

§ 3. Описания

Цель темы: раскрыть содержание основных понятий и процедуры использования мер центральной тенденции и мер изменчивости (описательных статистик).

Задачи темы:

- знакомство с основными понятиями, входящими в группу мер центральной тенденции и мер изменчивости;
- анализ особенностей применения и процедуры подсчета описательных статистик;
- освоение пошаговой процедуры подсчета описательных статистик.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Мера центральной тенденции. **1.** Число, характеризующее выборку по уровню выраженности измеренного признака [9. С. 40]. **2.** Характеристики совокупности переменных (признаков), указывающие на наиболее типичный, репрезентативный для изучаемой выборки результат [2. С. 175].

Среднее арифметическое (M_x , \bar{x}) **1.** Сумма всех значений измеренного признака, деленная на количество суммированных значений [9. С. 41]. **2.** Центр распределения, вокруг которого группируются все варианты статистической совокупности; сумма всех членов совокупности, деленная на их общее число [3. С. 38].

Медиана (M_d , Me). **1.** Такое значение признака, которое делит упорядоченное (ранжированное) множество данных пополам так, что одна половина всех значений оказывается меньше медианы, а другая – больше [9. С. 41]. **2.** Значение, которое делит пополам упорядоченное множество переменных, расположенных в порядке возрастания или убывания [2. С. 176]. **3.** Средняя, относительно которой ряд распределения делится на две равные части: в обе стороны от медианы располагается одинаковое число вариантов [3. С. 60].

Мода (M_o). **1.** Такое значение из множества измерений, которое встречается наиболее часто [9. С. 40]. **2.** Одна из числовых характеристик распределения вероятностей случайной величины. Для случайной величины, имеющей плотность вероятности $p(x)$, модой называется любая точка x максимума $p(x)$ [6. С. 763].

Мера изменчивости. **1.** Численное выражение величины межиндивидуальной вариации признака [9. С. 44]. **2.** Статистический показатель вариации (разброса) признака (переменной) относительно среднего значения, степени индивидуальных отклонений от центральной тенденции распределения [2. С. 173].

Дисперсия (σ^2 , D_x). **1.** Мера изменчивости для метрических данных, пропорциональная сумме квадратов отклонений измеренных значений от арифметического среднего [9. С. 44]. **2.** Мера отклонения случайной величины X от ее математического ожидания [5. С. 225]. **3.** Средняя квадрата отклонений индивидуальных значений признака от их средней величины [2. С. 174].

Стандартное (среднее квадратическое) отклонение (σ_x , σ , S_x). **1.** Положительное значение квадратного корня из дисперсии [9. С. 45]. **2.** Квадратный корень из суммы квадратов отклонений индивидуальных значений признака от среднего, то есть дисперсии [2. С. 174].

Коэффициент вариации (V , S_v). **1.** Среднеквадратическое отклонение, выраженное в процентах от величины средней арифметической [3. С. 51]. **2.** Безразмерная мера рассеяния распределения случайной величины [4. С. 579]. **3.** Отношение квадратического отклонения к средней, выраженное в процентах [2. С. 174].

Размах (R). **1.** Разность максимального и минимального значений [9. С. 45]. **2.** Разность между наибольшим и наименьшим значениями в выборке, получающаяся с помощью n независимых измерений одной и той же случайной величины x [7. С. 815].

Асимметрия (As). **1.** Степень отклонения графика распределения частот от симметричного вида относительно среднего значения [9. С. 46]. **2.** Качественное свойство кривой распределения, указывающее на отличие от симметричного распределения. При положительной асимметрии более «длинная» часть кривой плотности распределения лежит правее моды, при отрицательной – левее моды [4. С. 331]. **3.** Графически асимметрия выражается в виде скошенной вариационной кривой, вершина которой может находиться левее или правее центра распределения. В первом случае

асимметрия называется правосторонней или положительной, а во втором – левосторонней или отрицательной (по знаку числовой характеристики) [3. С. 89].

Эксцесс (Ex). 1. Мера плосковершинности, или остроконечности графика распределения измеренного признака [9. С. 47]. 2. Скалярная характеристика вероятности унимодального распределения, которую используют в качестве некоторой меры отклонения рассматриваемого распределения от нормального [8. С. 969]. 3. Наряду с асимметричными встречаются островершинные и плосковершинные распределения. Островершинность кривой распределения вызывается чрезмерным накапливанием частот в центральных классах вариационного ряда, вследствие чего вершина вариационной кривой оказывается сильно поднятой вверх. В таких случаях говорят о положительном эксцессе распределения [3. С. 90].

Нормальное распределение. Симметричное распределение, у которого крайние значения встречаются редко и частота постепенно повышается от крайних к средним значениям признака [9. С. 35].

Равномерное распределение. 1. Такое распределение значений переменной, при котором все значения переменной встречаются одинаково (или почти одинаково) часто [9. С. 35]. 2. Общее название класса распределений вероятностей, возникающего при распространении идеи «равновозможности исходов» на непрерывный случай [7. С. 798].

Симметричное распределение. Такое распределение значений переменной, при котором одинаково часто встречаются крайние значения [9. С. 35].

Асимметричное распределение. 1. Распределение с преобладанием частот малых значений (левостороннее), либо с преобладанием частот больших значений (правостороннее) [9. С. 35]. 2. Качественное свойство кривой распределения, указывающее на отличие от симметричного распределения. При положительной (отрицательной) асимметрии распределения более «длинная» часть кривой плотности распределения лежит правее (левее) моды [6. С. 1104].

Исследовательские задачи:

Среднее арифметическое:

- определение среднего уровня агрессивности у подростков по тесту «Оценка агрессивности в отношениях» *A. Assinger*;
- определение среднего уровня ситуативной тревожности у студентов в период экзаменационной сессии по шкале *Charles D. Spielberger*.

Мода:

- оценка наиболее часто встречающегося результата выполнения школьниками заданий *ЕГЭ*;
- оценка наиболее часто встречающегося показателя эмпатии у социальных работников по методике диагностики уровня эмпатических способностей *В.В. Бойко*.

Медиана:

- определение уровня экстраверсии/интроверсии по шкале *Hans J. Eysenck*;
- оценка уровня мотивации по методике диагностика мотивов аффилиации *А. Мехрабиана*.

Дисперсия, Стандартное (среднее квадратическое) отклонение:

- оценка разброса значений уровня развития интеллекта у старшеклассников относительно среднего уровня класса (тест *David Wechsler (WAIS)*);
- оценка разброса значений самооценки у подростков относительно среднего уровня в классе (методика *Tamara Dembo-С.Я. Рубинштейн*).

Коэффициент вариации:

- оценка степени однородности выборки по уровню развития творческого мышления (Тест оценки творческого мышления *Ellis P. Torrance*);
- оценка изменения однородности выборки по показателю мотивации достижения до и после проведения тренинга (методика «Решетка мотива достижения» *Heinz-Dieter Schmalt*).

Размах:

- оценка разницы между максимальным и минимальным возрастом заключения брака в России и Германии;
- оценка разницы между максимальным и минимальным баллом, полученным при выполнении заданий *ЕГЭ* по математике и литературе.

Асимметрия, Эксцесс:

- оценка нормальности распределения результатов изучения школьной зрелости учащихся первого класса (Ориентационный тест школьной зрелости *A. Kern – J. Jirasek*);
- оценка нормальности распределения результатов изучения нервно-психической устойчивости педагогов (Анкета оценки нервно-психической устойчивости педагога *ЛВМА им. С.М. Кирова*).

Требования к выборке:

- *объем выборки исследования:*
- показатели описательных статистик будут тем более надежными, чем больше объем выборки исследования;
- *распределение:* не обязательно должно соответствовать нормальному виду.

ПОШАГОВОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ

Файлы-примеры:

- 1) **SPSS Описания.sav**
- 2) **Excel Описания.xls**

Откройте файл-пример **SPSS Описания.sav** в программе IBM SPSS Statistics 19.

В файле представлены результаты диагностики уровня развития черт личности (16 PF Кеттелла) учащихся трех типов образовательных учреждений (n=52).

В анализе участвуют следующие переменные:

школа : 1 – специальная школа, 2 – гимназия, 3 – общеобразовательная школа;

черты личности:

- A** : доброта;
- B** : интеллект;
- C** : эмоциональная устойчивость;
- E** : настойчивость;
- F** : беспечность;
- G** : сила «Сверх-Я»;
- H** : смелость;
- I** : мягкосердечность;
- L** : подозрительность;
- M** : мечтательность;
- N** : проницательность;
- O** : склонность к чувству вины;
- Q1** : гибкость;
- Q2** : самодостаточность;
- Q3** : самоконтроль;
- Q4** : напряженность.

I. Подсчет мер центральной тенденции

Выполните следующий порядок действий:

Шаг 1 На панели инструментов выберите меню **Анализ→Описательные статистики→Частоты**.

Шаг 2 В меню **Частоты** (рис. 11) перенесите из левого окна переменную **A** в окно **Переменные:** и повторите это действие для всех остальных переменных, кроме переменной **школа**.

Шаг 3 В левой нижней части меню **Частоты** снимите галочку рядом с командой **Вывести**

частотные таблицы и выберите команду **Статистики**.

Шаг 4 В открытом меню **Статистики** (рис. 13) в группе команд **Расположение** установите галочки для команд **Среднее**, **Медиана**, **Мода**, в группе команд **Разброс** установите галочку для команды **Стандартная ошибка среднего**, нажмите **Продолжить** и **ОК**.

ОПИСАНИЕ И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

В открывшемся окне **Вывод** представлены результаты подсчета M_x (строка **Среднее**), Стандартной ошибки среднего (строка **Стд. ошибка среднего**), M_d (строка **Медиана**) и M_o (строка **Мода**). Описанию и интерпретации подлежит в этом окне таблица **Статистики** (рис. 14).

		Статистики						
		A	B	C	E	F	G	H
N	Валидные	52	52	52	52	52	52	52
	Пропущенные	0	0	0	0	0	0	0
	Среднее	5,69	4,63	6,08	6,50	5,98	4,92	6,92
	Стд. ошибка среднего	,232	,200	,200	,231	,239	,188	,184
	Медиана	6,00	5,00	6,00	6,50	6,00	5,00	7,00
	Мода	6	4 ^a	6	6	6	4 ^a	8

а. Имеется несколько мод. Показана наименьшая.

Рис. 14. Фрагмент таблицы Статистики

Учитывая простоту описания и интерпретации, не будем подробно останавливаться на анализе значений мер центральной тенденции, указав лишь на особенности интерпретации показателя **стандартной ошибки среднего**.

Стандартная ошибка среднего, являясь стандартным отклонением распределения набора средних значений для одной выборки, является показателем стабильности величины, для которой она вычисляется. Чем меньше значение стандартной ошибки, тем выше стабильность этой величины.

В нашем примере в строке **Стд. ошибка среднего** таблицы **Статистики** наибольшая стабильность M_x наблюдается в показателях черт **G** и **H**.

II. Подсчет мер изменчивости

Выполните следующий порядок действий:

Шаг 1 На панели инструментов выберите меню **Анализ→Описательные статистики→Описательные**.

Шаг 2 В меню **Описательные статистики** (рис. 15) перенесите переменную **A** из левого окна в окно **Переменные:** и повторите это действие для всех остальных переменных, кроме переменной **школа**, выберите команду **Параметры**.

Шаг 3 В открывшемся меню **Описательные статистики: Параметры** (рис. 16) в группе команд **Разброс** установите галочки для команд **Стандартное отклонение** и **Дисперсия**, нажмите **Продолжить** и **ОК**.

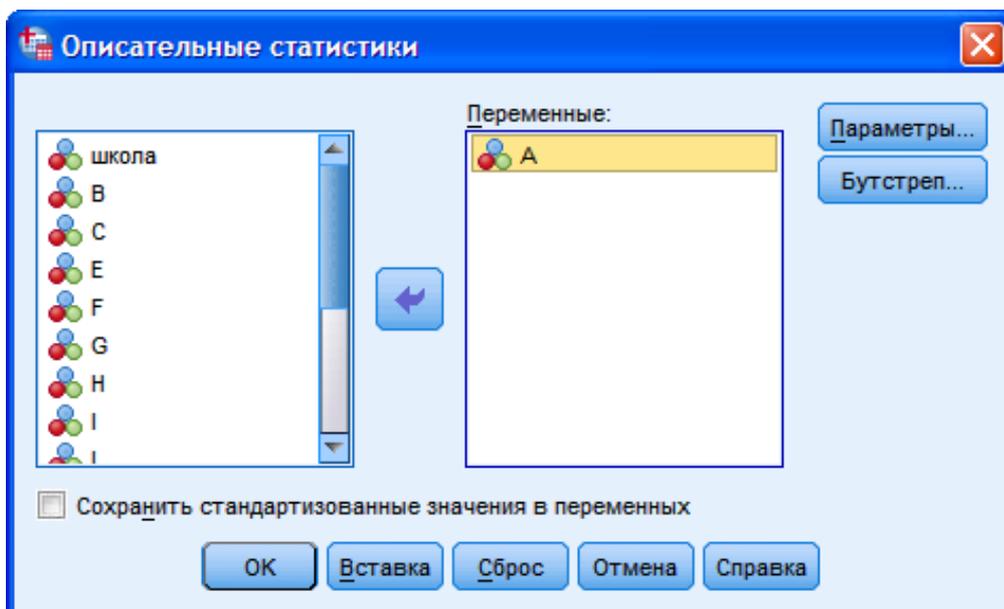


Рис 15. Меню Описательные статистики

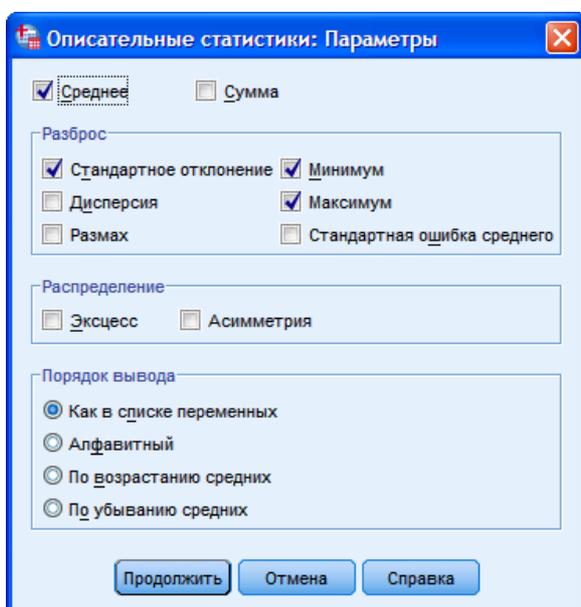


Рис. 16. Меню Описательные статистики: Параметры

ОПИСАНИЕ И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

В открывшемся окне **Вывод** представлены результаты анализа значений σ_x и D_x . Описанию и интерпретации подлежит таблица под заголовком **Описательные статистики** (столбцы **Стд. отклонение** и **Дисперсия**) (см. ниже):

Описательные статистики			
	N	Стд. отклонение	Дисперсия
A	52	1,675	2,805
B	52	1,442	2,080
C	52	1,440	2,072
E	52	1,663	2,765
F	52	1,721	2,960

G	52	1,355	1,837
H	52	1,326	1,759
I	52	1,567	2,457
L	52	1,731	2,997
M	52	1,846	3,407
N	52	1,838	3,379
O	52	1,514	2,293
Q1	52	1,649	2,719
Q2	52	2,320	5,383
Q3	52	2,199	4,834
Q4	52	1,670	2,789
N валидных (целиком)	52		

Учитывая простоту описания и интерпретации, не будем подробно останавливаться на анализе значений мер изменчивости.

Одним из ограничений программы IBM SPSS Statistics 19 является отсутствие в группе команд **Описательные статистики** такой меры изменчивости, как **коэффициент вариации (C_v)**. Данная мера, являясь более часто употребляемой в психологических исследованиях, чем **стандартное отклонение** и **дисперсия**, подсчитывается с помощью программы **Excel** пакета офисных приложений **Microsoft Office**.

В следующем примере рассмотрим пошаговый подсчет C_v в программе **Excel**.

III. Подсчет коэффициента вариации

Откройте файл-пример **Excel Описания.xls**

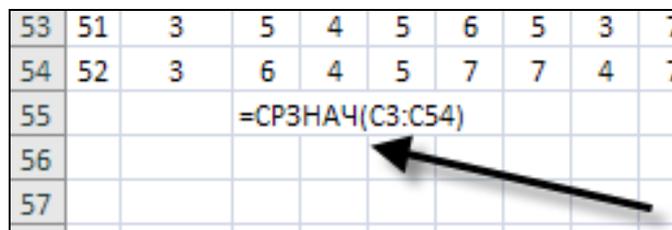
В файле представлены результаты, идентичные представленным в файле **SPSS Описания.sav**. Учитывая, что подсчет C_v предполагает подсчет M_x и σ_x , необходимо выполнить следующий порядок действий:

Шаг 1 Для подсчета M_x установите курсор на ячейке **C55**, наберите на клавиатуре знак = , далее наберите слово **срзнач**, далее наберите символ открывающейся скобки (и выделите, удерживая левую кнопку мыши, диапазон значений с ячейки **C3** по **C54** , нажмите **Enter**.

Перед нажатием клавиши **Enter** формула M_x в ячейке **C55** должна выглядеть так:

53	51	3	5	4	5	6	5	3	7
54	52	3	6	4	5	7	7	4	7
55									
56									
57									

=СРЗНАЧ(С3:С54)



Шаг 2 Для подсчета σ_x установите курсор под значением M_x в ячейке **C56**, наберите на клавиатуре знак = , далее наберите слово **стандотклон**, далее наберите символ открывающейся скобки (и выделите, удерживая левую кнопку мыши, диапазон значений с ячейки **C3** по **C54** , нажмите **Enter**.

Перед нажатием клавиши **Enter** формула σ_x в ячейке **C56** должна выглядеть так:

53	51	3	5	4	5	6	5	3	7
54	52	3	6	4	5	7	7	4	7
55			6						
56			=СТАНДОТКЛОН(C3:C54)						
57									
58									
59									

Шаг 3 Для подсчета C_v установите курсор под значением σ_x в ячейке **C57**, наберите на клавиатуре знак = , далее левой кнопкой мыши выделите ячейку **C56**, наберите на клавиатуре знак деления / , выделите левой кнопкой мыши ячейку **C55**, наберите на клавиатуре знак умножения * , далее наберите на клавиатуре число **100** (соответствующее 100 процентам), нажмите **Enter**.

Перед нажатием клавиши **Enter** формула C_v в ячейке **C57** должна выглядеть так:

53	51	3	5	4	5	6	5	3	
54	52	3	6	4	5	7	7	4	
55			6						
56			2						
57			=C56/C55*100						
58									
59									
60									

ОПИСАНИЕ И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

После выполнения **Шага 3** в ячейке **C57** будет представлено значение C_v .

Описание и интерпретация значения C_v (в нашем примере $C_v=29$) осуществляется исходя из следующих трех уровней:

- $C_v \geq 0 \leq 10$ – низкая вариативность значений;
- $C_v > 11 \leq 25$ – средняя вариативность значений;
- $C_v > 25$ – высокая вариативность значений.

IV. Подсчет характеристик диапазона распределения

Выполните следующий порядок действий:

Шаг 1 На панели инструментов выберите меню **Анализ**→**Описательные статистики**→**Описательные**.

Шаг 2 В меню **Описательные статистики** (рис. 15) перенесите переменную **A** из левого окна в окно **Переменные**: , повторите это действие для всех остальных переменных, кроме переменной **школа** и выберите команду **Параметры**.

Шаг 3 В открывшемся меню **Описательные статистики: Параметры** (рис. 16) в группе команд **Разброс** установите галочки для команд **Минимум**, **Максимум** и **Размах**, в верхней части открытого меню установите галочку для команды **Сумма**, нажмите **Продолжить** и **ОК**.

ОПИСАНИЕ И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

В открывшемся окне **Вывод** представлены результаты анализа значений **Минимума**, **Максимума**, **Размаха** и **Суммы**. Описанию и интерпретации подлежит таблица под заголовком **Описательные статистики** (столбцы **Размах**, **Минимум**, **Максимум**, **Сумма**) (см. ниже):

Описательные статистики					
	N	Размах	Минимум	Максимум	Сумма
A	52	7	2	9	296
B	52	6	1	7	241
C	52	6	3	9	316
E	52	7	2	9	338
F	52	7	2	9	311
G	52	5	2	7	256
H	52	6	4	10	360
I	52	6	2	8	254
L	52	8	1	9	309
M	52	7	3	10	330
N	52	9	1	10	292
O	52	8	2	10	340
Q1	52	7	3	10	342
Q2	52	9	1	10	239
Q3	52	9	1	10	255
Q4	52	7	1	8	274
N валидных (целиком)	52				

Учитывая простоту описания и интерпретации, не будем подробно останавливаться на анализе значений диапазона распределения.

V. Подсчет характеристик формы распределения

Выполните следующий порядок действий:

Шаг 1 На панели инструментов выберите меню **Анализ**→**Описательные статистики**→**Описательные**.

Шаг 2 В меню **Описательные статистики** (рис. 15) перенесите переменную **A** из левого окна в окно **Переменные:** , повторите это действие для всех остальных переменных, кроме переменной **школа** и выберите команду **Параметры**.

Шаг 3 В открывшемся меню **Описательные статистики: Параметры** (рис. 16) в группе команд **Распределение** установите галочки для команд **Эксцесс** и **Асимметрия**, нажмите **Продолжить** и **ОК**.

Отметим, что показатель **стандартной ошибки** для **асимметрии** и **эксцесса** подсчитывается программой автоматически, так что отдельных действий для этого выполнять не требуется.

ОПИСАНИЕ И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

В открывшемся окне **Вывод** представлены результаты анализа значений **Эксцесса** и **Асимметрии**. Описанию и интерпретации подлежит таблица под заголовком **Описательные статистики** (столбцы **Асимметрия: Статистика** и **Стд. ошибка**, **Эксцесс: Статистика** и **Стд. ошибка**) (см. ниже):

Описательные статистики					
	N	Асимметрия		Эксцесс	
	Статистика	Статистика	Стд. ошибка	Статистика	Стд. ошибка
A	52	-,245	,330	-,268	,650
B	52	-,668	,330	,077	,650
C	52	-,181	,330	-,584	,650
E	52	-,373	,330	-,105	,650
F	52	-,474	,330	-,503	,650
G	52	-,199	,330	-,838	,650
H	52	-,169	,330	-,554	,650
I	52	,230	,330	-,890	,650
L	52	-,639	,330	,186	,650
M	52	,497	,330	-,316	,650
N	52	-,053	,330	,643	,650
O	52	-,394	,330	,980	,650
Q1	52	,064	,330	-,832	,650
Q2	52	,495	,330	-,409	,650
Q3	52	,518	,330	-,420	,650
Q4	52	-,157	,330	-,081	,650
N валидных (целиком)	52				

Описывая и интерпретируя полученные результаты, необходимо рассматривать оба показателя (столбцы **Статистика** и **Стд. ошибка**) для столбцов **Асимметрия** и **Эксцесс**.

Принято считать, что распределение значений соответствует нормальному виду тогда, когда значение показателя и **Асимметрии**, и **Эксцесса** находится в диапазоне от -1 до +1.

Также, чем ближе значение **стандартной ошибки** к 0, тем более надежными являются показатели **Асимметрии** и **Эксцесса**.

VI. Одновременный подсчет всех описательных статистик

Необходимость включения в параграф данного раздела вызвана следующим:

1) Чаще всего в курсовых и дипломных проектах, диссертационных исследованиях описание и интерпретация полученных результатов строятся на основе использования критериев сравнения выборок, дисперсионном, корреляционном, факторном и других видах анализа. Описательные статистики являются только начальным, и, зачастую, «поверхностным» анализом, дающим основание указывать лишь на тенденции.

При этом ключевыми выступают такие меры анализа значений, как M_x , σ_x и C_v .

2) В связи с этим включение в описание показателей **Моды**, **Медианы**, **Минимума**, **Максимума**, **Размаха**, **Суммы**, **Эксцесса**, **Асимметрии**, **Стандартной ошибки** приводит к неоправданному увеличению объема работы при низкой объяснительной ценности выводов.

Поэтому необходимо быть внимательным и достаточно уверенным в том, что включение указанных мер в описание результатов даст важный с объясняющей точки зрения результат.

3) Тем не менее, важно отметить, что все рассмотренные в параграфе описательные статистики (за исключением C_v) могут быть быстро подсчитаны за один раз в меню **Частоты: Статистики**.

Для этого выполните следующий порядок действий:

Шаг 1 На панели инструментов выберите меню **Анализ→Описательные статистики→Частоты**.

Шаг 2 В меню **Частоты** (рис. 11) перенесите переменную **A** из левого окна в окно **Переменные:**,

повторите это действие для всех остальных переменных, кроме переменной **школа** и выберите команду **Статистики**.

- Шаг 3** В открывшемся меню **Частоты: Статистики** (рис. 13) установите галочки:
- а) в группе команд **Расположение** установите галочки для команд **Среднее, Медиана, Мода, Сумма**;
 - б) в группе команд **Распределение** установите галочки для команд **Асимметрия** и **Экцесс**;
 - в) в группе команд **Разброс** установите галочки для команд **Стандартное отклонение, Дисперсия, Размах, Минимум, Максимум, Стандартная ошибка среднего** и нажмите **Продолжить**.
- Шаг 4** В открытом меню **Частоты** снимите галочку для команды **Вывести частотные таблицы** и нажмите **ОК**.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задание 1.

Файл-пример: SPSS Описания CP.sav

Откройте файл-пример **SPSS Описания CP.sav** в программе IBM SPSS Statistics 19.

В файле представлены результаты диагностики тревожности, субъективного благополучия и академической успеваемости студентов, проживающих в городской и сельской местности (n=49).

В анализе участвуют следующие переменные:

дом : 1 – город, 2 – сельская местность;

РеактТрев : реактивная тревожность;

ЛичнТрев : личностная тревожность;

СубБлаг : субъективное благополучие;

АУ : академическая успеваемость.

1) Подсчитайте значения мер центральной тенденции и изменчивости, характеристик диапазона и формы распределения для всех переменных, кроме переменной **дом**.

Задание 2.

Файл-пример: Excel Описания CP.xls

Откройте файл-пример **Excel Описания CP.xls**

В файле представлены результаты, аналогичные представленным в файле **SPSS Описания CP.sav**

1а) Подсчитайте значение C_v для всех переменных, кроме переменной **дом**.

1б) Опишите и проинтерпретируйте полученный результат исходя из рассмотренных в параграфе уровней вариативности.

Задание 3.

Файл-пример: Excel Описания.xls

Откройте файл-пример **Excel Описания.xls**

В файле представлены результаты, идентичные представленным в файле **SPSS Описания.sav**

1а) Подсчитайте значение показателя C_v для всех 16-ти черт личности, продиагностированных по методике 16 PF Кеттелла.

1б) Опишите и проинтерпретируйте полученный результат исходя из рассмотренных в параграфе уровней вариативности.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРОЦЕДУР АНАЛИЗА

1) **Описательные статистики.**

В большинстве случаев рассмотренные в параграфе описательные статистики используются в качестве начального этапа описания результатов эмпирического исследования. За редким исключением все четыре группы описательных статистик используются вместе, что, тем не менее, приводит к неоправданному увеличению объема текста работы при снижении объяснительной силы формулируемых выводов.

2) В большинстве случаев при описании результатов эмпирического исследования (прежде всего в курсовой, дипломной работе, магистерской диссертации) достаточным является использование показателей M_x , σ_x и C_v .

3) Ограничением программы IBM SPSS Statistics 19 является отсутствие в ней функции подсчета C_v . Для этой цели используется программа **Excel** пакета офисных приложений **Microsoft Office**.

4) **Характеристики формы распределения.**

Рассмотренные в параграфе характеристики формы распределения – **Экссесс** и **Асимметрия**, за редким исключением используются вместе с другими описательными статистиками.

Чаще всего они применяются для установления степени нормальности формы распределения значений и выбора на их основе критериев сравнения (см. § 5 и § 6) и коэффициентов корреляции (см. § 8 и § 9).

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

1. Афанасьев, В. В. Теория вероятностей [Текст] / В. В. Афанасьев. – М.: ВЛАДОС, 2007. – 350 с.
2. Бурлачук, Л. Ф. Словарь-справочник по психодиагностике [Текст] / Л. Ф. Бурлачук, С. М. Морозов. – СПб.: Питер, 2001. – 528 с.
3. Лакин, Г. Ф. Биометрия [Текст] / Г. Ф. Лакин; изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
4. Математическая энциклопедия [Текст] / под рук. И.М. Виноградова; в 5 тт. – Т. 1. – М.: Советская энциклопедия, 1977.
5. Математическая энциклопедия [Текст] / под рук. И.М. Виноградова; в 5 тт. – Т. 2. – М.: Советская энциклопедия, 1979.
6. Математическая энциклопедия [Текст] / под рук. И.М. Виноградова; в 5 тт. – Т. 3. – М.: Советская энциклопедия, 1982.
7. Математическая энциклопедия [Текст] / под рук. И.М. Виноградова; в 5 тт. – Т. 4. – М.: Советская энциклопедия, 1982.
8. Математическая энциклопедия [Текст] / под рук. И.М. Виноградова; в 5 тт. – Т. 5. – М.: Советская энциклопедия, 1985.
9. Наследов, А. Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных [Текст] / А. Д. Наследов. – СПб.: Речь, 2004. – 392 с.
10. Наследов, А. Д. SPSS 19. Профессиональный статистический анализ данных [Текст] / А. Д. Наследов. – СПб.: Питер, 2011. – 400 с.
11. Поллард, Дж. Справочник по вычислительным методам статистики [Текст] / Дж. Поллард. – М.: Финансы и статистика, 1982. – 344 с.
12. Сидоренко, Е. В. Методы математической обработки в психологии [Текст] / Е. В. Сидоренко. – СПб.: Речь, 2007. – 350 с.