

## Тема: ИСПЫТАНИЕ ГИПОТЕЗ НА ОСНОВЕ ВЫБОРОЧНОЙ СРЕДНЕЙ ПРИ НЕИЗВЕСТНОЙ ГЕНЕРАЛЬНОЙ ДИСПЕРСИИ

**Пример 1<sup>1</sup>.** Известно, что производительность труда в среднем по заводу составляет 50 деталей/ч. Необходимо установить, отличается ли производительность труда рабочих определенной возрастной группы от этого значения. Данные, полученные в ходе исследования, представлены в таблице.

*Данные выборочного исследования*

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x_i$	61	80	40	71	39	20	40	80	80	60
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$x_i$	80	29	51	43	47	40	41	37	41	60
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
$x_i$	40	60	31	40	65	61	40	59	60	80

Формулируем нулевую и альтернативную гипотезы:

$H_0: a = 50$  - нулевая гипотеза;

$H_1: a \neq 50$  - альтернативная гипотеза.

Рассчитаем наблюдаемое значение критерия:

$$t = \frac{\bar{X} - a}{s/\sqrt{n}}$$

$\bar{X} = 52,5$  – выборочное среднее, функция =СРЗНАЧ(массив)

$a = 50$  – дано по условию

$n = 30$  – объем выборки

$s = 17,1$  – стандартное отклонение по выборке, функция =СТАНДОТКЛОН(массив)

Получаем  $t = 0,81$  - наблюдаемое значение критерия.

Для двусторонней проверки ( $H_1: a \neq 50$ ) находим табличное значение критерия с помощью функции: =СТЮДРАСПОБР( $\alpha; n - 1$ ).

$$t_{\text{табл}}(\alpha = 0,05; df = n - 1) = 2,05$$

Принятие решения:



Поскольку фактическое значение критерия попало в область принятия гипотезы, в данном случае  $t_{\text{табл}} > t_{\text{набл}}$ , то гипотезу  $H_0$  отменить нельзя.

Таким образом, производительность труда рабочих определенной возрастной группы не отличается от 50 деталей/ч.

<sup>1</sup> Источник: Дубина И.Н. Математико-статистические методы в эмпирических социально-экономических исследованиях. – М.: Финансы и статистика, 2010. – С.175

Определим уровень значимости, на котором для двусторонней проверки можно отклонить нулевую гипотезу:

$$\alpha = \text{СТЮДРАСП}(t_{\text{факт}}; n - 1; 2) = 0,42 = 42\%.$$

Это существенно больше 5% и даже 10%, поэтому нулевую гипотезу не отклоняем.

*Примечание:* параметр «хвосты»=2 в функции =СТЮДРАСП означает двустороннюю проверку.

### Оформление расчета в электронных таблицах:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1		№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2		$x_i$	61	80	40	71	39	20	40	80	80	60
3		№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
4		$x_i$	80	29	51	43	47	40	41	37	41	60
5		№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
6		$x_i$	40	60	31	40	65	61	40	59	60	80
7												
8			Данные для расчета статистических характеристик									
9			61	80	40	71	39	20	40	80	80	60
10			80	29	51	43	47	40	41	37	41	60
11			40	60	31	40	65	61	40	59	60	80
12												
13			$x_{\text{ср}}$ =	52,5333								
14			a=	50								
15			n=	30								
16			s=	17,1298								
17			$t_{\text{набл}}$ =	0,81003								
18		уровень значимости	0,05									
19			$t_{\text{табл}}$ =	2,04523								
20			<b>Вывод:</b> нулевую гипотезу принимаем									
21		ошибка отклонения $H_0$ =	42%									

### В режиме отображения формул

	A	B	C	D	E	F							
8			Данные для расчета стати										
9			=C2	=D2	=E2	=F2							
10			=C4	=D4	=E4	=F4							
11			=C6	=D6	=E6	=F6							
12													
13			$x_{\text{ср}}$ =	=СРЗНАЧ(C9:L11)									
14			a=	50									
15			n=	=СЧЁТ(C9:L11)									
16			s=	=СТАНДОТКЛОН(C9:L11)									
17			$t_{\text{набл}}$ =	=(D13-D14)/D16*КОРЕНЬ(D15)									
18		уровень значимости	0,05										
19			$t_{\text{табл}}$ =	=СТЮДРАСПОБР(D18;D15-1)									
20			<b>Вывод:</b> =ЕСЛИ(D17<ABS(D19);"нулевую гипотезу принимаем";"нулевую гипотезу отклоняем")										
21		ошибка отклонения $H_0$ =	=СТЮДРАСП(D17;D15-1;2)										
22													

**Пример 2<sup>2</sup>.** Производитель утверждает, что средний вес пачки чая не меньше  $a = 100$  г. Инспектор отобрал 10 пачек и взвесил. Их вес оказался 97, 102, 103, 98, 96, 105, 98, 100, 101, 99. Не противоречит ли это утверждению производителя при уровне значимости  $\alpha = 1\%$ ? Найти минимальный уровень значимости, при котором можно считать, что производитель не обманывает.

Подготовить отчет.

*Примечание:*

- 1) Необходимо использовать левостороннюю проверку.
- 2) При вычислении табличного значения критерия необходимо использовать функцию =СТЮДРАСПОБР( $2*\alpha;n - 1$ ).

**Пример 3.** В сети интернет найти официальные сведения о размере заработной платы в Краснодарском крае в текущий момент времени. По данным какого-нибудь сайта с вакансиями в г.Армавире получить выборку объемом  $n = 30$  предложений заработной платы. Проверить гипотезу о соответствии предлагаемой в вакансиях средней зарплаты данным официальной статистики.

По результатам расчетов подготовить отчет.

---

<sup>2</sup> Источник: Просветов Г.И. Эконометрика: задачи и решения. – М.: Альфа-пресс, 2008. – С.14.