

3.6. Проверка принадлежности распределения выборки к теоретическому нормальному

Задача. Используя данные задачи, приведенной в подразд. 3.2, установите соответствие выборочного распределения теоретическому нормальному следующим образом: рассчитайте среднее и стандартное отклонение выборочных значений, абсолютные значения отклонений выборочных значений от среднего, а затем проверьте выполнений следующих условий:

- 99,7 % отклонений от среднего меньше $3S$;
- 95,5 % отклонений от среднего меньше $2S$;
- 68,3 % отклонений от среднего меньше S .

Рассмотрим последовательность необходимых действий.

1. Вставьте в книгу под именем **Статистика** новый лист следующим образом:

- в строке меню выберите команду **Вставка**;
- в раскрывшемся подменю выберите **Лист**;
- дайте листу имя **Проверка на норм.**

2. Скопируйте на новый лист таблицу с исходными данными задачи «Содержание сывороточного альбумина» — диапазон ячеек **A1:E11**.


3. Введите в ячейки **G13:G20** следующие названия вычисляемых характеристик по образцу на рис. 72.

	G
13	среднее
14	объём выборки
15	значение S
16	значение $2S$
17	значение $3S$
18	68,3%
19	95,5%
20	99,7%

Рис. 72

4. Рассчитайте в ячейке **H13** среднее значение, используя известную вам функцию **СРЗНАЧ**, для этого выполните следующие действия:

- выделите щелчком мыши ячейку **H13**;

- нажмите кнопку  **Вставка функции**;

- в появившемся окне **Мастер функций** (рис. 73) в поле *Категория* выберите **Статистические**;

- в поле *Выберите Функцию*, листая список названий функций, найдите и выделите функцию **СРЗНАЧ**;

- подтвердите выбор, нажав **ОК**;

- в появившемся окне *Аргументы функции* в поле **Число1** введите адрес диапазона ячеек с данными **A2:E11**, выделив этот диапазон в таблице мышью;

- подтвердите, нажав **ОК**.

5. Аналогично вычислите (рис. 74) в ячейке **H14** объем выборки, используя функцию **СЧЕТ**, а в ячейке **H15** стандартное отклонение, используя функцию **СТАНДОТКЛОН**, каждый раз указывая диапазон ячеек с данными **A2:E11**.

6. В ячейке **H16** вычислите значение **2S**, используя формулу **=2*H15**, для этого:

- установите курсор в ячейку **H16**;

- нажмите клавишу **=** (равно);

- введите с клавиатуры множитель **2**, затем нажмите клавишу с символом операции ***** (умножить);

- укажите мышью ячейку **H15** (значение **S**), при этом адрес этой ячейки автоматически заносится в формулу;

- для получения результата расчета нажмите **Enter**.

7. В ячейке **H17** вычислите значение **3S**, используя формулу **=3*H15**:

- установите курсор в ячейку **H17**;

- нажмите клавишу **=** (равно);

- введите с клавиатуры множитель **3**, затем нажмите клавишу с символом операции ***** (умножить);

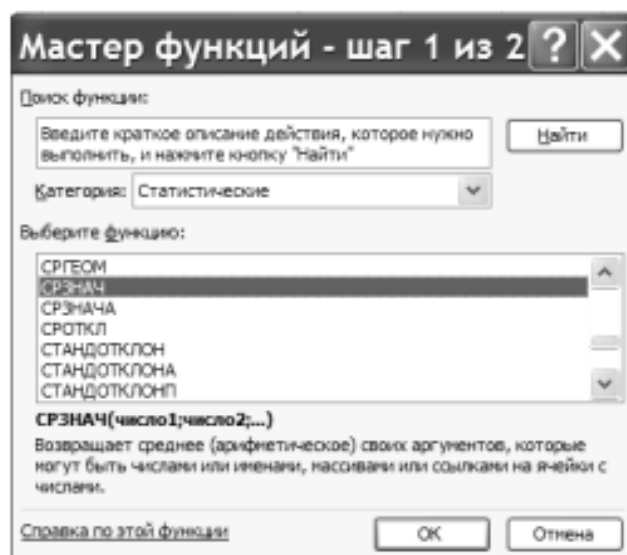


Рис. 73

	G	H
13	среднее	=СРЗНАЧ(A2:E11)
14	объём выборки	=СЧЁТ(A2:E11)
15	значение S	=СТАНДОТКЛОН(A2:E11)
16	значение 2S	=2*H15
17	значение 3S	=3*H15

Рис. 74

– укажите щелчком мыши ячейку **H15** (значение S), при этом адрес этой ячейки автоматически заносится в формулу;

– для получения результата вычислений нажмите **Enter**.

8. Введите в ячейку **A13** текст «отклонения от среднего».

9. Рассчитайте массив отклонений выборочных значений от среднего, для чего в ячейку **A14** введите функцию **=ABS(A2-\$H\$13)** как показано на (рис. 75):

	A	B
13	отклонения от среднего	
14	=ABS(A2-\$H\$13)	

Рис. 75

– установите курсор в ячейку **A14**;

– выберите в меню **Вставка** команду **Функция**. В категории *Математические* выберите функцию **ABS**;

– установите курсор в поле *Число* и введите ссылку на ячейку **A2**, введите знак **-**, а затем ссылку на ячейку **H13**;

– сделайте ссылку **H13** абсолютной, нажав функциональную клавишу **F4**;

– подтвердите, нажав **OK**.

10. Скопируйте введенную в ячейку **A14** формулу вниз до **A23**, затем вправо до **E23**. Результат расчетов отображен на рис. 76.

11. Подсчитайте в ячейках **H18:H20** сколько отклонений составляет 68,3; 95,5 и 99,7 % от их общего количества (рис. 77):

– установите курсор в ячейку **H18**;

– нажмите клавишу **=** (равно);

– введите с клавиатуры множитель 0,683, затем нажмите клавишу с символом операции ***** (умножить);

– укажите щелчком мыши ячейку **H14** (объем выборки), при этом адрес этой ячейки автоматически заносится в формулу;

– для получения результата расчета нажмите **Enter**.

– таким же образом вычислите 95,5 и 99,7 % от общего количества в ячейках **H19** и **H20** соответственно.

	A	B	C	D	E
13	отклонения от среднего				
14	0,62	0,38	0,62	2,62	2,62
15	5,38	3,38	0,38	0,62	2,62
16	0,62	2,38	7,62	1,38	3,62
17	9,38	7,38	1,62	4,38	2,38
18	0,38	2,38	6,62	0,62	1,62
19	8,38	1,62	6,38	9,38	7,38
20	2,38	6,38	1,62	2,62	5,62
21	1,38	2,38	0,62	0,38	4,62
22	4,38	7,62	0,38	2,38	1,62
23	0,62	5,62	6,62	9,62	10,6

Рис. 76

	G	H
18	68,3%	=0,683*H14
19	95,5%	=0,955*H14
20	99,7%	=0,997*H14

Рис. 77

Результат вычислений отображен на рис. 78.

12. Создайте таблицу условий проверки распределения на нормальность, для чего:

– введите в ячейки **G21:G24** текстовые значения по образцу на рис. 79;

– в ячейку **H21** введите текст «Выполнение условия»;

	G	H
13	среднее	41,38
14	объём	50
15	значение S	4,75
16	значение	9,49
17	значение	14,24
18	68,3%	34,15
19	95,5%	47,75
20	99,7%	49,85

Рис. 78


	G	H	I
21	Условие	Выполнение условия	
22	< S		
23	< 2S		
24	< 3S		

Рис. 79

13. Введите в ячейки **H22:H24** функции для вычисления критерия выполнения условия (подсчет отклонений удовлетворяющих заданному условию) как на рис. 80:

	G	H
21	Условие	Выполнение условия
22	68,3% < S	=СЧЁТЕСЛИ(A14:E23;"<4,75")
23	95,5% < 2S	=СЧЁТЕСЛИ(A14:E23;"<9,49")
24	99,7% < 3S	=СЧЁТЕСЛИ(A14:E23;"<14,24")

Рис. 80

– в ячейку **H22** введите функцию **СЧЕТЕСЛИ**, нажав кнопку  **Вставка функции**;

– в появившемся окне **Мастер функций** в поле *Категория* щелчком мыши выберите **Статистические**;

– в поле *Выберите Функцию*, листая список названий функций, найдите и выделите щелчком функцию **СЧЕТЕСЛИ**.

14. В окне **Аргументы функции** (рис. 81):

– в поле *Диапазон* укажите ссылку на диапазон ячеек **A14:E23**;

– в поле *Критерий* введите **<4,75**;

– подтвердите выбор, нажав **ОК**.

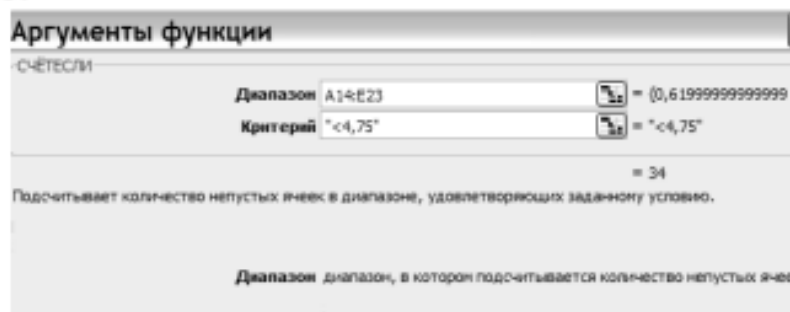


Рис. 81

15. Аналогичным образом введите формулы в ячейках **H23** и **H24** по образцу на рис. 80.

Результат ваших действий отображен на рис. 82.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
13	отклонение от среднего						среднее	41,38	
14	0,62	0,38	0,62	2,62	2,6		объём выборки	50	
15	5,38	3,38	0,38	0,62	2,6		значение S	4,75	
16	0,62	2,38	7,62	1,38	3,6		значение 2S	9,49	
17	9,38	7,38	1,62	4,38	2,4		значение 3S	14,24	
18	0,38	2,38	6,62	0,62	1,6		68,3%	34,15	
19	8,38	1,62	6,38	9,38	7,4		95,5%	47,75	
20	2,38	6,38	1,62	2,62	5,6		99,7%	49,85	
21	1,38	2,38	0,62	0,38	4,6		<u>Условие</u>	<u>Выполнение условия</u>	
22	4,38	7,62	0,38	2,38	1,6		68,3% < S	34	
23	0,62	5,62	6,62	9,62	11		95,5% < 2S	48	
24							99,7% < 3S	50	

Рис. 82

Так как число отклонений от среднего должно быть целым, округлив значения в ячейках **H18:H20** до целого, убедитесь, что выполняются все 3 условия:

- 99,7 % отклонений от среднего меньше 3S;
- 95,5 % отклонений от среднего меньше 2S;
- 68,3 % отклонений от среднего меньше S.

Следовательно, распределение выборки соответствует нормальному.