

Нормальная интерполяция.

Недостаток метода *линейной интерполяции* в том, что он предполагает *линейную зависимость* между соседними точками психофизической кривой.

Это предположение не вполне корректно, поскольку, форма психофизической зависимости, как правило, S-образная.

- **Гипотеза ϕ - γ (Фехнер):**
- S-образная форма психофизической зависимости приблизительно описывается законом **нормального распределения**.
- Трансформация значений вероятности обнаружения стимулов, которые использовались в эксперименте, в значения стандартного нормального распределения (z-значения) должно дать линейную зависимость между величинами стимула и соответствующими им z-значениями.
- Тогда теоретически все точки психофизической функции, полученные в оценке порога, должны лечь на одну прямую, и зависимость между соседними точками действительно можно будет описать как линейную.

На основе полученного графика можно оценить значение порога. Поскольку вероятность в 50% (медiana распределения) соответствует нулевому значению стандартного нормального распределения (z-распределения), то значение порога соответствует пересечению психофизической функции горизонтальной оси (оси абсцисс).

Для более точной оценки этого значения можно воспользоваться следующим

$$RL = \frac{z_h S_l - z_l S_h}{z_h - z_l},$$

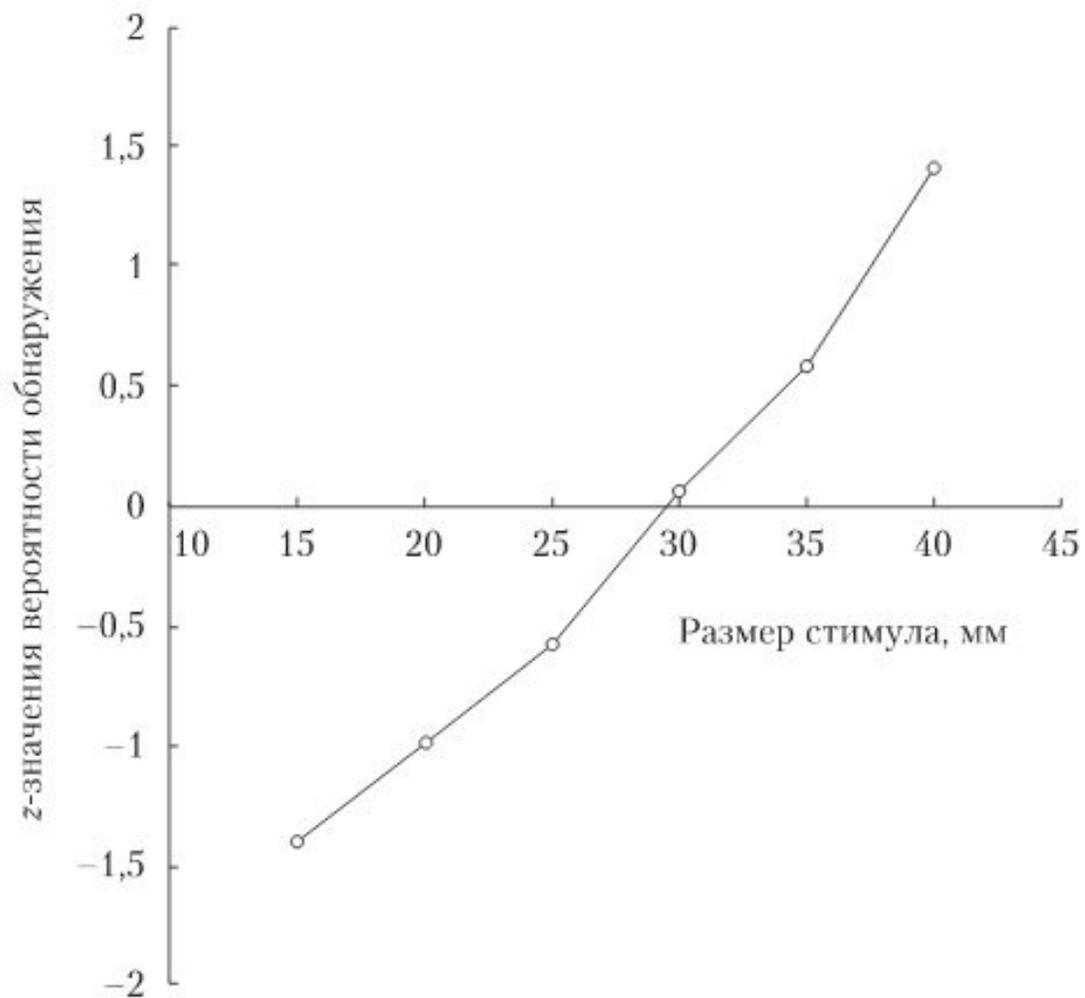


Рис. 6.3. Психофизическая функция в нормальных координатах

Оценки вариативности порога

Принято оценивать величины стандартного отклонения.

Поскольку стандартное нормальное распределение характеризуется величиной стандартного отклонения, равного единице 1, необходимо проследить предполагаемые значения стимулов, которые будут соответствовать z -значениям, равным единице и минус единице.

Эти значения оказываются равным примерно 37,5 и 20 мм.

Более точно эти значения можно рассчитать формулам:

$$S_{\sigma+} = \frac{S_{h+} (1 - z_{l+}) - S_{l+} (1 - z_{h+})}{z_{h+} - z_{l+}};$$

$$S_{\sigma-} = \frac{S_{l-} (1 + z_{h-}) - S_{h-} (1 + z_{l-})}{z_{h-} - z_{l-}}.$$

$S_{\sigma+}$ и $S_{\sigma-}$ представляют собой искомые значения стимула, для которых результаты z -трансформации значений вероятности составляют соответственно 1 и -1.

S_{h+} и S_{l+} представляют собой имеющиеся в распоряжении значения стимулов, для которых величины z -трансформаций оказываются соответственно больше и меньше искомого единичного значения (для нашего примера эти величины стимулов оказываются равными 35 и 40 мм).

Соответствующие им значения z обозначены как z_{h+} и z_{l+} (для наших данных они оказываются равными 1,41 и 0,58). Подставляя эти значения в формулу, получаем значение 37,53 мм.

Если экспериментатору требуется вычислить значения квантилей (например, для того, чтобы сравнить результаты обработки данных способами линейной и нормальной интерполяции), можно воспользоваться следующим соотношением:

$Q = 0,67 \sigma$, где σ обозначает величину стандартного отклонения в генеральной совокупности.

Таким образом, применительно к полученным нами результатам величина полумежквартильного интервала оказывается равной 5,56.

Аналогичным образом S_l – и S_h – являются величинами стимулов, для которых значения z - трансформаций вероятностей обнаружения оказались соответственно меньше и больше значения -1 .

Заглянув в табл. 6.3, видим, что эти значения в нашем случае оказываются равными 15 и 20 мм. Соответствующие им значения z обозначены как z_l – и z_h –.

Для наших данных они оказываются равными $-1,41$ и $-0,99$. Подставляя эти данные в формулу, получаем значение $S_{\sigma-}$ – равное 19,88.

Теперь значение стандартного отклонения можно рассчитать по следующей простой формуле:
 $SD = 8,83$.

$$SD = \frac{S_{\sigma+} - S_{\sigma-}}{2}.$$

- Может случиться так, что в эксперименте не удастся вычислить одно из двух искомым значений $S_{\sigma+}$ или $S_{\sigma-}$.
- В таком случае величина стандартного отклонения может быть оценена по упрощенным формулам:

$$SD = RL - S_{\sigma-};$$

$$SD = S_{\sigma+} - RL.$$