

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ
СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
ВОЛГОГРАДСКИЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ

И. А. Ключева, И. П. Мединцева

СИСТЕМЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ИНФОРМАЦИИ

Учебно-методическое пособие



Волгоград, 2023

ББК 60.603я73
УДК 311.216(075.8)
К 52

Рецензенты:

кандидат экономических наук, доцент **В. В. Яковенко**,
ВИУ – филиал ФГБОУ ВО РАНХиГС;

кандидат экономических наук, доцент **Е. В. Беликова**,
ФГБОУ ВО ВГАФК

Клюева И. А., Мединцева И. П.

К 52 Системы статистического анализа информации: учебно-методическое пособие / И. А. Клюева, И. П. Мединцева; Волгоградский институт управления – филиал РАНХиГС. – Волгоград: Изд-во Волгоградского института управления – филиала РАНХиГС, 2023. – Систем. требования: Процессор Intel® или AMD с частотой не менее 1.5 ГГц; Операционная система семейства Microsoft Windows или macOS; Оперативная память 2 Гб оперативной памяти; Adobe Reader 6.0. – Загл. с экрана. – 52 с.

Учебно-методическое пособие предназначено для проведения практических занятий в рамках дисциплин, связанных со статистической обработкой информации.

Цель пособия – формирование навыков использования программы *MS Excel* и статистического пакета *IBM SPSS Statistics 22* для анализа данных и представления полученных результатов. Задания содержат методические указания с инструкцией по выполнению.

ISBN 978-5-7786-0881-8

© Клюева И. А., Мединцева И. П., 2023
© Волгоградский институт управления –
филиал ФГБОУ ВО РАНХиГС, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Раздел 1. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ В MS EXCEL	5
Задание_1	5
Задание_2	10
Задание_3	13
Задание_4	18
Задание_5	22
Задание_6	26
Задание_7	27
Раздел 2. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ В SPSS	31
Задание_1	31
Задание_2	32
Задание_3	36
Задание_4	38
Задание_5	41
Задание_6	46
Задание_7	48
Библиографический список	51

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов-экономистов, изучающих дисциплины, связанные со статистической обработкой, анализом и представлением данных.

Целью данного пособия является формирование, развитие и закрепление навыков применения MS Excel и статистического пакета SPSS для решения прикладных экономических задач, что отвечает требованиям действующих Федеральных государственных образовательных стандартов для подготовки бакалавров по направлению «Экономика».

Пособие включает два раздела по статистической обработке данных. В первом разделе представлены задания, выполняемые с помощью статистических, логических функций, функций ссылок и массивов, инструментов *Анализа данных* в MS Excel. Второй раздел составляют задания, выполняемые с помощью IBM SPSS Statistics 22. Каждое задание содержит подробное описание хода решения задачи.

Пособие может быть использовано при проведении занятий со студентами других специальностей и направлений подготовки как практическое руководство по изучению принципов анализа данных в MS Excel и SPSS.

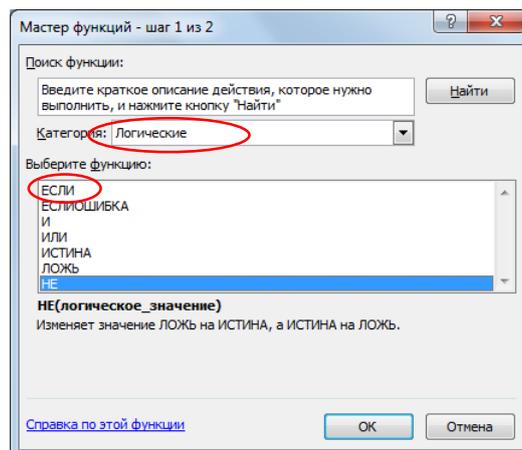
При подготовке пособия авторы опирались на опыт преподавания таких дисциплин, как «Экономическая информатика», «Анализ и визуализация данных», «Математическая статистика» студентам Волгоградского института управления – филиала РАНХиГС.

Раздел 1

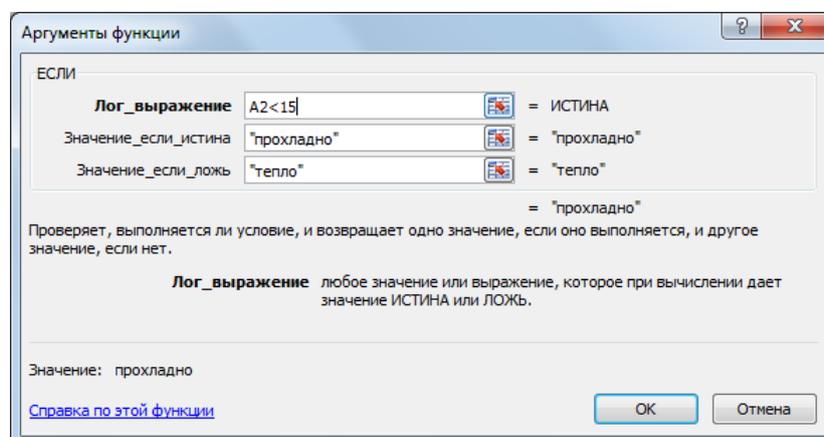
СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ В MS EXCEL

Задание_1

1. Создайте файл *MS Excel*, который назовите *Задание_1*.
2. *Лист1* назовите *Температура_1*.
3. В ячейку A1 введите текст **Температура, °С**, в ячейку B1 введите текст **Вывод**.
4. В ячейки A2 : A31 введите произвольные значения температуры в диапазоне от 5 до 30.
5. Заполните ячейки B2 : B31 с помощью логической функции *ЕСЛИ*, т.е. запишите выводы по поводу температуры: если температура ниже 15°C, то «прохладно», если температура 15 °C и выше, то «тепло».
6. Для этого выделите ячейку B2 и на вкладке *Формулы* выберите пункт *Вставить функцию*, затем выберите категорию *Логические*, далее выберите функцию *ЕСЛИ*, нажмите *OK*.



7. Заполните появившееся диалоговое окно следующим образом:



8. Нажмите *OK*.
9. В результате ячейка B2 будет заполнена соответствующим выводом.

10. Для заполнения оставшихся ячеек «скопируйте» формулу в ячейки В3 : В31. Для этого щелчком ЛКМ выделите ячейку В2, подведите курсор к нижнему правому углу ячейки и, удерживая нажатой левую кнопку мыши, «протяните» маркер автозаполнения до ячейки В31.

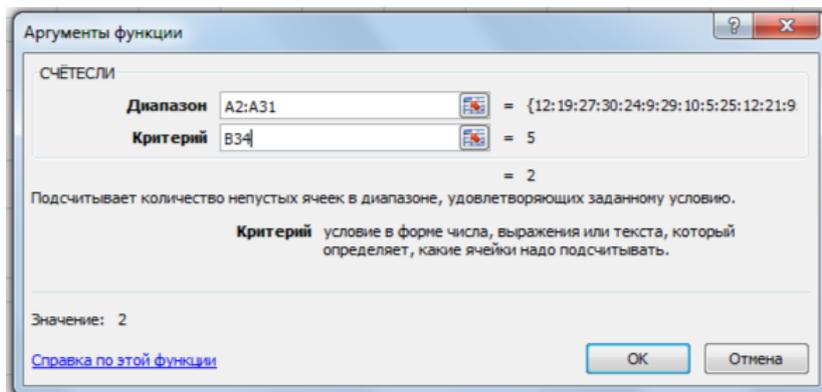
11. Ниже заполненной таблицы создайте таблицу по образцу:

	А	В
34	Минимальная температура	
35	Количество дней с минимальной температурой	
36	Максимальная температура	
37	Количество дней с максимальной температурой	
38	Средняя температура	
39	Количество дней с температурой ниже средней	
40	Количество дней с температурой выше средней	
41	Количество прохладных дней (с температурой < 15°C)	
42	Количество теплых дней (с температурой ≥ 15°C)	

12. В ячейках В34 и В36 определите минимальную и максимальную температуру соответственно (вкладка *Формулы* → категория *Статистические* → функции *МИН* и *МАКС*).

13. В ячейках В35 и В37 подсчитайте количество дней, в которые была зафиксирована минимальная и максимальная температура (вкладка *Формулы* → категория *Статистические* → функция *СЧЕТЕСЛИ*).

14. Для ячейки В35 заполните диалоговое окно функции по образцу:



15. Для ячейки В37 выполните аналогичные действия.

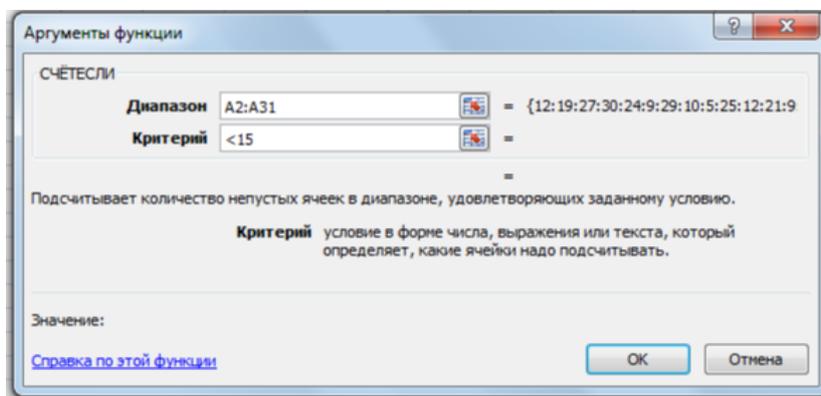
16. В ячейке В38 определите среднюю температуру за указанный период (вкладка *Формулы* → категория *Статистические* → функция *СРЗНАЧ*).

17. Полученный результат представьте в виде десятичной дроби с одним знаком после запятой.

18. В ячейках В39 и В40 подсчитайте количество дней, в которые была зафиксирована температура выше средней и ниже средней (вкладка *Формулы* → категория *Статистические* → функция *СЧЕТЕСЛИ*). В качестве критерия укажите «< среднего значения» и «> среднего значения».

19. В ячейках В41 и В42 подсчитайте количество прохладных и теплых дней (с температурой ниже 15°C и не ниже 15°C соответственно).

20. Для ячейки В41 заполните диалоговое окно функции по образцу:



21. Для ячейки В42 выполните аналогичные действия (критерий $\geq 15^\circ\text{C}$).

22. Сохраните результаты выполненных Вами действий.

23. Лист2 назовите *Температура_2*.

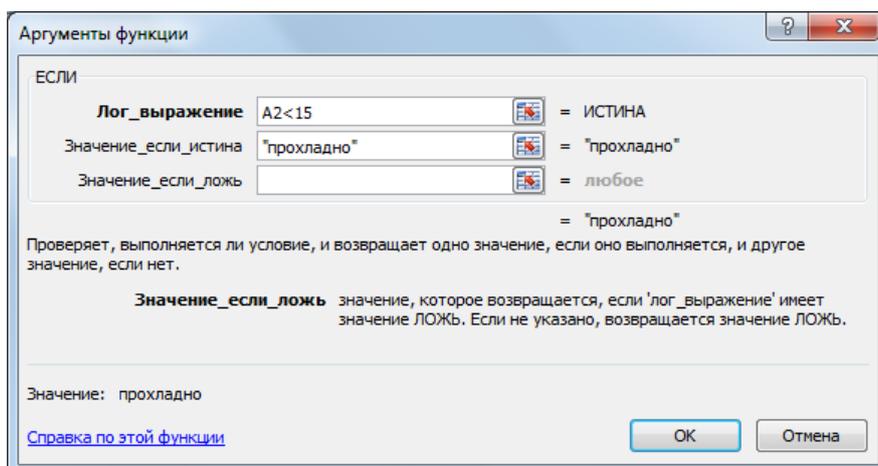
24. В ячейку А1 введите текст **Температура, °С**, в ячейку В1 введите текст **Вывод**.

25. В ячейки А2 : А32 введите произвольные значения температуры в диапазоне от 5 до 40.

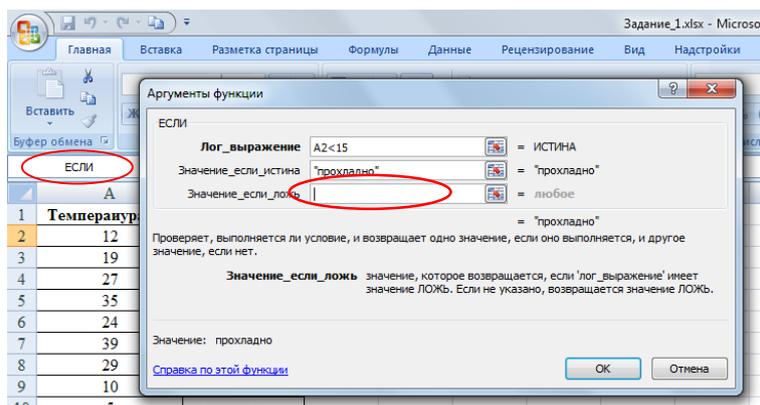
26. Заполните ячейки В2 : В32 с помощью логической функции *ЕСЛИ*, т.е. запишите выводы по поводу температуры: если температура ниже 15°C, то «прохладно», если температура находится в диапазоне от 15°C до 30°C включительно, то «тепло», если температура выше 30°C, то «жарко».

27. Для этого выделите ячейку В2 и на вкладке *Формулы* выберите пункт *Вставить функцию*, затем выберите категорию *Логические*, далее выберите функцию *ЕСЛИ*, нажмите *ОК*.

28. Заполните появившееся диалоговое окно следующим образом:

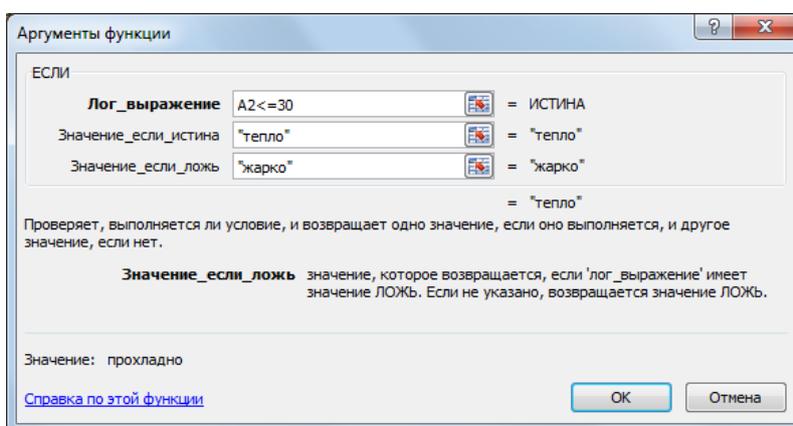


29. Щелкните ЛКМ в окне для аргумента *Значение_если_ложь* и слева от строки формул повторно выберите логическую функцию *ЕСЛИ*.



30. Появится новое пустое диалоговое окно логической функции *ЕСЛИ* (обратите внимание на то, что в строке формул отражается введенное Вами ранее).

31. Заполните новое окно в соответствии с условием, описанным выше, по следующему образцу:



32. Нажмите ОК.

33. В результате ячейка B2 будет заполнена соответствующим выводом.

34. Для заполнения оставшихся ячеек «скопируйте» формулу в ячейки B3 : B32. Для этого щелчком ЛКМ выделите ячейку B2, подведите курсор к нижнему правому углу ячейки и, удерживая нажатой ЛКМ, «протяните» маркер автозаполнения до ячейки B32.

35. Ниже заполненной таблицы создайте таблицу по образцу:

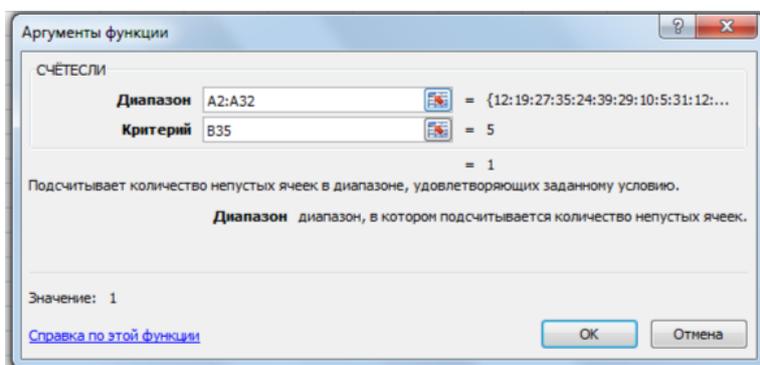
	А	В
35	Минимальная температура	
36	Количество дней с минимальной температурой	
37	Максимальная температура	
38	Количество дней с максимальной температурой	
39	Средняя температура	
40	Количество дней с температурой ниже средней	
41	Количество дней с температурой выше средней	
42	Количество прохладных дней (с температурой < 15°C)	
43	Количество теплых дней (с температурой от 15°C до 30°C)	
44	Количество жарких дней (с температурой > 30°C)	

36. В ячейках В35, В37 и В39 вычислите минимальную, максимальную и среднюю температуру соответственно (вкладка *Формулы* → категория *Статистические* → функции *МИН*, *МАКС* и *СРЗНАЧ*).

37. Для ячейки В39 полученный результат представьте в виде десятичной дроби с одним знаком после запятой.

38. В ячейках В36 и В38 подсчитайте количество дней, в которые была зафиксирована минимальная и максимальная температура.

39. Для ячейки В36 заполните диалоговое окно функции по образцу:



40. Для ячейки В38 выполните аналогичные действия.

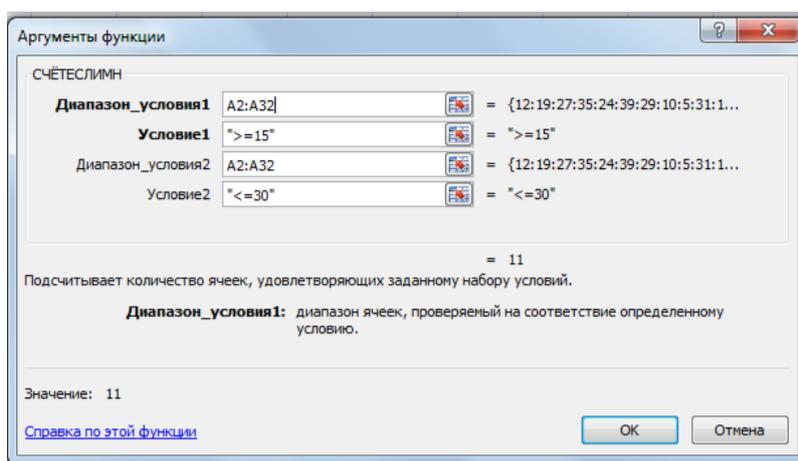
41. В ячейках В40 и В41 подсчитайте количество дней, в которые была зафиксирована температура выше средней и ниже средней (вкладка *Формулы* → категория *Статистические* → функция *СЧЕТЕСЛИ*). В качестве критерия укажите «< среднего значения» и «> среднего значения».

42. В ячейках В42, В43 и В44 подсчитайте количество прохладных, теплых и жарких дней (с температурой $T < 15^{\circ}\text{C}$, $15^{\circ}\text{C} \leq T \leq 30^{\circ}\text{C}$ и $T > 30^{\circ}\text{C}$ соответственно).

43. Ячейки В42 и В44 заполните по аналогии с пп. 17 и 18 (см. выше).

44. Для ячейки В43 с двойным условием используйте функцию *СЧЕТЕСЛИМН* (вкладка *Формулы* → категория *Статистические*).

45. Для ячейки В43 заполните диалоговое окно функции по образцу:



46. Сохраните результат Ваших действий.

47. Создайте документ *MS Word*, который назовите *Задание_1*, в нем проанализируйте результаты Ваших вычислений и запишите соответствующие выводы по полученным данным.

48. В этом файле создайте отчет следующего содержания:

«**ВЫВОД_1**.

За указанный период минимальная температура была равной ***°C и наблюдалась в течение *** дней, максимальная температура была равной ***°C и наблюдалась в течение *** дней.

За тот же период средняя температура составила ***°С. В течение *** дней температура была ниже средней и в течение *** дней температура была выше средней. В течение *** дней было прохладно и в течение *** дней было тепло.

Вывод_2.

За указанный период минимальная температура была равной ***°С и наблюдалась в течение *** дней, максимальная температура была равной ***°С и наблюдалась в течение *** дней.

За тот же период средняя температура составила ***°С. В течение *** дней температура была ниже средней и в течение *** дней температура была выше средней.

В течение *** дней было прохладно, в течение *** дней было тепло и в течение *** дней было жарко».

49. Сохраните результаты выполненных Вами действий.

50. Покажите выполненное задание преподавателю.

Задание_2

1. Создайте файл *MS Excel*, который назовите *Задание_2*.
2. *Лист1* назовите *Стипендия*.
3. На этом листе создайте таблицу по образцу:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	№ п/п	Ф.И.О студента	Математика	История	Информатика	Экономическая теория	Сумма баллов	Наличие оценки "удовлетворительно"	Наличие стипендии	Размер стипендии
1										
2	1	Абрамов А.А.	4	4	4	4				
3	2	Борисов Б.Б.	4	5	5	5				
4	3	Васильева В.В.	5	5	5	5				
5	4	Григорьева Г.Г.	5	5	3	4				
6	5	Дмитриенко Д.Д.	4	4	5	5				
7	6	Ершова Е.Е.	3	4	4	4				
8	7	Зинченко З.З.	4	4	4	4				
9	8	Климова К.К.	3	4	5	5				
10	9	Лазарев В.В.	5	5	5	5				
11	10	Николаенко Н.Н.	3	4	3	4				

4. Добавьте пять аналогичных записей.

5. Заполните «пустые» ячейки таблицы.

6. Столбец *Сумма баллов* заполните с помощью математической функции *СУММ*. Для этого выделите ячейку G2 и на вкладке *Главная* в верхнем правом углу нажмите на значок автосуммы Σ .

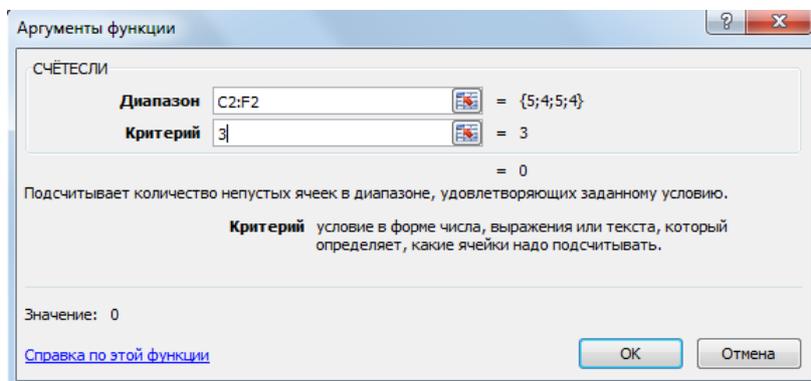
7. Ячейки, содержимое которых будет суммироваться, будут выделены пунктиром. Если Вас устраивает автоматически выделенный диапазон, то нажмите клавишу *Enter*.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	№ п/п	Ф.И.О студента	Математика	История	Информатика	Экономическая теория	Сумма баллов	Наличие оценки "удовлетворительно"	Наличие стипендии
1									
2	1	Абрамов А.А.	4	4	4	4	=СУММ(C2:F2)		
3	2	Борисов Б.Б.	4	5	5	5	СУММ(число1; [число2]; ...)		

8. С помощью маркера автозаполнения «скопируйте» формулу в оставшиеся ячейки столбца.

9. Заполните ячейки H2 : H16 таблицы, т.е. подсчитайте количество оценок «удовлетворительно» у каждого студента с помощью функции *СЧЕТЕСЛИ* (вкладка *Формулы* → категория *Статистические*).

10. В частности, для ячейки H2 заполните появившееся диалоговое окно по образцу:

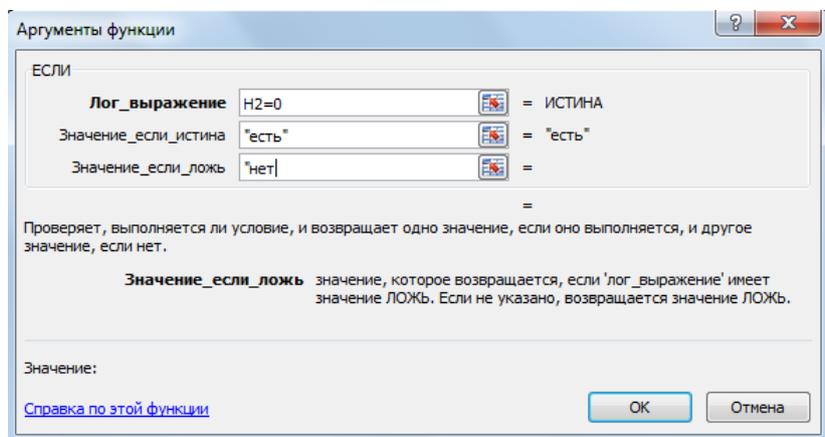


11. Нажмите *ОК*.

12. С помощью маркера автозаполнения «скопируйте» формулу в оставшиеся ячейки столбца.

13. Заполните ячейки I2 : I16 таблицы «Наличие стипендии» с помощью логической функции *ЕСЛИ*, т.е. определите, будет ли по итогам сессии начисляться стипендия студенту или стипендия начисляться не будет: если есть оценка «удовлетворительно», то стипендия не начисляется, в противном случае – начисляется.

14. Для этого выделите ячейку I2, выберите функцию *ЕСЛИ* (вкладка *Формулы* → категория *Логические*) и заполните появившееся диалоговое окно по образцу:

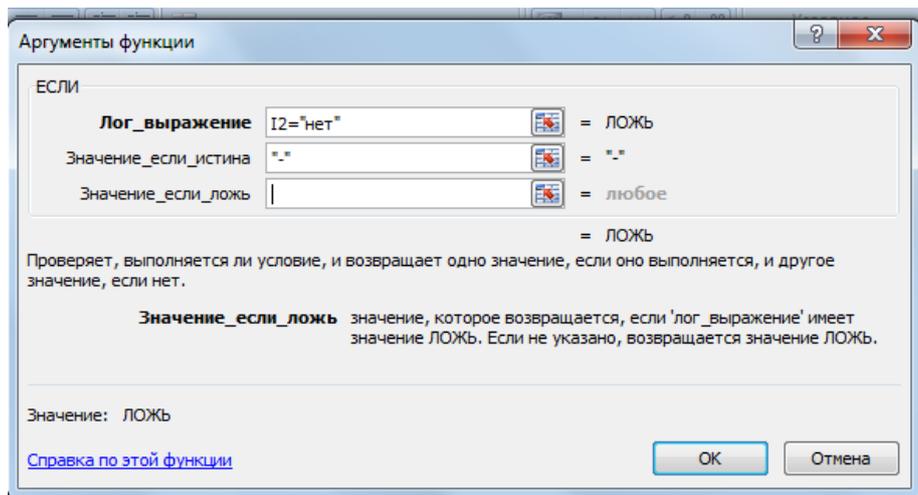


15. Нажмите *ОК*.

16. С помощью маркера автозаполнения «скопируйте» формулу в оставшиеся ячейки столбца.

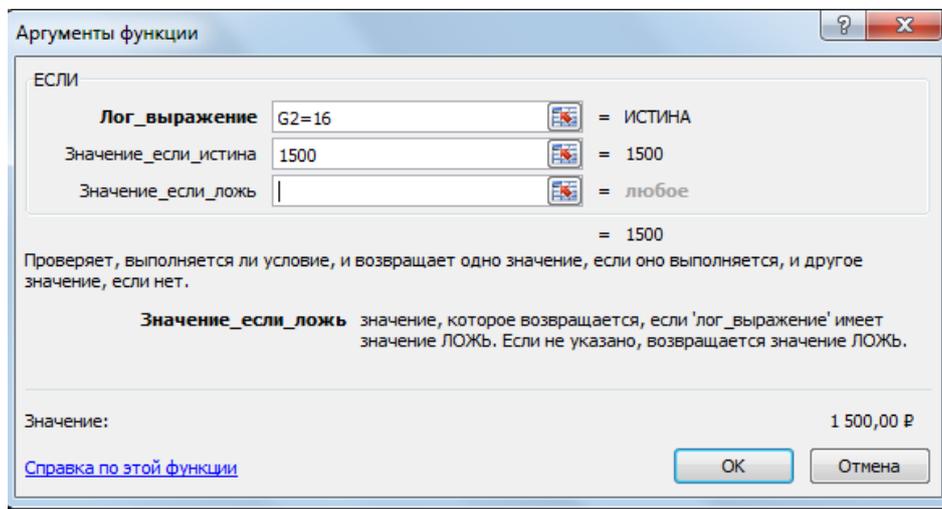
17. Заполните ячейки J2 : J16 таблицы «Размер стипендии» с помощью логической функции *ЕСЛИ*, т.е. определите размер стипендии студентов, кому стипендия будет начисляться: если студент набрал суммарно за сессию 16 баллов, то он получит стипендию в размере 1 500 руб., если студент набрал суммарно от 17 до 19 баллов включительно, то он получит стипендию в размере 1 800 руб., в противном случае (количество баллов равно 20) студент получит стипендию в размере 2 000 руб.

18. Для этого выделите ячейку J2, выберите функцию *ЕСЛИ* (вкладка *Формулы* → категория *Логические*) и заполните появившееся диалоговое окно по образцу:



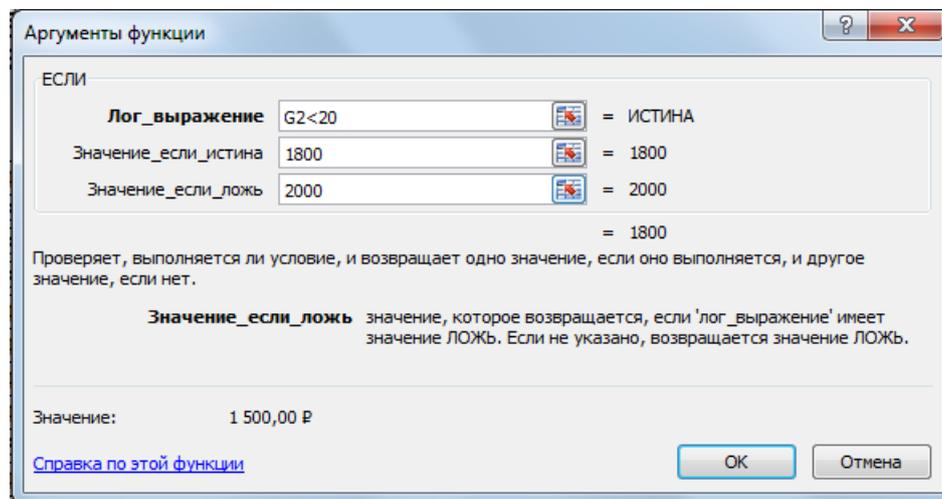
19. Щелкните ЛКМ в окне для аргумента *Значение_если_ложь* и слева от строки формул повторно выберите логическую функцию *ЕСЛИ*.

20. Заполните новое окно в соответствии с условием, описанным выше, по следующему образцу:



21. Щелкните ЛКМ в окне для аргумента *Значение_если_ложь* и слева от строки формул повторно выберите логическую функцию *ЕСЛИ*.

22. Заполните новое окно в соответствии с условием, описанным выше, по следующему образцу:



23. В результате ячейка J2 будет заполнена соответствующим выводом.

24. Для заполнения оставшихся ячеек «скопируйте» формулу в ячейки J3 : J16.

25. Ниже заполненной таблицы создайте таблицу по образцу:

	A	B	C
19		Количество студентов, получающих стипендию в размере 1 500 руб.	
20		Количество студентов, получающих стипендию в размере 1 800 руб.	
21		Количество студентов, получающих стипендию в размере 2 000 руб.	
22		Количество студентов, не получающих стипендию	

26. Заполните ячейки C19 : C22, самостоятельно задав необходимые формулы.

27. Сохраните результат Ваших действий.

28. Создайте документ *MS Word*, который назовите *Задание_2*, в нем проанализируйте результаты Ваших вычислений и запишите соответствующие выводы по полученным данным.

29. В этом файле создайте отчет следующего содержания:

«**ВЫВОД.**

По итогам сессии *** студентов будут получать стипендию.

В частности, стипендию в размере 1 500 руб. будут получать *** студентов, стипендию в размере 1 800 руб. будут получать *** студентов и *** студентов будут получать стипендию в размере 2 000 руб.

Не будут получать стипендию *** студентов, т.к. сдали сессию с результатом «удовлетворительно»».

30. Сохраните результаты выполненных Вами действий.

31. Покажите выполненное задание преподавателю.

Задание_3

1. Создайте файл *MS Excel*, который назовите *Задание_3*.

2. Создайте таблицу на листе *Лист1*, который назовите *Данные по затратам*, по образцу, приведенному ниже:

	A	B	C	D	E	F	G
1	Расходы за I полугодие семьи Ивановых						
2							
3	Тип расходов	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
4	Продукты питания	18 250	15 720	18 000	16 540	15 200	16 100
5	Коммунальные платежи	6 800	6 200	6 560	5 900	5 100	4 980
6	Крупные покупки	12 000	8 000	4 200	4 500	6 800	6 200
7	Покупка средств гигиены	1 500	500	850	1 000	600	800
8	Обслуживание автомобиля	5 200	4 800	4 300	4 600	3 000	3 000
9	Оплата ТВ и мобильной связи	2 500	1 400	1 800	1 500	2 100	1 000
10	Выплата кредитов	3 000	3 000	3 000	5 000	5 000	5 000
11	Общие расходы за месяц						

3. Заполните строку *Общие расходы за месяц*, задав необходимую формулу.

4. Скопируйте таблицу два раза на другие листы (НЕ забудьте отметить флажком пункт *Создать копию*).

Замечание. Прежде, чем копировать таблицу, отформатируйте исходную таблицу по образцу.

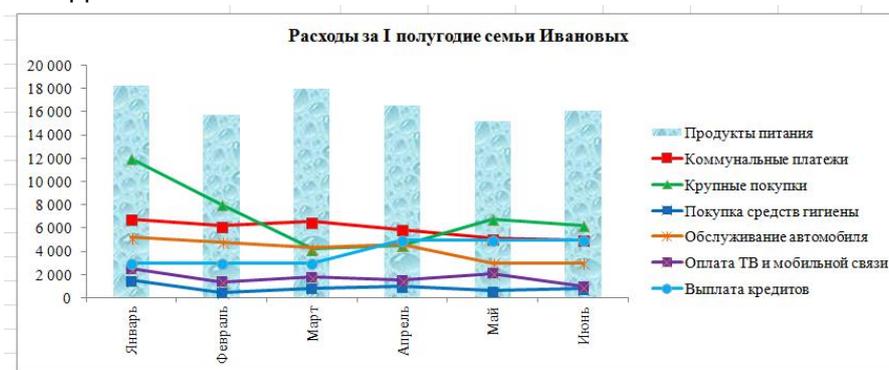
5. На листе *Лист1* ниже таблицы постройте базовую диаграмму типа *График* (вид – график с маркерами). При необходимости (для отображения на диаграмме всех надписей полностью и без искажений) измените размеры диаграммы.

6. Для ряда *Продукты питания* измените тип диаграммы на *Гистограмму* (вид – гистограмма с группировкой).

7. Задайте цвета: для гистограммы – заливка *Рисунок или текстура*, для линий графика: коммунальные платежи – красный; крупные покупки – зеленый; покупка средств гигиены – синий; обслуживание автомобиля – оранжевый; оплата ТВ и мобильной связи – сиреневый; выплата кредитов – голубой.

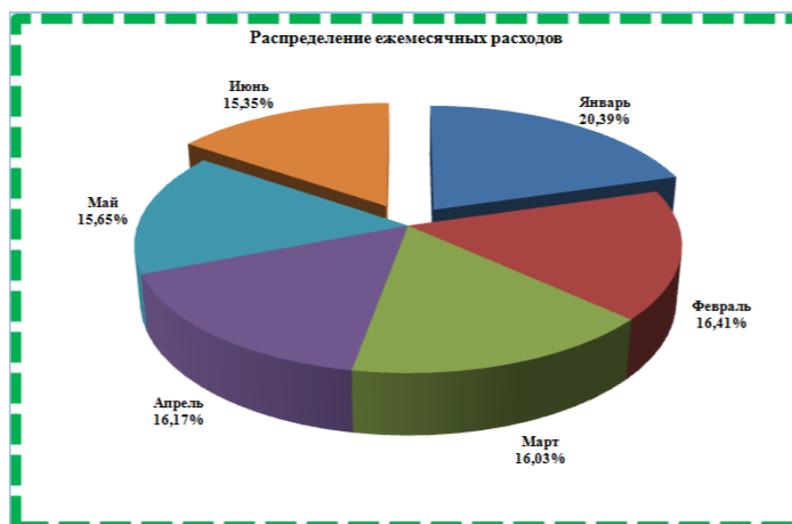
8. На вкладке *Макет* добавьте название диаграммы.

9. Отформатируйте диаграмму, в частности, для оси категорий измените стиль выравнивания подписей.



10. На отдельном диаграммном листе, который назовите *Ежемесячные расходы*, постройте объемную круговую диаграмму по данным строки *Общие расходы за месяц*.

11. У каждого сектора диаграммы укажите название месяца и доли для него (в %) от общих расходов семьи Ивановых за I полугодие.



12. Отформатируйте область диаграммы, созданной Вами: цвет границы – зеленый, стиль границы – ширина 10 пт, выберите подходящий тип штриха (пункт контекстного меню *Формат области диаграммы*).

13. Задайте название диаграммы, для этого на вкладке *Макет* выберите соответствующий пункт.

14. Удалите легенду, измените содержание подписей данных.

15. Секторы с максимальными и минимальными расходами расположите отдельно от остальных секторов.

16. На листе *Лист2*, который переименуйте в *Данные за полугодие*, в таблицу добавьте строки *Общие доходы за месяц* и *Накопления за месяц*, а также столбец *Итоговая сумма*.

17. Заполните строку *Общие доходы за месяц* в соответствии с данными приведенной ниже таблицы и вычислите значения строки *Накопления за месяц*, задав необходимую для этого формулу.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Расходы за I полугодие семьи Ивановых							
2								
3	Тип расходов	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Итоговая сумма
4	Продукты питания	18 250	15 720	18 000	16 540	15 200	16 100	
5	Коммунальные платежи	6 800	6 200	6 560	5 900	5 100	4 980	
6	Крупные покупки	12 000	8 000	4 200	4 500	6 800	6 200	
7	Покупка средств гигиены	1 500	500	850	1 000	600	800	
8	Обслуживание автомобиля	5 200	4 800	4 300	4 600	3 000	3 000	
9	Оплата ТВ и мобильной связи	2 500	1 400	1 800	1 500	2 100	1 000	
10	Выплата кредитов	3 000	3 000	3 000	5 000	5 000	5 000	
11	Общие расходы за месяц	49 250	39 620	38 710	39 040	37 800	37 080	
12	Общие доходы за месяц	55 000	62 500	59 800	59 000	61 200	57 500	
13	Накопления за месяц							

18. Подсчитайте расходы за I полугодие по всем видам затрат семьи Ивановых, т.е. заполните ячейки H4 : H10.

19. Для этого задайте необходимую формулу для ячейки H4 и «скопируйте» ее до ячейки H10.

20. В ячейках H11, H12 и H13 подсчитайте суммы общих расходов, доходов и накоплений семьи Ивановых за I полугодие.

21. Ниже заполненной таблицы вставьте таблицу по образцу:

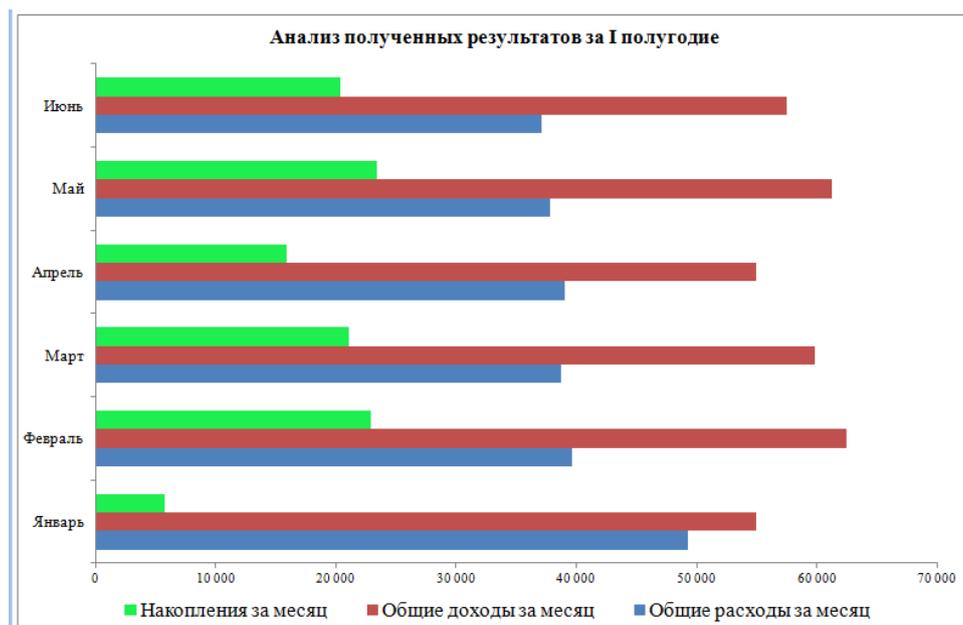
	A	B
16	Максимальная сумма расходов на продукты питания	
17	Средняя сумма расходов на коммунальные платежи	
18	Минимальная сумма расходов на крупные покупки	
19	Средняя сумма расходов на покупку средств гигиены	
20	Минимальная сумма расходов на обслуживание автомобиля	
21	Максимальная сумма расходов на оплату ТВ и мобильной связи	
22	Средняя сумма расходов на оплату кредитов	
23	Среднее значение ежемесячных расходов	
24	Среднее значение ежемесячных доходов	
25	Среднее значение ежемесячных накоплений	

22. Заполните второй столбец новой таблицы, используя встроенные функции *МАКС*, *МИН*, *СРЗНАЧ* (вкладка *Формулы* → категория *Статистические*).

23. К этим ячейкам примените *Денежный формат*.

24. По данным строк *Общие расходы за месяц*, *Общие доходы за месяц* и *Накопления за месяц* постройте на отдельном диаграммном листе, который назовите *Анализ за I полугодие*, линейчатую диаграмму.

25. Оформите ее по нижеприведенному образцу:



26. На листе *Лист3*, который переименуйте в *Итоги по видам расходов*, вычислите итоговые суммы по каждой строке, для чего добавьте столбец *Итоговая сумма* и вычислите суммарные расходы по всем типам расходов семьи Ивановых, задав для этого необходимую формулу.

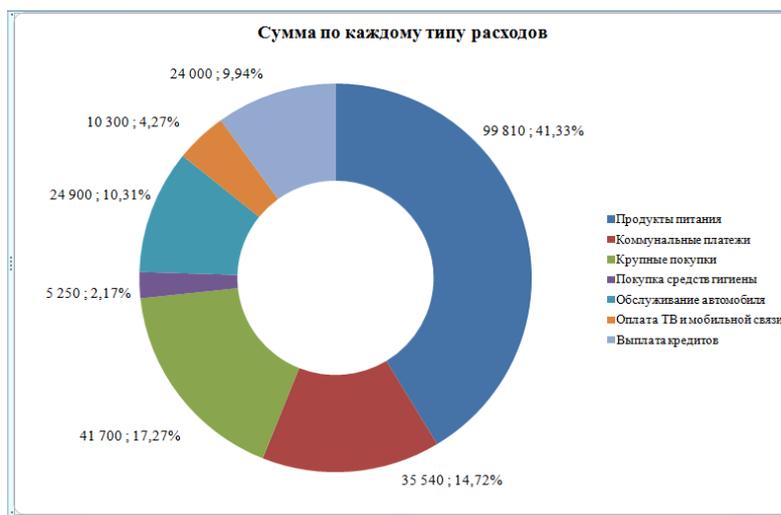
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Расходы за I полугодие семьи Ивановых							
2								
3	Тип расходов	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Итоговая сумма
4	Продукты питания	18 250	15 720	18 000	16 540	15 200	16 100	
5	Коммунальные платежи	6 800	6 200	6 560	5 900	5 100	4 980	
6	Крупные покупки	12 000	8 000	4 200	4 500	6 800	6 200	
7	Покупка средств гигиены	1 500	500	850	1 000	600	800	
8	Обслуживание автомобиля	5 200	4 800	4 300	4 600	3 000	3 000	
9	Оплата ТВ и мобильной связи	2 500	1 400	1 800	1 500	2 100	1 000	
10	Выплата кредитов	3 000	3 000	3 000	5 000	5 000	5 000	
11	Общие расходы	49 250	39 620	38 710	39 040	37 800	37 080	

27. Ниже таблицы скопируйте столбцы *Тип расходов* и *Итоговая сумма*.

28. Для копирования значений столбца *Итоговая сумма* скопируйте сами значения, затем выделите ячейку B15, на вкладке *Главная* воспользуйтесь командой *Вставить*, в появившемся меню выберите команду *Вставить значения*.

	A	B
14	Тип расходов	Сумма
15	Продукты питания	
16	Коммунальные платежи	
17	Крупные покупки	
18	Покупка средств гигиены	
19	Обслуживание автомобиля	
20	Оплата ТВ и мобильной связи	
21	Выплата кредитов	
22	Общие расходы за I полугодие	

29. По данным последней созданной Вами таблицы постройте диаграмму на отдельном диаграммном листе, который назовите *Итоговые суммы*.



30. Создайте лист *Лист4*, который переименуйте в *Итоги по месяцам*.

31. На этом листе создайте таблицу по образцу (исходные данные заполненной таблицы скопируйте из исходной таблицы):

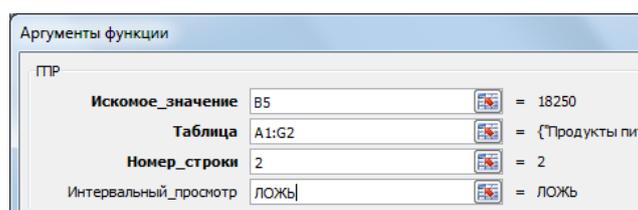
	A	B	C	D	E	F	G
1	Продукты питания	18 250	15 720	18 000	16 540	15 200	16 100
2		Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
3							
4		МАКС	Месяц	МИН	Месяц		
5							

32. Ячейки B5 и D5 заполните с помощью функций *МАКС* и *МИН* (вкладка *Формулы* → категория *Статистические*).

33. В ячейках C5 и E5 определите названия месяцев, в которых наблюдались максимальное и минимальное значения расходов на покупку продуктов питания соответственно. Для этого воспользуйтесь функцией *ГПР* (вкладка *Формулы* → категория *Ссылки и массивы*).

Примечание. Функции просмотра и ссылок позволяют просматривать и обрабатывать информацию, хранящуюся в каком-либо списке или таблице. Функции *ВПР()* и *ГПР()* используются для поиска информации в таблицах.

34. Для ячейки C5 задайте формулу, заполнив окно функции *ГПР*:



где искомое значение ячейки B5 (максимальное значение расходов на продукты питания за I полугодие) ищется в первой строке таблицы диапазона A1 : G2, а соответствующее название месяца определяется из второй строки этой же таблицы.

Примечание. Для аргумента *Интервальный просмотр* вместо значения *ЛОЖЬ* можно использовать значение 0.

35. В ячейке C5 должно получиться значение *Январь*.

36. Ячейку E5 заполните по аналогии. Должно получиться значение *Май*.

37. Ниже на том же листе выполните аналогичные действия (пункты 24 – 31) для определения названий месяцев, в которых были зафиксированы максимальные и минимальные значения, для строк *Коммунальные платежи*, *Крупные покупки*, *Покупка средств гигиены*, *автомобиля*, *Оплата ТВ и мобильной связи*, *Выплата кредитов*, *Общие расходы за месяц*, *Общие доходы за месяц*, *Накопления за месяц*. Обратите внимание на то, что адреса *Искомого значения* и *Таблицы* будут изменяться.

38. На новом листе создайте таблицу по образцу:

	А	В
1	Сумма	Тип расходов
2	99 810	Продукты питания
3	35 540	Коммунальные платежи
4	41 700	Крупные покупки
5	5 250	Покупка средств гигиены
6	24 900	Обслуживание автомобиля
7	10 300	Оплата ТВ и мобильной связи
8	24 000	Выплата кредитов
9		
10	МАКС	Тип расходов
11		
12	МИН	Тип расходов
13		

39. Заполните ячейки А2 : А8 данными из таблицы листа *Итоги по видам расходов* (см. пункт 23).

40. Ячейки А11 и А13 заполните с помощью функций *МАКС* и *МИН* (вкладка *Формулы* → категория *Статистические*).

41. Ячейку В11 заполните с помощью функции *ВПР* (вкладка *Формулы* → категория *Ссылки и массивы*):



42. Аналогично заполните ячейку В13.

43. Переименуйте этот лист в *Данные по расходам*.

44. Сохраните результат Ваших действий.

45. Создайте документ *MS Word*, который назовите *Задание_3*, в котором проанализируйте результаты Ваших вычислений и запишите соответствующие выводы по полученным данным.

46. В этом файле создайте отчет следующего содержания, при необходимости проиллюстрируйте выводы созданными диаграммами:

«ВЫВОД.

За I полугодие семья Ивановых потратила сумму в размере *** руб. Общие доходы за этот же период времени составили *** руб. Накопления за I полугодие составили *** руб.

При этом максимальная сумма за указанный период в размере *** руб. (или ***) была потрачена на *** (статья расходов). Минимальная сумма за указанный период в размере *** руб. (или ***) была потрачена на *** (статья расходов)».

47. Сохраните результаты выполненных Вами действий.

48. Покажите выполненное задание преподавателю.

Задание_4

1. Создайте файл *MS Excel*, который назовите *Задание_4*.

2. На листе *Лист1*, который назовите *Данные по ФО*, создайте таблицу по образцу:

1	A	B	C		D		E		F		G		H	
			Население, чел.		Плотность населения, чел/км ²		Доля в % от населения России							
			на 01.01.2023	на 01.01.2022	на 01.01.2023	на 01.01.2022	на 01.01.2023	на 01.01.2022						
2	Федеральный округ	Площадь, км ²												
3	Центральный	650 205	40 299 958	39 104 400										
4	Северо-Западный	1 686 972	13 867 757	13 901 069										
5	Южный	447 821	16 635 215	16 434 898										
6	Северо-Кавказский	170 439	10 203 845	9 997 336										
7	Приволжский	1 036 975	28 683 811	28 844 264										
8	Уральский	1 818 497	12 255 848	12 294 961										
9	Сибирский	4 361 727	16 645 682	16 889 404										
10	Дальневосточный	6 952 555	7 902 613	8 091 244										
11	РОССИЯ													
12	Среднее значение по России													

* Данные предоставлены <https://rosinfostat.ru/federalnyye-okruga/>

3. Заполните ячейки B11, C11 и D11, задав необходимые формулы для этих ячеек в созданной Вами таблице.

4. Вычислите плотность населения федеральных округов (столбцы E и F) по данным на 01.01.2023 г. и 01.01.2022 г.

5. Вычислите долю населения федеральных округов от населения России (в процентах) (столбцы G и H) по данным на 01.01.2023 г. и 01.01.2022 г.

6. Формулы создайте самостоятельно, результаты вычислений представьте соответственно в числовом и процентном форматах с двумя десятичными знаками.

7. Заполните ячейки C12, D12, E12 и F12, используя функцию *СРЗНАЧ* (вкладка *Формулы* → категория *Статистические*).

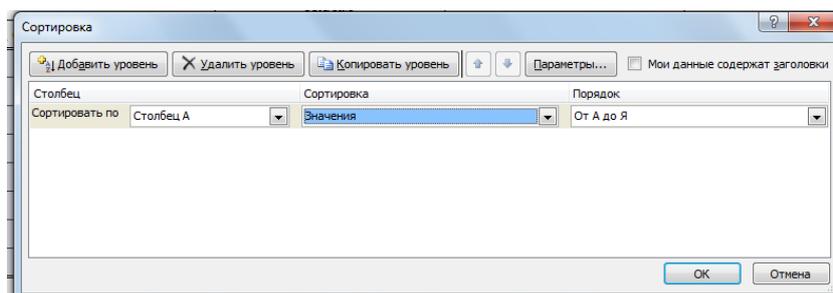
8. Скопируйте исходную таблицу еще на пять листов рабочей книги. (**ОБЯЗАТЕЛЬНО:** поставьте флажок *Создать копию*.)

Замечание. Прежде, чем копировать таблицу, отформатируйте исходную таблицу по образцу, приведенному выше.

9. Переименуйте первый скопированный лист в *Сортировка*.

10. На листе *Сортировка* скройте две последние строки таблицы с помощью контекстного меню (для этого выделите эти строки и в контекстном меню выберите команду *Скрыть*), выделите всю таблицу (строки с 1-ой по 10-ую) и скопируйте ее ниже на этом же листе еще 5 раз (в итоге должно быть шесть таблиц).

11. На листе *Сортировка* во втором экземпляре таблицы выполните сортировку по данным столбца *Федеральный округ* (в алфавитном порядке). Для этого выделите строки таблицы (с 3-ей по 10-ую), вкладка *Данные* → *Сортировка* и заполните диалоговое окно по образцу, после чего нажмите *ОК* (или *Enter*).



12. Аналогичным образом выполните сортировку остальных экземпляров таблицы по следующим критериям:

- ✓ в третьем экземпляре таблицы расположите федеральные округа по убыванию значений их площадей;
- ✓ в четвертом экземпляре таблицы проведите сортировку федеральных округов по данным столбца *Население, чел.* на 01.01.2023 (по возрастанию);
- ✓ в пятом экземпляре таблицы расположите федеральные округа по данным столбца *Плотность населения, чел/км²* на 01.01.2023 (по убыванию);
- ✓ в шестом экземпляре таблицы расположите федеральные округа по данным столбца *Доля в % от населения России* на 01.01.2023 (по возрастанию).

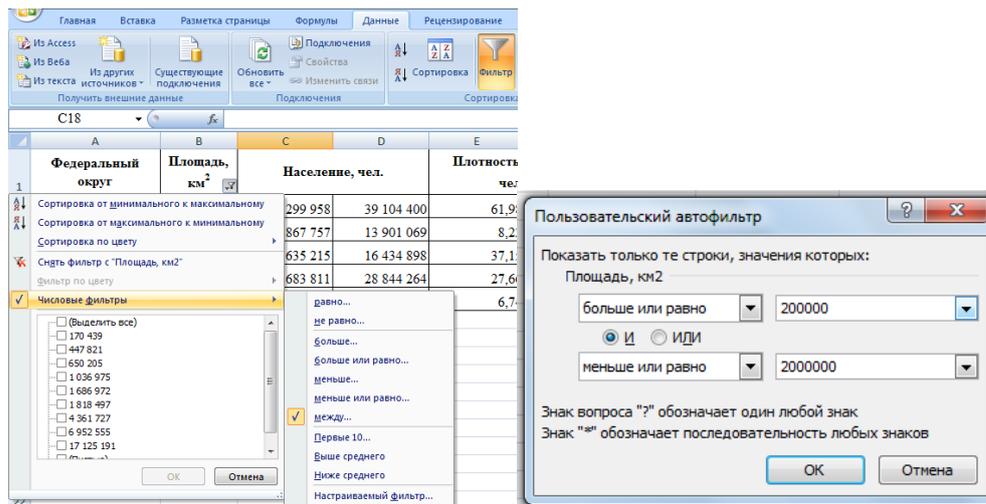
13. В каждой полученной таблице выделите цветом данные, по которым проводилась сортировка.

14. Выполните фильтрацию записей таблицы на листах 3 – 6 рабочей книги.

15. Для этого выделите нужный столбец таблицы (строки с 1-ой по 11-ую) и на вкладке *Данные* выполните команды меню *Фильтр* → *Числовые фильтры* → выберите нужный вариант фильтрации или воспользуйтесь пунктом *Настраиваемый фильтр...*

16. В появившемся диалоговом окне задайте необходимое условие.

17. На листе *Лист3* выберите Федеральные округа с площадью от 200 000 км² до 2 000 000 км² включительно. В частности, задаваемые Вами условия будут выглядеть следующим образом:



18. Выполните фильтрацию таблиц на листах 4 – 6 в соответствии со следующими критериями:

- ✓ на листе *Лист4* выберите федеральные округа с населением на 01.01.2023 не менее (больше или равно) 15 000 000 чел. (выделите в нужном столбце строки со 2-ой по 11-ую);

- ✓ на листе *Лист5* выберите федеральные округа с плотностью населения на 01.01.2023 от 15 до 65 чел/км²;

- ✓ на листе *Лист6* выберите федеральные округа, население которых на 01.01.2023 составляет не более 15 % от всего населения России.

19. Все заполненные листы переименуйте в соответствии с выполненной фильтрацией.

20. На листе *Лист7*, который переименуйте в *Прирост населения*, удалите столбцы с E по H.

21. Скорректируйте новую таблицу (добавьте столбец *Прирост, чел.*) в соответствии с образцом, приведенным ниже:

1	Федеральный округ	Площадь, км ²	Население, чел.		Прирост, чел.
			на 01.01 2023	на 01.01 2022	
2	Центральный	650 205	40 299 958	39 104 400	
3	Северо-Западный	1 686 972	13 867 757	13 901 069	
4	Южный	447 821	16 635 215	16 434 898	
5	Серево-Кавказский	170 439	10 203 845	9 997 336	
6	Приволжский	1 036 975	28 683 811	28 844 264	
7	Уральский	1 818 497	12 255 848	12 294 961	
8	Сибирский	4 361 727	16 645 682	16 889 404	
9	Дальневосточный	6 952 555	7 902 613	8 091 244	
10	РОССИЯ				
11					

22. Заполните столбец Е, задав необходимую формулу.

23. Скопируйте заполненную таблицу еще на два листа, которые переименуйте в *Прирост населения_увеличение* и *Прирост населения_уменьшение* (**ОБЯЗАТЕЛЬНО**: поставьте флажок *Создать копию*).

24. На листах *Прирост населения_увеличение* и *Прирост населения_уменьшение* выполните фильтрацию по данным столбца Е: определите федеральные округа, в которых численность населения в течение указанного периода увеличилась и в которых численность населения в течение указанного периода уменьшилась, а также подсчитайте количество этих округов.

25. На отдельных диаграммных листах постройте:

а. круговую диаграмму по данным площадей Федеральных округов;

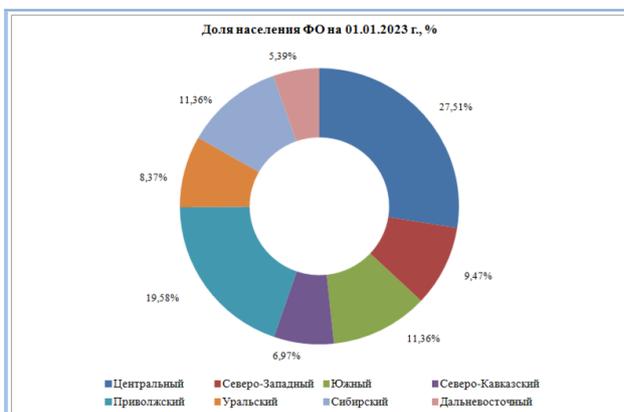
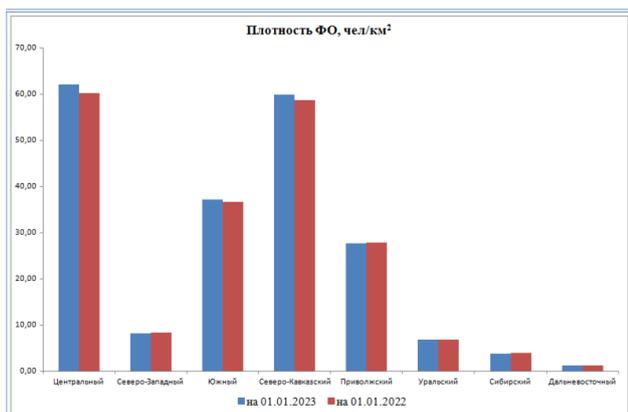
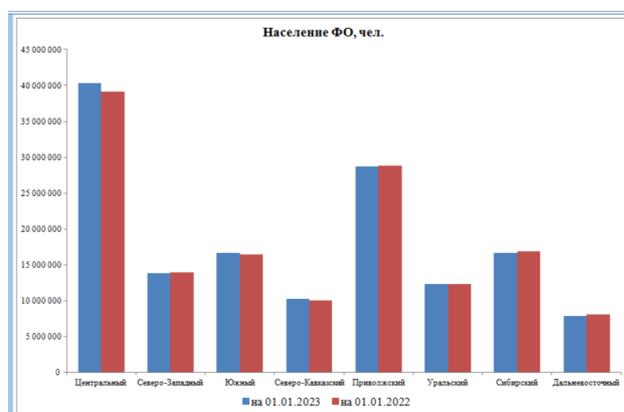
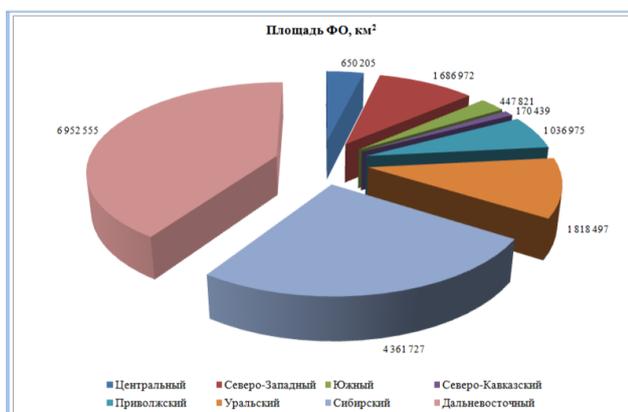
б. гистограмму по данным численности населения на 01.01.2023 и 01.01.2022;

в. гистограмму по данным плотности населения на 01.01.2023 и 01.01.2022;

г. кольцевую диаграмму по данным доли населения Федеральных округов на 01.01.2023 от населения России.

26. Оформите диаграммы.

27. Диаграммные листы переименуйте в соответствии с содержанием данной диаграммы.



28. Создайте документ *MS Word*, который назовите *Задание_4*, в нем проанализируйте результаты Ваших вычислений и запишите соответствующие выводы по полученным данным.

29. В этом файле создайте отчет следующего содержания, при необходимости проиллюстрируйте выводы созданными диаграммами:

«**ВЫВОД.**

За период с 01.01.2022 г. по 01.01.2023 г. население России в целом увеличилось / уменьшилось на *** человек, или ***%.

Численность населения увеличилась в *** (укажите количество) Федеральных округах, в *** (укажите количество) Федеральных округах численность населения уменьшилась.

Плотность населения России на 01.01.2023 г. составила *** чел/км², по сравнению с плотностью населения России на 01.01.2022 г. увеличилась / уменьшилась в *** раз.

Средняя плотность населения России на 01.01.2023 г. составила *** чел/км², по сравнению со средней плотностью населения России на 01.01.2022 г. увеличилась / уменьшилась в *** раз.

На 01.01.2022 г. наибольшую и наименьшую доли по населению имели *** и *** (укажите Федеральные округа) соответственно.

На 01.01.2023 г. наибольшую и наименьшую доли по населению имели *** и *** (укажите Федеральные округа) соответственно».

30. Сохраните результаты выполненных Вами действий.

31. Покажите выполненное задание преподавателю.

Задание_5

1. Создайте файл *MS Excel*, который назовите *Задание_5*.

2. На листе *Лист1*, который назовите *Субъекты ЮФО*, создайте таблицу по образцу:

	A	B	C	D	E
1	Субъекты Южного Федерального округа	Средняя заработная плата, руб.			Среднее значение по субъекту ЮФО
2		на 01.01.2022	на 01.01.2021	на 01.01.2020	
3	Республика Адыгея	40 230,60 ₽	36 001,00 ₽	32 161,00 ₽	
4	Республика Калмыкия	36 349,20 ₽	33 030,00 ₽	32 013,00 ₽	
5	Республика Крым	41 986,10 ₽	38 158,00 ₽	34 181,00 ₽	
6	Краснодарский край	50 251,90 ₽	43 510,00 ₽	38 499,00 ₽	
7	Астраханская область	47 779,90 ₽	42 096,00 ₽	38 885,00 ₽	
8	Волгоградская область	44 241,50 ₽	39 031,00 ₽	35 962,00 ₽	
9	Ростовская область	44 767,40 ₽	39 291,00 ₽	35 622,00 ₽	
10	г. Севастополь	43 112,30 ₽	40 145,00 ₽	36 300,00 ₽	
11	Среднее значение				
12	Минимальное значение				
13	Максимальное значение				

* Данные предоставлены <https://rosinfostat.ru/federalnye-okruga/>

3. Вычислите среднее значение заработной платы по каждому субъекту ЮФО за 2020-2022 гг. Для этого задайте необходимую формулу в ячейке E3 и скопируйте ее в остальные ячейки диапазона E4 : E10.

4. В ячейках диапазона B11 : D13 вычислите среднее, минимальное и максимальное значения заработной платы по данным таблицы на 01.01.2020 г., 01.01.2021 г., 01.01.2022 г., задав необходимые формулы.

5. Заполните ячейки E11 : E13, задав необходимые формулы.

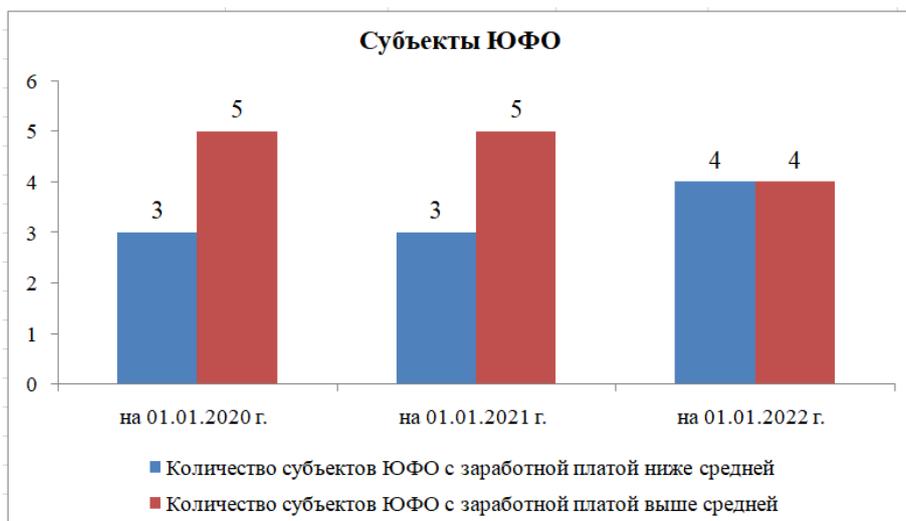
6. Все данные представьте в денежном формате.

7. Ниже заполненной Вами таблицы создайте две новые таблицы по образцу:

16	Количество субъектов ЮФО с заработной платой ниже средней	на 01.01.2020 г.	
17		на 01.01.2021 г.	
18		на 01.01.2022 г.	
19			
20			
21	Количество субъектов ЮФО с заработной платой выше средней	на 01.01.2020 г.	
22		на 01.01.2021 г.	
23		на 01.01.2022 г.	

8. Заполните ячейки C16 : C18 и C21 : C23, используя функцию СЧЕТЕСЛИ (вкладка *Формулы* → категория *Статистические*).

9. По данным заполненных ячеек постройте гистограмму:



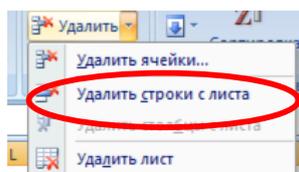
10. Скопируйте заполненную Вами таблицу еще на два листа (НЕ забудьте отметить флажком пункт *Создать копию*).

11. На первом скопированном листе, который назовите *Прирост*, удалите строки с 11-й по 13-ю, а также столбец E.

12. Для удаления строк выделите их, используя номера строк в левой части окна.

10	Среднее значение	43 589,86 ₽	38 907,75 ₽	35 452,88 ₽	39 316,83 ₽
11	Минимальное значение	36 349,20 ₽	33 030,00 ₽	32 013,00 ₽	33 797,40 ₽
12	Максимальное значение	50 251,90 ₽	43 510,00 ₽	38 885,00 ₽	44 086,97 ₽

13. Затем на вкладке *Данные* выберите пункт *Удалить* → *Удалить строки с листа*, либо выберите пункт *Удалить* в контекстном меню.



14. Столбец E удалите аналогичным образом.

15. Справа в таблице добавьте два столбца по образцу, приведенному ниже:

1	A	Средняя заработная плата, руб.			Прирост средней заработной платы, руб.	
		на 01.01.2022	на 01.01.2021	на 01.01.2020	в 2022 г. по сравнению с 2021 г.	в 2021 г. по сравнению с 2020 г.
2	Субъекты Южного Федерального округа					
3	Республика Адыгея	40 230,60 ₽	36 001,00 ₽	32 161,00 ₽		
4	Республика Калмыкия	36 349,20 ₽	33 030,00 ₽	32 013,00 ₽		
5	Республика Крым	41 986,10 ₽	38 158,00 ₽	34 181,00 ₽		
6	Краснодарский край	50 251,90 ₽	43 510,00 ₽	38 499,00 ₽		
7	Астраханская область	47 779,90 ₽	42 096,00 ₽	38 885,00 ₽		
8	Волгоградская область	44 241,50 ₽	39 031,00 ₽	35 962,00 ₽		
9	Ростовская область	44 767,40 ₽	39 291,00 ₽	35 622,00 ₽		
10	г. Севастополь	43 112,30 ₽	40 145,00 ₽	36 300,00 ₽		

16. Заполните диапазон ячеек E3 : F10, задав необходимые формулы.

17. На этом же листе ниже заполненной таблицы создайте таблицу по образцу:

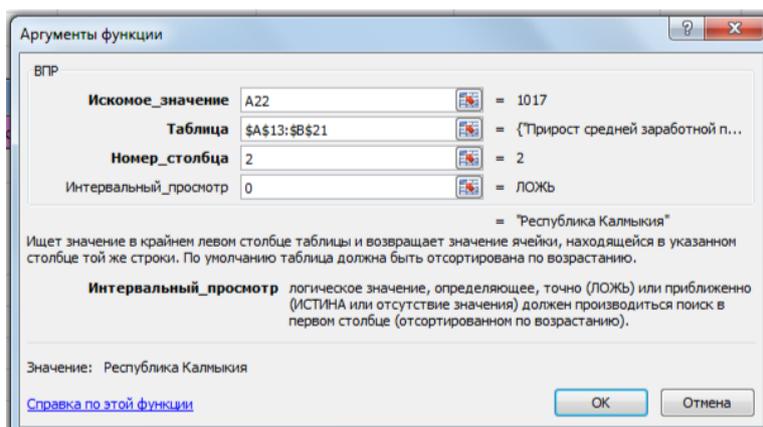
	A	B	C
	Прирост средней заработной платы в 2021 г. по сравнению с 2020 г., руб.	Субъекты Южного Федерального округа	
13			
14		Республика Адыгея	
15		Республика Калмыкия	
16		Республика Крым	
17		Краснодарский край	
18		Астраханская область	
19		Волгоградская область	
20		Ростовская область	
21		г.Севастополь	
22		Минимальное значение	
23		Максимальное значение	

18. Содержимое ячеек A13 и B13 : B21 скопируйте обычным образом из таблицы, находящейся выше.

19. Значения прироста средней заработной платы скопируйте из ячеек F3 : F10 и вставьте скопированное как *Вставить значения*.

20. Заполните ячейки A22 и A23 с помощью функций *МИН* и *МАКС* (вкладка *Формулы* → категория *Статистические*).

21. Ячейки C22 и C23 заполните с помощью функции *ВПР* (вкладка *Формулы* → категория *Ссылки и массивы*). В частности, для ячейки C22 окно функции будет выглядеть следующим образом:



22. В частности, для результата в ячейке C22 у Вас должно получиться «Республика Калмыкия».

23. Для ячейки C23 окно функции *ВПР* заполните аналогичным образом (вкладка *Формулы* → категория *Ссылки и массивы*).

24. На этом же листе ниже заполненной таблицы создайте таблицу по образцу:

	A	B	C
	Прирост средней заработной платы в 2022 г. по сравнению с 2021 г., руб.	Субъекты Южного Федерального округа	
25			
26		Республика Адыгея	
27		Республика Калмыкия	
28		Республика Крым	
29		Краснодарский край	
30		Астраханская область	
31		Волгоградская область	
32		Ростовская область	
33		г.Севастополь	
34		Минимальное значение	
35		Максимальное значение	

25. Содержимое ячеек A25 и B25 : B33 скопируйте обычным образом из таблицы, находящейся выше.

26. Значения прироста средней заработной платы скопируйте из ячеек E3 : E10 и вставьте скопированное как *Вставить значения*.

27. Заполните ячейки A34 и A35 с помощью функций *МИН* и *МАКС* (вкладка *Формулы* → категория *Статистические*).

28. Ячейки C34 и C35 заполните с помощью функции *ВПР* (вкладка *Формулы* → категория *Ссылки и массивы*). Действия аналогичны описанным выше.

29. На втором скопированном листе, который назовите *Рост и прирост*, в таблицу добавьте четыре столбца по образцу, приведенному ниже:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Субъекты Южного Федерального округа	Средняя заработная плата, руб.			Рост средней заработной платы		Прирост средней заработной платы, %	
2		на 01.01.2022	на 01.01.2021	на 01.01.2020	в 2022 г. по сравнению с 2021 г.	в 2021 г. по сравнению с 2020 г.	в 2022 г. по сравнению с 2021 г.	в 2021 г. по сравнению с 2020 г.
3	Республика Адыгея	40 230,60 Р	36 001,00 Р	32 161,00 Р				
4	Республика Калмыкия	36 349,20 Р	33 030,00 Р	32 013,00 Р				
5	Республика Крым	41 986,10 Р	38 158,00 Р	34 181,00 Р				
6	Краснодарский край	50 251,90 Р	43 510,00 Р	38 499,00 Р				
7	Астраханская область	47 779,90 Р	42 096,00 Р	38 885,00 Р				
8	Волгоградская область	44 241,50 Р	39 031,00 Р	35 962,00 Р				
9	Ростовская область	44 767,40 Р	39 291,00 Р	35 622,00 Р				
10	г. Севастополь	43 112,30 Р	40 145,00 Р	36 300,00 Р				
11	Среднее значение							
12	Минимальное значение							
13	Максимальное значение							

30. Заполните диапазон ячеек E3 : H10, задав необходимые формулы.

31. Данные заполненных ячеек диапазона E3 : F10 представьте в числовом формате с двумя десятичными знаками. Данные заполненных ячеек диапазона G3 : H10 представьте в процентном формате с двумя десятичными знаками.

32. Создайте документ *MS Word*, который назовите *Задание_5*, в нем проанализируйте результаты Ваших вычислений и запишите соответствующие выводы по полученным данным.

33. В этом файле создайте отчет следующего содержания, при необходимости проиллюстрируйте выводы созданными диаграммами:

«ВЫВОД.

По данным на 01.01.2020 г. среднее значение заработной платы по субъектам ЮФО составило *** руб. По данным на 01.01.2021 г. среднее значение заработной платы по субъектам ЮФО составило *** руб. По данным на 01.01.2022 г. среднее значение заработной платы по субъектам ЮФО составило *** руб.

Минимальный прирост заработной платы в 2021 г. по сравнению с 2020 г. составил *** руб. и наблюдался в *** (укажите субъект ЮФО). Максимальный прирост заработной платы в 2021 г. по сравнению с 2020 г. составил *** руб. и наблюдался в *** (укажите субъект ЮФО).

Минимальный прирост заработной платы в 2022 г. по сравнению с 2021 г. составил *** руб. и наблюдался в *** (укажите субъект ЮФО). Максимальный прирост заработной платы в 2022 г. по сравнению с 2021 г. составил *** руб. и наблюдался в *** (укажите субъект ЮФО).

Заработная плата в 2021 г. по сравнению с 2020 г. увеличилась / уменьшилась в *** раз, или на *** %. При этом минимально заработная плата увеличилась / уменьшилась в *** раз, или на *** %, максимально заработная плата увеличилась / уменьшилась в *** раз, или на *** %.

Заработная плата в 2022 г. по сравнению с 2021 г. увеличилась / уменьшилась в *** раз, или на *** %. При этом минимально заработная плата увеличилась / уменьшилась в *** раз, или на *** %, максимально заработная плата увеличилась / уменьшилась в *** раз, или на *** %».

34. Сохраните результаты выполненных Вами действий.

35. Покажите выполненное задание преподавателю.

Задание_6

1. Создайте файл *MS Excel*, который назовите *Задание_6*.

2. На листе *Лист1*, который назовите *Исходные данные*, в столбце А введите данные о ежедневной выручке мини-маркета за один месяц, тыс. руб.: 11,7; 13,8; 11,9; 12,4; 12,9; 11,7; 12,8; 12,9; 14,1; 13,2; 11,7; 12,7; 13,5; 12,2; 11,8; 15,2; 13,8; 11,8; 12,6; 12,4; 11,9; 12,0; 13,1; 14,5; 13,6; 14,1; 14,9; 13,8; 12,9; 14,1.

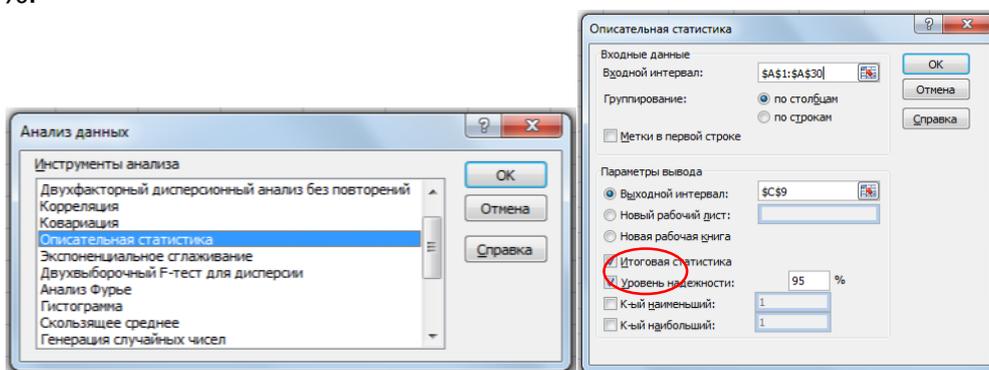
3. В ячейках D1 : D8 вычислите статистические характеристики данного ряда значений: среднее значение, минимальное и максимальное значения, моду, медиану, стандартное отклонение, эксцесс и асимметрию, используя соответствующие статистические функции *СРЗНАЧ*, *МИН*, *МАКС*, *МОДА*, *МЕДИАНА*, *СТАНДОТКЛОН*, *ЭКССЕСС* и *СКОС* (вкладка *Формулы* → категория *Статистические*).

	A	B	C	D
1	11,7		Среднее значение	
2	13,8		Минимальное значение	
3	11,9		Максимальное значение	
4	12,4		Мода	
5	12,9		Медиана	
6	11,7		Стандартное отклонение	
7	12,8		Эксцесс	
8	12,9		Асимметрия	

4. Те же результаты можно получить, используя сервис *MS Excel Анализ данных*.

5. Для этого на вкладке *Данные* выберите команду *Анализ данных*.

6. В появившемся окне выберите пункт *Описательная статистика*. Новое диалоговое окно заполните следующим образом: в качестве входного интервала укажите диапазон A1 : A30, в качестве выходного интервала укажите, напр., ячейку C9, поставьте флажок у пункта *Итоговая статистика*, а также *Уровень надежности*, напр., 95 %.



7. В результате у Вас должна получиться таблица:

C	D
Столбец1	
Среднее	13,0
Стандартная ошибка	0,19
Медиана	12,9
Мода	11,7
Стандартное отклонение	1,016
Дисперсия выборки	1,033
Эксцесс	-0,767
Асимметричность	0,422
Интервал	3,5
Минимум	11,7
Максимум	15,2
Сумма	390
Счет	30
Уровень надежности(95,0%)	0,3795

8. Сравните найденные значения с результатами, полученными ранее.

9. Создайте документ *MS Word*, который назовите *Задание_6*, в нем проанализируйте результаты Ваших вычислений и запишите соответствующие выводы по полученным данным.

10. В этом файле создайте отчет следующего содержания:

«**ВЫВОД.**

Средняя выручка мини-маркета за анализируемый месяц составила *** тыс. руб. С учетом полученного значения стандартного отклонения можно утверждать, что в основном выручка мини-маркета варьировалась от *** тыс. руб. до *** тыс. руб. Минимальная и максимальная выручка этого магазина за месяц соответственно составила *** тыс. руб. и *** тыс. руб.

Значение моды показывает, что наиболее часто встречающееся значение выручки за месяц равно *** тыс. руб. Значение медианы показывает, что половина всех значений выручки была меньше *** тыс. руб., другая половина значений выручки была больше указанной суммы.

Значение эксцесса $E_x = \text{***}$ позволяет сделать вывод о том, что ...

Значение асимметрии $A_s = \text{***}$ свидетельствует о том, что».

11. Сохраните результаты выполненных Вами действий.

12. Покажите выполненное задание преподавателю.

Задание_7

1. Создайте файл *MS Excel*, который назовите *Задание_7*.

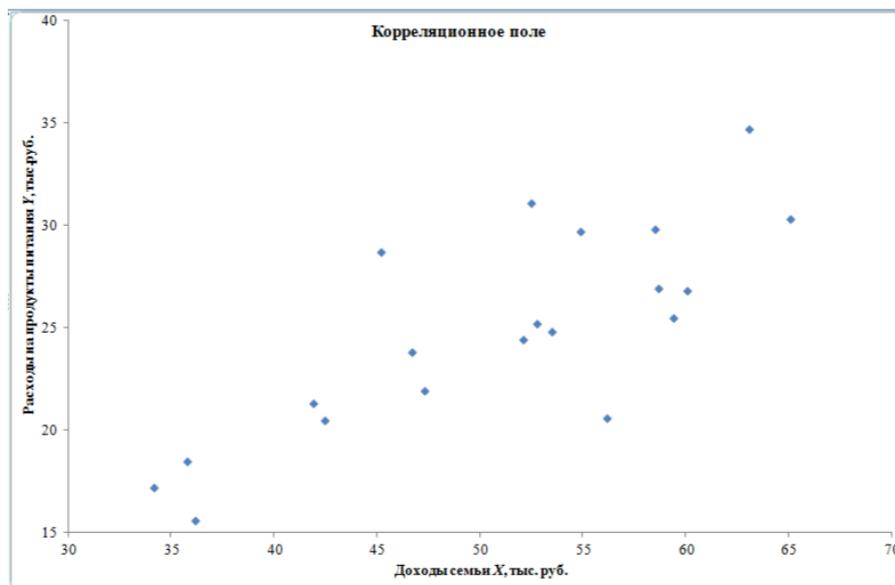
2. На листе *Лист1*, который назовите *Исходные данные*, создайте таблицу по образцу, приведенному ниже:

	А	В	С
1	№ п/п	Доходы семьи X, тыс. руб.	Расходы на продукты питания Y, тыс.руб.
2	1	42,5	20,5
3	2	35,8	18,5
4	3	53,5	24,8
5	4	56,2	20,6
6	5	46,7	23,8
7	6	47,3	21,9
8	7	52,1	24,4
9	8	58,7	26,9
10	9	59,4	25,5
11	10	60,1	26,8
12	11	36,2	15,6
13	12	52,5	31,1
14	13	63,1	34,7
15	14	52,8	25,2
16	15	45,2	28,7
17	16	34,2	17,2
18	17	54,9	29,7
19	18	65,1	30,3
20	19	58,5	29,8
21	20	41,9	21,3

3. Проанализируйте зависимость расходов на продукты питания Y от доходов семьи X по полученным данным по двадцати семьям, а также выполните следующее задание, используя полученное уравнение регрессии:

а. найдите прогнозное значение расходов на продукты питания Y в зависимости от доходов семьи $X = 42$ тыс. руб.;

- б. найдите прогнозное значение расходов на продукты питания Y при увеличении среднего значения доходов семьи X на 15 %;
 - в. найдите прогнозное значение расходов на продукты питания Y при уменьшении среднего значения доходов семьи X на 9 %;
 - г. найдите прогнозное значение доходов семьи X при уменьшении среднего значения затрат на продукты питания Y на 19 %.
4. В ячейках B22 и C22 рассчитайте средние значения для обеих переменных X и Y с помощью функции *СРЗНАЧ* (вкладка *Формулы* → категория *Статистические*).
5. По исходным данным на отдельном диаграммном листе постройте корреляционное поле (точечную диаграмму) и сформулируйте гипотезу о форме предположительной связи между доходами семей X и их расходами на продукты питания Y .



Анализ диаграммы позволяет утверждать, что между доходами семей и их расходами на продукты питания существует линейная связь.

6. Коэффициенты уравнения регрессии вида $y = bx + a$ можно вычислить с помощью функции *ЛИНЕЙН*.

7. Для этого выделите ячейки B26 : C26 и вставьте функцию *ЛИНЕЙН* (вкладка *Формулы* → категория *Статистические*), заполните диалоговое окно по образцу, приведенному ниже, и закройте его с помощью сочетания клавиш *Ctrl + Shift + Enter*.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
19	18	65,1	30,3										
20	19	58,5	29,8										
21	20	41,9	21,3										
22													
23													
24													
25		$b =$	$a =$										
26		<i>СРЗНАЧ</i> (B2:B21)											
27													
28													
29													
30													
31													
32													
33													
34													
35													
36													
37													

Аргументы функции

ЛИНЕЙН

Известные_значения_y: C2:C21 = {20,5;18,5;24,8;20,6;23,8;21,9;2...}

Известные_значения_x: B2:B21 = {42,5;35,8;53,5;56,2;46,7;47,3;52,1}

Конст: = логическое

Статистика: = логическое

= {0,433243392126502;2,8410721612}

Возвращает параметры линейного приближения по методу наименьших квадратов.

Статистика: логическое значение, которое указывает, требуется ли вернуть дополнительную статистику по регрессии (ИСТИНА) или только коэффициенты m и константу b (ЛЮЖЬ или отсутствие значения).

Значение: 0,43

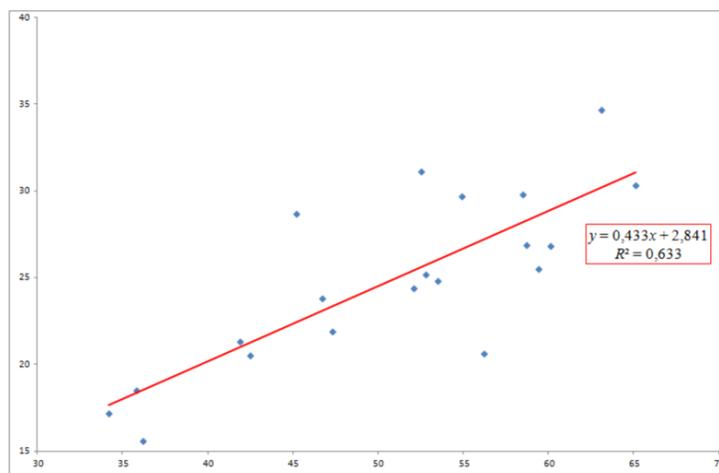
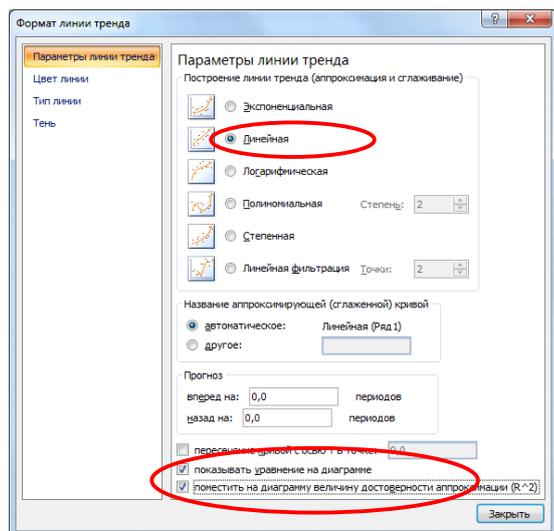
[Справка по этой функции](#)

ОК Отмена

8. Полученные значения коэффициентов b и a представьте в числовом формате с тремя десятичными знаками.

9. К исходным данным, изображенным на диаграмме, добавьте линию тренда и ее уравнение, для этого выделите любую точку диаграммы и в контекстном меню вы-

берите пункт *Добавить линию тренда*, в появившемся диалоговом окне задайте следующие установки (см. рисунок ниже):



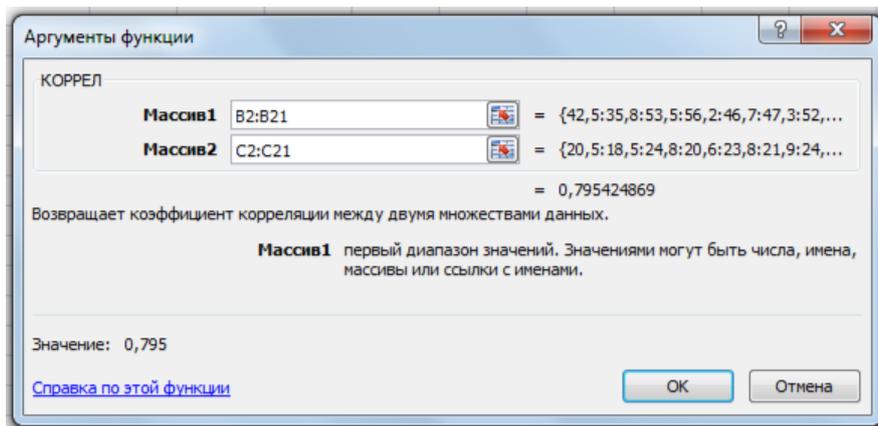
10. Сравните результаты с полученными ранее при определении коэффициентов линейной регрессии.

11. Вычислите коэффициент корреляции Пирсона r , который показывает тесноту связи между переменными X (Доходы семей) и Y (Расходы на продукты питания).

12. Для этого ниже таблицы с исходными данными и таблицы с вычисленными параметрами уравнения регрессии a и b добавьте строки следующего вида:

	A	B	C
28		Коэффициент корреляции Пирсона r	
29		$r =$	

13. В ячейке C29 вычислите значение коэффициента корреляции Пирсона r с помощью функции *КОРРЕЛ* (вкладка *Формулы* → категория *Статистические*):



14. Полученный результат округлите до трех знаков после запятой.

15. Создайте документ *MS Word*, который назовите *Задание_7*, в нем проанализируйте результаты Ваших вычислений и запишите соответствующие выводы по полученным данным.

16. В этом файле создайте отчет следующего содержания, вывод дополните построенным корреляционным полем с нанесенной прямой линией регрессии:

«Вывод.

Между доходами семей X и их расходами на продукты питания Y существует линейная прямая связь, определяемая уравнением $y = 0,433x + 2,841$.

Это позволяет сделать вывод о том, что с увеличением доходов семьи X на

1 тыс. руб. расходы на продукты питания Y увеличатся в среднем на 0,433 тыс. руб., или 433 руб.

Коэффициент достоверности аппроксимации (детерминации) $R^2 = 0,633$. Полученное значение свидетельствует о том, что изменение расходов на продукты питания Y на 63,3 % объясняется изменением доходов семьи X , остальные 36,7 % объясняются влиянием случайных факторов.

Среднее значение доходов семьи X составляет *** тыс. руб., среднее значение расходов на продукты питания Y составляет *** тыс. руб.

Коэффициент корреляции Пирсона $r = ***$.

Положительное значение коэффициента корреляции Пирсона r свидетельствует о том, что между переменными X и Y существует прямая связь. Значение этого коэффициента, находящееся в диапазоне от 0,7 до 0,9, свидетельствует о тесной связи».

17. Для нахождения прогнозного значения расходов на продукты питания Y в зависимости от доходов семьи $X = 42$ тыс. руб. в полученное уравнение регрессии подставьте значение переменной x .

18. Для нахождения прогнозного значения расходов на продукты питания Y при увеличении среднего значения доходов семьи X на 15 % в полученное уравнение регрессии подставьте среднее значение переменной x , умноженное на 1,15 (100 % + 15 %).

19. Для нахождения прогнозного значения расходов на продукты питания Y при уменьшении среднего значения доходов семьи X на 9 % в полученное уравнение регрессии подставьте среднее значение переменной x , умноженное на 0,91 (100 % – 9 %).

20. Для нахождения прогнозного значения доходов семьи X при уменьшении среднего значения затрат на продукты питания Y на 19 % из полученного ранее уравнения регрессии выразите x через y , затем в полученное выражение подставьте среднее значение переменной y , умноженное на 0,81 (100 % – 19 %).

21. В созданном Вами ранее текстовом документе допишите вывод следующего содержания:

«Прогнозное значение расходов на продукты питания Y в зависимости от доходов семьи $X = 42$ тыс. руб. будет равно *** тыс. руб.

Прогнозное значение расходов на продукты питания Y при увеличении среднего значения доходов семьи X на 15 % будет равно *** тыс. руб.

Прогнозное значение расходов на продукты питания Y при уменьшении среднего значения доходов семьи X на 9 % будет равно *** тыс. руб.

Прогнозное значение доходов семьи X при уменьшении среднего значения затрат на продукты питания Y на 19 % будет равно *** тыс. руб.».

22. Сохраните результаты выполненных Вами действий.

23. Покажите выполненное задание преподавателю.

Раздел 2

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ В SPSS

Задание_1

1. Создайте файл данных *Задание_Студент.sav*, содержащий переменные: *Студент*, *Пол*, *Факультет*, *Математика1*, *Математика2*, *Информатика*, *Уровень_успеваемости*.

2. Для этого запустите программу *IBM SPSS Statistics 22*.

3. Перейдите на вкладку *Представление Переменные*, щелкнув по ее ярлычку в нижнем левом углу.

4. На основе приведенной ниже таблицы задайте имена переменных.

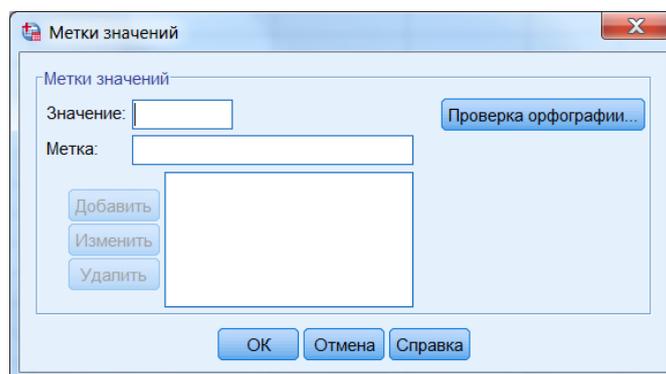
Переменная	Описание (метка)
<i>Студент</i>	Идентификационный номер студента
<i>Пол</i>	Пол студента (1 – женский, 2 – мужской)
<i>Факультет</i>	Факультет, на котором учится студент (1 – ГМУ; 2 – экономический; 3 – юридический)
<i>Математика1</i>	Результат контрольной работы № 1 в баллах
<i>Математика2</i>	Результат контрольной работы № 2 в баллах
<i>Информатика</i>	Средний результат компьютерных тестирований в баллах
<i>Уровень_успеваемости</i>	Уровень успеваемости (1 – низкий, 2 – средний, 3 – высокий)

5. Установите для всех переменных тип *Числовой*. Для переменной *Информатика* отведите 2 знака после запятой, для остальных переменных – 0.

6. Создайте метки (комментарии) для переменных *Математика1*, *Математика2*, *Информатика* (см. описание выше).

7. Задайте метки значений для переменных *Пол*, *Факультет*, *Уровень_успеваемости* в соответствии с описанием (см. выше).

Диалоговое окно задания меток значений имеет вид:



В частности, для переменной *Пол* в поле *Значение* введите 1, в поле *Метка* введите *женский*, нажмите кнопку *Добавить*, затем в поле *Значение* введите 2, в поле *Метка* введите *мужской*, нажмите кнопку *Добавить*, затем кнопку *ОК*.

8. Укажите для переменных *Студент*, *Пол*, *Факультет* меру *Номинальная*, для переменной *Уровень_успеваемости* – *Порядковая*, для переменных *Математика1*, *Математика2*, *Информатика* укажите *Шкалы*.

9. В результате у Вас должно получиться следующее:

	Имя	Тип	Ширина	Знаков ...	Метка	Значения	Пропущен...	Столбцы	Выравнивание	Мера
1	Студент	Числовой	8	0		Нет	Нет	8	По право...	Номинальная
2	Пол	Числовой	8	0		{1, женский...	Нет	8	По право...	Номинальная
3	Факультет	Числовой	8	0		{1, ГМУ}...	Нет	8	По право...	Номинальная
4	Математика1	Числовой	8	0	Результат контрольной работы №1 в баллах	Нет	Нет	8	По право...	Шкалы
5	Математика2	Числовой	8	0	Результат контрольной работы №2 в баллах	Нет	Нет	8	По право...	Шкалы
6	Информатика	Числовой	8	2	Средний результат компьютерных тестирований в баллах	Нет	Нет	8	По право...	Шкалы
7	Уровень_ус...	Числовой	8	0		{1, низкий}...	Нет	8	По право...	Порядковая
8										
9										

10. Перейдите на вкладку *Представление Данные*, щелкнув по ее ярлычку в нижнем левом углу.

11. Введите данные для 15 студентов.

12. Сохраните файл под именем *Задание_Студент.sav*.

13. Покажите выполненное задание преподавателю.

Задание_2

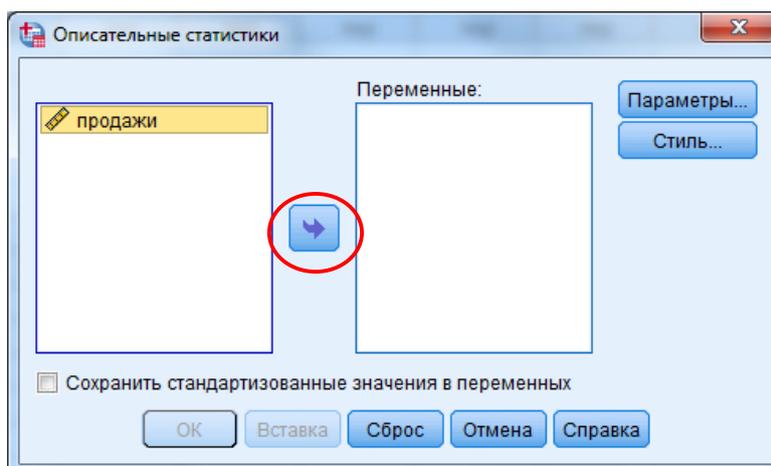
1. Создайте файл данных *Задание_Продажи.sav*, содержащий следующие объемы продаж (в тыс. руб.) некоторого товара за 60 дней: 57, 78, 58, 70, 50, 86, 95, 79, 86, 78, 65, 67, 88, 73, 84, 98, 53, 85, 88, 73, 60, 70, 78, 100, 88, 73, 65, 57, 68, 76, 63, 68, 71, 51, 67, 72, 73, 88, 80, 78, 78, 58, 77, 82, 88, 73, 72, 53, 66, 70, 75, 73, 100, 88, 69, 53, 67, 78, 73, 65. Для этих данных вычислите описательные статистики.

2. Для этого запустите программу *IBM SPSS Statistics 22*.

3. На вкладке *Представление Переменные* (соответствующая вкладка находится в нижнем левом углу) задайте переменную *Продажи* с мерой *Шкалы*.

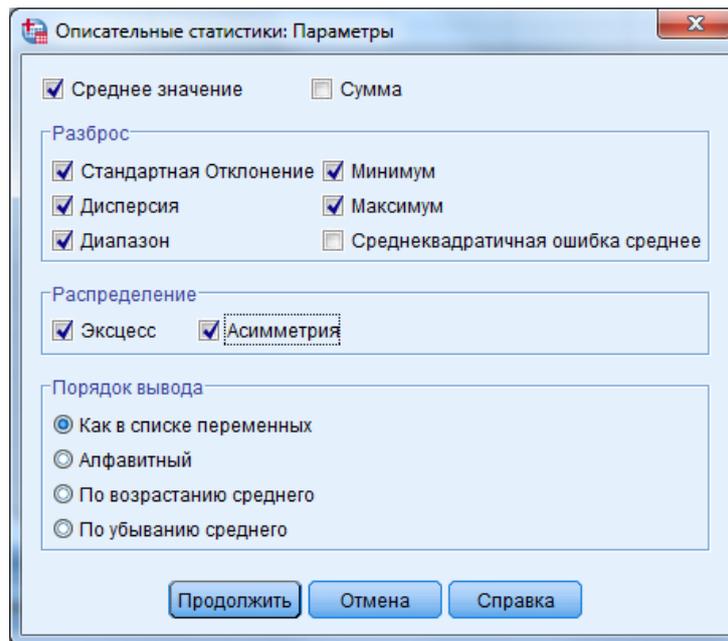
4. Введите данные из пункта 1, предварительно совершив переход на вкладку *Представление Данные*.

5. Для вычисления описательных статистик выполните команду *Анализ* → *Описательные статистики* → *Описательные статистики*. Появится диалоговое окно:



6. В этом окне выделите переменную *Продажи* и переместите ее в поле *Переменные* (это можно сделать с помощью удерживаемой нажатой ЛКМ или использовать выделенную (см. выше) кнопку диалогового окна).

7. В этом же окне щелкните по кнопке *Параметры*, в появившемся диалоговом окне задайте статистические характеристики (числовые характеристики мода и медиана вычисляются через команду *Частоты*):



8. Нажмите кнопку *Продолжить*, чтобы вернуться в предыдущее диалоговое окно, затем нажмите кнопку *ОК*.

9. В результате у Вас должна получиться таблица вида:

Описательные статистики

	N	Диапазон	Минимум	Максимум	Среднее значение
	Статистика	Статистика	Статистика	Статистика	Статистика
продажи N валидных (по списку)	60	50	50	100	73,58

Описательные статистики

	Стандартное отклонение	Дисперсия	Асимметрия		Эксцесс	
	Статистика	Статистика	Статистика	Стандартная Ошибка	Статистика	Стандартная Ошибка
продажи N валидных (по списку)	12,169	148,078	,120	,309	-,303	,608

10. Создайте документ *MS Word*, который назовите *Задание_Продажи*, в него скопируйте вышеприведенную таблицу, проанализируйте результаты вычислений, запишите соответствующие выводы по полученным данным.

11. В этом файле создайте отчет следующего содержания (все данные округлите до двух знаков после запятой):

«**ВЫВОД.**

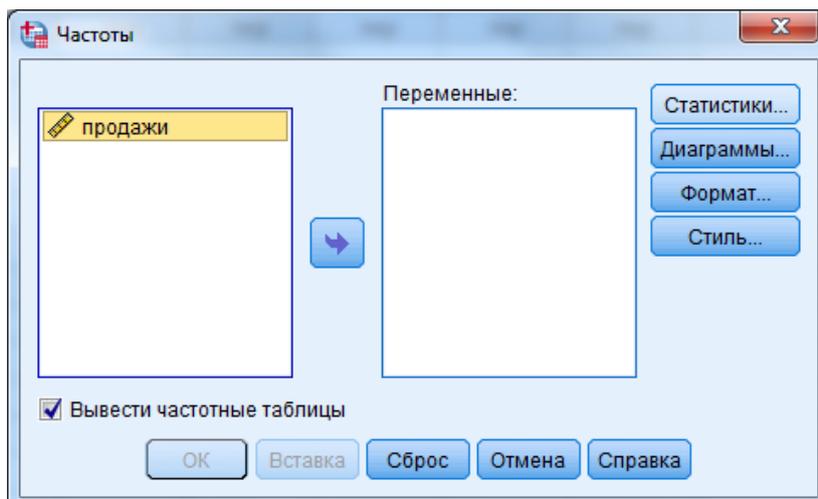
Таким образом, в среднем за 60 дней объем продаж составил *** тыс. руб., минимальный объем продаж составил *** тыс. руб., максимальный объем продаж составил *** тыс. руб., следовательно, размах между объемами продаж за рассматриваемый период составил *** тыс. руб.

Стандартное отклонение равно *** тыс. руб. Это свидетельствует о том, что объем продаж за указанный срок составил *** тыс. руб. (среднее значение продаж) \pm *** тыс. руб. (стандартное отклонение).

Значение эксцесса $E_x =$ *** позволяет сделать вывод о том, что ...

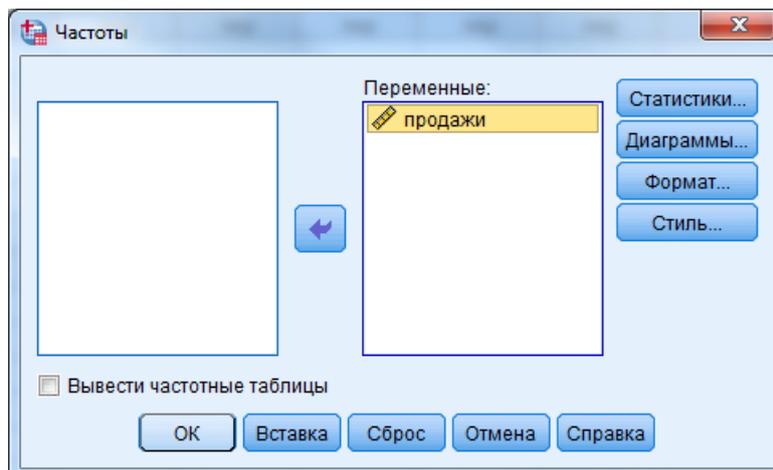
Значение асимметрии $A_s =$ *** свидетельствует о том, что».

12. Для определения моды и медианы выполните команду *Анализ* → *Описательные статистики* → *Частоты*. На экране появится диалоговое окно:

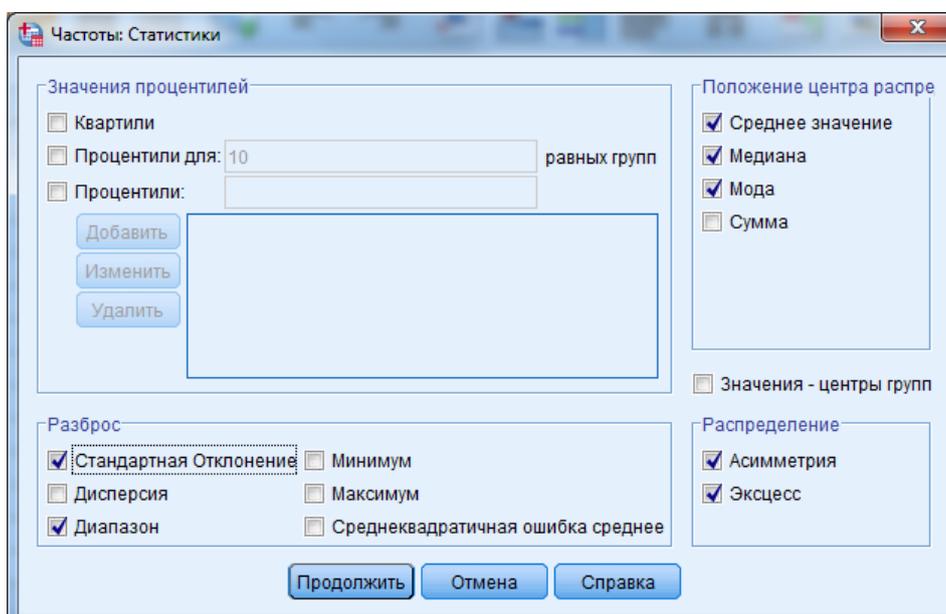


13. Переместите переменную *Продажи* в поле *Переменные*.

14. Снимите флажок *Вывести частотные таблицы*. Диалоговое окно примет вид:



15. Затем щелкните по кнопке *Статистики*, в появившемся диалоговом окне с помощью флажков выберите нужные статистические характеристики (см. рисунок ниже):



16. В файле с выведенными итогами у Вас должна получиться таблица:

продажи		
N	Допустимо	60
	Пропущенные	0
Среднее значение		73,58
Медиана		73,00
Мода		73
Стандартное отклонение		12,169
Асимметрия		,120
Стандартная ошибка асимметрии		,309
Экссесс		-,303
Стандартная ошибка эксцесса		,608
Диапазон		50

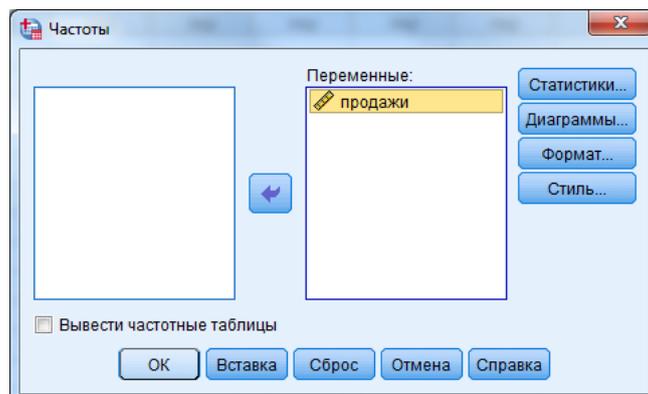
17. Эту таблицу скопируйте в ранее созданный Вами текстовый документ *Задание_Продажи*, после чего продолжите анализ имеющихся данных. Запишите следующий вывод:

«Значение моды свидетельствует о том, что в течение 60 дней чаще всего объем продаж составлял *** тыс. руб.

Значение медианы свидетельствует о том, что в течение 30 дней, т.е. половины рассматриваемого срока, объем продаж принимал значения, меньшие *** тыс. руб., в течение оставшихся 30 дней объем продаж принимал значения, большие *** тыс. руб.».

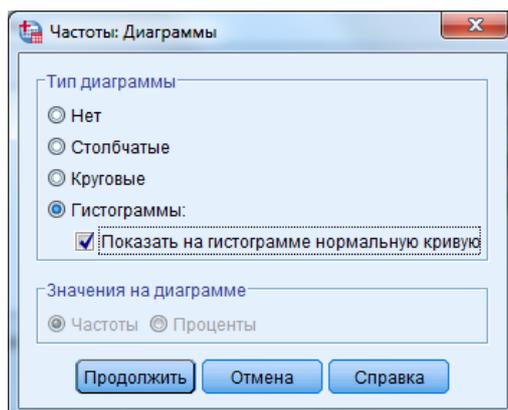
18. Постройте гистограмму по данным задачи.

19. Для этого вернитесь к файлу *Задание_Продажи.sav*, выберите команду *Анализ* → *Описательные статистики* → *Частоты*. Переместите переменную *Продажи* в поле *Переменные*.



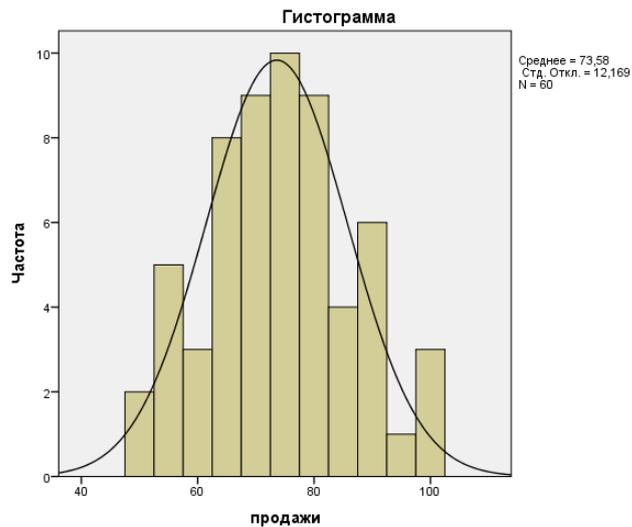
20. Сбросьте флажок *Вывести частотные таблицы*.

21. Щелкните на кнопке *Диаграммы*, в появившемся окне в группе *Тип диаграммы* установите переключатель *Гистограммы* и флажок *Показывать на гистограмме нормальную кривую*, который означает, что одновременно поверх гистограммы будет нанесена нормальная кривая.



22. Нажмите кнопку *Продолжить*, чтобы вернуться в диалоговое окно *Частоты*, затем нажмите кнопку *ОК*.

23. В итоге у Вас должна получиться гистограмма следующего вида:



24. Эту гистограмму скопируйте в ранее созданный Вами текстовый документ *Задание_Продажи*.

25. Сохраните результаты выполненных Вами действий.

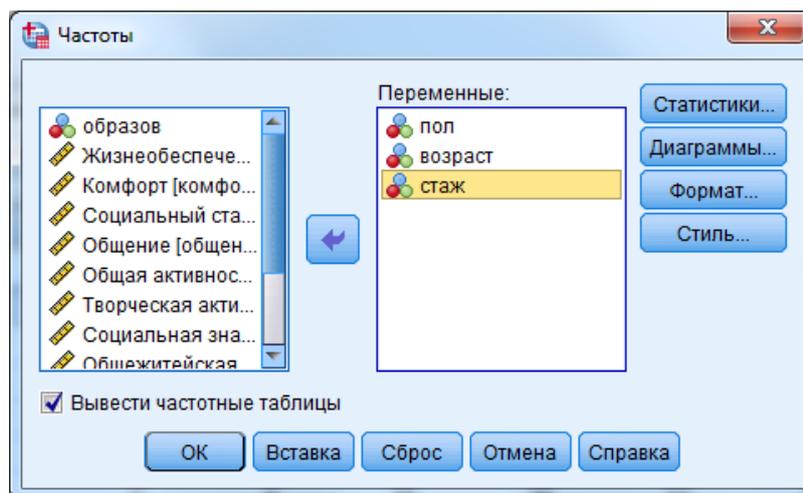
26. Покажите выполненное задание преподавателю.

Задание_3

1. Подсчитайте количество респондентов в каждой категории переменных *Пол*, *Возраст* и *Стаж*.

2. Для этого скопируйте в свою папку и затем откройте файл *анкета.sav*.

3. В меню выберите команду *Анализ* → *Описательные статистики* → *Частоты*. В появившемся диалоговом окне выделите нужные переменные и переместите их в поле *Переменные*.



4. Нажмите кнопку *ОК*.

5. В результате в файле вывода Вы должны получить таблицы следующего вида:

		пол			
		Частота	Проценты	Процент допустимых	Накопленный процент
Допустимо	мужской	17	34,0	34,0	34,0
	женский	33	66,0	66,0	100,0
Всего		50	100,0	100,0	

		возраст			
		Частота	Проценты	Процент допустимых	Накопленный процент
Допустимо	до 30	7	14,0	14,0	14,0
	31-40	17	34,0	34,0	48,0
	41-50	20	40,0	40,0	88,0
	51-60	6	12,0	12,0	100,0
	Всего	50	100,0	100,0	

		стаж			
		Частота	Проценты	Процент допустимых	Накопленный процент
Допустимо	до 1	5	10,0	10,0	10,0
	1-2	5	10,0	10,0	20,0
	2-3	7	14,0	14,0	34,0
	3-5	8	16,0	16,0	50,0
	>5	25	50,0	50,0	100,0
	Всего	50	100,0	100,0	

6. Создайте в Вашей папке документ *MS Word*, который назовите *Задание_Анкета*, в него скопируйте полученные таблицы, проанализируйте результаты вычислений и запишите соответствующие выводы по полученным данным.

7. В этом же файле создайте отчет следующего содержания:

«**ВЫВОД.**

Всего было опрошено 50 человек. Среди опрошенных респондентов мужчины составили ***% (**человек), женщины – ***% (**человек).

При этом молодых респондентов среди опрошенных (в возрасте до 30 лет) оказалось **человек (или **%)».

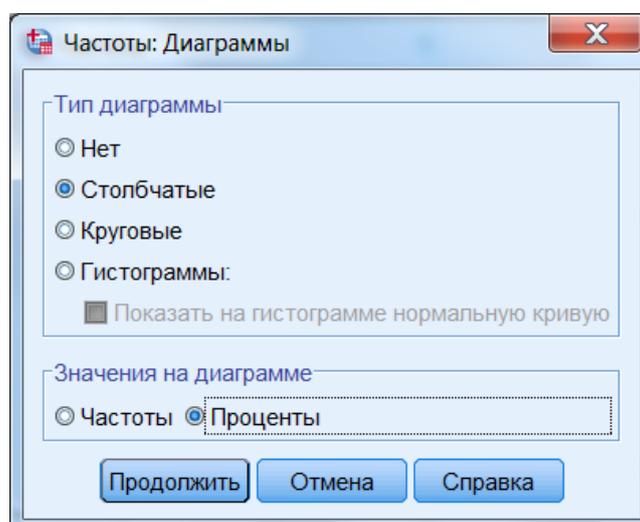
8. По аналогии прокомментируйте остальные возрастные категории и категории по стажу.

9. Постройте столбчатые диаграммы для частот переменных *Пол*, *Возраст*, *Стаж*.

10. Для этого в меню выберите команду *Анализ* → *Описательные статистики* → *Частоты*. В появившемся диалоговом окне переместите переменные *Пол*, *Возраст*, *Стаж* в поле *Переменные*.

11. Затем щелкните по кнопке *Диаграммы*.

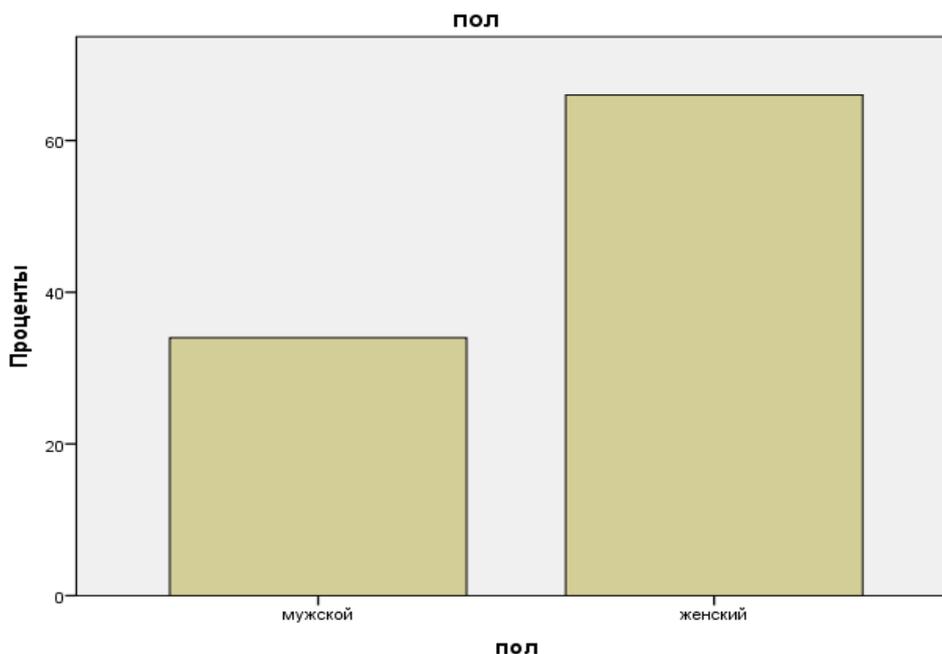
12. В появившемся диалоговом окне *Частоты: Диаграммы* выберите нужный тип диаграммы *Столбчатые*.



13. Для отображения значений на диаграмме используйте переключатель *Проценты* (как вариант можно выбрать пункт *Частоты*).

14. Щелкните на кнопке *Продолжить*, затем – на кнопке *ОК*.

15. В итоге у Вас должны получиться столбиковые диаграммы, в частности, диаграмма, построенная для переменной *Пол*, будет иметь вид:



16. Скопируйте эти диаграммы в созданный Вами ранее файл *Задание_Анкета*.

17. Сделанные Вами ранее выводы дополните записью:

«Полученные таблицы с количеством опрошенных респондентов по переменным *Пол*, *Возраст*, *Стаж* можно проиллюстрировать с помощью диаграмм».

18. Сохраните результаты выполненных Вами действий.

19. Покажите выполненное задание преподавателю.

Задание_4

1. Для 13 регионов известны показатели валового регионального продукта (ВРП) и объем инвестиций в основной капитал. Данные представлены в таблице:

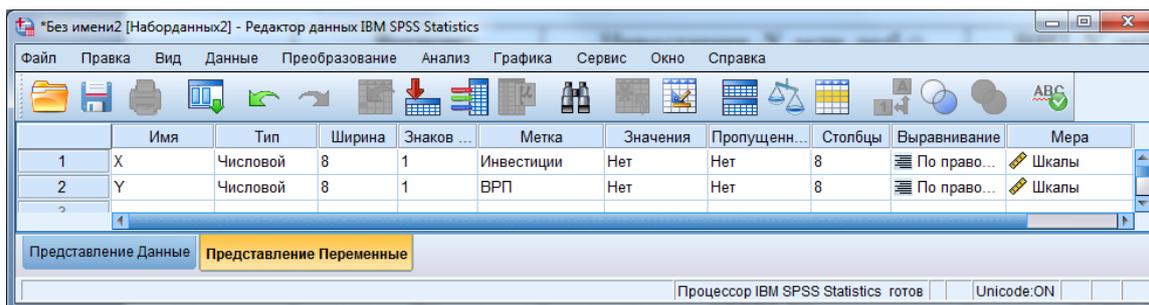
Регион	Инвестиции, X, млн. руб.	ВРП, Y, млн. руб.
1	5 428,2	19 199,5
2	7 834,6	20 791,7
3	10 947,9	35 257,0
4	11 200,0	37 236,3
5	13 912,1	58 629,2
6	16 348,3	57 867,6
7	37 706,1	65 623,5
8	65 226,1	147 062,4
9	70 126,9	275 084,2
10	82 655,5	431 748,4
11	86 273,2	211 260,2
12	176 431,0	576 386,1
13	321 724,6	808 703,6

2. Для выявления связи между данными показателями рассчитайте коэффициент корреляции Пирсона.

3. Для этого запустите программу *IBM SPSS Statistics 22*.

4. На вкладке *Представление Переменные* (соответствующая вкладка находится в нижнем левом углу) задайте переменные X и Y, создав соответствующие метки в виде комментариев к переменным: X – инвестиции, Y – ВРП.

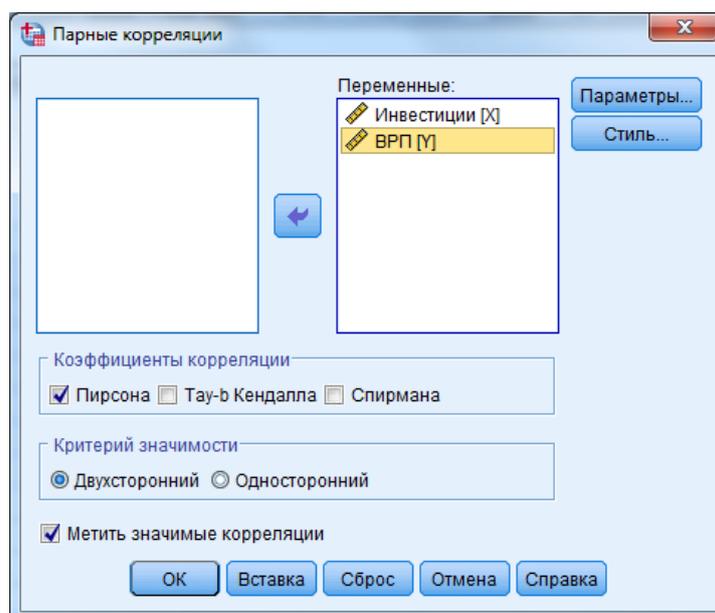
5. Для обеих переменных задайте меру *Шкалы* (см. рисунок ниже):



6. Введите данные из пункта 1, предварительно совершив переход на вкладку *Представление Данные*.

	X	Y	пер
1	5428,2	19199,5	
2	7834,6	20791,7	
3	10947,9	35257,0	
4	11200,0	37236,3	
5	13912,1	58629,2	
6	16348,3	57867,6	
7	37706,1	65623,5	
8	65226,1	147062,4	
9	70126,9	275084,2	
10	82655,5	431748,4	
11	86273,2	211260,2	
12	176431,0	576386,1	
13	321724,6	808703,6	
14			
15			
16			

7. Выберите команду *Анализ* → *Корреляции* → *Парные*. В появившемся диалоговом окне переместите обе переменные в поле *Переменные*. В группе *Коэффициенты корреляции* флажок *Пирсона* установлен по умолчанию.



8. Нажмите кнопку **ОК**.

9. Результат выполнения команды представлен в таблице:

		Инвестиции	ВРП
Инвестиции	Корреляция Пирсона	1	,959**
	Знач. (двухсторонняя)		,000
	N	13	13
ВРП	Корреляция Пирсона	,959**	1
	Знач. (двухсторонняя)	,000	
	N	13	13

** Корреляция значима на уровне 0,01 (двухсторонняя).

10. Создайте в Вашей папке документ *MS Word*, который назовите *Задача_Корреляция_1*, в него скопируйте данную таблицу, проанализируйте результаты вычислений и запишите соответствующие выводы по полученным данным.

11. В файле создайте отчет следующего содержания:

«Сформулируем гипотезы:

H_0 – величина коэффициента корреляции между ВРП и объемом инвестиций в основной капитал не отличается от нуля.

H_1 – величина коэффициента корреляции между ВРП и объемом инвестиций в основной капитал отличается от нуля.

ВЫВОД.

Уровень значимости $p = *** < 0,001$. Следовательно, H_0 отклоняется, принимается H_1 .

Между ВРП и инвестициями в основной капитал существует линейная связь.

В частности, коэффициент корреляции Пирсона $r = ***$. Положительное значение коэффициента корреляции свидетельствует о том, что между ВРП и объемом инвестиций существует прямая связь, значение коэффициента корреляции, близкое к 1, свидетельствует об очень тесной связи между ВРП и объемом инвестиций».

12. Сохраните результаты выполненных Вами действий.

13. На основе подсчета коэффициента ранговой корреляции Спирмена определите, согласуются ли мнения экспертов *A* и *B*, которые проверили 11 водителей на быстроту реакции и расположили их в порядке ухудшения реакции. Данные представлены в таблице:

R_A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
R_B	1	2	3	5	4	9	8	11	6	7	10

14. Запустите программу *IBM SPSS Statistics 22*.

15. На вкладке *Представление Переменные* создайте переменные *Эксперт_А*, *Эксперт_В*, для которых укажите меру *Порядковая*.

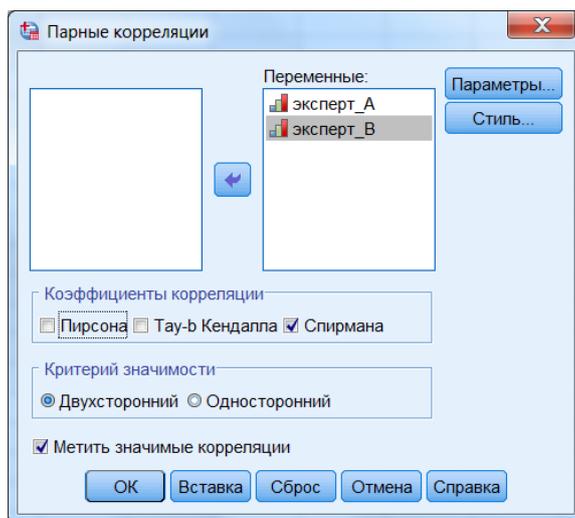
16. Перейдите на вкладку *Представление Данные* и введите данные:

	эксперт_А	эксперт_В	пер
1	1	1	
2	2	2	
3	3	3	
4	4	5	
5	5	4	
6	6	9	
7	7	8	
8	8	11	
9	9	6	
10	10	7	
11	11	10	
12			
13			
14			
15			
16			

4

Представление Данные Представление Переменные

17. Выполните команду *Анализ* → *Корреляции* → *Парные*. В появившемся диалоговом окне переместите обе переменные в поле *Переменные*. В группе *Коэффициенты корреляции* установите флажок *Спирмана*.



18. Нажмите кнопку *OK*.

19. В результате Вы должны получить таблицу следующего вида:

Корреляции

			эксперт_А	эксперт_В
Ро Спирмана	эксперт_А	Коэффициент корреляции	1,000	,818**
		Знач. (2-х сторонняя)	.	,002
		N	11	11
	эксперт_В	Коэффициент корреляции	,818**	1,000
		Знач. (2-х сторонняя)	,002	.
		N	11	11

** Корреляция значима на уровне 0,01 (двухсторонняя).

20. Создайте в Вашей папке документ *MS Word*, который назовите *Задание_Корреляция_2*, в него скопируйте данную таблицу, проанализируйте результаты вычислений и запишите соответствующие выводы по полученным данным.

21. В файле создайте отчет следующего содержания:

«Сформулируем гипотезы:

H_0 – величина коэффициента корреляции между рангами водителей, присвоенными им двумя экспертами, не отличается от нуля.

H_1 – величина коэффициента корреляции между рангами водителей, присвоенными им двумя экспертами, отличается от нуля.

ВЫВОД.

Уровень значимости $p = *** < 0,01$. Следовательно, H_0 отклоняется, принимается H_1 .

Коэффициент корреляции Спирмена $\rho = ***$, что свидетельствует о ... (укажите вид связи и силу связи).

Мнения обоих экспертов по поводу быстроты реакции водителей согласуются».

22. Сохраните результаты выполненных Вами действий.

23. Покажите выполненное задание преподавателю.

Задание_5

1. Для 14 регионов известны показатели валового регионального продукта (ВРП) и среднегодовая численность занятых в экономике. Данные представлены в таблице:

Регион	Среднегодовая численность занятых в экономике, X, тыс. чел.	ВРП, Y, млн. руб.
1	679,90	241 687,70
2	608,20	106 144,30
3	705,10	148 294,20
4	1 064,70	228 666,40
5	496,50	75 785,10
6	481,60	114 449,20
7	324,10	68 578,50
8	591,90	132 106,60
9	546,10	213 774,00
10	407,50	79 790,50
11	513,90	126 103,40
12	481,70	99 140,80
13	507,10	107 595,70
14	612,00	158 882,90

Определите вид связи между этими показателями на основе регрессионного анализа.

2. Запустите программу *IBM SPSS Statistics 22*.

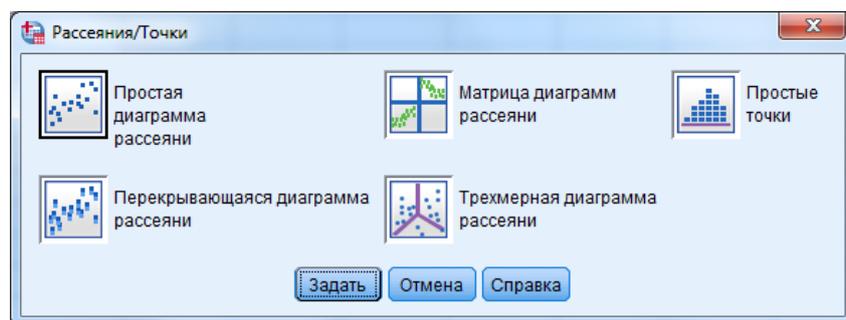
3. На вкладке *Представление Переменные* (соответствующая вкладка находится в нижнем левом углу) задайте переменные X и Y, создав соответствующие метки в виде комментариев к переменным: X – *Среднегодовая численность занятых в экономике*, Y – *ВРП*.

4. Для обеих переменных задайте меру *Шкалы* (см. рисунок ниже):

	Имя	Тип	Ширина	Знаков ...	Метка	Значения	Пропущенн...	Столбцы	Выравнивание	Мера
1	X	Числовой	8	2	Среднегодовая численность занятых в экономике	Нет	Нет	8	По право...	Шкалы
2	Y	Числовой	8	2	ВРП	Нет	Нет	8	По право...	Шкалы
3										

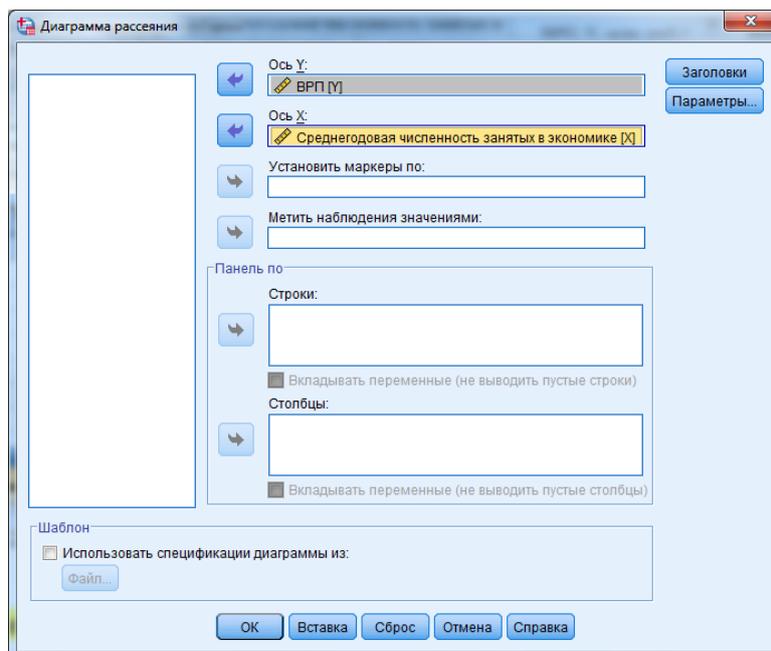
5. Введите данные на вкладке *Представление Данные*.

6. Постройте диаграмму рассеивания. Для этого выполните команду *Графика* → *Устаревшие диалоговые окна* → *Рассеяния/точки*. В появившемся диалоговом окне по умолчанию выбрана *Простая диаграмма рассеяния*.



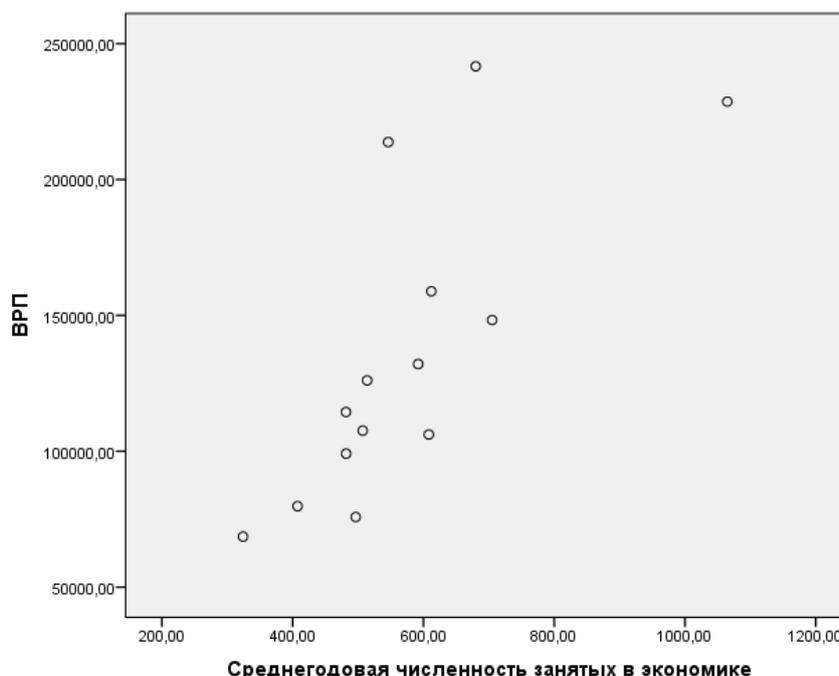
7. Нажмите кнопку *Задать*.

8. В появившемся диалоговом окне зависимую переменную *ВРП (Y)* переместите в поле *Ось Y*, независимую переменную *Среднегодовая численность занятых в экономике (X)* переместите в поле *Ось X* (см. рисунок ниже).



9. Нажмите кнопку **OK**.

10. Результат выполнения данной команды представлен на рисунке:



11. Создайте в Вашей папке документ *MS Word*, который назовите *Задание_Регрессия*, в него скопируйте данную диаграмму и запишите соответствующие выводы по полученным данным.

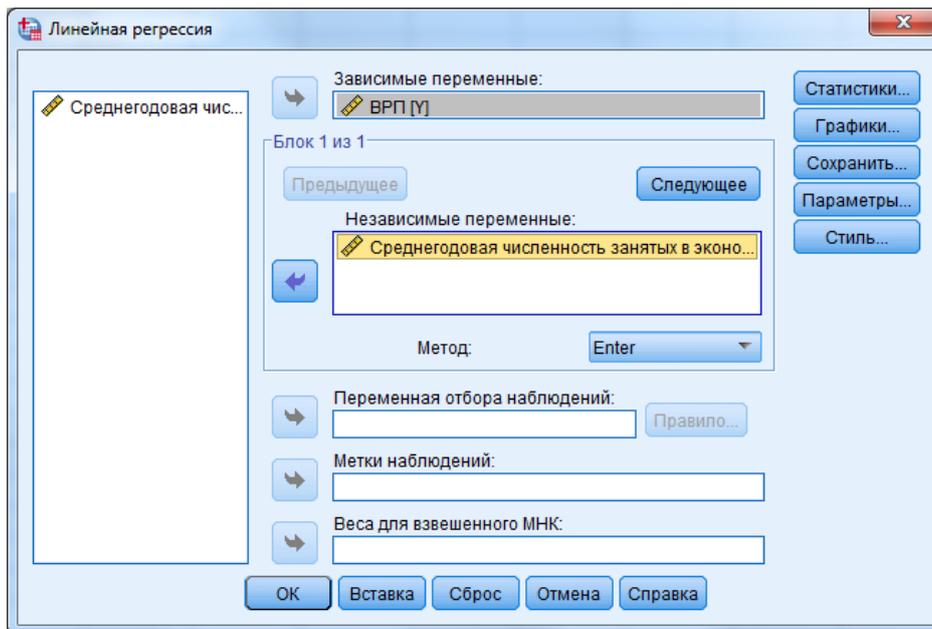
12. В этом файле создайте отчет следующего содержания:

«**ВЫВОД.**

Анализ диаграммы рассеивания показывает наличие линейной связи между переменными *Среднегодовая численность занятых в экономике* и *ВРП*».

13. Для определения уравнения регрессии выполните команду *Анализ* → *Регрессия* → *Линейная*.

14. В появившемся диалоговом окне переместите переменную *Среднегодовая численность занятых в экономике (X)* в окно *Независимые переменные*, переменную *ВРП (Y)* переместите в поле *Зависимые переменные*.



15. Нажмите кнопку **OK**.

16. Результаты применения команды представлены в таблицах:

ANOVA^a

Модель	Сумма квадратов	ст.св.	Средний квадрат	F	Знач.
1 Регрессия	22722650362,990	1	22722650362,990	14,564	,002 ^b
Остаток	18722534318,022	12	1560211193,168		
Всего	41445184681,012	13			

a. Зависимая переменная: ВРП

b. Предикторы: (константа), Среднегодовая численность занятых в экономике

Коэффициенты^a

Модель		Нестандартизованные коэффициенты		Стандартизованные коэффициенты	t	Знач.
		B	Стандартная Ошибка	Бета		
1	(Константа)	-1754,696	37554,901		-,047	,964
	Среднегодовая численность занятых в экономике	240,086	62,911	,740	3,816	,002

a. Зависимая переменная: ВРП

17. В ранее созданный Вами файл *Задание_Регрессия* скопируйте полученные таблицы, проанализируйте их и запишите соответствующие выводы по полученным данным.

18. В этом файле создайте отчет следующего содержания:

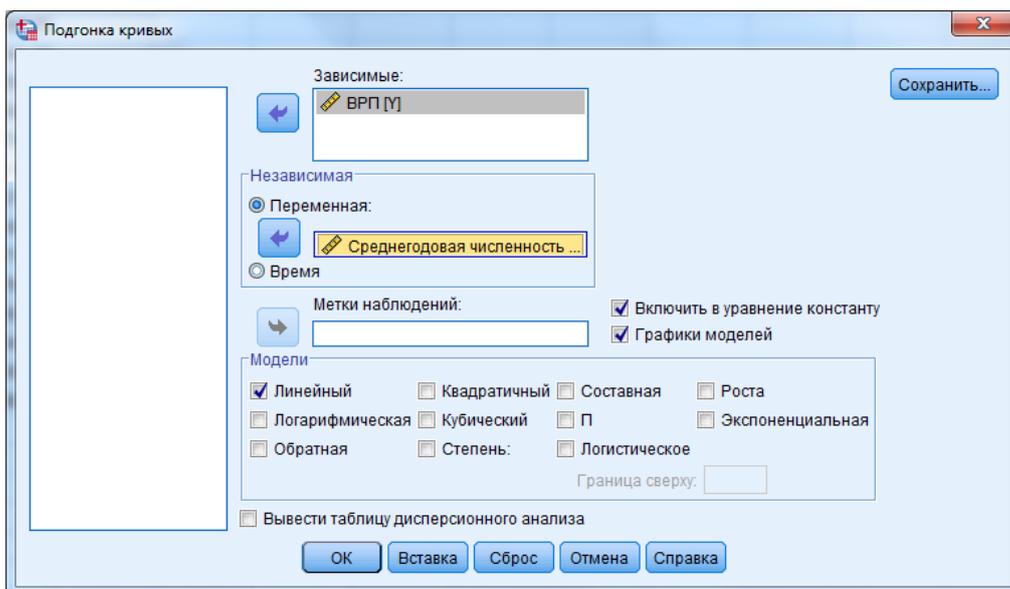
«В таблице *Коэффициенты* в столбце *B* получены параметры уравнения регрессии $b_0 = ***$, $b_1 = ***$, причем параметр b_1 значим, т.к. уровень значимости $p = *** < 0,01$.

Уровень значимости $p = *** < 0,01$, указанный в таблице *ANOVA*, говорит о значимости уравнения регрессии.

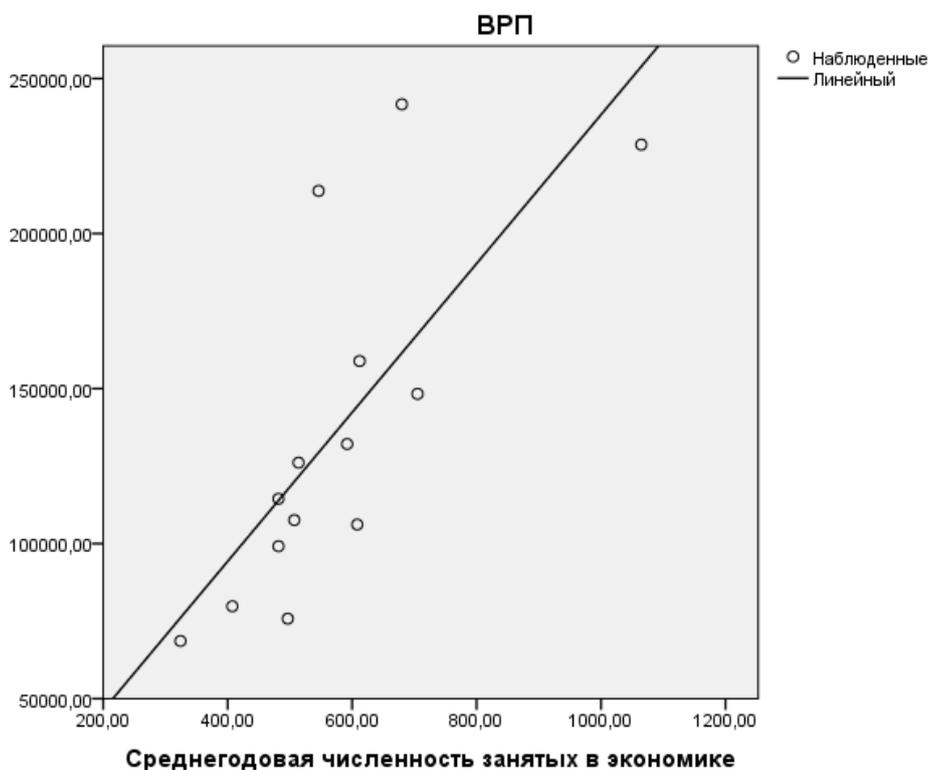
Итак, уравнение регрессии имеет вид $y = *** + *** x$ ».

19. Найдите и постройте линию регрессии на диаграмме с помощью команды *Анализ* → *Регрессия* → *Подгонка кривых*.

20. В появившемся диалоговом окне переместите переменную *Среднегодовая численность занятых в экономике (X)* в поле *Независимая переменная*, переменную *ВРП (Y)* – в поле *Зависимые переменные*.



21. В результате выполнения этой команды будет построен график и получена таблица.



Сводка для модели и оценки параметров

Зависимая переменная: ВРП

Уравнение	Сводка для модели				Оценки параметров		
	R-квадрат	F	ст.св.1	ст.св.2	Знач.	Константа	b1
Линейная	,548	14,564	1	12	,002	-1754,696	240,086

Независимая переменная - это Среднегодовая численность занятых в экономике.

22. Сделайте выводы. Для этого в ранее созданный Вами файл *Задание_Регрессия* скопируйте полученную таблицу и диаграмму, проанализируйте их и запишите соответствующие выводы по полученным данным.

23. В этом файле создайте отчет следующего содержания:

«Между показателями *ВРП* и *Среднегодовая численность занятых в экономике* имеется линейная связь, определяемая уравнением $y = -1\,754,696 + 240,086x$ ».

24. Сохраните результаты выполненных Вами действий.

25. Покажите выполненное задание преподавателю.

Задание_6

1. В результате опроса 25 работников предприятия получено распределение для уровней дохода. Данные представлены в таблице:

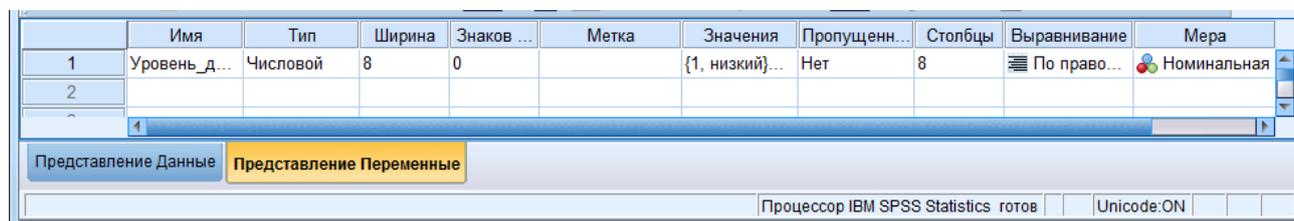
Уровень дохода	Низкий	Средний	Высокий	Всего
Количество работников	4	15	6	25

2. Выясните, отличается ли данное распределение от равномерного распределения.

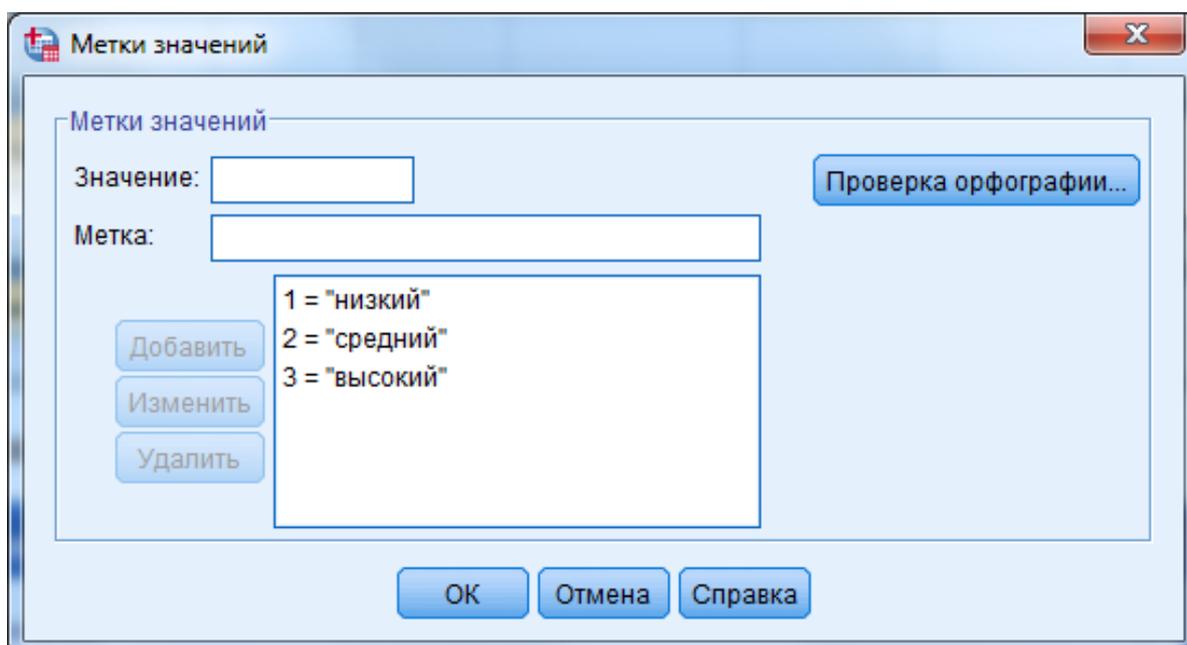
3. Запустите программу *IBM SPSS Statistics 22*.

4. Создайте файл данных, включающий одну переменную *Уровень_дохода*.

5. На вкладке *Представление Переменные* (соответствующая вкладка находится в нижнем левом углу) задайте эту переменную (мера – *Номинальная*) (см. рисунок ниже).



6. Задайте метки значений по образцу, приведенному ниже.

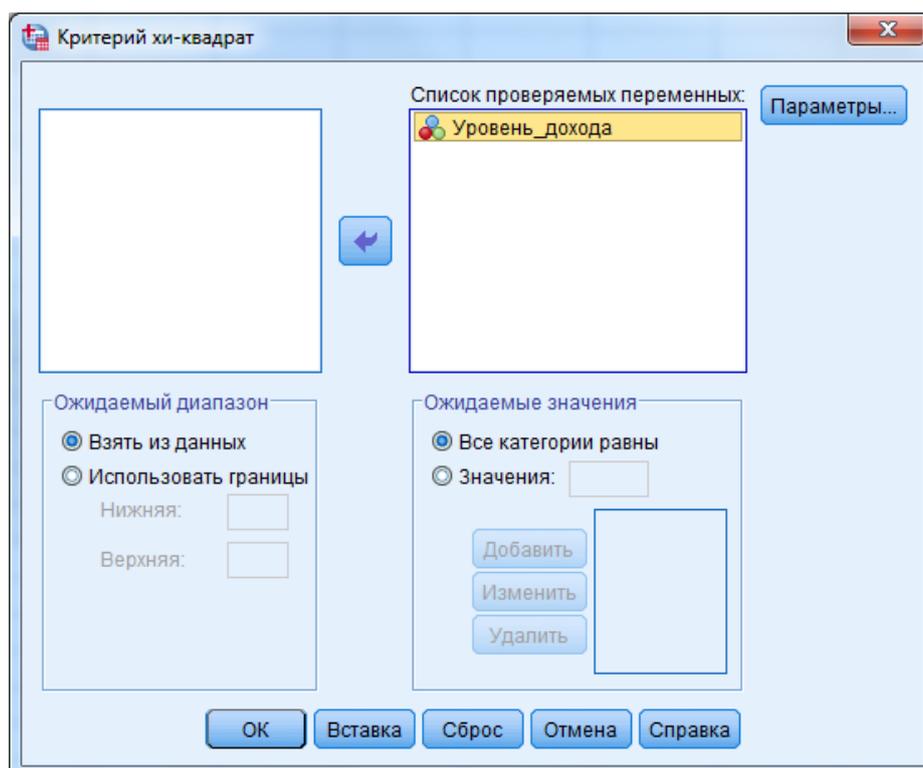


7. Перейдите на вкладку *Представление Данные* и введите исходные данные.

	Уровень_дохода	пер
1	1	
2	1	
3	1	
4	1	
5	2	
6	2	
7	2	
8	2	
9	2	
10	2	
11	2	
12	2	
13	2	
14	2	
15	2	
16	2	
17	2	
18	2	
19	2	
20	3	
21	3	
22	3	
23	3	
24	3	
25	3	

8. Выполните команду *Анализ* → *Непараметрические критерии* → *Устаревшие диалоговые окна* → *Хи-квадрат*.

9. В появившемся диалоговом окне переместите переменную *Уровень_дохода* в поле *Список проверяемых переменных*.



10. В группе *Ожидаемые значения* по умолчанию установлен переключатель *Все категории равны*. Нажмите кнопку *ОК*.

11. Результаты применения критерия χ^2 будут получены в таблицах.

Уровень_дохода

	Наблюдаемые N	Ожидаемое N	Остаток
низкий	4	8,3	-4,3
средний	15	8,3	6,7
высокий	6	8,3	-2,3
Всего	25		

Статистические критерии

	Уровень_дохода
Chi-квадрат	8,240 ^a
ст.св.	2
Асимптотическая значимость	,016

a. У 0 ячеек (0,0%) ожидаемые частоты меньше 5. Минимальная

ожидаемая частота ячейки - 8,3.

12. Создайте в Вашей папке документ *MS Word*, который назовите *Задание_Xи-квадрат*, в него скопируйте полученные таблицы и запишите соответствующие выводы по полученным данным.

13. В этом файле создайте отчет следующего содержания:

«Сформулируем гипотезы.

H_0 – полученное распределение для категорий дохода не отличается от равномерного распределения.

H_1 – полученное распределение для категорий дохода отличается от равномерного распределения.

ВЫВОД.

Уровень значимости $p = *** < 0,05$, следовательно, H_0 отклоняется, H_1 принимается. Данное распределение отличается от равномерного распределения, т.е. количество работников в трех категориях дохода различно. Большинство работников предприятия имеют средний уровень дохода».

14. Сохраните результаты выполненных Вами действий.

15. Покажите выполненное задание преподавателю.

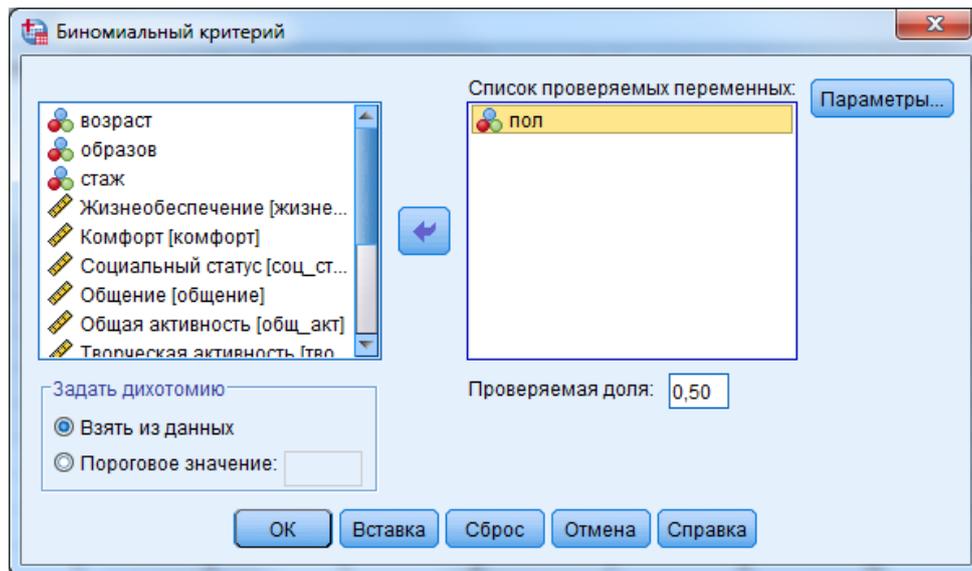
Задание_7

1. Проверьте гипотезу, что отличие распределения мужчин и женщин в файле *анкета.sav* от ожидаемого равновероятного соотношения статистически незначимо.

2. Для этого откройте скопированный Вами файл *анкета.sav*.

3. Выполните в меню команду *Анализ* → *Непараметрические критерии* → *Устаревшие диалоговые окна* → *Биномиальный*.

4. Переместите переменную *Пол* в поле *Список проверяемых переменных*. В поле *Проверяемая доля* по умолчанию установлено значение 0,5.



5. Нажмите кнопку **OK**.

6. Результаты выполнения данной команды Вы получите в таблице:

Биномиальный критерий

	Категория	N	Наблюдаемая доля	Проверяемая доля	Точная знч. (2-х сторонняя)
пол	Группа 1	17	,34	,50	,033
	Группа 2	33	,66		
Всего		50	1,00		

7. Создайте в Вашей папке документ *MS Word*, который назовите *Задание_Биномиальное распределение*, в него скопируйте полученную таблицу и запишите соответствующие выводы по полученным данным.

8. В этом файле создайте отчет следующего содержания:

«Сформулируем гипотезы.

H_0 – распределение переменной *пол* не отличается от биномиального (равновероятного) распределения.

H_1 – распределение переменной *пол* отличается от биномиального (равновероятного) распределения.

ВЫВОД.

Наблюдаемая доля мужчин в выборке составляет ***, доля женщин – ***.

Уровень значимости $p = *** < 0,05$, следовательно, H_0 отклоняется, H_1 принимается. Распределение переменной *Пол* отличается от биномиального (равновероятного) распределения. В данной выборке среди респондентов больше женщин».

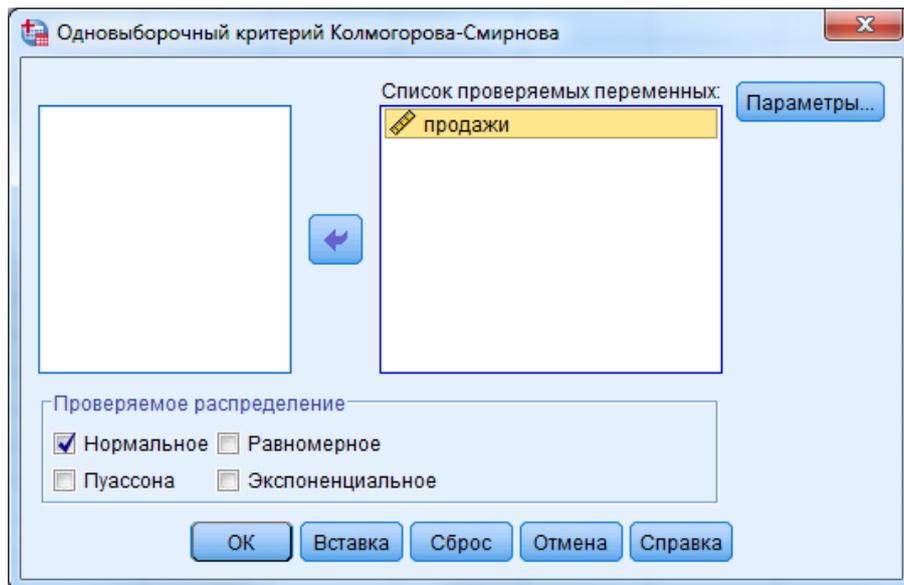
9. Сохраните результаты выполненных Вами действий.

10. Проверьте гипотезу, что отличие распределения переменной *Продажи* в файле *Задание_Продажи.sav* от нормального распределения статистически незначимо.

11. Откройте ранее созданный Вами файл данных *Задание_Продажи.sav*.

12. Выберите в меню команду *Анализ* → *Непараметрические критерии* → *Устаревшие диалоговые окна* → *Одновыборочный Колмогорова-Смирнова*.

13. Переместите переменную *Продажи* в поле *Список проверяемых переменных*. В группе *Проверяемое распределение* флажок *Нормальное* установлен по умолчанию.



14. Нажмите кнопку ОК.

15. Результат выполнения команды будет получен в следующей таблице:

Одновыборочный критерий Колмогорова-Смирнова

		продажи
N		60
Параметры нормального распределения ^{a, b}	Среднее значение	73,58
	Среднеквадратичная отклонения	12,169
Наибольшие экстремальные расхождения	Абсолютная	,086
	Положительные	,086
	Отрицательные	-,057
Статистика критерия		,086
Асимптотическая значимость (2-сторонняя)		,200 ^{c, d}

a. Проверяемое распределение является нормальным.

b. Вычислено из данных.

c. Коррекция значимости Липьефорса.

d. Это нижняя граница истинной значимости.

16. Создайте в Вашей папке документ *MS Word*, который назовите *Задание_Нормальное распределение*, в него скопируйте полученную таблицу и запишите соответствующие выводы по полученным данным.

17. В этом файле создайте отчет следующего содержания:

«Сформулируем гипотезы.

H_0 – полученное эмпирическое распределение не отличается от нормального распределения.

H_1 – полученное эмпирическое распределение отличается от нормального распределения.

ВЫВОД.

Уровень значимости $p = *** > 0,05$, следовательно, H_0 принимается.

Распределение значений переменной *Продажи* соответствует нормальному распределению с параметрами $m = ***$ и $\sigma = ***$ ».

18. Сохраните результаты выполненных Вами действий.

19. Покажите выполненное задание преподавателю.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Анализ данных: учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.]; под редакцией В. С. Мхитаряна. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 490 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00616-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/511020>.
2. Берикашвили В. Ш. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы: учебное пособие для вузов / В. Ш. Берикашвили, С. П. Оськин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 164 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-09216-5. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/515268>.
3. Ключева И. А. Методы и приемы анализа данных средствами пакета STATISTICA: учебно-методическое пособие. – Волгоград: Изд-во ВАГС, 2008.
4. Ключева И. А., Мединцева И. П. Практикум по решению экономических задач в MS Excel: учебно-методическое пособие. – Волгоград: Изд-во Волгоградского института управления – филиала РАНХиГС, 2021.
5. Мединцева И. П. Анализ данных в SPSS: учебно-методическое пособие. Волгоград: Изд-во Волгоградского филиала ФГБОУ ВПО РАНХиГС, 2014. – 88 с.
6. Миркин Б. Г. Введение в анализ данных: учебник и практикум / Б. Г. Миркин. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 174 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-5009-0. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/511121>.
7. Наследов А. Д. IBM SPSS Statistics 20 и AMOS: профессиональный статистический анализ данных. – СПб.: Питер, 2013.
8. Сидняев Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: учебник и практикум для вузов / Н. И. Сидняев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 495 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-05070-7. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/510480>.
9. Тропин М. П. Основы математической обработки информации: учебное пособие для вузов / М. П. Тропин. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 185 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14978-4. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/519891>.
10. Черткова Е. А. Статистика. Автоматизация обработки информации: учебное пособие для вузов / Е. А. Черткова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 195 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-01429-7. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/513393>.

Инна Александровна Ключева
Ирина Петровна Мединцева

СИСТЕМЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ИНФОРМАЦИИ

Учебно-методическое пособие

Электронное издание

Процессор Intel® или AMD с частотой не менее 1.5 ГГц
Операционная система семейства Microsoft Windows или macOS
Оперативная память: 2 ГБ оперативной памяти
Пространство на жестком диске 670 КБайт

Дополнительные программные средства: Программа для просмотра PDF
Издательско-полиграфический центр ВИУ РАНХиГС
г. Волгоград, ул. Герцена, 10