

Испытуемый препарат 2	c	d	$c + d$
Сумма	$a + c$	$b + d$	n

«+» и «-» – тест-объекты, давшие соответственно положительный и отрицательный ответ при действии испытуемого препарата, а a , b , c и d – их число.

Число степеней свободы f равно 1, поэтому критические значения критерия Пирсона $\chi^2_{\text{критич.}} = 3,84$ ($P = 95 \%$); $\chi^2_{\text{критич.}} = 6,63$ ($P = 99 \%$); $\chi^2_{\text{критич.}} = 10,83$ ($P = 99,9 \%$) являются константами. Наблюдаемое значение критерия вычисляют по следующей формуле:

$$\chi^2_{\text{набл.}} = \frac{(|ad - bc| - n/2)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)} \cdot n$$

Пример 6. Для проверки эффективности вакцины против туберкулеза телятам сначала делали либо предохранительную прививку, либо прививку контрольных средств, а затем заражали микобактериями туберкулеза. С вакцинацией заболели 6 из 20 животных, а без вакцинации – 16 из 19.

Таблица 33 – Проверка эффективности вакцины против туберкулеза

	-	+	Сумма
С вакцинацией	14	6	20
Без вакцинации	3	16	19
Сумма	17	22	39

$$\chi^2 = \frac{(|14 \cdot 16 - 6 \cdot 3| - 39/2)^2}{20 \cdot 19 \cdot 17 \cdot 22} \cdot 39 = 9,54.$$

Это значение превышает критическое значение $\chi^2 = 6,63$ ($P = 95 \%$; $f = 1$), поэтому вакцину следует признать эффективной.

Если значение a , b , c или d меньше 3, применение критерия Пирсона не рекомендуется. В таких случаях используют формулу Фишера:

$$P = \frac{(a+b)!(c+d)!(a+c)!(b+d)!}{n!a!b!c!d!}.$$

При $P < 0,01$ нулевая гипотеза отвергается, а при $P \geq 0,05$ – принимается.