

## Статистический критерий обнаружения экстрасенсорных способностей человека

*А.Г. Чуновкина*

Предложены критерии обнаружения экстрасенсорных способностей человека и новые оптимальные подходы к проведению тестирования экстрасенсов. Проведена оценка ошибок I-ого и II-ого рода при исследовании экстрасенсорных способностей человека стандартными тестами.

В настоящее время велик интерес к изучению феноменальных способностей человека, к их выявлению и возможному практическому использованию и остро стоит вопрос о разработке тестов для исследований. Необходимы новые подходы к постановке эксперимента с целью получения воспроизводимых результатов. В противном случае не приходится говорить о научном исследовании вообще. Важный этап исследования - интерпретация результатов, получение достоверных выводов на их основе, разработка критериев обнаружения экстрасенсорных способностей людей.

Настоящая работа позволяет по-новому взглянуть на результаты исследований по некоторым существующим тестам (1,2) с точки зрения теории вероятностей и математической статистики. Рассматриваемые тесты в общем виде могут быть описаны следующим образом.

Берут  $n$  конвертов, коробков и т.п. и в них раскладывают по одному из  $m$  предметов (однотипных предметов различного цвета, формы, материала - железа, дерева, пластмассы и т.п.). Далее испытуемому предлагают определить, что и в каком конверте находится и фиксируют число правильных ответов. Эксперимент закончен и далее встает вопрос об интерпретации его результатов, т.е. можно ли с определенной надежностью по числу правильных ответов сказать, что человек обладает экстрасенсорными способностями.

Для ответа на этот вопрос необходимо выработать критерий, который с определенной надежностью позволил бы разделить результаты экспериментов. Для этого используем вероятностный подход. Постановка эксперимента укладывается в схему испытаний Бернулли: в серии из  $n$  испытаний с вероятностью  $p$  наступает "удача" (правильный ответ) и  $1-p$  - "неудача" (неправильный ответ) в каждом испытании. Простейшим примером испытаний по схеме Бернулли является подбрасывание симметричной монеты, когда "удачей" считают выпадение "герба" и "неудачей" - выпадение "решки" ( $p=1/2$ ).

Строго говоря, при интерпретации результатов исследований экстрасенсорных способностей человека мы должны оценить вероятность правильного распознавания  $p$ , присущую именно этому человеку. Если  $p > 1/m$ , то можно говорить о наличии способностей, случай  $p=1/m$  соответствует простому угадыванию правильного ответа.

Согласно знаменитой теореме Бернулли отношение числа правильных ответов к общему числу ответов стремится к вероятности  $p$  (сходимость по вероятности). Теорема Бернулли носит скорее качественный, чем количественный характер, поскольку потребовалась бы достаточно длинная серия испытаний  $n$ , чтобы определить  $p$  с приемлемой точностью и надежностью. Однако теорема Бернулли подсказывает критерий обнаружения экстрасенсорных способностей человека. Предложено сравнивать отношение  $k/n$  ( $k$ -число правильных ответов) с некоторым числом  $1/m + \varepsilon$ , где  $\varepsilon$  - параметр критерия, способ определения которого пояснен ниже. Если  $k/n > 1/m + \varepsilon$ , то принимают гипотезу о наличии у испытуемого экстрасенсорных способностей. На практике иногда удобнее сравнивать число правильных ответов с некоторым критическим значением  $K_{\text{крит}} = \frac{n}{m} + \varepsilon n$ .

Принятие решения на основе статистического критерия всегда сопряжено с ошибками первого и второго рода. Под ошибкой первого рода понимают ошибку отвергнуть проверяемую гипотезу, когда она на самом деле справедлива (отрицание экстрасенсорных

способностей при их наличии). Под ошибкой второго рода понимают ошибку принять проверяемую гипотезу, когда на самом деле она не справедлива (признание экстрасенсорных способностей при их фактическом отсутствии). Естественно стремление минимизировать вероятности обеих ошибок, однако на практике это не удается. Обычно задаются вероятностью ошибки первого рода  $\alpha$ , по ней определяют параметр критерия  $\varepsilon$  и для полученного значения  $\varepsilon$  рассчитывают вероятность ошибки второго рода  $\beta$ . Если полученное значение  $\beta$  не удовлетворяет исследователя, то необходимо либо увеличить  $\alpha$ , либо объем выборки  $n$ . Если и это не дает необходимого эффекта, то разрабатывают другие, более мощные критерии.

Рассмотрим подробнее определение параметра  $\varepsilon$  и вероятности ошибки второго рода  $\beta$ . Строго говоря при таком решении задачи проверяется простая гипотеза  $H_0: p > 1/m$  против простой альтернативы  $H_1: p = 1/m$ .

Число успехов в испытаниях Бернулли распределено по биномиальному закону:

$$P(k) = C_n^k p^k (1-p)^{n-k} = \frac{n!}{k!(n-k)!} p^k (1-p)^{n-k}$$

Вероятность ошибки первого рода  $\alpha$  вычисляется при условии справедливости гипотезы  $H_0$ : и соответственно равна:

$$\alpha = P\left\{\frac{k}{n} < \frac{1}{m} + \varepsilon \mid H_0\right\} = \sum_{L=0}^{\lfloor \frac{n}{m} + \varepsilon n \rfloor} P(L \mid H_0)$$

Поскольку гипотеза  $H_0$  является сложной, а априорное распределение возможных значений  $p > 1/m$  неизвестно, то предлагается заменить  $H_0$  несколькими простыми гипотезами  $H_{0i}: p = p_i$  для  $p_i > 1/m$ . Это равносильно тому, что происходит выявление экстрасенсорных способностей определенной силы, которая характеризуется параметром  $p_i$  (вероятность правильного ответа). В этом случае

$$P(L \mid H_{0i}) = C_n^L p_i^L (1-p_i)^{n-L}$$

Далее, для  $p_i$  вычисляется значение вероятности ошибки первого рода  $\alpha$ , которая зависит от параметра критерия  $\varepsilon$ . Задавшись ограничением на  $\alpha$  определяют параметр  $\varepsilon$ , для которого затем оценивают вероятность ошибки второго рода  $\beta$  по формуле:

$$\beta = \frac{1}{m^n} \sum_{L=\lfloor \frac{n}{m} + \varepsilon n \rfloor + 1}^n C_n^k (m-1)^{n-k}$$

Для расчета параметра  $\varepsilon$  ( $K_{\text{крит}} = \frac{n}{m} + \varepsilon n$ ) и  $\beta$  составлена программа на Паскале, для которой основными входными данными являются  $n$ ,  $m$ ,  $\alpha$ . Значение  $p_i$  устанавливается исследователем или просматривается с шагом  $h$  от  $1/m$  до 1. В итоге получаем таблицу значений, где каждому  $p_i$  соответствуют значения  $K_{\text{крит}}$  и  $\beta$  для заданного уровня значимости  $\alpha$ .

Приведем простой пример использования предложенной схемы для интерпретации результатов исследования экстрасенсорных способностей с помощью теста на так называемое кожно-оптическое зрение (КОЗ).

Берут 20 конвертов и в 10 из них помещают вкладыши красного цвета, а в остальные

десять - синего цвета. Предлагают определить цвета вкладышей в конвертах и фиксируют общее число правильных ответов  $K$ . В данном тесте  $n=20$ ,  $m=2$ , уровень значимости критерия (вероятность ошибки первого рода) задаем  $\alpha=0,1$ . Критические значения параметра  $K_{\text{крит}}$  а также вероятности ошибок второго рода  $\beta$  представлены в таблице 1.

Таблица 1.

P	$K_{\text{крит}}$	$\beta$
0.72	12	0.13
0.76	13	0.09
0.8	14	0.06
0.86	15	0.006
0.9	16	0.001
0.92	17	0.0002
0.96	18	0.00002

Анализ полученных значений для вероятностей ошибок второго рода показывает, что они уменьшаются с увеличением значений  $K_{\text{крит}}$ . Приемлемым можно считать значение  $\beta=0,06$ , которое достигается при  $K_{\text{крит}}=14$ . Таким образом, критерий обнаружения экстрасенсорных способностей человека на основании этого и ему подобных тестов для приведенных значений  $n=20$  и  $m=2$  для уровня значимости  $\alpha=0,1$  и ошибки второго рода  $\beta=0,06$  может быть сформулирован следующим образом: если человек в серии из 20 вопросов дает 14 или более правильных ответов, то следует признать у него наличие экстрасенсорных способностей. Вероятность  $p$  равная в данном случае 0,8, говорит о ярко выраженных способностях (по сравнению со случайным отгадыванием результатов, когда  $p=0,5$ ). Значение  $p$  можно рассматривать как параметр, характеризующий экстрасенсорные способности данного человека.

Рассмотрим более сложный вариант тестирования, когда предлагается распознать не два, а пять различных предметов. Расчетные значения  $K_{\text{крит}}$  и  $\beta$  для этого случая ( $n=20$ ;  $m=5$ ;  $\alpha=0,1$ ) приведены в таблице 2.

Таблица 2.

P	$K_{\text{крит}}$	$\beta$
0.4	6	0.2
0.45	7	0.08
0.5	8	0.03
0.6	9	0.003
0.62	10	<0.003
0.65	11	<0.003
0.7	12	<0.003

Естественно, что значения  $K_{\text{крит}}$  для того же уровня значимости  $\alpha$  не изменились, а вот соответствующие значения вероятности  $\beta$  уменьшились на несколько порядков (практически стали нулевыми). Это говорит о том, что для подобных тестов ( $m=5$ ) маловероятно, что человек, не обладающий экстрасенсорными способностями, попадет в группу отобранных (т.е. критерии оценки экстрасенсорных способностей имеют большую мощность).

Обычно при тестировании используют не один, а несколько тестов. На это существуют две веские причины: во-первых, уменьшается вероятность ошибочного признания наличия экстрасенсорных способностей, а во-вторых, происходит проверка стабильности (воспроизводимости) хороших результатов.

Остановимся на этих причинах подробнее. Предлагаемые тесты (такие, как КОЗ,

биолокация) ориентированы, по сути дела, на выявление способностей одинаковой природы, и человек, неслучайно показавший высокий результат в одном случае, должен показать с большой вероятностью такой же результат и в другом. Таким образом, результаты тестов сильно зависимы, и при применении нескольких тестов вероятность ошибки первого рода  $\alpha$  практически не меняется:

$$P\{K_1 > K_{\text{крит}}, K_2 > K_{\text{крит}}, K_3 > K_{\text{крит}} | H_0\} \approx P\{K_i > K_{\text{крит}} | H_0\} = \alpha$$

где  $K_i$  - количество правильных ответов в первом, втором, третьем и т.д. тестах.

Однако, вероятность ошибки второго рода  $\beta$ , которая вычисляется при гипотезе о случайном угадывании ответов, существенно уменьшается:

$$P\{K_1 \gg K_{\text{крит}}, K_2 \gg K_{\text{крит}}, K_3 \gg K_{\text{крит}} | H_1\} = \prod_{i=1}^3 P\{K_i \gg K_{\text{крит}} | H_1\}$$

и в большинстве случаев практически равна нулю. Следовательно, таким образом организованный совокупный по нескольким тестам критерий выявления экстрасенсорных способностей человека при том же уровне значимости  $\alpha$  обладает большей мощностью. Это весьма существенно, поскольку при выработке статистических критериев всегда стараются найти наиболее мощный критерий при их сопоставлении для одного уровня значимости. При использовании нескольких тестов возможна и другая ситуация, когда предлагаемые тесты различны по своей природе (например, к рассмотренным выше добавляется тест Райна). В данном случае требуется дополнительное исследование с целью выяснения степени зависимости результатов тестирования по предыдущим тестам и тесту Райна. Если эти результаты слабо зависимы, тогда при их совместном использовании тестируемый должен показать высокие результаты по различным тестам, которые ориентированы на выявление способностей, вообще говоря, различной природы. Поэтому, если интересуют способности определенного рода, то при использовании нескольких разнородных тестов возрастает вероятность ошибки первого рода:

$$P\{K_1 > K_{\text{крит}}, K_2 > K_{\text{крит}} | H_1\} = P\{K_1 > K_{\text{крит}} | H_1\} \times P\{K_2 > K_{\text{крит}} | H_1\} = (1 - \alpha)^2$$

Если уровень значимости равнялся 0,1 для каждого теста, то при их совместном применении уровень значимости возрастает  $(1 - (1 - \alpha)^2) = 0,2$ . При этом мощность критерия возрастает так же, как и в случае зависимых результатов тестирования.

Использование нескольких тестов позволяет также фиксировать нестабильность результатов. Это весьма тонкий вопрос, поскольку возможна ситуация, когда человек обладает экстрасенсорными способностями, но по ряду причин (усталость, эмоции, непривычная обстановка), плохо поддающихся контролю, показав хороший результат в одном (двух) тестах, дал низкие результаты в остальных. В такой ситуации ему предлагают отдохнуть, а затем тест повторяют вновь.

При организации тестов на КОЗ и биолокацию существуют некоторые недостатки, которые, вообще говоря, влияют на результат тестирования, делая его подверженным субъективным факторам. Поясним на примере теста на КОЗ. Тестируемому предварительно сообщают, что из 20 конвертов в 10 - красные вкладыши, а в 10 - синие, после чего предлагают разложить на две пачки. Имея такую априорную информацию, тестируемый старается сделать пачки конвертов одинаковыми и предыдущие результаты разложения конвертов влияют на последующие. Для того, чтобы исключить субъективное влияние подобного рода, предлагается не сообщать заранее тестируемому сколько имеется конвертов определенного цвета, а сказать только о числе различных предложенных цветов. При такой постановке эксперимента тестируемый максимально концентрируется на выполнении

задания исходя из своих внутренних способностей. Практически опыт можно организовать следующим образом. Берут любое (не обязательно равное!) количество конвертов с вкладышами двух цветов (например, по 15 конвертов), перемешивают и отбирают для теста 20 конвертов. Оценку результатов проводят по таблице 1. Другой вариант: конверты с вкладышами трех цветов (например, красным, синим и белым). Исследователь берет 10-20 конвертов с вкладышами разных цветов, перемешивает их и отбирает для теста 20 конвертов. Оценку результатов проводят по таблице 3 ( $n=20, m=3, \alpha=0.1$ ).

Таблица 3.

P	$K_{\text{крит}}$	$\beta$
0.63	10	0.09
0.67	11	0.01
0.72	12	0.04
0.77	13	0.0008
0.83	14	0.0001

На наш взгляд, исследование по выявлению экстрасенсорных способностей целесообразно разбить на несколько этапов. На первом этапе происходит отбор людей, обладающих такими способностями. В эту группу попадают люди, демонстрирующие стабильные результаты и те, которые такой стабильности не показали. С первой группой ведется дальнейшая работа: усложнение задач, увеличение объема тестов и т.д. Что касается второй группы, то в данном случае требуется некое обучение, "настройка", специальная постановка эксперимента с целью добиться хорошей воспроизводимости результатов. После этого уже не трудно отсеять тех, кто попал случайно.

Таким образом, использование аппарата математической статистики позволяет существенно повысить качество тестирования экстрасенсорных способностей людей.

Автор благодарит Фонд парапсихологии им. Л.Л.Васильева за финансовую и методическую помощь при проведении работы.

### Литература

1. Ли А.Г. К вопросу о методике изучения некоторых необычных феноменов психики человека. - Парапсихология в СССР, 1991, 2.-с.34-38.
2. Ли А.Г. Проскопия. Зависимость вероятности предсказания будущих событий от глубины предсказания.- Парапсихология в СССР, 1991, 2.-с.48-52.