# АСИМЕТРИЯ И ЭКСЦЕСС НОРМАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Асимметрия или коэффициент асимметрии (термин был впервые введен Пирсоном, 1895) является мерой несимметричности плотности распределения относительно матетматического ожидания. Выборочная оценка:

$$A = \frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^{n} \left( \frac{x_i - \bar{x}}{s} \right)^3$$

**Для плотности нормального распределения A= 0.**

Эксцесс (термин был впервые введен Пирсоном, 1905) или коэффициент эксцесса характеризует "пикообразность" плотности распределения. Выборочная оценка:

$$E \approx \left[ \frac{n(n+1)}{(n-1)(n-2)(n-3)} \sum_{i=1}^{n} \left( \frac{x_i - \bar{x}}{s} \right)^4 \right] - \frac{3(n-1)}{(n-2)(n-3)}$$

**Для плотности нормального распределения E = 0.**

# УСЛОВИЯ НОРМАЛЬНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПО АСИММЕТРИИ И ЭКСЦЕССУ

Условие соответствия выборочного распределения нормальному по асимметрии:

Стандартное отклонение асимметрии $S_A$

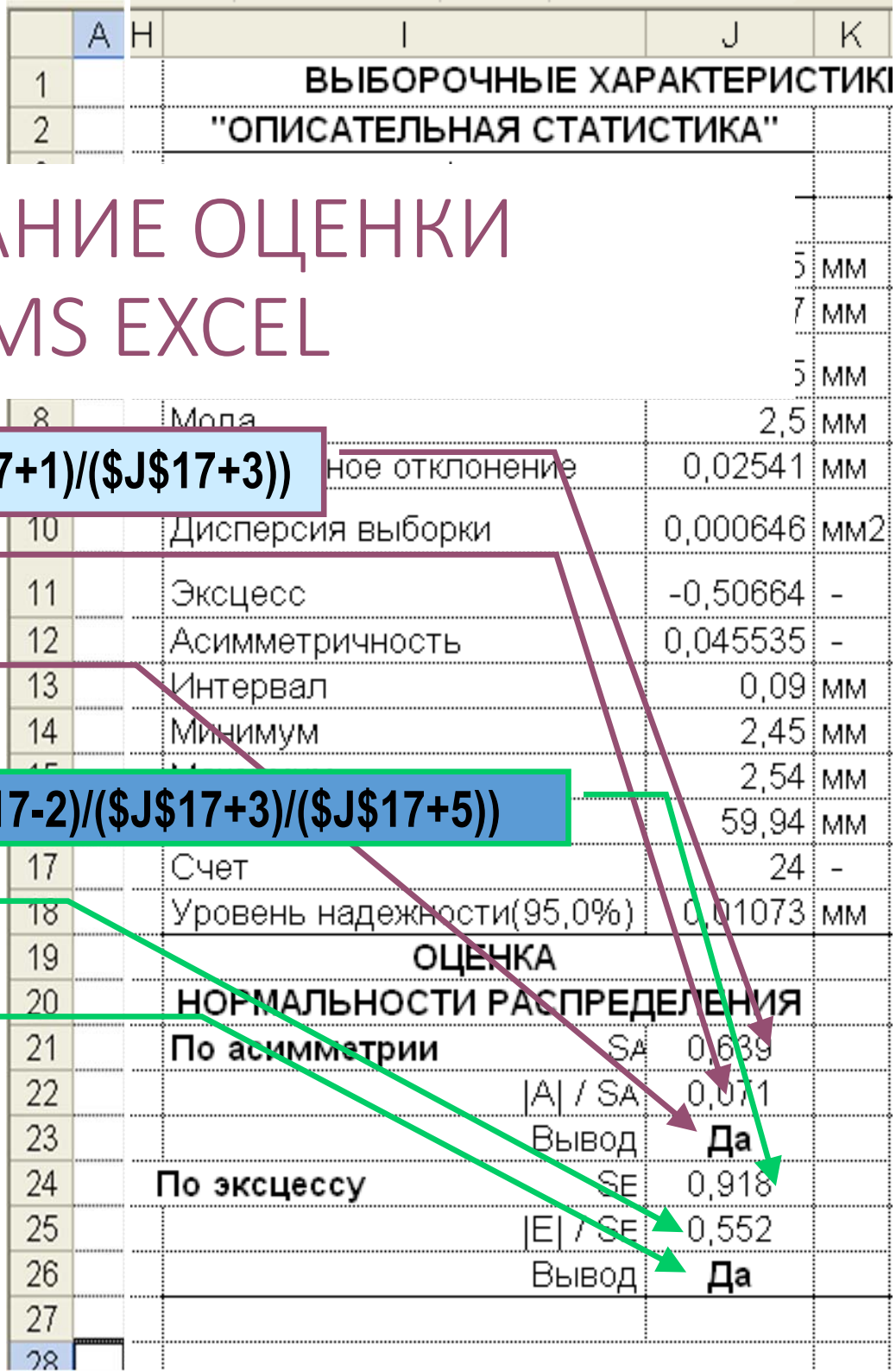
$$|A| < 3\sqrt{\frac{6n(n-1)}{(n-2)(n+1)(n+3)}} \Rightarrow \frac{|A|}{S_A} < 3$$

Условие соответствия выборочного распределения нормальному по эксцессу:

$$|E| < 5(n-1)\sqrt{\frac{24n}{(n-3)(n-2)(n+3)(n+5)}} \Rightarrow \frac{|E|}{S_E} < 3$$

Стандартное отклонение эксцесса $S_E$

# ПРОГРАММИРОВАНИЕ ОЦЕНКИ НОРМАЛЬНОСТИ В MS EXCEL




=КОРЕНЬ(6*$J$17*($J$17-1)/($J$17-2)/($J$17+1)/($J$17+3))

=ABS(J12)/(J21)

=ЕСЛИ(J22<3;"Да";"Нет")

=($J$17-1)*КОРЕНЬ(24*$J$17/($J$17-3)/($J$17-2)/($J$17+3)/($J$17+5))

=ABS(J11)/(J24)

=ЕСЛИ(J25<3;"Да";"Нет")

# ВЫВОДЫ ОТНОСИТЕЛЬНО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ КРИВОЙ

1. Отношение асимметрии (A=0,046) к ее стандартному отклонению ($S_A$=0,639) меньше 3. Это означает, что асимметрия распределения статистически не отличается от нуля.
2. Отношение эксцесса (E ≈ -0,507) к его стандартному отклонению ($S_E$=0,918) меньше 5. Это означает, что эксцесс распределения статистически не отличается от нуля.
3. Таким образом, распределение анализируемого параметра можно считать нормальным.
4. Плотность распределения анализируемого параметра (теоретическая кривая) отображается уравнением:

$$f(x)=\frac{1}{0{,}025\sqrt{2\pi}}exp\left[-\frac{(x-2{,}5)^2}{2(0{,}025)^2}\right]=15{,}959e^{-800(x-2{,}5)^2}$$