

ОБНАРУЖЕНИЕ ПОРОГОВЫХ СИГНАЛОВ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЯ¹

ОБНАРУЖЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНО СЛАБЫХ РАЗДРАЖИТЕЛЕЙ

Вопрос о том, обнаруживает ли человек некоторое изменение в окружающей среде, при традиционном его рассмотрении распадается на два:

1. Какова минимальная, впервые обнаруживаемая интенсивность раздражителя для каждой из сенсорных модальностей?

2. Почему бывает так, что некоторые раздражители, интенсивность которых достаточна для обнаружения, все же остаются незамеченными?

До сих пор мы занимались рассмотрением второго из этих вопросов и должны теперь обратиться к первому. Обычно он рассматривается как проблема определения абсолютного порога некоторой сенсорной модальности.

ПОНЯТИЕ АБСОЛЮТНОГО ПОРОГА

В психологии понятие абсолютный порог или абсолютный предел относится вообще к минимальной интенсивности какого-либо процесса, при которой он может быть обнаружен. Хотя это понятие наиболее часто встречается в литературе по восприятию, оно употребляется также и в других контекстах. Так, в области обучения принято, что существует подпороговая стадия упрочения навыка, когда он еще не оказывает заметного влияния на поведение. В психоанализе та же самая идея находит отражение в понятии подсознательной или бессознательной мотивации. В физиологической литературе известно, что единичный нервный импульс может оказаться слишком слабым, чтобы преодолеть порог синаптической передачи. Таким образом, общая идея, заключенная в этом понятии, имеет более широкое значение.

¹ G. A. Kimble, N. Garmesy. Principles of General Psychology. N.Y.— London, 1968.

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ОРГАНОВ ЧУВСТВ

Изучение абсолютного порога для различных сенсорных модальностей показывает, что основные органы чувств отвечают на раздражения, которые удивительно слабы, столь слабы, что большая чувствительность давала бы плохое приспособление к реальности физического мира. Адаптированный к темноте глаз отвечает примерно на 7 квантов света (на несколько стобиллионных эрга в единицах измерения энергии). Если бы глаз был еще более чувствительным, мы стали бы воспринимать уже особого рода эффекты. Постоянный свет казался бы прерывистым, и мы без сомнения могли бы видеть химические процессы в самом глазе. Абсолютный порог для слуха также настолько мал, что если бы ухо было лишь немного чувствительнее, мы могли бы слышать случайные удары молекул по барабанной перепонке. Иначе говоря, достаточно давлению воздуха сместить барабанную перепонку всего лишь на 0,000000001 см, чтобы мы услышали звук. Слуховые клетки внутреннего уха обнаруживают движения, амплитуда которых составляет менее 1 процента диаметра молекулы водорода.

Величина порогов для различных органов чувств в единицах, более знакомых читателю, представлена в табл. 1.

Таблица 1

Примерные значения абсолютных порогов

Сенсорная модальность	Порог
Зрение	Пламя свечи на расстоянии 30 миль (45,7 км) темной ясной ночью.
Слух	Тиканье часов на расстоянии 20 футов (6,1 м) в тихой комнате.
Вкус	1 унция (28,3 г) гуанина сульфата на 250 галлонов (1136,5 л) воды.
Обоняние	4/100000 унции (0,001 г) ароматического вещества на шестикомнатную квартиру.
Осязание	Перышко, упавшее на щеку с высоты 1 см.

ПЕРЕСМОТР ПОНЯТИЯ ПОРОГА

Хотя понятие абсолютного порога имеет долгую и славную историю в психологии и указывает на пределы чувствительности, в настоящее время оно стало предметом оживленных тео-

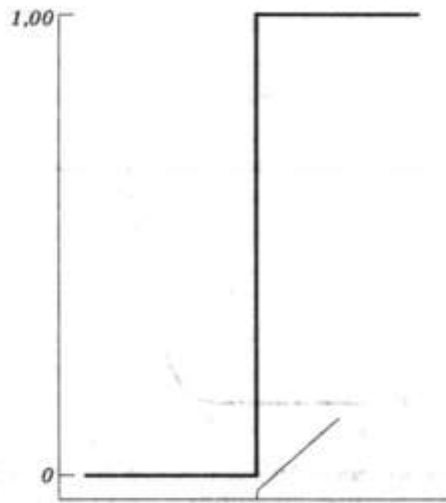


Рис. 1. Точно измеренный абсолютный порог мог бы привести к ступенчатой функции вероятности обнаружения от интенсивности стимула, если бы стимулы подпороговой интенсивности всегда оставались незамеченными, а надпороговые всегда обнаруживались бы. Сравните этот рисунок со следующим, где показана наиболее часто встречающаяся в эксперименте форма этой функции. Ордината — вероятность обнаружения, абсцисса — интенсивность стимула (возрастает слева направо). Тонкой ломаной линией указано значение порога.

ретических дискуссий. Чтобы выделить существенные моменты, мы должны сначала рассмотреть одно из практических приложений понятия абсолютного порога. Допустим, что мы представляем индивидуальные результаты измерения абсолютного слухового порога на графике, отмечая значения вероятности ответов испытуемого о том, что он слышит звук на одной оси, а соответствующие значения интенсивности звука — на другой. Если бы существовал абсолютный порог в самом прямом смысле этого слова, то в результате мы получили бы график, представленный на рис. 1. Существовал бы ряд интенсивностей звука, на которые испытуемый никогда не давал бы ответа, а при некоторой пороговой интенсивности наблюдался бы резкий переход к постоянным ответам, когда все предъявленные раздражители оказались бы воспринятыми.

Однако результаты этого типа никогда не встречаются в реальном эксперименте. Вместо этого по мере нарастания

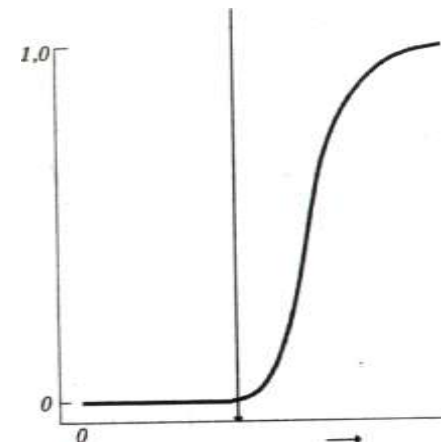
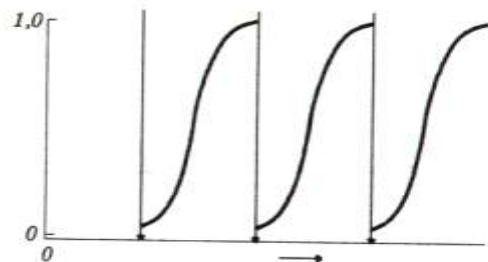


Рис. 2. S-образная форма типичной психометрической кривой. Такая кривая может быть получена в любом эксперименте при использовании фонового маскирующего шума. Обозначения осей те же, что и на предыдущем рисунке. Тонкая вертикальная линия со стрелкой указывает уровень маскирующего шума.

интенсивности звука происходит постепенное увеличение вероятности ответа испытуемого о том, что слышен звук. Обычно кривая роста вероятности имеет S-образную форму, показанную на рис. 2. Однако здесь встают два важных вопроса: 1. Где на графике S-образной функции (см. рис. 2) лежит абсолютный порог? 2. Что принимается за нуль на шкале интенсивностей?

Очевидно, что ответ на первый вопрос может быть получен только путем произвольного решения. Договорились определять абсолютный порог как уровень стимуляции, при котором обнаружение происходит в 50% случаев. Ясно, однако, что это не соответствует определению абсолютного порога как такой интенсивности стимулов, ниже которой они не могут быть обнаружены. Очевидно, что раздражители ниже этого порога также могут быть обнаружены, и увеличение числа наблюдений может привести к статистически вполне оправданному выводу, что порог имеет такое малое значение, какое мы только захотим, коль скоро вероятность обнаружения сигнала больше нуля. На рис. 2, построенном по гипотетическим данным, порогом можно обозначить любое значение, лежащее выше нуля на шкале интенсивностей.

Рис. 3. Гипотетические психометрические кривые, которые могли бы быть



получены в эксперименте по обнаружению чистых тонов, предъявляемых на фоне шума различной интенсивности. Обозначения осей те же. Кривая слева — при низком уровне шума; средняя кривая — при среднем уровне шума; кривая справа — при высоком уровне шума.

Этот способ рассуждения порождает, конечно, второй вопрос: что является нулем на шкале интенсивностей? Чтобы подойти к обсуждению этого вопроса, давайте предположим, что обычная аудиометрическая процедура несколько видоизменена: допустим, что тоны², подлежащие обнаружению, предъявляются на фоне довольно высокого уровня шумов. При этом шумы будут маскировать некоторые из более слабых тонов, и полученная функция будет подобна представленной на рис. 3. Очевидно, что точка, отмечающая рассматриваемый уровень фоновых шумов, и будет определять нуль на шкале интенсивностей в этом видоизмененном эксперименте.

Рассмотрим далее такой возможный эксперимент, в котором для разных испытуемых уровень фонового шума различен: высокий для одних, средний для других и очень низкий для третьих. Такой эксперимент дал бы семейство функций, подобных изображенным на рис. 3. На основе этих результатов имело бы известный смысл определять нулевую интенсивность по-разному для разных испытуемых и в каждом случае как уровень фоновых шумов. Распространяя тот же принцип на эксперименты по измерению абсолютного порога, в которых экспериментатор пытается устранить все фоновые раздражители, мы могли бы определить нуль на шкале интенсивностей как уровень шума, который имеет место в данных условиях.

² Так называемый чистый тон — звук, представляющий собой синусоидальное колебание одной частоты (прим. перев.).

Имеет ли такое определение смысл? Чтобы убедиться в положительном ответе, достаточно признать, что нет абсолютно «бесшумного» живого организма. Физиологические процессы всегда являются источником определенного уровня фоновых раздражений во всех сенсорных системах. Звук, производимый кровью в кровеносных сосудах, замечается большинством людей в полной тишине, и это ясно показывает, что сигналы всегда предъявляются на фоне некоторого шума.

Вернемся к нашему исходному вопросу о том, каково должно быть значение порога обнаружения (абсолютного порога), если к нему подойти с этих позиций. В результате обсуждения этого вопроса мы пришли к двум заключениям: 1) сигналы появляются всегда на фоне шума, уровень которого определяет нуль на шкале интенсивности; 2) пока интенсивность сигнала ниже уровня шума, испытуемые всегда обладают некоторой способностью обнаруживать предъявленный сигнал с вероятностью, превышающей случайные угадывания.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ РЕШЕНИЙ

Статистическая теория решений дает возможность подойти к проблеме чувствительности по-новому. По смыслу выражения *статистическая теория решений* является общей теорией, описывающей, как принимается решение в ситуации риска (в азартной игре, например). Приложение статистической теории решений к проблеме обнаружения раздражителя часто называется *теорией обнаружения сигнала*. Она рассматривает поведение наблюдателя в ситуации обнаружения как пример принятия решения.

Основные положения

Статистическая теория решений исходит из следующих положений:

- 1) сигнал, подлежащий обнаружению, появляется всегда на фоне шума, уровень которого случайно меняется во времени. Мы уже встречались с первой частью этого положения и видели, что оно имеет свои основания;
- 2) подобным же образом случайно во времени меняется и эффективность сигнала;

Под эффективностью сигнала (раздражителя) понимается, по-видимому, способность сигнала вызывать процесс нервного возбуждения при воздействии этого сигнала на рецептор. Соответственно эффектом сигнала, т. е. результатом действия сигнала, является повышение уровня возбуждения (прим. ред.).

3) поскольку мы утверждаем, что эти два процесса являются случайными, они могут быть представлены кривыми нормального распределения;

4) чтобы получить результат действия сигнала, подлежащего обнаружению, надо сложить распределение эффектов, производимых только фоновым шумом и только одним сигналом (поскольку сигнал никогда не может появиться без шума). Это положение дает возможность определить два нормальных распределения: а) распределение эффектов одного только фонового шума (N) и б) распределение эффектов стимула плюс эффектов фонового шума (SN). Положение, что эти два влияния (сигнала и шума) суммируются, означает, что они могут быть изображены в одних и тех же координатах (см. рис. 4).

Теперь мы можем сказать самое существенное. В опытах по обнаружению сигнала субъект должен решить при каждой пробе, является ли она случаем из распределения N , т. е. шума, или из распределения SN , т. е. стимула плюс шума. Отсюда сразу становится очевидным, что принять решение легче, если указанные распределения расположены на большом расстоянии друг от друга (как это бывает при очень сильном сигнале), чем в том случае, когда они расположены близко друг к другу (если стимул слаб и очень мало добавля-

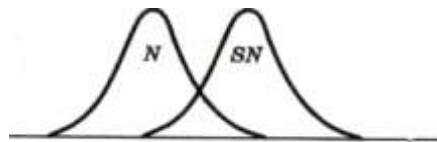


Рис. 4. Предполагаемые теорией обнаружения сигнала распределения эффектов действия сигнал+шум и шум. Относительно данного и последующих подобных представлений важно помнить следующее: 1) распределение нормально; 2) распределение эффектов сигнала плюс шум (SN) получено путем сложения эффектов сигнала (S) с эффектами шума (N); 3) эти два распределения представлены в пробе не одновременно; в каждой пробе представлен случай из одного распределения. Абсцисса — величина эффекта (величина сенсорного впечатления или величина нервного возбуждения). Распределение слева (N) получено при действии одного шума; распределение справа (SN) — при действии сигнала+шума.

Далее везде вместо «распределение эффектов шума» («распределение эффектов сигнала+эффектов шума») будет употребляться «распределение шума» («распределение сигнала+шум») (прим. ред).

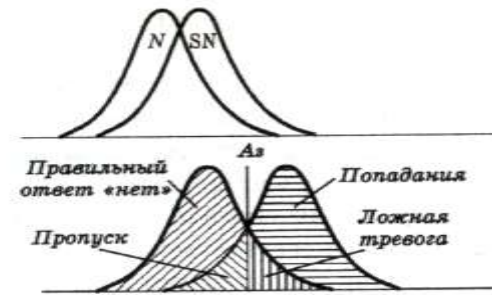


Рис. 5. Распределение шума (N) и сигнала+шум (SN) для слабого (верхний рисунок) и сильного (нижний рисунок) сигналов. Распределение шума одинаково на обоих рисунках. Слева всегда распределение N , справа - распределение SN .

ет к действию шума). Рисунок 5 дает наглядное представление об этом.

Интересны с точки зрения статистической теории решений случаи, когда стимулы расположены близко друг к другу. В этой ситуации субъект должен выбрать некоторый критерий, чтобы решить, отвечать положительно («Да, я обнаруживаю сигнал») (теоретически: «Сейчас мне представлен случай из распределения SN ») или отрицательно («Нет, я не обнаруживаю сигнал») (теоретически: «Сейчас мне представлен случай из распределения N »). Чтобы сделать эту мысль более конкретной, рассмотрим типичный эксперимент. Испытуемого усаживают в совершенно темной комнате лицом к глухой стене, расположенной на расстоянии примерно 1 метра от него. Время от времени экспериментатор дает предупреждающий сигнал — отчетливо слышимый звук, а затем предъявляет либо 1) вспышку света, настолько слабую, что испытуемый может обнаружить ее лишь в части случаев, либо 2) «пустую» пробу без света. Испытуемый после каждой пробы должен указать, обнаружил ли он сигнал. Поскольку имеются два типа проб и два ответа, при любой пробе возможны четыре исхода:

1. Положительный ответ, когда сигнал был на самом деле. Это случай назван «попаданием», или SNA .

2. Отрицательный ответ, когда на самом деле был сигнал, - «пропуск», или $SN.B$.

3. Отрицательный ответ, когда сигнала не было, обозначаемый $N.B$.

4. Положительный ответ, когда сигнала не было,— «ложная тревога», или NA .

В приведенной выше записи SN и N имеют значения, предписанные им ранее. A к B характеризуют положительный и отрицательный ответы, соответственно выражение SNA следует читать как «проба с сигналом+шум и (.) положительный ответ». Теория обнаружения сигнала использует вероятности ответов в качестве меры и сосредоточивается на первом и последнем исходах, так как из них легко получить вероятности других исходов.

Итак:
$$p(SN \cdot B) = 1 - P(SN \cdot A)$$

и
$$p(N \cdot B) = 1 - P(N \cdot A),$$

где p — «вероятность».

Основание для решения

Заново рассмотрим теоретический случай, представленный на рис. 5, и предположим, что он относится к только что описанному эксперименту. От чего зависит в каждой пробе сообщение испытуемого о том, видит он или нет слабую вспышку света? Предварительный качественный ответ состоит в следующем: испытуемый использует некоторую статистическую величину (критерий) A и отвечает положительно на

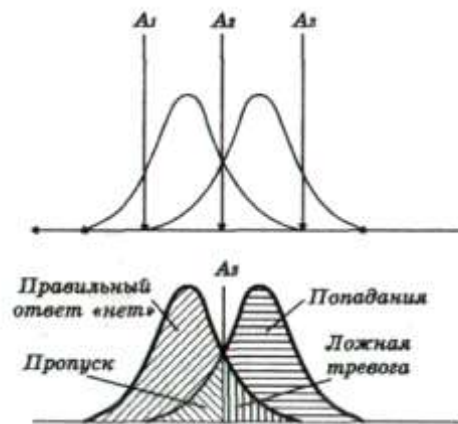


Рис. 6. Распределения N и SN те же, что и на рис. 5, но с указанием критериев (верхний рисунок) «решительного» (A_1), «осторожного» (A_3) и промежуточного между ними критериев (A_2). На нижнем рисунке показано влияние критерия A_2 на вероятность попаданий, пропусков, ложных тревог и правильных ответов «сигнала нет».

все пробы, в которых эффект (величина нервного возбуждения, нанесенная на ось на рис. 5) окажется больше, чем A , и отрицательно всякий раз, когда он окажется меньше A . Но где испытуемый помещает A ?

Рассматривая рис. 5, мы обнаружим, что любой критерий будет иметь свои недостатки, поскольку не может быть критерия, обеспечивающего абсолютное идеальное решение. Рисунок 6 по сравнению с рис. 5 дополнен тремя различными возможными критериями, чтобы пояснить эту мысль. Критерий A_1 является крайне «решительным». Он расположен так, что испытуемый всегда сообщает о сигнале, когда он появляется, т.е. максимизирует число попаданий. Однако это ведет также к очень большому числу ложных тревог. Критерий A_3 — предельно «осторожный». Используя этот критерий, испытуемый вообще никогда не дает ложных тревог, но одновременно пропускает почти половину сигналов, фактически имевших место. Критерий A_2 является очевидным компромиссом. Он расположен таким образом, что испытуемый обнаруживает большую часть сигналов, допуская иногда и ложные тревоги. Он правильно сообщает также о большинстве проб, где сигнала нет, но иногда пропускает сигналы. Интуитивно кажется очевидным, что испытуемые используют критерии, подобные критерию A_2 .

Но что является столь очевидным в этой ситуации? Обсуждая это, исследователь, вероятно, ответит: «Критерий, подобный A_2 , как будто дает наибольшее число правильных ответов при минимуме ошибок, и в этом есть, по-видимому, смысл». Мы отвечаем на это: «Правильно. Но вы молчаливо исходите из интересного допущения, что плата за правильные ответы и штраф за ошибочные равновелики». Допустим, что это не так.

Допустим, например, что испытуемому платят определенную сумму за каждый обнаруженный им сигнал и не взимают с него ничего за сделанные им ошибки. Как поведет он себя? Очевидно, он станет сообщать о наличии сигнала в каждой пробе. Естественно, он будет давать большое число ложных тревог, но мы оговорили, что за них с него ничего не взимается. Теперь рассмотрим более тонкий эксперимент, проводимый в соответствии с табл. 2, называемой *платежной матрицей*.

Согласно этой матрице испытуемый получает 10 центов за каждый обнаруженный сигнал и 4 цента за каждый правиль-

Таблица 2

	Сигнал предъявлен	Сигнал не предъявлен
Ответ «Да»	+ 10	- 2
Ответ «Нет»	- 2	+ 4

ный ответ об отсутствии сигнала. Однако он должен сам платить по 2 цента за каждую ошибку любого типа. Как поведет себя испытуемый в таком эксперименте? Очевидно, что в этой ситуации должен выигрывать «решительный» испытуемый, который использует критерий, подобный критерию A_1 на рис. 6, ведь правильные ответы оплачиваются сравнительно щедро, а штрафы за ошибки относительно малы. С другой стороны, слишком «решительный» критерий очень часто приводил бы к тому, что испытуемый не давал отрицательного ответа при отсутствии сигнала и тем самым лишался бы 4 центов, которые он мог бы приобрести при правильном ответе. Таким образом, можно ожидать, что испытуемый использует не критерий A_1 , а критерий, сдвинутый от A_1 к A_2 (см. рис. 6). Если бы использовалась платежная матрица, приведенная на табл. 3, можно было бы ожидать прямо противоположной картины.

	Сигнал предъявлен	Сигнал не предъявлен
Ответ «Да»	+ 4	- 2
Ответ «Нет»	- 2	+ 10

Таблица 3

Одна часть статистической теории решений формулирует эти идеи количественно и более точно. Суть состоит в том, что *испытуемый располагает свой критерий в точке, где ожидаемая величина оплаты максимальна*. Можно влиять на расположение критерия испытуемого и другим способом — изменяя вероятность появления сигнала. Снова возьмем крайний случай: если бы экспериментатор использовал сильный сигнал в каждой пробе, испытуемый, вероятно, сообщал бы о наличии сигнала в каждой пробе. Если бы более слабый сигнал предъявлялся в 80% проб, испытуемый также сообщал бы о сигнале в большинстве проб как содержащих сигнал, так и без него. Количество его ложных тревог увеличилось бы, т. е. испытуемый использовал бы «решительный» критерий (см. рис. 6). Следовательно, существует обратное отношение между ожиданием

испытуемого увидеть сигнал и уровнем, на котором он устанавливает свой критерий. Иначе говоря, чем выше вероятность появления сигнала, тем «решительнее» (ниже) критерий, который устанавливает испытуемый. И снова теория обнаружения сигнала описывает эти соотношения количественно и более точно, чем это делаем мы.

ПРЕДВЗЯТОСТЬ В ОТВЕТЕ И КРИВАЯ РХП

Читатель уже, наверное, задумался над тем, какое отношение имеют принятие решения и критерий к чувствительности — нашей исходной теме. Действительно, рассмотрение обнаружения сигнала с точки зрения статистической теории принятия решений существенным образом меняет акценты в проблеме чувствительности. То, что началось как исследование возможностей человека обнаруживать сигнал, превратилось в исследование принятия решения о наличии сигнала. Но интерес к чувствительности остается, и теперь время возвратиться к исходному вопросу.

Вы могли заметить в обсуждении влияния различных платежных матриц, что они приводят к предубежденности в ответах испытуемого. Соответствующее изменение вероятности проб, содержащих N и SN , или наград и штрафов для правильных и неправильных ответов заставляет субъекта отвечать положительно с частотой, которая зависит от принятой платежной матрицы. Рассмотрим, что случилось бы в эксперименте, если бы только предубежденность определяла результат, а наличие или отсутствие сигнала совсем не имело бы значения. Для этого нам пришлось бы провести эксперимент, в котором все пробы были бы пустыми (N). Теперь допустим, что мы стали менять в этом «бесстимульном» эксперименте награды и штрафы таким образом, чтобы различные группы испытуемых сообщили бы о наличии сигнала в части проб, меняющейся от 0 до 100%. Произвольно обозначим случайно выбранную половину этих «бесстимульных» проб как SN , а другую их половину — как N . Изобразим зависимость вероятности попадания ($SN.A$) от вероятности ложных тревог ($N.A$) при изменении доли положительных ответов у разных групп испытуемых. Поскольку мы случайно обозначили половину проб как N , а другую — как SN , доля положительных ответов для обоих типов проб будет одинаковой. Этот случай показан прямой диагональю на рис. 7.

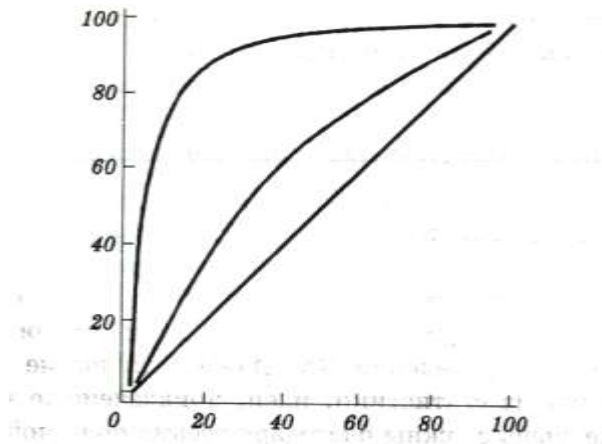


Рис. 7. Рабочие характеристики приемника (РХП). Ордината — вероятность попаданий — $P(SNA)$; абсцисса — вероятность ложных тревог — $P(NA)$. Кривые получены при следующих условиях: стимул отсутствует (прямая диагональ), слабый стимул (средняя кривая), сильный стимул (верхняя кривая).

Кривые, построенные таким образом, называются *рабочими характеристиками приемника* или просто кривыми РХП. Теперь посмотрим, что произойдет с кривой РХП, если в пробах SN действительно будет предъявляться сигнал⁵ и с помощью описанных выше приемов испытуемые снова будут приведены к различной степени предубежденности. Из двух кривых на рис. 7 следуют два существенных момента: 1) при наличии сигнала вероятность положительного ответа будет больше для проб SN , чем для проб N ; 2) кривая РХП всюду выше диагонали. При сильном сигнале кривая РХП будет отстоять от диагонали гораздо дальше и проходить выше, чем при слабом сигнале. Эти факты наводят на мысль о том, что форма кривой РХП отражает до некоторой степени чувствительность человека к сигналу и может быть использована как ее мера. Это соображение возвращает нас от изучения принятия решений к исследованию восприятия. Однако вместо того чтобы оценивать чувствительность по кривым РХП, используем для этой цели рассмотренные выше распределения SN и N .

Доля таких проб по-прежнему равна половине (прим. ред.).

Мера обнаружимости сигнала (называемая d')⁶ — просто расстояние между средними распределений N и SN , выраженное в единицах среднего квадратичного отклонения распределения, т. е.

$$d' = (M_{SN} - M_N) / \sigma_N$$

Тем, кто знаком со статистикой, ясно, что d' тесно связано с критерием Стьюдента t , используемым для проверки статистических гипотез. В самом деле, обнаружение сигнала рассматривается как процесс, в котором человек при каждой пробе принимает или опровергает гипотезу о том, что она является случаем из распределения SN . Даже если вы не вспомнили эти сведения из статистики, идеи, привлеченные к вычислению d' , не очень сложны благодаря весьма полезной упрощающей процедуре, которую вводит теория обнаружения сигнала. Два распределения, N и SN , рассматриваются как нормированные нормальные распределения с площадями, равными 1,00 и $\sigma = 1,00$. Поскольку N_σ равно 1,00, можно упростить формулу меры обнаружимости:

$$d' = M_{SN} - M_N.$$

Таким образом, нам остается вычислить расстояние между M_{SN} и M_N . Это легко сделать, если у нас имеются вероятности попадания и ложных тревог, как раз те, которые используются для построения кривой РХП. Возьмем в качестве примера испытуемого, который в данном эксперименте дает 97,5% попаданий $p(SN.A) = 0,975$ и 16% ложных тревог $p(N.A) = 0,16$ (см. рис. 8). Обратите внимание, что d' является расстоянием между средними распределений, как это и следует из нашей второй формулы, и что критерий испытуемого делит d' на 2 части, которые обозначим «а» и «в». Итак, если мы можем получить значения «а» и «в», то d' будет просто их суммой: $d' = a + e$. Для того чтобы вычислить d' , заметим, что испытуемый дает ложные тревоги в 16% случаев, если его критерий расположен на одно среднее квадратичное отклонение вправо от среднего значения распределения N : именно такая часть площади под кривой нормального распределения (16%) расположена вправо от 1σ . Значение «в» равно 2,0, поскольку 97,5% площади под кривой нормального распределения SN отсекается в

6 От detectability (англ.) (прим. ред.).

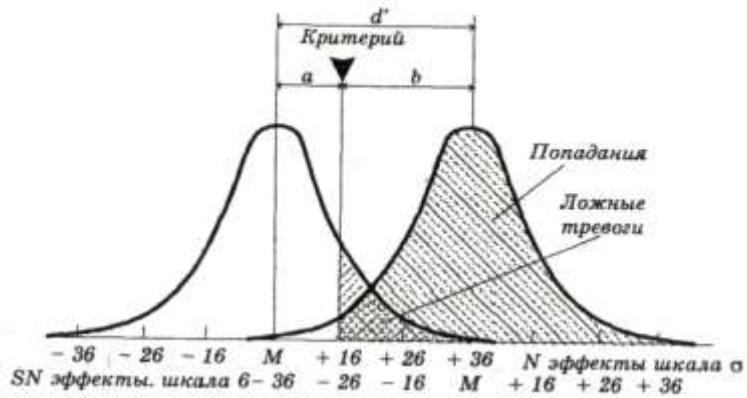


Рис. 8. Графическое представление (1) меры чувствительности, применяемой в теории обнаружения сигнала — d' , равной расстоянию между средними распределений N и SN , и (2) d' равно расстоянию a от критерия до среднего значения распределения N + расстояние b от критерия до среднего значения распределения SN .

точке, расположенной левее среднего этого распределения на 2σ . Итак, $d' = 1,0 + 2,0 = 3,0$.

...Удивительной особенностью d' является то, что величина d' не зависит от положения критерия, устанавливаемого испытуемым. Это значит, что теория обнаружения сигнала обеспечивает нас двумя видами сведений: 1) информация относительно платежей и ожиданий приводит к пониманию влияния мотивов, установки и отношения субъекта на процесс обнаружения сигнала; 2) d' является мерой чувствительности, свободной от этих влияний.