки. На врезке: кривая изменения освещенности на поверхности пола арены и в стартовой камере; фоновый уровень освещенности 150—200 лк

ОПИСАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

Установка состоит из двух блоков: стартовой камеры и арены «открытого поля» (рис. 1). Стартовая камера — небольшая продолговатая коробочка, открытая с одного торца. Коробочку изготавливают из материала, не пропускающего свет (дерево, фанера, винипласт), размеры ее соответствуют габаритам животного (зверек должен касаться стенок камеры спиной и боками).

Арену прямоугольной формы (80X50, 120 см X 50 см и более) изготавливают из материала, поверхность которого имеет значительную отражательную способность (например, белый винипласт). Посередине торцевой стенки арены прорезано отверстие, соответствующее размерам торца стартовой камеры. Отверстие

прикрыто дверцей, поднимающейся или отодвигающейся в сторону. На высоте 50—60 см от пола арены подвешена электрическая лампа, обеспечивающая освещенность 500—1500 лк; перепад освещенности между поверхностью арены и пространством внутри стартовой камеры составляет 100—200 раз (см. врезку на рис. 1).

ПРОЦЕДУРА ТЕСТИРОВАНИЯ

Животное в индивидуальной вольере помещают в стартовую камеру и в ней переносят к арене. Камеру состыковывают с отверстием арены, которое в этот момент закрыто. Через 1 мин дверцу арены открывают и включают секундомер. Животному предоставляют 10 мин: в течение этого времени оно может либо выйти на освещенную арену и начать ее обследование, либо остаться в стартовой камере.

Фиксируют момент полного выхода зверька на арену (большинство животных перед выходом только выглядывают из отверстия или становятся передними лапами на арену; некоторые только этим и ограничиваются). Большинство вышедших на арену зверьков ее интенсивно обследуют. Многие зверьки остаются неподвижными в стартовой камере в течение всего времени тестирования.

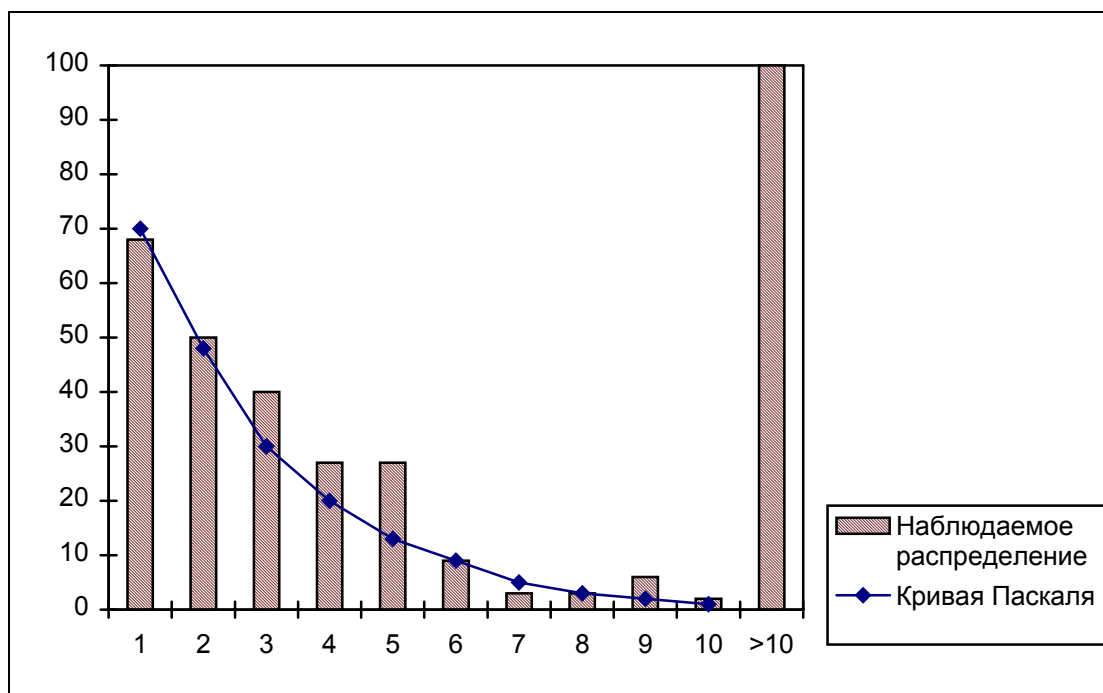


Рис. 2. Гистограмма распределения водяных полевок обобщенной выборки по времени выхода на арену. Кривая – аппроксимация геометрическим распределением (распределение Паскаля) с параметрами: $p = 0,334$; $x = (x - 1) = 1,99$ (нулевой класс – время выхода на арену в течение первой минуты). По оси абсцисс – время выхода на арену, мин.; по оси ординат – число особей

КРИТЕРИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТИПА ПОВЕДЕНИЯ

Метод апробирован на совокупной выборке из 443 особей водяной полевки (*Arvicola terrestris* L., Arvicolidae, Rodentes; 299 самцов и 144 самки; 375 особей из природной популяции, отловленных в разные фазы популяционного цикла, 68 особей из виварной популяции).

Для всех выборок животных характерен единственный тип распределения во времени выхода на арену из стартовой камеры, независимо от по места и времени отлова, фазы цикла. Это является свидетельством и инструментальной надежности метода.

Около половины особей совокупной выборки (52,6%) остаются камере в течение всего периода тестирования. Другая половина животных (47,4%) выходит на освещенную арену; при этом распределение зверьков по времени их выхода описывается экспоненциальной функцией (рис. 2; наблюдаемое распределение соответствует распределению Паскаля; $t = 0,49 < t_{ct} = 1,96$). Отсутствие выраженных эксцессов распределения и соответствие его случайному во всех точках единственный выброс в хвосте распределения) позволяет принять в качестве критерия дифференциации поведения на два типа факт выхода или невыхода животного на арену.

Может быть предложен также более жесткий критерий: подавляющее большинство животных (91,4%) выходит на арену в первые 6 мин теста и именно эти животные могут быть отнесены к типу «склонных к риску». Жесткий критерий основан не на статистических, а на содержательных соображениях: в случае, если бы тест продолжался дольше 10 мин, все животные покинули бы стартовую камеру. Расчеты показывают, что для мелких млекопитающих этот период не больше часа. Большинство же «несклонных к риску» особей покинули бы камеру в течение 30 мин. При использовании жесткого критерия небольшая Группа животных относится к промежуточному типу. По наблюдаемому поведению эти животные стоят ближе к типу «несклонных к риску», нежели к типу «склонных к риску».

Соотношение водяных полевок (*Arvicola terrestris* L.) в родительских парах по типу исследовательского поведения

Показатель	Тип исследовательского поведения самца и самки в родительской паре		
	Оба «склонные к риску»	Оба «несклонные к риску»	Противоположные по типу поведения
Наблюдаемое число пар ($n = 18$)	4	12	2
Ожидаемое число пар (18,00)	0,95	10,68	6,37
Достоверность различий по критерию $\chi^2; p$	9,78	0,16	3,00
		$\chi^2_2=12,94;$ $p < 0,01$	

Примечание. Классы распределения не могут быть сгруппированы для увеличения наблюдаемых и ожидаемых значений, однако распределение вполне удовлетворяет рекомендациям Кокрена по группированию клеток (Дж. Поллард, 1982. Справочник по вычислительным методам статистики. М., С. 158), когда минимальные ожидаемые значения на обоих концах распределения не должны быть меньше единицы.

НАДЕЖНОСТЬ МЕТОДА

Однородность выборочных характеристик распределения (отсутствие достоверных различий между самцами и самками, молодыми и взрослыми зверьками в пределах одной выборки) свидетельствует о популяционной стабильности метода.

«Риск-тест» характеризуется также высокой для этологической методики индивидуальной стабильности. Повторное тестирование случайной выборки из 41 взрослого самца с интервалом между пробами в 1 месяц показало высокую повторяемость типа исследовательского поведения. Коэффициент ассоциации составил 0,52 ($p < 0,01$).

Проведен этолого-генетический анализ характера наследования типа «рискового» и «нерискового» поведения у водяных полевок (Евсиков и др., 1990). Исследована родительская группа (10 самцов и 15 самок; пары формировались случайно) и их взрослые потомки—61 полевка из 18 выводков. Всех животных тестировали одновременно. Обнаружена высокая наследуемость типа поведения в ассортативность успешного брачного партнера в родительских парах.

Оказалось, что пары полевок, от которых было получено потомство, выбираются вполне определенным образом по типу исследовательского поведения. Для родителей с разным типом исследовательского поведения характерно сексуальное избегание, а для родителей, «склонных к риску», — взаимное предпочтительное (таблица).

Наследуемость (h^2_b) типа поведения у потомка по регрессии на обоих родителей составила $h^2_b = 0,758$ ($F = 3,375$; $v_1 = 1$, $v_2 = 60$; $p < 0,01$). Влияние отца: $h^2_b = 0,717$ ($F = 4,01$; $v_1 = 1$, $v_2 = 45$; $p < 0,01$); влияние матери: $h^2_b = 0,686$; $F = 3,19$; $v_1 = 1$, $v_2 = 59$; $p < 0,01$). Наследуемость у полных сибсов ($r = 1/2$); $h^2_b = 0,426$; $v_1 = 1$, $v_2 = 60$; $F = 1,873$; $p < 0,05$. Таким образом, исследовательская активность в форме «рискового» и «нерискового» поведения имеет определенно конституциональный характер.

ВАЛИДНОСТЬ

Проблема валидности любого метода — камень преткновения для исследователей. Этот вопрос до конца не решен ни для одного этологического теста и «риск-тест» в этом отношении не может быть исключением. Все этологические процедуры изучения исследовательского поведения построены на предположении о связи между повышенной двигательной активностью и исследовательской активностью. И такая связь определенно обнаруживается во всех тестах типа «открытого поля», поскольку здесь исследовательскую активность отражает, как принято считать, число вертикальных стоек, совершенных животным за единицу времени, или частота обнюхиваний отверстий в полу.

«Риск-тест» не предполагает связь между двигательной и вертикальной (исследовательской) активностью особи: здесь оценивается не интенсивность движений животного, но только сам факт появления его на освещенной арене из темной стартовой камеры. Побуждающие мотивы такого поведения не имеют непосредственной связи с двигательным разрядом и находятся, вероятнее всего, под контролем высших функций. Поэтому неудивительно, что нами не было обнаружено никаких связей между типом «рискового» и «нерискового» поведения и уровнями двигательной или вертикальной активности и латентным временем тех же животных в тесте «открытого поля» (Плюснин, Рогов, 1986). «Риск-тест» выявляет иную сущность исследовательской активности, нежели тесты типа «открытого поля». Интерес к новизне и стремление к поиску «острых ощущений» могут быть не связаны прямо с двигательным возбуждением, но зависят при этом от соотношения между вегетативной активацией и реактивностью.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Практическое использование метода «риск-теста» позволило выявить несколько обстоятельств, доказывающих важность этого этологического инструментария. Во-первых, тест индивидуально надежен и стабилен. Во-вторых, тип поведения наследуется и имеет значение при выборе сексуального партнера. В-третьих, он является независимой от других этологических параметров поведенческой характеристикой индивида. В-четвертых, не коррелируя ни с одной из изученных характеристик индивидуального поведения животного, тип «рискового» и «нерискового» поведения связан с его социальными характеристиками — со статусом животного в сообществе (Плюснин, Рогов, 1986). Наконец, в-пятых, тип исследовательского поведения связан с фазами популяционного цикла: в периоды высокой численности в популяции преобладают «несклонные к риску» особи, а при низкой численности соотношение долей в пользу «склонных к риску» особей (Плюснин, Рогов, 1986; дальнейшие исследования подтверждают этот результат). Все это позволяет нам считать, что тест найдет применение в этолого-генетических и популяционно-генетических исследованиях.

Исследования проводились в лаборатории популяционной экологии и генетики животных Биологического института СО РАН (Новосибирск). Большую помощь в их проведении и обсуждении результатов автору оказали В. И. Евсиков и В. Г. Рогов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Евсиков В.И., Плюснин Ю. М., Рогов В. Г., 1990. Исследовательская мотивация у водяной полевки: этолого-генетический анализ// V съезд Всес. териол. о-ва. М. Т. 3. С. 18—19.

Плюснин Ю. М., Рогов В. Г., 1986. Исследовательская активность и иерархический ранг особей во флуктуирующей популяции водяной полевки// Изв. СО АН СССР. № 6. Сер. биол. наук. Вып. 1. С. 67—70.

Ройс Дж. Р., Поли У., Иедалл Л. Т., 1975. Генетико-поведенческий анализ эмоциональности у мышей. I Факторный анализ// Актуальные проблемы генетики поведения. Л. С. 176—193.

Хоницева Н. М., Ильяна Вчляр Х., 1981. Характер поведения в ситуации избегания как критерий оценки типологических особенностей крыс// Журн. высш. нервн. деятельности. Т. 31. №5. С. 975—983

Ju. M. PLUSNIN

**«RISK-TEST», THE METHOD OF IDENTIFICATION OF THE TYPE OF
EXPLORATORY BEHAVIOUR IN SMALL MAMMALS**

Institute of philosophy and law, Russian Academy of Science, Novosibirsk, Russia

Summary

A method of ethological testing is described. The test allows the discrimination of small mammals basing on the level of their exploratory activity into the types of «inclined» and «not inclined» to risk. The apparatus consist of dark starting chamber and illuminated arena. Animals have free opportunity to get out of starting her into arena. Outgoing animals are designated as «inclined to risk», the staying in dark chamber throughout the testing time ones as «not inclined to risk». A set of 443 water voles (*Arvicola terrestris* L., Rodentes) was tested by the «Risk-test». The behavioural types are characterized by high individual stability (0.99) and heritability (calculated by regression on both parents $H = 0,76$; in full siblings $H = 0,43$). The s instrumentally reliable. It can be used in behavioural genetics and population biology of small mammals.