

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

С. И. КЕДИЧ

ПРАКТИКУМ ПО СТАТИСТИЧЕСКИМ МЕТОДАМ
В ПСИХОЛОГИИ

Учебное пособие

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2016

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

С. И. КЕДИЧ

ПРАКТИКУМ ПО СТАТИСТИЧЕСКИМ МЕТОДАМ В ПСИХОЛОГИИ

Учебное пособие

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2016

УДК 159.9
ББК 88
К33

Рецензенты:

доцент кафедры «Психология риска, экстремальных и кризисных ситуаций» СПбУГИС МЧС, кандидат психологических наук

М. В. Каргачева;

доцент кафедры «Прикладная психология» ФГБОУ ВО ПГУПС, кандидат психологических наук

И. Л. Соломин

Кедич С. И.

К33 Практикум по статистическим методам в психологии : учеб. пособие / С. И. Кедич. – СПб. : ФГБОУ ВО ПГУПС, 2016. – 54 с.

ISBN 978-5-7641-0845-2

В практикум включены задания, способствующие усвоению навыков, необходимых при компьютерной обработке результатов научных исследований. Обработка данных средствами электронных таблиц Microsoft Excel и статистического пакета SPSS Statistica 17 учитывает специфику психологических исследований, в которых имеются как числовые, так и нечисловые (номинативные) измерения. В практикуме рассмотрены конкретные примеры расчетов и оформления полученных результатов.

Пособие предназначено для студентов, изучающих дисциплину «Статистические методы в психологии», будущих магистров психологии (факультет «Экономика и менеджмент», направление 37.04.01 (030300.68) «Психология», магистерская программа «Организационная психология»).

УДК 159.9
ББК 88

ISBN 978-5-7641-0845-2

© Кедич С. И., 2016
© ФГБОУ ВО ПГУПС, 2016

Введение

Одна из наиболее важных особенностей развития познания в XX в. – математизация всех наук, включая естественные и гуманитарные. В науках, занимающихся изучением поведения человека, к которым относятся психология, социология, частично медицина и многие смежные области других отраслей, где отсутствует четкая функциональная связь между причиной и следствием, единственный опыт не играет решающей роли. Присущие гуманитарным явлениям закономерности можно обнаружить лишь путем статистической проверки результатов многих опытов, принимая или отклоняя определенные гипотезы. Переход от описания явления к его измерению и активное экспериментирование способствовали внедрению математических методов обработки данных в практику психологов даже несколько ранее, чем это произошло в других гуманитарных науках.

Практикум создан с учетом требований Федерального государственного стандарта по направлению 030300.68 «Психология», по дисциплине «Статистические методы в психологии». В нем рассмотрены наиболее распространенные методы статистической обработки данных в психологии и примеры оформления их результатов в исследовательских работах. Пособие рассматривает обработку данных средствами электронных таблиц MS Excel версии 2007/2010/2013 и SPSS Statistica 17 (как числовые, так и нечисловые (номинативные) измерения).

1. ЗАДАЧИ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ. ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ

Результаты эмпирического исследования необходимо обосновывать математико-статистическими расчётами.

Правильное применение статистики позволяет:

- доказывать правильность и обоснованность используемых методических приёмов и методов;
- строго обосновывать экспериментальные планы;
- обобщать данные эксперимента;
- находить зависимости между экспериментальными планами;
- выявлять значимые различия между группами испытуемых;
- избегать логических и содержательных ошибок и др.

Для этого необходимо решить некоторые частные задачи, среди которых можно выделить следующие:

1. Определить тип данных (шкалы, в которых производились измерения).
2. Проанализировать данные с целью выбраковки аномальных (сбитых или «выскакивающих») и восстановления пропущенных измерений. Это связано с тем, что в экспериментальных данных могут встречаться грубые ошибки, вызванные разными причинами (просчеты экспериментатора, сбои или аномалии в работе измерительных приборов, опечатки и т. д.). Без анализа качества данных, устранения или хотя бы существенного уменьшения влияния аномальных данных на результаты последующей обработки можно сделать ложные выводы об изучаемом объекте или явлении.
3. Объединить в одну таблицу измерения, полученные по различным методикам, в разное время или в различных условиях, для совместной обработки.
4. Выявить особенности распределения частот по каждому измеренному показателю. Это необходимо для определения возможности использования параметрических способов обработки данных.
5. Сгруппировать исходную информацию при большом объеме экспериментальных данных. При этом должны быть учтены особенности законов их распределения, которые выявлены на предыдущем этапе обработки.
6. Оценить параметры и числовые характеристики наблюдаемых случайных величин или процессов. Экспериментально проверить законы распределения экспериментальных данных.
7. Выбрать методы последующей обработки, направленной на построение и проверку адекватности математической модели исследуемому явлению.
8. Вычислить соответствующие показатели.
9. Интерпретировать полученные результаты.

1.1. Измерения в психологии

Под *измерением признака* понимается приписывание объектам или событиям числовых форм в соответствии с определенными правилами. С. Стивенс выделил четыре типа шкал: шкала наименований (синонимы – номинативная и номинальная), рангов (она же порядковая шкала), интервалов и отношений. Первые две шкалы – наименований и рангов – относятся к *неметрическим шкалам*; это шкалы, у которых нет единицы измерений. Две другие шкалы – интервалов и отношений – относятся к *шкалам метрическим*.

Шкала наименований, она же *номинативная* или *номинальная*, представляет собой способ распределения объектов или явлений по классификационным ячейкам (классов), например:

- ответ на вопрос «да» или «нет» (2 класса);
- стратегия поведения в конфликте «соперничество», «сотрудничество», «избегание», «приспособление», «компромисс» (5 классов).

В простейшем случае номинативная шкала состоит из двух классов («да – нет») и называется *дихотомической*. В этом случае мы учитываем только одно свойство чисел – то, что это разные символы. Остальные свойства чисел не учитываются. Привычные операции с числами – упорядочение, сложение, вычитание, деление – при измерении в номинативной шкале теряют смысл.

Шкала рангов, или *порядковая шкала*, классифицирует объекты по принципу «больше – меньше». В порядковой шкале (шкале рангов) единица измерения – 1 ранг. Расстояние между соседними рангами нам не известно, оно может быть одинаковым, может различаться в разы.

Шкала интервалов классифицирует объекты или явления по признакам «больше – меньше на какое-то количество единиц», т. е. основывается на предположении о равенстве разности степени выраженности какого-либо психологического свойства двух объектов разности двух чисел, приписываемых этим объектам для характеристики свойства.

Шкала отношений классифицирует объекты или субъекты пропорционально степени выраженности измеряемого свойства. Принципиальная разница между шкалами интервалов и отношений заключается в том, что в интервальной шкале нет абсолютного нуля (нулевая точка ставится условно), в шкале отношений такая точка есть.

При математической обработке данных в случае необходимости всегда можно перейти к шкале более низкого порядка – от шкалы интервалов, например, к шкале рангов или наименований. В то же время переход к шкале более высокого порядка (от шкалы наименований, к примеру, к шкале рангов) невозможен без дополнительных исследований.

1.2. Построение таблицы распределения частот для номинальной шкалы

Задание 1.1. Какие типы шкал представлены в табл. 1.1?

Таблица 1.1

№ п/п	Класс	Пол	МУН	Тип индивидуальности	Общая самооценка	Направленность личности	Направленность		
							С	ВД	З
1	ба	муж	9	ген	5	с	36	34	20
2	ба	муж	9	ген	3	с	35	20	35
3	ба	муж	16	ген	2	з	31	32	27
4	ба	муж	11	либ	1	вд	23	34	33
5	ба	жен	14	диг	5	вд	31	33	26
6	ба	муж	18	альтр	3	з	30	16	44
7	ба	муж	8	альтр	2	вд	27	37	26
8	ба	жен	12	альтр	1	с	36	36	18
9	ба	жен	15	альтр	3	с	32	27	31
10	ба	муж	12	альтр	5	з	22	30	38
11	ба	жен	16	либ	4	с	35	35	20
12	ба	жен	11	иссл	1	вд	29	35	26
13	ба	жен	12	ген	1	з	28	27	35
14	ба	муж	13	альтр	5	з	27	26	37
15	ба	муж	15	ген	4	вд	31	30	29
16	ба	муж	10	диг	4	з	24	26	40
17	ба	муж	17	альтр	6	вд	30	31	29
18	ба	жен	14	альтр	9	с	30	28	32
19	ба	жен	13	альтр	1	с	40	28	22
20	бб	жен	15	дом	8	с	33	32	25
21	бб	муж	12	иссл	1	с	30	24	36
22	бб	жен	13	диг	1	с	38	27	25
23	бб	жен	15	альтр	1	вд	33	35	22
24	бб	жен	15	дом	8	с	30	25	35
25	бб	жен	17	дом	7	вд	33	35	22
26	бб	жен	11	ген	1	с	38	28	24
27	бб	жен	14	ген	1	с	36	24	30
28	бб	жен	14	альтр	1	с	37	23	30
29	бб	муж	14	ген	1	вд	29	36	25
30	бб	муж	11	иссл	1	с	39	27	24
31	бб	жен	14	альтр	1	с	38	20	32
32	бб	муж	13	дом	2	вд	29	35	26
33	бб	муж	10	эгофил	1	с	32	28	30
34	бб	муж	11	иссл	1	вд	26	33	31
35	бб	жен	13	эгофил	1	вд	24	40	26
36	бб	муж	11	альтр	1	вд	37	30	23
37	бб	муж	14	диг	2	з	33	23	34
38	бб	муж	10	ген	4	вд	26	39	25

Примечания.

1. Направленность личности (методика В. Смекала и М. Кучера): с – личностная (на себя), вд – коллективистская (на взаимодействие), з – деловая (на задачу).

2. Тип индивидуальности (методика изучения фундаментальной типологии индивидуальности В. И. Гарбузова: эго – эгофильный, ген – генофильный (*лат. genus* – род), альтр – альтруистический, иссл – исследовательский, дом – доминантный, либ – либертофильный (*лат. libertas* – свобода), диг – дигнигофильный (*лат. dignitas* – достоинство).

МУН – мотивация успеха и боязнь неудачи (опросник А. А. Реана).

Задание 1.2. Постройте таблицу и диаграмму распределения частот по личностной направленности для всех

Образец выполнения задания

1. Переносим данные табл. 1.1 в MS Excel, сохраняем файл под именем *Школьники*.

2. Подсчитываем в столбце «Направленность личности» количество «с», «вд», «з» (формула =СЧЁТЕСЛИ(массив; условие).

Массив – F3:F41, условие – «с» («вд» и «з» соответственно).

Записываем результаты в таблицу.

3. Относительную частоту считаем по формуле

$$f'_i = \frac{f_i}{N} \cdot 100 \%$$

4. Вставляем диаграмму (рис. 1.1).

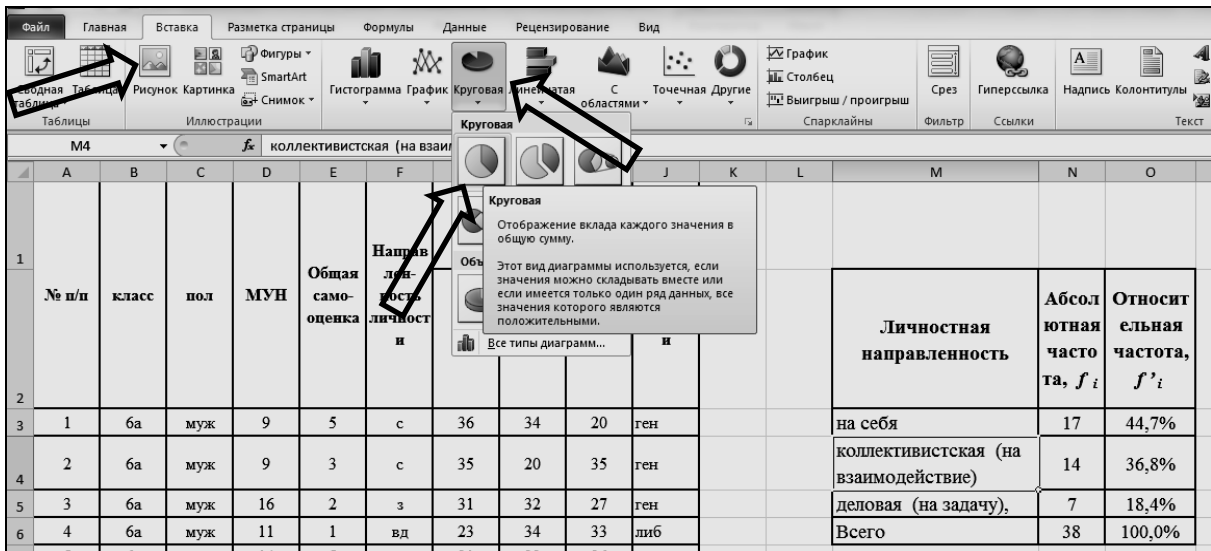


Рис. 1.1

5. Добавляем в диаграмму название «Личностная направленность». Легенду располагаем снизу. Подписываем данные (рис. 1.2).

6. Переносим полученную таблицу и диаграмму в Word.

Задание 1.3. Постройте таблицы и диаграммы распределения частот по личностной направленности для мальчиков и девочек.

Задание 1.4. Постройте таблицы и диаграммы распределения частот по типу индивидуальности:

- а) по всей выборке;
- б) для ба и бб класса.

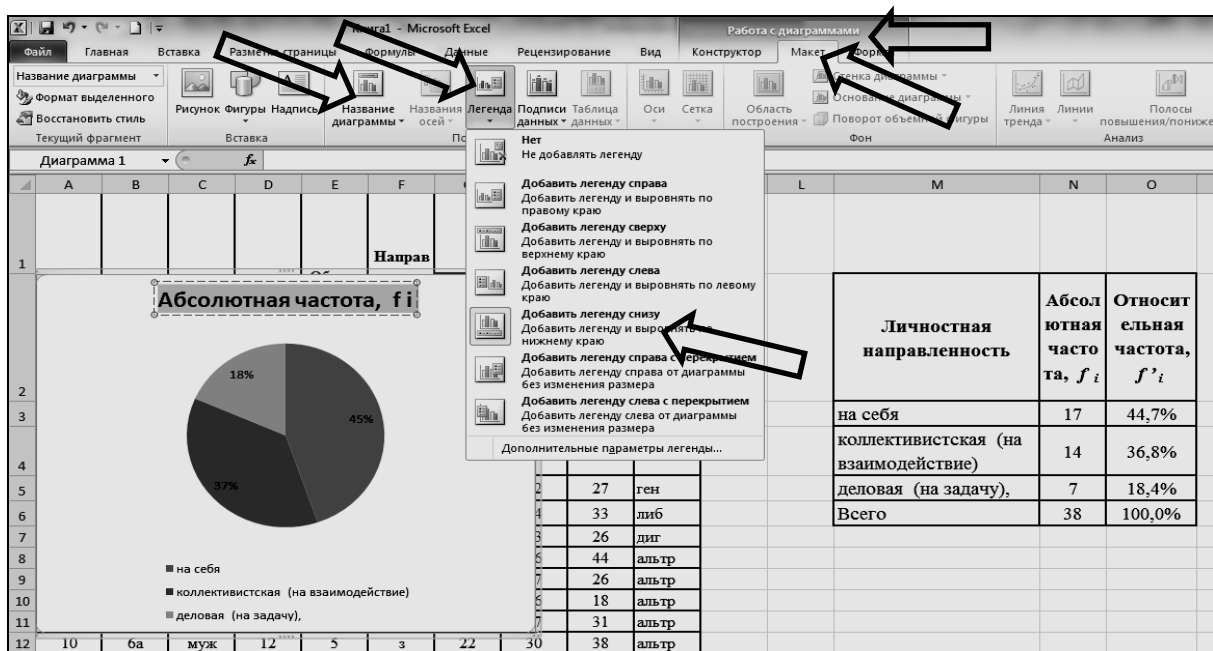


Рис. 1.2

1.3. Порядок выявления аномальных значений

Аномальные, или «выскакивающие», значения – это единичные значения, существенно отличающиеся от основной массы. Выскакивающие значения могут появиться в случае ошибки при переписывании данных, при введении информации в компьютер или, к примеру, если кто-то из испытуемых отнесся к исследованию психолога несерьезно и сообщил ложные данные, и в некоторых других случаях. «Выскакивающие» значения искажают первичные статистики группы, поэтому из дальнейших расчетов их следует исключить. Для проверки на аномальность наименьшего значения (Ашмарин И. П. и др., 1971) рассчитывается параметр

$$a_{31} = \frac{x_2 - x_1}{x_n - x_1}.$$

Аналогично следует проверить на аномальность и наибольший показатель. В этом случае рассчитывается

$$a_{32} = \frac{x_n - x_{n-1}}{x_n - x_1}.$$

Здесь x_1 и x_2 – два наименьших, а x_n и x_{n-1} – два наибольших значения.

Задание 1.5. Проверьте таблицу 1.1 на наличие аномальных значений.

Для проверки аномальных (сбитых или «выскакивающих») значений в выборке определите два наименьших (x_1 и x_2), два наибольших (x_n и x_{n-1}) значения и размах ($x_n - x_1$) по формулам (рис. 1.3):

=НАИБОЛЬШИЙ(массив; k)

и

=НАИМЕНЬШИЙ(массив; k)

где массив – столбец с данными;

$k = 1$ для первого, $k = 2$ – для второго значения.

		направленность		
		С	ВД	З
наибольшее	18			
2-ое наибольшее	9			
наименьшее	8			
2-ое наименьшее	9			

Рис. 1.3

Найдите частное от деления разности между наименьшей вариантой выборки и следующей за ней по величине ($x_2 - x_1$) (или разности между наибольшей вариантой и предшествующей ей по величине ($x_n - x_{n-1}$)) на размах выборки (рис. 1.4).

наибольшее	38	22	27	30	20
2-ое наибольшее	24	20	20	20	20
наименьшее	6	1	4	2	1
2-ое наименьшее	7	9	7	3	3
размах	32				
а эмпирическое для наибольшего	0,4375				
для наименьшего	=(C35-C34)/C37				

Рис. 1.4

Если эмпирическое значение превышает критическое либо равно ему по абсолютной величине, то проверяемый показатель следует признать аномальным. Из дальнейших расчетов его надо исключить, проверив причину его появления (опечатка, ошибка в вычислениях, особенности или недобросовестность испытуемого; в первых двух случаях необходимо внести коррективы, в третьем все результаты этого испытуемого рассматриваются отдельно от остальной выборки).

1.4. Проверка нормальности распределения признака

В большинстве исследований возможно использование разных критериев различия или коэффициентов корреляции. Каждый имеет определенные ограничения применения. Для параметрических критериев, которые легче всего высчитываются с использованием MS Excel, таким ограничением является требование нормального распределения генеральной совокупности.

Для определения нормальности распределения исследуемого показателя надо объединить результаты всех участвующих в исследовании выборок. При общем объеме менее 30 испытуемых отличие от нормального распределения практически не выявляется. Это означает, что в таких случаях следует пользоваться *непараметрическими методами различия и коэффициентами корреляции*.

Самый простой способ проверки нормальности распределения – по коэффициенту асимметрии и эксцесса. Рассчитайте коэффициент асимметрии A_x и коэффициент эксцесса E_x .

1-й способ – по Н. А. Плохинскому.

Распределение не является нормальным, если

$$t_a = \frac{|A_x|}{m_a} \geq 3,$$

где $m_a = \sqrt{\frac{6}{n}}$,

или

$$t_e = \frac{|E_x|}{m_e} \geq 3,$$

где $m_e = 2 \cdot \sqrt{\frac{6}{n}}$.

2-й способ – по Е. И. Пустыльнику.

Рассчитайте критические значения коэффициента асимметрии $A_{кр}$ и коэффициента эксцесса $E_{кр}$ по формулам

$$A_{кр} = 3 \sqrt{\frac{6(n-1)}{(n+1)(n+3)}}; \quad E_{кр} = 5 \sqrt{\frac{24n(n-2)(n-3)}{(n+1)^2(n+3)(n+5)}}$$

Распределение не является нормальным, если $A_x > A_{кр}$ или $E_x > E_{кр}$.

Задание 1.6. Проверьте нормальности распределения для метрических показателей табл. 1.1.

Откройте в MS Excel файл *Школьники*.

Вычислите коэффициент асимметрии по формуле (рис. 1.5):

=СКОС(...)

и коэффициент эксцесса – по формуле =ЭКСЦЕСС(...)

41	37	66	муж	14	2
42	38	66	муж	10	4
43					
44					
45			коэффициент асимметрии	=СКОС(D3:D42)	
46			коэффициент эксцесса	=ЭКСЦЕСС(D5:D42)	
47			объем выборки	=СЧЁТ(D5:D42)	
48					

Рис. 1.5

Используя вычисленные показатели (коэффициенты асимметрии и эксцесса, объем выборки), определите, можно ли считать нормальным распределение всех метрических показателей:

- по Н. А. Плохинскому:

$$=ABS(D45)/КОРЕНЬ(6/D47)$$

$$=ABS(D46)/(2*КОРЕНЬ(6/D47))$$

- по Е. И. Пустыльнику:

$$=3*КОРЕНЬ(6*(D47-1)/((D47+1)*(D47+3)))$$

$$=5*КОРЕНЬ(24*D47*(D47-2)*(D47-3)/((D47+1)^3*(D47+3)*(D47+5)))$$

Протяните формулы на все столбцы.

Выделите показатели, которые не являются нормальными.

По Н. А. Плохинскому, показатели, отличные от нормального распределения, не выделяются.

По Е. И. Пустыльнику, выделяются два показателя: «общая самооценка» имеет коэффициент асимметрии выше критического, «направленность

на себя» имеет коэффициент эксцесса выше критического (рис. 1.6). По этим показателям нельзя использовать параметрические критерии и коэффициенты корреляции.

№ п/п	класс	пол	МУН	Общая само-оценка	Направленность личности	направленность		
						С	ВД	З
37	66	муж	14	2	з	33	23	34
38	66	муж	10	4	вд	26	39	25
коэффициент асимметрии			0,004	1,141		-0,118	-0,313	0,452
коэффициент эксцесса			-0,536	0,317		-0,742	-0,341	-0,250
объем выборки			38,000	38,000		38,000	38,000	38,000
по Н.А.Плохинскому			0,009	2,870		0,296	0,788	1,138
			0,675	0,398		0,934	0,429	0,314
по Е.И.Пустыльнику			1,118	1,118		1,118	1,118	1,118
			0,524	0,524		0,524	0,524	0,524

Рис. 1.6

2. ВЫБОР МЕТОДА СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Метод решения задачи выбирается в зависимости от целей исследования (поиск различий – поиск взаимосвязей), вида задачи, типа шкалы (метрическая – неметрическая), выборок (зависимые – независимые), количества выборок (две или более), особенностей распределения (нормальное – отличное от нормального) (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Классификация задач и рекомендуемые методы их решения

Вид задачи	Условия	Метод решения
1	2	3
Выявление различий в уровне исследуемого признака	Две независимые выборки испытуемых	<i>t</i> -критерий Стьюдента; <i>U</i> -критерий Манна-Уитни
	Три независимые выборки или более	Дисперсионный анализ: критерий Краскела – Уоллисса
Установление различия дисперсий признака	Две независимые выборки испытуемых	<i>F</i> -критерий Фишера
Оценка сдвига значений исследуемого признака	Два замера на одной и той же выборке испытуемых	<i>t</i> -критерий Стьюдента; <i>T</i> -критерий Вилкоксона для попарных сравнений

1	2	3
Сравнение относительных частот встречаемости признака	Две независимые выборки испытуемых	Критерий ϕ^* – угловое преобразование Фишера; <i>t</i> -критерий Стьюдента
Выявление различий в распределении признаков	Сопоставление двух эмпирических распределений	<i>λ</i> -критерий Колмогорова – Смирнова; χ^2 -критерий Пирсона
Исследование взаимосвязи признаков	Два признака, измеренные в шкале наименований	χ^2 -критерий Пирсона
	Два признака, измеренные в шкале отношений или в интервальной шкале	r_{xy} – коэффициент линейной корреляции Пирсона
	Признаки измерены в шкале рангов, либо в шкале интервалов, либо в шкале отношений	r_s – коэффициент ранговой корреляции Спирмена; коэффициент τ Кендалла
	Один из признаков измерен в дихотомической шкале, а другой – в шкале отношений или в интервальной шкале	r_{pb} – точечно-бисериальный коэффициент корреляции
Корреляция иерархий признаков	Два профиля (две иерархии) признаков в шкале рангов	r_s – коэффициент ранговой корреляции Спирмена

Примечание. Курсивом выделены непараметрические методы.

Большинство задач, решаемых в исследованиях, можно разделить на две группы:

1. *Выявление различий между разными группами людей в проявлении исследуемого признака.*

Например, между людьми разных профессий, разных возрастных групп, мужчин и женщин и т. д. (сравнительный анализ особенностей ценностных ориентаций людей с разной степенью удовлетворенности жизнью).

Это может быть сравнительный анализ образов «математически одаренного», «математически бездарного», «хорошего» и «плохого» ученика в сознании педагогов-практиков.

2. *Исследование связи разных признаков.*

Например, выявить взаимосвязи компонентов рефлексивных Я-образов с личностными качествами и направленностью студентов психологических и педагогических специальностей или анализ связи личностных характеристик с уровнем креативности у работников банковской сферы.

Для выявления различий в проявлении признака прежде всего надо определить, являются выборки зависимыми или независимыми.

Зависимыми считаются выборки с одними и теми же испытуемыми, признаки которых измерены в различных условиях, например, до тренинга и после него, в разных условиях или до начала опробования программы обучения, в середине и после. Зависимыми также являются выборки, состоящие из пар испытуемых, связанных между собой. Например, супруги: жены – 1-я выборка, мужа – 2-я выборка; дети – 1-я выборка и родители – 2-я выборка и т. д.

Независимыми будут выборки, в которых одни и те же признаки измерены в разных группах испытуемых, например, в экспериментальной группе и контрольной, в разных профессиональных группах и т. д.

3. СРАВНЕНИЕ ВЫБОРОК

3.1. Сравнение независимых выборок (1-й способ)

Задание 3.1. Сравните мотивацию, самооценку и направленность мальчиков и девочек из задания 1.4.

Откройте файл *Школьники*.

Скопируйте данные и перенесите их на новый лист. Удалите столбец «Направленность личности».

Отсортируйте исходные данные по полу (рис. 3.1).

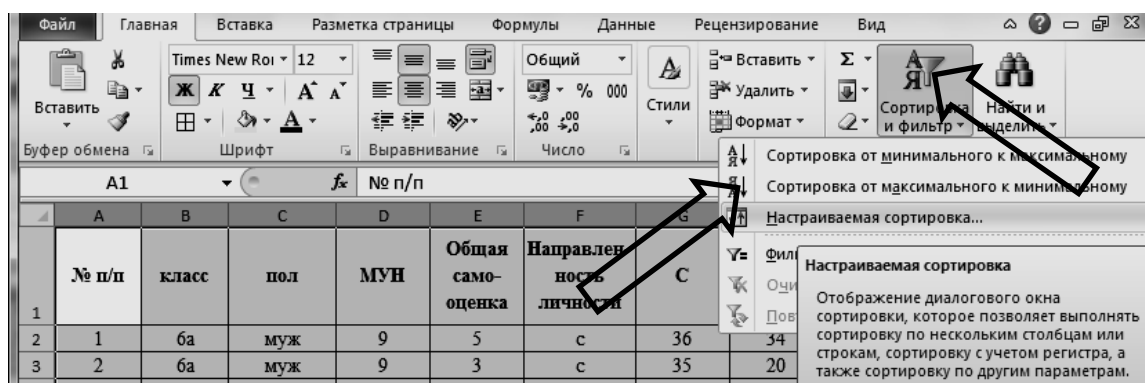


Рис. 3.1

Скопируйте строку 2 и добавьте скопированные ячейки между «девочками» и «мальчиками».

Подключите пакет анализа.

Откройте вкладку *Файл* → *Параметры*. В открывшемся окне выберите *Надстройки* → *Надстройки Excel* → *Перейти* (рис. 3.2).

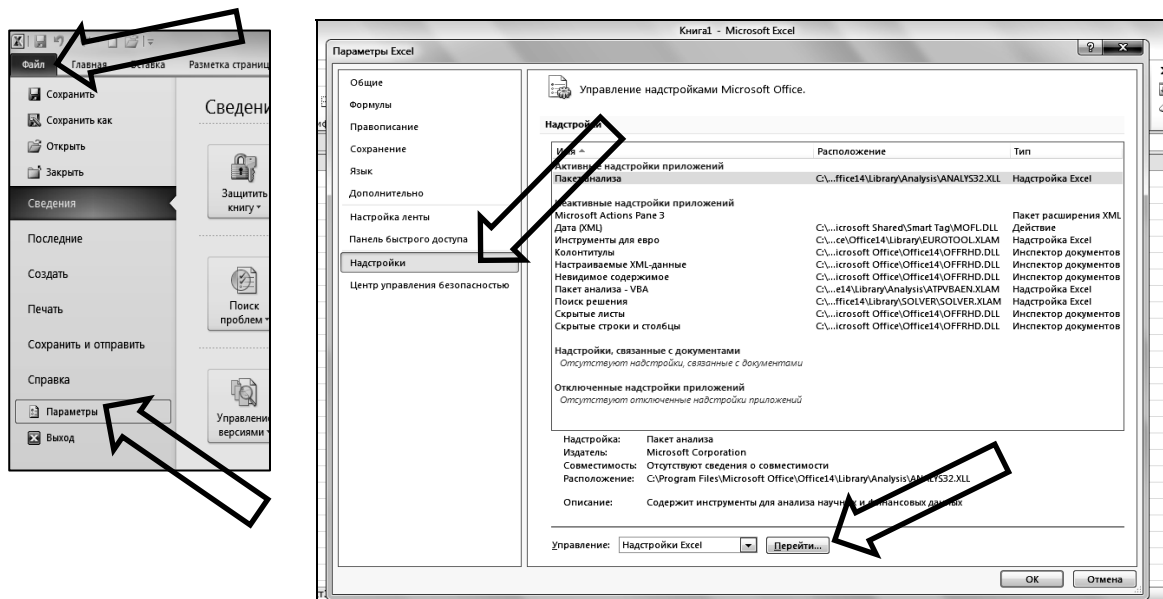


Рис. 3.2

В диалоговом окне выберите *Пакет анализа* и поставьте против него значок . Нажмите *OK*. Во вкладке *Данные* появится *Анализ данных*.
 Получите описательную статистику для девочек и мальчиков.
 Откройте вкладку *Данные* → *Анализ данных*.
 Выберите раздел *Описательная статистика* (рис. 3.3).

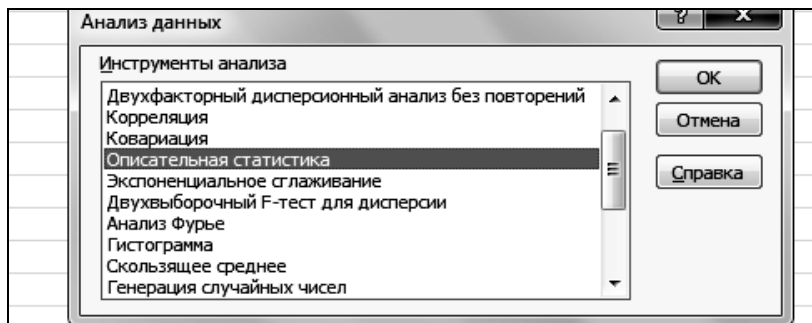


Рис. 3.3

Выделите входной интервал (числовые данные и одну строку с заголовком, т. е. с ячейки D1 по ячейку H19), поставьте против надписей «*Метки в первой строке*», «*Итоговая статистика*» (рис. 3.4). Нажмите *OK*.

На новом листе получили первичную статистику (рис. 3.5).

Для удобства пользования вставьте в A1 ячейку со сдвигом вправо, в свободной ячейке напишите название выборки. После этого удалите столбцы с названиями показателей, т. е. через один, начиная с C. При этом «*Название исследуемой характеристики*» передвинется в столбец с числовыми значениями.

Таким же образом получите описательную статистику 2-й выборки.

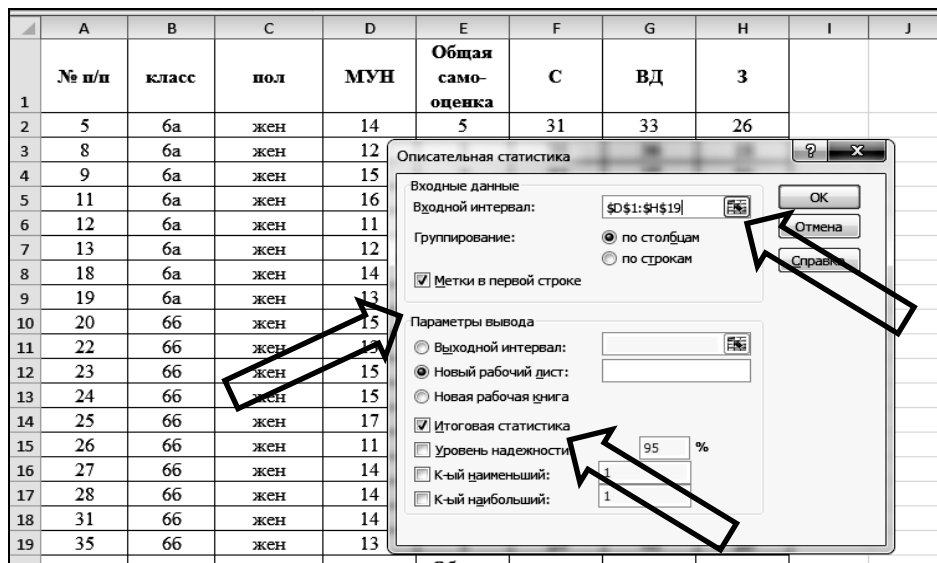


Рис. 3.4

МУН		Название исследуемой характеристики
Среднее	13,77778	M_x Среднее арифметическое
Стандартная ошибка	0,383956	
Медиана	14	M_d
Мода	14	M_o
Стандартное отклонение	1,628986	S_x
Дисперсия выборки	2,653595	D_x
Экссес	-0,26416	E_x Коэффициент эксцесса
Асимметричность	-0,05708	A_x Коэффициент асимметрии
Интервал	6	Размах
Минимум	11	Наименьшее значение
Максимум	17	Наибольшее значение
Сумма	248	
Счет	18	n_x Объем выборки

Рис. 3.5

Перенесите обе таблицы на один лист. Оставьте между ними три строки. Назовите лист «Сравнение м-д» (рис. 3.6).

В ячейку A17 вставьте название «*t*-критерий Стьюдента».

В ячейку B17 вставьте формулу *t*-критерия. Вместо M_x , M_y , D_x , D_y , n_x , n_y вставьте номера ячеек, в которых они расположены. Формула будет иметь вид

$$=(B3-B21)/КОРЕНЬ((B8*(B15-1)+B26*(B33-1))/(B15+B33-2)*(1/B15+1/B33))$$

Протяните формулу на все столбцы.

Полученные значения коэффициента сравните с табличными. Выделите жирным шрифтом показатели, по которым есть существенные различия.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	девочки	МУН	я само-оц	С	ВД	З					
2											
3	Среднее	13,77778	3,055556	33,38889	29,88889	26,72222					
4	Стандарт	0,383956	0,702341	0,997182	1,275431	1,193133					
5	Медиана	14	1	33	28	26					
6	Мода	14	1	33	35	26					
7	Стандарт	1,628986	2,979779	4,230685	5,411196	5,062033					
8	Дисперси	2,653595	8,879085	17,89869	29,28105	25,62418					
9	Экссесс	-0,26416	-0,5317	-0,25775	-0,8236	-0,94398					
10	Асимметр	-0,05708	1,065117	-0,43089	0,05344	0,13387					
11	Интервал	6	8	16	20	17					
12	Минимум	11	1	24	20	18					
13	Максимум	17	9	40	40	35					
14	Сумма	248	55	601	538	481					
15	Счет	18	18	18	18	18					
16											
17	t-критери	2,112149	0,458446	2,451294	0,184015	-2,06522					
18											
19	мальчики	МУН	я само-оц	С	ВД	З					
20											
21	Среднее	12,2	2,7	29,85	29,55	30,6					
22	Стандарт	0,618147	0,377666	1,034344	1,316844	1,420526					

Рис. 3.6

Распределение «Самооценки» и «Направленности на себя» не является нормальным, поэтому сравнение по этим показателям надо выполнить по другим критериям. Например, U-критерий Манна – Уитни.

Выполните преобразование таблицы различий для переноса из Excel в Word.

Выделите таблицу на листе «Сравнение м-д». Скопируйте ее и вставьте на новый лист в ячейку A2, используя специальную вставку *Вставить* → *Специальная вставка* (отметьте *Вставить значения и транспонировать*) (рис. 3.7).

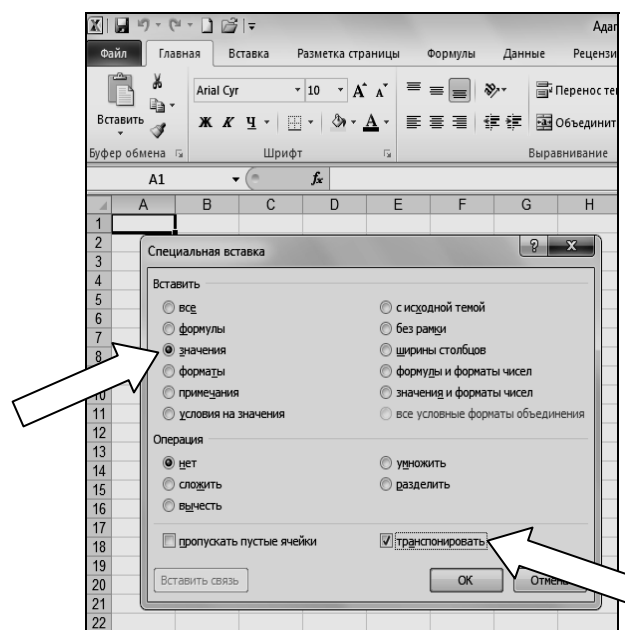


Рис. 3.7

Перенесите названия выборок в ячейки C1 и U1 над средним арифметическим.

Выделите в полученной таблице столбцы, необходимые для описания различий (рис. 3.8):

- первый столбец с названиями показателей;
- среднее;
- стандартная ошибка;
- дисперсия или стандартное отклонение;
- *t*-критерий Стьюдента.

Максимум и минимум выделяют, если это принципиальные величины в проведенном исследовании.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1			девочки															
2			Среднее	Стандарт	Медиана	Мода	Стандарт	Дисперси	Эксцесс	Асиммет	Интервал	Минимум	Максимум	Сумма	Счет		t-критерий Ст	
3	МУН		13,77778	0,383956	14	14	1,628986	2,653595	-0,26416	-0,05708	6	11	17	248	18		2,112149	
4	Общая самооценк		3,055556	0,702341	1	1	2,979779	8,879085	-0,5317	1,065117	8	1	9	55	18		0,458446	
5	С		33,38889	0,997182	33	33	4,230685	17,89869	-0,25775	-0,43089	16	24	40	601	18		2,451294	
6	ВД		29,88889	1,275431	28	35	5,411196	29,28105	-0,8236	0,05344	20	20	40	538	18		0,184015	
7	З		26,72222	1,193133	26	26	5,062033	25,62418	-0,94398	0,13387	17	18	35	481	18		-2,06522	

Рис. 3.8

Удалите все столбцы, кроме выделенных.

Вставьте столбец между «Средним» и «Стандартной ошибкой» и заполните его знаком « \pm » (знак «+» подчеркнутый).

Уменьшите количество цифр после запятой.

Расположите столбцы в нужном порядке.

Добавьте границы.

Таблицу (рис. 3.9) скопируйте в текст Word для сравнения выборок.

Уберите ненужные заголовки и границы.

Дополните таблицу пояснениями.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		девочки				мальчики				
2		Среднее			Дисперси	Среднее		Дисперси	t-критерий	
3	МУН	13,778 ±	0,384	2,654	12,200 ±	0,618	7,642	2,112		
4	Общая самооценк	3,056 ±	0,702	8,879	2,700 ±	0,378	2,853	0,458		
5	С	33,389 ±	0,997	17,899	29,850 ±	1,034	21,397	2,451		
6	ВД	29,889 ±	1,275	29,281	29,550 ±	1,317	34,682	0,184		
7	З	26,722 ±	1,193	25,624	30,600 ±	1,421	40,358	-2,065		

Рис. 3.9

3.2. Сравнение независимых выборок (2-й способ)

Задание 3.2. Сравните копинг-стратегии юношей и девушек (студентов ПГУПС). Для этого откройте файл *Копинг-стратегии студентов*.

Запустите пакет *SPSS*.

Подготовьте таблицу.

Откройте вкладку *Переменные* (рис. 3.10).

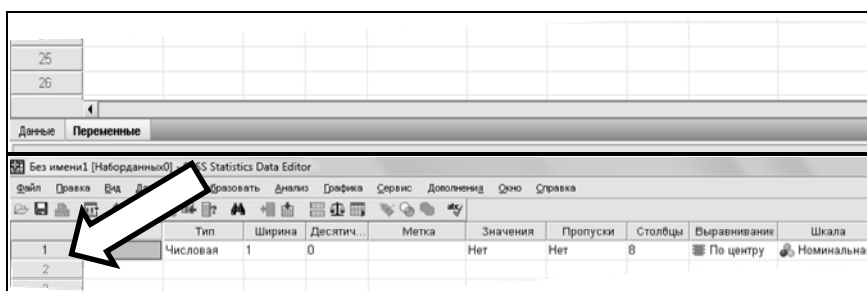


Рис. 3.10

Введите название и тип переменной:

- Имя – пол;
- Тип – числовая;
- Ширина – 1 (этот показатель можно пропустить, для нас он не важен);
- Десятичные – 0 (чтобы не было лишних нулей в таблице);
- Метка – пропускаем (название переменной не отличается от названия показателя);
- Шкала – номинальная (рис. 3.11);
- Значения.

Кликните по кнопке . Вставьте расшифровку значений (рис. 3.12).

В окне *Метка значений* вставляем значение.

Значение 1 – мужской пол (далее кликнуть по надписи «Добавить»); значение 2 – женский (кликнуть по надписи «Добавить») (рис. 3.13).

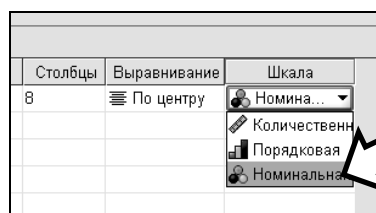


Рис. 3.11

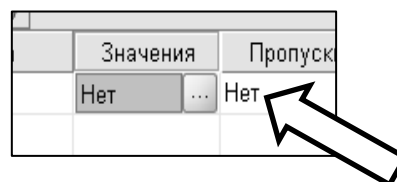


Рис. 3.12

Перед тем как нажать на *OK*, убедитесь, что в окошке появились все значения (рис. 3.14).

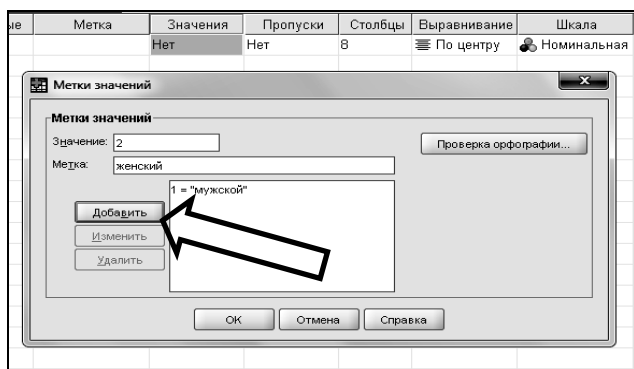


Рис. 3.13

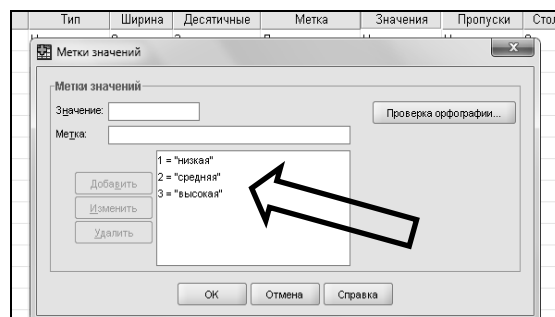


Рис. 3.14

Аналогично введите остальные показатели (кроме возраста) из файла *Копинг-стратегии студентов* (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Имя	Метка	Шкала
спец	Специальность	номинальная
конфронт	Конфронтационный копинг	количественная
дистанц	Дистанцирование	количественная
самоконтр	Самоконтроль	количественная
поддерж	Поиск социальной поддержки	количественная
ответств	Принятие ответственности	количественная
бегство	Бегство – избегание	количественная
планир	Планирование решения проблемы	количественная
переоценка	Положительная переоценка	количественная
жизнест	Жизнестойкость	номинальная
вовлечен	Вовлеченность	номинальная
контроль	Контроль	номинальная
риск	Принятие риска	номинальная

Введите данные.

Откройте файл *Копинг-стратегии студентов*.

Скопируйте данные с Листа1 на новый лист.

Удалите столбцы «№» и «Возраст».

Замените буквенные данные на числовые в соответствии с табл. 3.2.

Таблица 3.2

Имя	Значения		Имя	Значения	
спец	техническая	1	жизнест	низкая	1
	менеджмент	2	вовлечен	средняя	2
	экономика	3	контроль	высокая	3
	психология	4	риск		

Скопируйте данные (без заголовка) и вставьте их в SPSS на лист «Данные».

Сравните копинг-стратегии юношей и девушек с помощью *t*-критерия Стьюдента.

Откройте вкладку *Анализ* → *Сравнение средних* → *T-критерий для независимых выборок* (рис. 3.15).

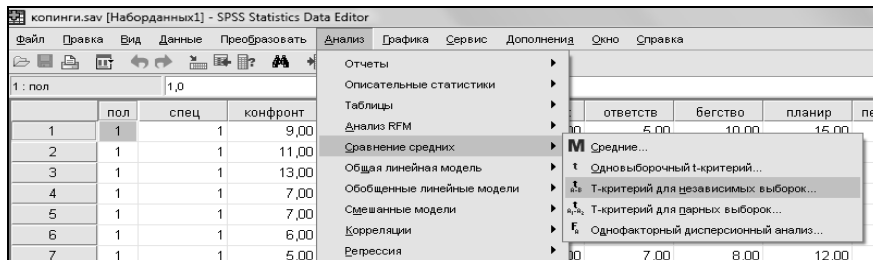


Рис. 3.15

Выберите переменные, по которым будете сравнивать выборки (копинг-стратегии) (рис. 3.16).

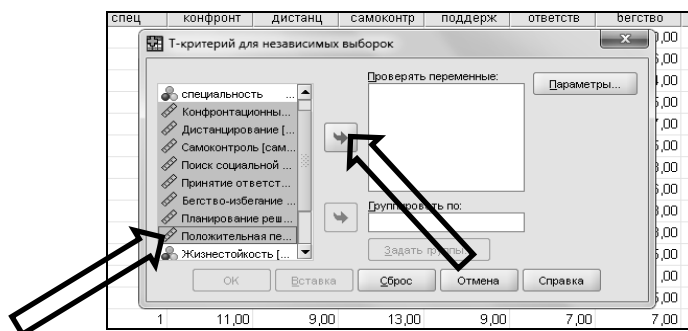


Рис. 3.16

Выберите переменную для деления на группы (пол) (рис. 3.17).

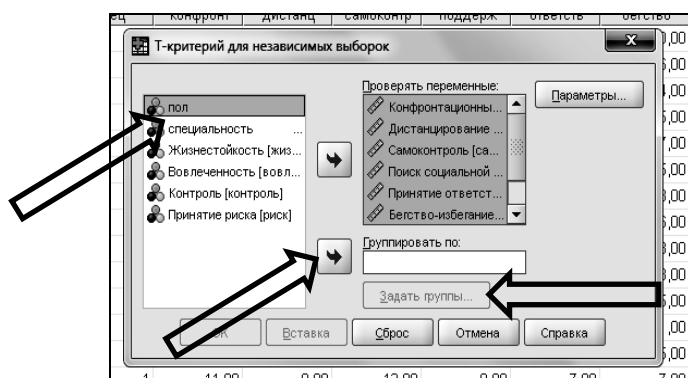


Рис. 3.17

Задайте значения для групп (рис. 3.18).

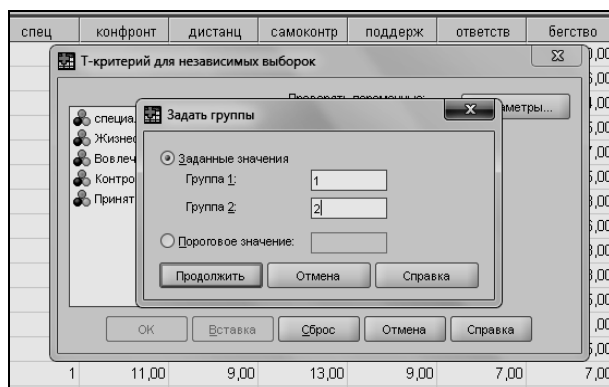


Рис. 3.18

Нажмите *Продолжить* и *ОК*.

Получаем две таблицы – «Групповые статистики» и «Критерии для независимых выборок».

Рассмотрите таблицу «Критерии для независимых выборок». Обратите внимание на столбцы «t» и «Значимость» (рис. 3.19).

Выберите «Значимость» меньше 0,05.

Критерий для независимых выборок										
		Критерий равенства дисперсий		t-критерий равенства средних						
		Ливинга							95% доверительный интервал	
		F	Знч.	t	ст.св.	Значимость (2-сторонняя)	Разность средних	Стд. ошибка разности	Нижняя граница	Верхняя граница
Конфронтационный коддинг	Предполагается равенство дисперсий	,030	,863	,028	88	,977	,01500	,52748	-1,03325	1,06325
	Равенство дисперсий не предполагается			,028	83,630	,977	,01500	,52762	-1,03429	1,06429
Дистанцирование	Предполагается равенство дисперсий	,014	,907	-,686	88	,494	-,45500	,66279	-1,77215	,86215
	Равенство дисперсий не предполагается			-,692	85,875	,491	-,45500	,65769	-1,76246	,85246
Самоконтроль	Предполагается равенство дисперсий	,187	,666	-,842	88	,402	-,55500	,65911	-1,86485	,75485
	Равенство дисперсий не предполагается			-,836	80,975	,406	-,55500	,66426	-1,87668	,76668
Поиск социальной поддержки	Предполагается равенство дисперсий	2,043	,156	,876	88	,383	,45000	,51348	-,57043	1,47043
	Равенство дисперсий не предполагается			,908	87,157	,366	,45000	,49562	-,53506	1,43506

Рис. 3.19

Задание 3.3. Сравните копинг-стратегии студентов технических специальностей и психологов с помощью *t*-критерия Стьюдента.

Задание 3.4. Сравните эмоциональное выгорание у студентов с разной мотивацией достижения (файл *Выгорание*).

Скопируйте данные и перенесите их на новый лист. Оставьте неудаленными столбцы по методике Бойко и один из показателей, которые мо-

гут оказать влияние на эмоциональное выгорание, например по уровню мотивации к достижению.

Отсортируйте данные по этому показателю. Разделите испытуемых на две группы (рис. 3.20).

Сравните полученные группы по среднему арифметическому.

№	уровень мотивации достижения	Переживание пока сформированных обстоятельств (по);	Неудовлетворенность собой (по);	«Запущенность в работу» (по);	Тревога и депрессия (по);	Неадекватное эмоциональное поведение	Эмоционально-нравственная дезориентация (по);	Расширение сферы экономайзаций (по);	Редукция профессиональных обязанностей (по);	Эмоциональный дефицит (по);	Эмоциональная отстраненность (по);	Личностная отстраненность (деперсонализация) (по);	Положительно-пессимистическое и пока сформированные нарушения (по);	напряжение	реактивность	истощение
1	низкий	8	8	6	2	10	16	2	5	0	3	5	2	24	27	10
2	низкий	3	0	4	2	10	18	2	13	0	16	0	0	6	43	16
3	низкий	13	10	18	2	3	13	11	8	5	18	10	2	43	35	35
4	низкий	3	3	0	2	17	20	0	2	2	6	0	2	8	39	10
5	низкий	5	6	16	0	20	5	0	6	0	11	5	2	27	31	18
6	низкий	11	20	5	5	20	20	7	18	13	28	7	2	41	65	50
7	низкий	17	12	15	28	27	25	13	23	15	26	26	20	72	88	87
8	низкий	3	3	0	0	5	2	5	8	5	8	5	0	6	20	18
9	низкий	3	0	1	10	3	15	0	21	0	13	0	0	14	39	13
10	низкий	14	17	14	10	22	5	13	5	13	10	5	15	55	45	43
11	низкий	7	10	11	17	27	2	5	5	15	8	33	17	45	39	73
12	низкий	3	10	1	5	2	4	5	2	0	8	0	10	19	13	18
13	низкий	25	5	23	20	17	0	11	15	12	21	22	13	73	43	68
14	низкий	11	15	3	20	20	5	25	16	15	10	10	20	49	66	55
15	низкий	3	0	0	13	7	12	0	15	8	6	3	3	16	34	20
16	низкий	17	7	24	15	22	15	5	15	13	23	11	18	63	57	65
17	средний	3	3	11	2	14	15	2	18	5	8	5	0	19	49	18
18	средний	3	3	6	5	22	0	8	15	0	13	5	3	17	45	21
19	средний	3	0	0	7	2	3	0	5	5	8	0	2	10	10	15
20	средний	3	8	15	0	12	2	5	15	0	15	8	3	26	34	26
21	средний	5	8	11	5	23	10	6	20	8	8	8	10	29	59	34
22	средний	3	15	4	7	20	7	17	17	8	8	22	0	21	64	38

Рис. 3.20

3.3. Сравнение частоты встречаемости показателя

Задание 3.5. Сравните полученные группы по количеству человек, с разным уровнем сформированности симптома (по относительной частоте его проявления).

Под таблицей подсчитаем по каждой группе количество студентов, у которых симптом не сформирован, формируется, сформировался.

В строку под таблицей копируем вторую строку (с заголовками).

В столбце А приводим основание для деления – «уровень мотивации достижения» и значения уровня – «низкий» и «средний и высокий».

В столбец В вносим степень формирования симптома или фазы выгорания.

В столбец С вносим формулы (рис. 3.21).

Протягиваем полученные формулы до конца таблицы.

Заготовьте таблицу для вычисления критерия «угловое преобразование Фишера» (рис. 3.22).

Абсолютная частота и объем выборки – исходные данные для критерия Фишера. Чтобы сравнить доли выборок респондентов, у которых симптом (фаза) уже сформировался, возьмите исходные данные из 54-й, 55-й и 59-й, 60-й строк.

	A	B	C	D	E
46	44	средний	3	0	0
47	45	средний	5		11
48	20	высокий	5	11	11
49					
50	уровень мотивации		Переживание психотравмирующих обстоятельств (пшо);	Неудовлетворенность собой (неуд с);	«Загнанность в клетку» (звк);
51	низкий				
52		не сформирован,	=СЧЁТЕСЛИ(С\$3:С\$18;<10")		
53		формируется,	=С55-С52-С54		
54		сформировался	=СЧЁТЕСЛИ(С\$3:С\$18;>15")		
55		всего	=СЧЁТ(С\$3:С\$18)		
56	средний и высокий				
57		не сформирован,	=СЧЁТЕСЛИ(С\$20:С\$48;<10")		
58		формируется,	=С60-С57-С59		

Рис. 3.21

	A	B	C
62	1 выборка	абс частота	
63		отн частота	=C62/C68
64	2 выборка	абс частота	
65		отн частота	=C64/C70
66	Угловое преобразование Фишера		=(C69-C71)*КОРЕНЬ(C68*C70/(C68+C70))
67			
68	1 выборка	Объем выборки	
69		фи*	=2*ASIN(КОРЕНЬ(C63))
70	2 выборка	Объем выборки	
71		фи*	=2*ASIN(КОРЕНЬ(C65))

Рис. 3.22

Протягиваем строки до конца таблицы. Выделите показатели критерия Фишера, которые больше критических $\varphi_{0,05} = 1,64$ и $\varphi_{0,01} = 2,31$ (рис. 3.23).

		Переживан ие психотрав мирующих обстоятель ств	Неудовлетв оренность собой (неуд с);	«Загнанно сть в клетку» (звк);	Тревога и депрессия (пид).	Неадекватн ое эмоциональ ное избиратель е	Эмоциона льно-нравствен ная дезориента	Расширени е сферы экономич эмоций; (рсеэ);	Редукция профессио нальных обязанност ей (рпо).	Эмоциона льный дефицит (эд);	Эмоциона льная отстранен ность(эо);	Личностна я отстранен ность (деперсона	Психосомат ические и психовегет ативные нарушения	
61	низкий													
62	1 выборка	абс частота	3	2	4	4	9	4	1	4	0	6	3	4
63		отн частота	0,1875	0,125	0,25	0,25	0,5625	0,25	0,0625	0,25	0	0,375	0,1875	0,25
64	2 выборка	абс частота	4	1	2	3	16	3	1	8	0	3	2	2
65		отн частота	0,138	0,034	0,069	0,103	0,552	0,103	0,034	0,276	0,000	0,103	0,069	0,069
66	Угловое преобразование Ф		0,432	1,121	1,656	1,260	0,070	1,260	0,423	-0,189	0,000	2,130	1,170	1,656
67														
68	1 выборка	Объем выборки	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
69		фи*	0,896	0,723	1,047	1,047	1,696	1,047	0,505	1,047	0,000	1,318	0,896	1,047
70	2 выборка	Объем выборки	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
71		фи*	0,761	0,374	0,531	0,655	1,674	0,655	0,374	1,106	0,000	0,655	0,531	0,531
72														

Рис. 3.23

Критерий «угловое преобразование Фишера» имеет ограничение: нельзя выполнять сравнение, если одна из частот равна нулю. Поэтому нельзя утверждать, что есть значимые различия по фазе «напряжение», хотя значение критерия достаточно велико (рис. 3.24).

сформировался		4	1	0	2	1	
всего		29	29	29	29	29	
		Переживание психотравмирующих обстоятельств	Неудовлетворенность собой (неуд с);	напряжение	резистенция	истощение	
1	низкий						
2	1 выборка	абс частота	3	2	3	3	4
3		отн частота	0,1875	0,125	0,1875	0,1875	0,25
4	2 выборка	абс частота	4	1	0	2	1
5		отн частота	0,138	0,034	0,000	0,069	0,034
6	Угловое преобразование Ф		0,432	1,121	2,876	1,170	2,163
7							
8	1 выборка	Объем выборки	16	16	16	16	16
9		фи*	0,896	0,723	0,896	0,896	1,047
10	2 выборка	Объем выборки	29	29	29	29	29
11		фи*	0,761	0,374	0,000	0,531	0,374

Рис. 3.24

Для переноса таблицы из Excel в Word скопируйте строки, в которых отражены названия показателей, абсолютная и относительная частота и значение критерия (рис. 3.25).

60	всего	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
61		Переживание психотравмирующих обстоятельств	Неудовлетворенность собой (неуд с);	«Загнанность в клетку» (зек);	Тревога и депрессия (пц);	Неадекватное эмоциональное избирательное	Эмоционально-нравственная дезориентация	Расширение сферы экономической (рссз);	Редукция профессиональных обязанностей (рпо);	Эмоциональный дефицит (эд);	Эмоциональная отстраненность (эо);	Личностная отстраненность (деперсона);	Психосоматические и психовегетативные нарушения	напряжение	резистенция	истощение	
62	1 выборка	абс частота	3	2	4	4	9	4	1	4	0	6	3	4	3	3	4
63		отн частота	0,1875	0,125	0,25	0,25	0,5625	0,25	0,0625	0,25	0	0,375	0,1875	0,25	0,1875	0,1875	0,25
64	2 выборка	абс частота	4	1	2	3	16	3	1	8	0	3	2	2	0	2	1
65		отн частота	0,138	0,034	0,069	0,103	0,552	0,103	0,034	0,276	0,000	0,103	0,069	0,069	0,000	0,069	0,034
66	Угловое преобразование Ф		0,432	1,121	1,656	1,260	0,070	1,260	0,423	-0,189	0,000	2,130	1,170	1,656	2,876	1,170	2,163

Рис. 3.25

Вставьте скопированное на новый лист, используя специальную вставку (рис. 3.26).

Поменяйте формат для относительной частоты на процентный.

Полученную таблицу вставьте в текстовый документ (табл. 3.3).

	A	B	C	D	E	F	G	H	
1		1 выборка		2 выборка		Угловое преобразование Фишера			
2		абс частот отн частот		абс частот отн частота					
3	Пережива	3	18,8%	4	14%	0,43238			
4	Неудовле	2	12,5%	1	3%	1,12123			
5	«Загнаннс	4	25,0%	2	7%	1,65609			
6	Тревога и	4	25,0%	3	10%	1,25968			
7	Неадекват	9	56,3%	16	55%	0,06966			
8	Эмоциона	4	25,0%	3	10%	1,25968			
9	Расширен	1	6,3%	1	3%	0,42323			
10	Редукция	4	25,0%	8	28%	-0,18869			
11	Эмоциона	0	0,0%	0	0%	0			
12	Эмоциона	6	37,5%	3	10%	2,12962			
13	Личностн	3	18,8%	2	7%	1,1695			
14	Психосом	4	25,0%	2	7%	1,65609			
15	напряжен	3	18,8%	0	0%	2,87606			
16	резистенс	3	18,8%	2	7%	1,1695			
17	истощени	4	25,0%	1	3%	2,16312			

Рис. 3.26

Таблица 3.3

Симптомы эмоционального выгорания (по В. В. Бойко)	Мотивация достижения				Угловое Преобразование Фишера
	низкая		средняя и высокая		
	абсолютная частота	относительная частота, %	абсолютная частота	относительная частота, %	
Переживание психотравмирующих обстоятельств (ппо)	3	18,8	4	13,8	0,432
Неудовлетворенность собой (неуд с)	2	12,5	1	3,4	1,121
«Загнанность в клетку» (звк)	4	25,0	2	6,9	1,656
Тревога и депрессия (тид)	4	25,0	3	10,3	1,260
Неадекватное эмоциональное избирательное реагирование (нэр)	9	56,3	16	55,2	0,070
Эмоционально-нравственная дезориентация (э-н д)	4	25,0	3	10,3	1,260
Расширение сферы экономики эмоций (рсеэ)	1	6,3	1	3,4	0,423
Редукция профессиональных обязанностей (рпо)	4	25,0	8	27,6	-0,189
Эмоциональный дефицит (эд)	0	0,0	0	0,0	0,000
Эмоциональная отстраненность (эо)	6	37,5	3	10,3	2,130
Личностная отстраненность (деперсонализация) (ло)	3	18,8	2	6,9	1,170
Психосоматические и психовегетативные нарушения (иппн)	4	25,0	2	6,9	1,656

3.4. Оформление результатов сравнения двух независимых выборок при измерениях, выполненных в метрической шкале

Пример 3.1. Сравнение выборок по среднему арифметическому с помощью *t*-критерия Стьюдента.

В исследовании приняли участие 100 человек. При этом первая выборка (50 человек), – активисты ВОО МГЕР СПб, занимающие в организации различные должности, другая выборка – студенты ПГУПС различных специальностей, никогда не участвовавшие в молодежных политических движениях.

Сравнение этих групп проводилось по методикам:

1. «Диагностика склонности к манипулированию», разработанная группой американских психологов во главе с Р. Кристи в 1970 г., адаптированная и переведенная на русский язык Е. В. Алексеевой, С. Л. Братченко в 1994 г.

2. «Диагностика лидерских способностей» Е. Жарикова и Е. Крушельницкого.

3. «Диагностика социальной эмпатии» Н. П. Фетискина, В. В. Козлова, Г. М. Мануйлова.

Различия по склонности к манипулированию, лидерским способностям и социальной эмпатии у студентов и активистов показаны в табл. 3.4. (Таблицы в выпускных и квалификационных работах должны иметь названия.)

Таблица 3.4

Показатели	Студенты		Актив		<i>t</i> -критерий Стьюдента (значение критерия, уровень значимости)
	Среднее	Дисперсия выборки	Среднее	Дисперсия выборки	
Склонность к манипулированию	12,29±2,15	190,11	4,08±2,75	280,24	2,37 0,05
Лидерские способности	27,02±0,92	35,07	32,75±0,60	13,05	-5,03 0,01
Социальная эмпатия	20,15±0,73	21,57	19,11±1,00	37,27	

Студенты имеют более высокий уровень склонности к манипулированию (табл. 3.4) по сравнению с активистами ($t = 2,37, p = 0,05$). Это объясняется (далее результаты интерпретируются). Актив, в сравнении со студентами, имеет более высокие лидерские способности ($t = 5,03, p = 0,01$), (далее результаты интерпретируются).

Пример 3.2. Сравнение частоты встречаемости признака с критерием ϕ^* – угловое преобразование Фишера.

В исследовании (см. пример 3.1) изучались: Я-образ, образ идеального политика и образ кумира. Сравнить эти образы можно по частоте встречаемости в их описаниях наиболее часто употребляемых определений. Для этого использовали критерий ϕ^* .

Различия по частоте основных определений у активистов в разных образах показаны в табл. 3.5.

Таблица 3.5

Определения	Я-образ		Кумир		Идеал		Критерий ϕ^* – угловое преобразование Фишера, уровень значимости		
	Абсолютная частота, %	Относительная частота, %	Абсолютная частота, %	Относительная частота, %	Абсолютная частота, %	Относительная частота, %	Я – Кумир	Я – Идеал	Кумир – Идеал
актив/ен/ист/ый/ая	19	37	18	35	10	20		1,998 0,05	1,792 0,05
общительн/ая/ый/ость	17	3	10	20	6	12		2,680 0,01	
добр/ая/ый	22	43	10	20	9	18	2,604 0,01	2,858 0,01	
целеустремленн/ый/ная	29	57	17	33	22	43	2,411 0,01		
справедлив/ая/ый	7	13	13	25	15	29		-1,956 0,05	

Сопоставление Я-образа у активистов с образом идеального политика и образом кумира. Наиболее часто в Я-образе встречается характеристика «актив/ен/ист/ый/ая» – 40 % повтора, на втором месте – «добрый», коими себя считают 30 %, третье место по частоте повтора занимает слово «целеустремленный». Не все часто встречающиеся определения одинаково часто употребляются в разных образах. Так, активность – качество, характерное для реального человека (Я-образа и образа кумира), реже встречается у идеала (значимость различий, см. табл. 3.5)). Целеустремленность, занимающая первое место в Я-образе и образе идеального политика, значительно реже встречается в образе кумира. Справедливость более характерна для идеала, а не для Я-образа. Второе место в Я-образе занимает доброта, а у кумира и идеала это качество перемещается на пятое место, значительно уступая в частоте (далее результаты интерпретируются).

Пример 3.3. Сравнение выборок с помощью двух критериев.

В исследовании принимали участие в общей сложности 41 железнодорожник в возрасте от 23 до 50 лет (средний возраст 40 лет). Изучались особенности переживания одиночества. Использовался опросник для определения вида одиночества С. Г. Корчагиной. Шкалы: диффузное, отчуждающее, диссоциированное одиночество. Высокий уровень переживания одиночества – выше 8 баллов.

Сравнение уровня переживания одиночества железнодорожниками с разным стажем работы показано в табл. 3.6

Таблица 3.6

Виды одиночества	Стаж работы									Уровень значимости различий*		
	до 5 лет (1-я группа)			5–10 лет (2-я группа)			более 10 лет (3-я группа)					
	Среднее	Стандартное отклонение	Количество человек с высоким уровнем одиночества (выше 8 баллов), %	Среднее	Стандартное отклонение	Количество человек с высоким уровнем одиночества (выше 8 баллов), %	Среднее	Стандартное отклонение	Количество человек с высоким уровнем одиночества (выше 8 баллов), %	1–2-я группа	1–3-я группа	2–3-я группа
Диффузное	6,50	1,55	38	4,91	0,94	0	6,58	1,92	39	0,01 0,01	– –	0,01 0,01
Отчуждающее	5,63	2,03	8	7,00	1,79	20	5,79	1,87	11%	0,05 –	– –	0,05 –
Диссоциированное	5,31	1,78	15	6,09	2,70	20	6,32	2,58	50	– –	– 0,05	– –

* Верхняя цифра – по критерию Стьюдента, нижняя – по критерию «угловое преобразование Фишера».

По данным, полученным в ходе эмпирического исследования (табл. 3.6), у железнодорожников со стажем работы от 5 до 10 лет диффузное одиночество снижается, а отчуждение увеличивается. У людей со стажем более 10 лет наблюдается обратная тенденция. По диссоциированному одиночеству значимых различий с использованием *t*-критерия Стьюдента не выявлено. При этом растет доля людей с высоким уровнем одиночества: от 15 % у работников со стажем до 5 лет и до 50 % у работников со стажем более 10 лет.

Пример 3.4. Сравнение нескольких выборок.

При нормальном распределении несколько выборок можно сравнивать попарно (с помощью *t*-критерия Стьюдента) или воспользоваться дисперсионным анализом. Дисперсионный анализ дает ответ: дисперсия генеральной совокупности обусловлена только дисперсией в различных выборках или в значительной части различием между средними показателями выборок.

В исследовании приняли участие 90 человек – студенты ПГУПС различных специальностей. Использовалась методика Р. Лазаруса и С. Фолкмана, адаптированная Т. Л. Крюковой, Е. В. Куфтяк, М. С. Замышляевой и предназначенная для определения копинг-механизмов, способов преодоления трудностей в различных сферах психической деятельности, копинг-стратегий.

Различия в копинг стратегиях у студентов разных направлений подготовки показаны в табл. 3.7.

Таблица 3.7

Копинг-стратегии	Специальности	Счет	Среднее	Дисперсия	<i>F</i>	<i>p</i> -значение
1	2	3	4	5	6	7
Конфронтационный копинг	Техническая	30	8,100	5,679	2,267	0,086
	Финансовый менеджмент	18	8,222	4,301		
	Экономическая	12	7,917	4,265		
	Психология	30	9,500	7,569		
Самоконтроль	Техническая	30	11,833	9,868	3,273	0,025
	Финансовый менеджмент	18	10,556	10,261		
	Экономическая	12	13,667	12,606		
	Психология	30	12,767	5,840		
Поиск социальной поддержки	Техническая	30	10,167	4,833	0,282	0,838
	Финансовый менеджмент	18	10,111	6,810		
	Экономическая	12	10,583	6,265		
	Психология	30	9,833	6,557		
Принятие ответственности	Техническая	30	6,600	3,007	0,588	0,624
	Финансовый менеджмент	18	7,278	7,389		
	Экономическая	12	7,000	4,909		
	Психология	30	6,600	2,524		
Бегство-избегание	Техническая	30	9,100	12,921	4,995	0,003
	Финансовый менеджмент	18	10,944	12,291		
	Экономическая	12	12,917	16,265		
	Психология	30	12,300	13,872		

1	2	3	4	5	6	7
Планирование решения проблемы	Техническая	30	12,800	6,855	4,993	0,003
	Финансовый менеджмент	18	9,389	12,840		
	Экономическая	12	11,833	8,333		
	Психология	30	11,867	8,878		

Дисперсионный анализ (см. табл. 3.7) показал, что значимые различия между студентами разных специальностей отмечаются по трем копинг-стратегиям. По самоконтролю ($F = 3,273$, $p = 0,025$) самый высокий уровень у студентов-экономистов, самый низкий – у студентов, обучающихся по специальности «Финансовый менеджмент»... (интерпретация). По стратегии «бегство-избегание» ($F = 4,995$, $p = 0,003$) самый высокий уровень у студентов-экономистов, самый низкий – у студентов технических специальностей... (интерпретация). По планированию ($F = 4,993$, $p = 0,003$) самый высокий уровень у студентов технических специальностей, самый низкий – у студентов, обучающихся по специальности «Финансовый менеджмент»... (интерпретация).

4. ВЗАИМОСВЯЗИ ХАРАКТЕРИСТИК

4.1. Корреляционная связь

Корреляционная связь – это согласованное изменение двух или более признаков. Корреляционная связь означает, что изменчивость одного признака находится в некоторой связи с изменениями другого признака. Используется также термин «корреляционная зависимость», который означает, что направленные изменения одного признака приводят к направленным изменениям другого.

Термины «корреляционная связь» и «корреляционная зависимость» не являются синонимами, поскольку два признака, изменяющиеся согласованно, могут зависеть не друг от друга, а от какого-либо третьего признака. Иными словами, корреляционная связь не свидетельствует о причинно-следственной связи, а только показывает, что изменениям одного признака, как правило, соответствуют изменения другого.

Корреляционные связи характеризуются формой, направлением и силой. По форме различаются связи прямолинейные и криволинейные. Прямолинейной может быть связь между количеством правильно решенных задач и количеством выполненных тренировочных заданий. А например, связь между уровнем мотивации и эффективностью выполнения задачи – криволинейная: эффективность выполнения задачи возрастает только

до определенного, так называемого оптимального уровня мотивации, а затем начинает снижаться.

По направлению корреляционная связь может быть положительной (прямой) либо отрицательной (обратной). При положительной прямолинейной корреляции более высоким значениям одного признака соответствуют более высокие значения другого, а более низким значениям одного признака соответственно более низкие другого. При отрицательной связи более высоким значениям одного признака соответствуют более низкие другого. Так, связь между количеством тренировочных заданий и количеством правильно решенных задач – прямая (положительная), а между количеством тренировочных заданий и количеством допущенных ошибок – обратная (отрицательная).

Сила связи характеризует то, насколько строго выполняется зависимость. Чем сильнее связь между явлениями, тем более вытянутым оказывается облако точек на графике. Степень вытянутости облака оценивается с помощью коэффициента корреляции. Коэффициент корреляции изменяется от -1 до $+1$. Знак показывает, является ли связь положительной или отрицательной, а абсолютная величина коэффициента корреляции – силу связи. Если коэффициент близок к нулю, то связь отсутствует, если близок к единице, то связь значима.

Корреляционный анализ дает возможность оценки степени согласованности изменений (варьирования) большого числа признаков и выделения группы взаимокоррелирующих признаков. Результаты вычисления корреляций для некоторого набора признаков записываются в виде квадратной матрицы. В заголовки строк и столбцов выносятся названия или номера признаков, в клетки таблицы заносятся коэффициенты корреляции каждого признака с каждым.

Задание 4.1. Определите, с какими личностными характеристиками связана лживость у подростков.

Откройте файл *Подростки*. В него введены результаты исследования *потребности в общении, эмоциональности, активности, ..., лживости* подростков.

Скопируйте заголовки и вставьте в 47-ю строку.

В ячейку B48 введите подпись «Корреляция».

В ячейке D48 вычислите коэффициент корреляции для потребности в общении и лживости. Для этого введите формулу (рис. 4.1):

=коррел(массив1;массив2)

массив1 – показатели потребности в общении (D2:D45)

массив2 – показатели лживости (N2:N45)

		=КОРРЕЛ(D2:D45;\$N2:\$N45)													
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
43	42	Карина Х.	ж	1	0	5	2	4	3	1	2	2	2	6	
44	43	Иван Ш.	м	4	4	3	0	4	5	3	5	1	4	13	
45	44	Ярослав Я.	м	3	1	5	5	3	2	3	4	4	0	7	
46															
47				потребность в общении	эмоциональность	активность	независимость	тревожность	исполнительность	тревожность2	волевой самоконтроль	психическое напряжение	самокритичность		
48		корреляция		0,543											

Рис. 4.1

В ячейках E48-M48 вычислите коэффициенты корреляции лживости с остальными показателями (если в формуле поставить \$ перед N в массиве N2:N45, то можно формулу протянуть вправо).

Получение корреляционной матрицы осуществляется следующим образом.

Откройте диалоговое окно *Анализ данных*. Выберите раздел *Корреляция*. Выделите входной интервал (все числовые данные с заголовками). Поставьте против надписи «Метки». Нажмите *ОК*. Получите таблицу. Измените формат ячеек так, чтобы можно было прочесть названия строк и столбцов. Уменьшите количество цифр после запятой.

Такую таблицу называют корреляционной матрицей. В этой таблице присутствуют коэффициенты корреляции всех пар показателей (рис. 4.2). Например, 0,333 находится на пересечении строки «Волевой самоконтроль» и столбца «Потребность в общении». Это коэффициент корреляции между волевым самоконтролем и потребностью в общении подростков.

Чтобы определить коэффициент корреляции между исполнительностью и независимостью, ищем пересечение строки «Исполнительность» и столбца «Независимость» (или, наоборот, столбца и строки). Коэффициент корреляции между ними равен -0,520.

Определите коэффициент корреляции между независимостью и потребностью в общении, между независимостью и активностью, между независимостью и психическим напряжением. Какие из этих величин связаны между собой?

Определите по таблицам $t_{0,05}(n)$. Удалите (с помощью клавиши Del) из корреляционной матрицы все коэффициенты корреляции, которые по абсолютной величине (по модулю) меньше этого значения. Остались только те коэффициенты, которые являются значимыми. Выпишите, с какими характеристиками связана лживость у подростков.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1											
2	0,329	1										
3	-0,131	0,153	1									
4	-0,420	0,278	0,239	1								
5	-0,226	0,059	0,330	0,253	1							
6	0,378	0,214	-0,265	-0,520	-0,127	1						
7	-0,121	0,206	0,021	0,048	-0,024	0,139	1					
8	0,333	0,206	-0,273	-0,351	-0,330	0,487	0,208	1				
9	-0,878	0,081	0,026	0,412	0,187	-0,247	0,055	-0,135	1			
10	0,048	0,404	-0,170	-0,377	0,098	0,231	0,109	0,113	-0,372	1		
11	0,543	0,442	-0,287	-0,573	-0,399	0,385	0,211	0,497	-0,380	0,282	1	
12												1

Рис. 4.2

4.2. Оформление результатов корреляционного анализа

Пример 4.1. Исследование мотивов обучения студентов в вузе. Выборка из 36 человек, обучающихся по разным специальностям.

Недостаток корреляционной матрицы (табл. 4.1) – большое количество незначимых коэффициентов. Их следует удалить, чтобы оставить только информативную часть (табл. 4.2). По полученным данным строится так называемый корреляционный граф. Корреляционный граф – это фигура, состоящая из вершин и соединяющих их линий. В вершинах фигуры располагаются признаки, которые могут обозначаться их полными наименованиями, сокращениями либо цифрами. Линии, соединяющие вершины, характеризуют корреляционную связь между этими признаками (рис. 4.3).

Тип линии показывает знак и достоверность отличия от нуля соответствующего коэффициента корреляции. Отсутствие линии, соединяющей признаки, говорит о том, что коэффициент корреляции данных признаков значимо не отличается от нуля. Форму корреляционного графа исследователь задает самостоятельно. Если признаков так много, что их трудно отобразить на одном корреляционном графе, то граф разделяется на части, которые называются *корреляционными плеядами*. В этом примере получились две плеяды. Более тесные связи обозначены большей толщиной линий. При наличии отрицательных коэффициентов (т. е. обратной корреляции) на графе их следует показать пунктирной линией или другим цветом.

Таблица 4.1

Мотивы обучения	Жизнеобеспечение	Комфорт	Социальный статус	Общение	Общая активность	Творческая активность	Социальная полезность	Социальный престиж	Соперничество	Достижение цели	Приобретение знаний	Овладение профессией
Жизнеобеспечение	1											
Комфорт	0,28	1										
Социальный статус	0,41	0,34	1									
Общение	0,33	0,40	0,48	1								
Общая активность	0,20	0,03	0,62	0,27	1							
Творческая активность	-0,20	-0,14	0,18	0,23	0,29	1						
Социальная полезность	-0,03	-0,10	0,28	0,29	0,38	0,42	1					
Социальный престиж	0,09	-0,01	0,28	0,12	0,20	0,19	0,14	1				
Соперничество	-0,09	-0,24	0,23	0,00	0,47	0,29	0,35	0,26	1			
Достижение цели	-0,03	-0,10	0,05	-0,14	-0,06	0,26	0,08	0,52	0,19	1		
Приобретение знаний	-0,17	-0,27	0,05	-0,14	0,16	0,19	0,11	0,18	0,24	0,03	1	
Овладение профессией	0,03	-0,26	-0,16	-0,24	0,00	0,13	0,05	0,12	0,01	0,13	0,29	1
Получение диплома	0,25	0,02	0,12	-0,08	0,05	0,14	0,29	0,17	0,28	0,37	0,09	0,11

Таблица 4.2

Мотивы обучения	Жизнеобеспечение	Комфорт	Социальный статус	Общая активность	Творческая активность	Социальная полезность	Социальный престиж	Достижение цели
Социальный статус	0,41	0,34						
Общение	0,33	0,40	0,48					
Общая активность			0,62					
Социальная полезность				0,38	0,42			
Соперничество				0,47		0,35		
Достижение цели							0,52	
Получение диплома								0,37

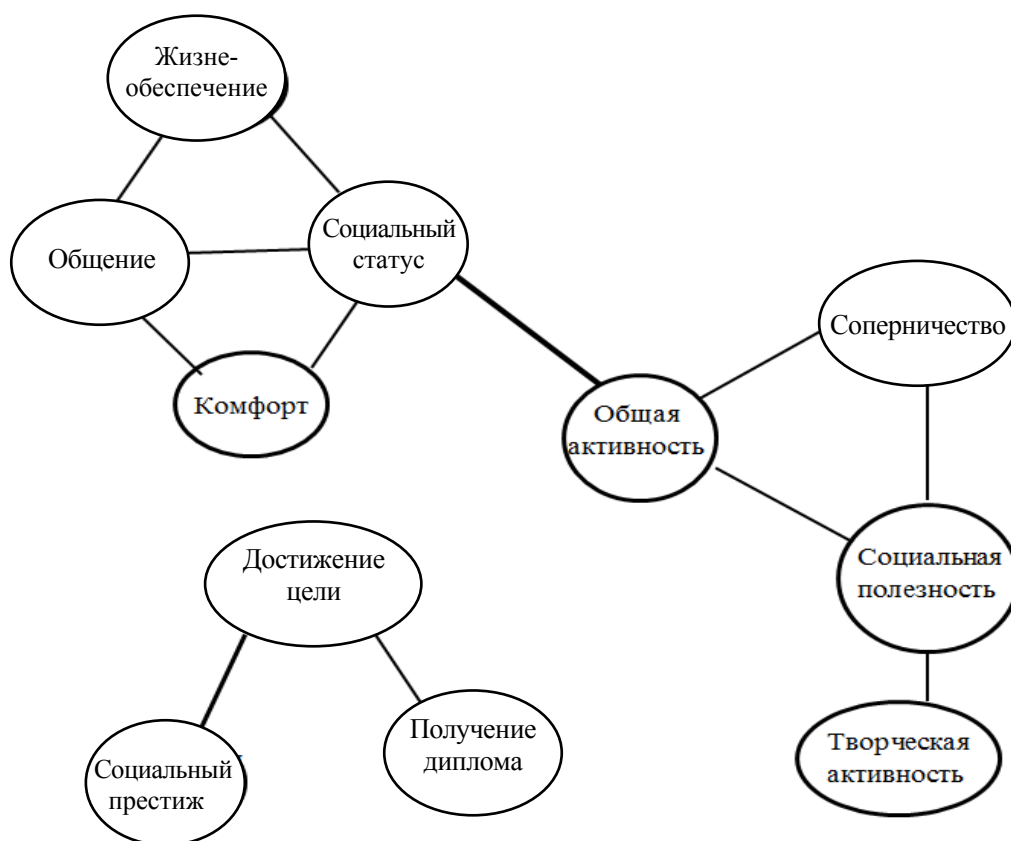


Рис. 4.3

4.3. Меры связи явлений, измеренных в номинативных шкалах. Определение коэффициента многоклеточной сопряженности в MS Excel

Задание 4.2. У выпускников университета, работающих и не работающих по специальности, определяли самооценку, уровень мотивации достижений, стратегию поведения в конфликте (табл. 4.3). Сравните стратегию поведения в конфликте у работающих и не работающих по специальности выпускников.

Таблица 4.3

№ п/п	Не работающие по специальности			№ п/п	Работающие по специальности		
	Само-оценка	Уровень мотивации достижения	Стратегия поведения в конфликте		Само-оценка	Уровень мотивации достижений	Стратегия поведения в конфликте
1	нв	н	компромисс	34	нв	н	сотрудничество
2	нв	н	избегание	35	в	н	компромисс
3	нв	н	избегание	36	нв	н	компромисс
4	нв	н	избегание	37	нв	н	приспособление
5	нв	н	приспособление	38	с	н	приспособление
6	нв	н	компромисс	39	нв	с	избегание
7	нв	н	приспособление	40	в	с	сотрудничество
8	в	н	избегание	41	в	в	сотрудничество
9	в	н	компромисс	42	в	в	компромисс
10	в	н	сотрудничество	43	с	в	сотрудничество
11	в	н	компромисс	44	в	с	сотрудничество
12	с	н	компромисс	45	нв	с	приспособление
13	с	н	соперничество	46	нв	в	компромисс
14	с	н	компромисс	47	в	с	компромисс
15	нв	с	соперничество	48	в	с	сотрудничество
16	нв	с	компромисс	49	в	с	сотрудничество
17	нв	с	приспособление	50	в	н	компромисс
18	нв	с	компромисс	51	в	с	сотрудничество
19	нв	с	избегание	52	в	н	соперничество
20	нв	с	приспособление	53	с	с	сотрудничество
21	нв	с	компромисс	54	в	н	компромисс
22	с	с	сотрудничество	55	в	с	соперничество
23	в	с	избегание	56	в	в	соперничество
24	нв	с	компромисс	57	с	с	сотрудничество
25	нв	с	компромисс	58	в	в	сотрудничество
26	с	с	сотрудничество	59	в	в	компромисс
27	с	с	компромисс	60	в	в	сотрудничество
28	в	в	соперничество				
29	нв	с	избегание				
30	нв	н	компромисс				
31	нв	в	компромисс				
32	в	с	сотрудничество				
33	нв	с	компромисс				

Примечания: н – низкий; с – средний(ая); в – высокий(ая); нв – неадекватно высокая.

Нулевая гипотеза H_0 : по стратегии поведения в конфликте у работающих и не работающих по специальности выпускников различий нет.

Альтернативная гипотеза H_1 : распределение частот стратегии поведения в конфликте у работающих и не работающих по специальности выпускников значительно различаются.

Для сравнения используем критерий χ^2 Пирсона.

Копируем данные из табл. 4.3 в Excel.

Заполняем таблицу распределения частот (табл. 4.4). Для этого используем функцию =СЧЁТЕСЛИ(...) (рис. 4.4).

Таблица 4.4

Выборки	Стратегия поведения в конфликте					Всего
	Сотрудничество	Компромисс	Приспособление	Избегание	Соперничество	
Работающие по специальности						
Не работающие по специальности						
Всего						

1		Не работающие по специальности		Работающие по специальности													
№ п/п	Самосценка	Уровень мотивации Д-достижений	Поведение в конфл.	Место жительства	№ п/п	С	Уров. мотивации Д-достижений	Повед. конфл.	Место жительства	Выборки	сотруд-во	компромисс	приспос-е	избегание	соперн-во	Всего	
3	1	нв	н	компромисс	3	34	нв	н	сотруд-во								
4	2	нв	н	избегание	3	35	в	н	компромисс								
5	3	нв	н	избегание	3	36	нв	н	компромисс								
6	4	нв	н	избегание	3	37	нв	н	приспос-ни								
7	5	нв	н	приспос-ние	2	38	с	н	приспос-ни								
8	6	нв	н	компромисс	1	39	нв	с	избегание								
9	7	нв	н	приспос-ние	2	40	в	с	сотруд-во								
10	8	в	н	избегание	1	41	в	в	сотруд-во								

Рис. 4.4

Функция =СЧЁТЕСЛИ(...) не будет учитывать значения, написание которых отличается от указанного в ней (например, при опечатках или неодинаковых сокращениях; сумма по строкам и столбцам покажет это несоответствие).

Поскольку в клетки надо вписывать два значения (эмпирическое и теоретическое), а в Excel клетки по диагонали разделить нельзя, то на каждую выборку выделим две строки.

Получаем таблицу (рис. 4.5). Это значения $f_{\text{эмп}}$ распределения частот, соответствующие результатам исследования.

Поскольку в столбцы таблицы надо вписывать значения f_0 , то для вычисления суммы в столбце не следует использовать формулу =сумм(...), надо складывать по клеткам =М3+М5.

Выборки	Сотрудничество	Компромисс	Приспособление	Избегание	Соперничество	Всего
Работающие по специальности	4	15	4	7	3	33
f_0						
Не работающие по специальности	12	8	3	1	3	27
Сумма строки						
Всего	16	23	7	8	6	60
Сумма столбца					n	

Рис. 4.5

В нижнюю строчку вписываем значения f_0 – частоты, соответствующие нулевой гипотезе, которые вычисляются по формуле:

$$f_{0i} = \frac{\sum \text{строки} \cdot \sum \text{столбца}}{n}$$

Получаем таблицу (табл. 4.5).

Таблица 4.5

Выборки	Сотрудничество	Компромисс	Приспособление	Избегание	Соперничество	Всего
Работающие по специальности	4	15	4	7	3	33
f_0	8,8	12,65	3,85	4,4	3,3	
Не работающие по специальности	12	8	3	1	3	27
f_0	7,2	10,35	3,15	3,6	2,7	
Всего	16	23	7	8	6	60

Вычисляем χ^2 по формуле

$$\chi^2 = \sum \frac{(f - f_0)^2}{f_0}$$

Для этого под таблицей вычислим слагаемые этой суммы и значение суммы (рис. 4.6).

Получим $\chi^2 = 10,28$.

Выборки	сотруд-во	компромисс	припос-ние	избегание	соперн-во	Всего
Работающие по специальности	4	4	4	7	3	33
Неработающие по специальности	12	3	1	3		27
Всего	16	23	7	8	6	60

	= (M3-M4)^2/M4	0,437	0,006	1,536	0,027	
		3,2	0,534	0,007	1,878	0,033

хи-квадрат	=СУММ(M9:Q11)					
						10,28

Рис. 4.6

Определяем число степеней свободы:

$$v = (k - 1) \cdot (l - 1),$$

где k – число столбцов;

l – число строк в таблице распределения частот (см. табл. 4.4).

В нашей таблице две строки (две выборки) и пять столбцов (пять вариантов стратегии поведения в конфликте), т. е.

$$v = (2 - 1) \cdot (5 - 1) = 4.$$

Выписываем из таблицы критические значения критерия χ^2 Пирсона (табл. 4.6).

Таблица 4.6

Число степеней свободы	0,05	0,01
1	3,841	6,635
2	5,991	9,210
3	7,813	11,341
4	9,488	13,277
5	11,070	15,086
6	12,592	16,812

Эмпирическое значение критерия больше критического, значит, верна альтернативная гипотеза. Распределение частот стратегии поведения в конфликте у работающих и не работающих по специальности выпускников значительно различаются ($\chi^2 = 10,28$, уровень значимости 0,05).

4.4. Определение коэффициента многоклеточной сопряженности в SPSS

Задание 4.3. Определите, связаны ли ценности и профиль личности железнодорожников с полом и подчиненностью (табл. 4.7).

Таблица 4.7

№ п/п	Подчиненность	Пол	Ценности	Профиль личности
1	2	3	4	5
1	п	ж	Традиции	Безопасность
2	п	ж	Доброта	Безопасность
3	п	ж	Гедонизм	Безопасность
4	п	ж	Самостоятельность	Безопасность
5	п	ж	Традиции	Безопасность
6	п	ж	Гедонизм	Безопасность
7	п	ж	Безопасность	Безопасность
8	п	ж	Доброта	Доброта
9	п	ж	Гедонизм	Безопасность
10	п	ж	Доброта	Безопасность
11	п	ж	Доброта	Безопасность
12	п	ж	самостоятельность	Безопасность
13	п	ж	Доброта	Власть
14	п	м	Власть	Безопасность
15	П	м	Самостоятельность	Безопасность
16	п	м	Традиции	Безопасность
17	п	м	Безопасность	Безопасность
18	п	м	Власть	Безопасность
19	п	м	Безопасность	Доброта
20	п	м	Безопасность	Безопасность
21	п	м	Самостоятельность	Безопасность
22	п	м	Доброта	Безопасность

1	2	3	4	5
23	п	М	Безопасность	традиции
24	п	м	Самостоятельность	Безопасность
25	п	м	Доброта	Безопасность
26	п	м	Доброта	Власть
27	н-п	ж	Безопасность	Власть
28	н-п	ж	Безопасность	Власть
29	н-п	ж	Безопасность	Традиции
30	н-п	ж	Безопасность	Гедонизм
31	н-п	ж	Традиции	Гедонизм
32	н-п	ж	Безопасность	Гедонизм
33	н-п	ж	Безопасность	Гедонизм
34	н-п	ж	Безопасность	Власть
35	н-п	ж	Безопасность	Власть
36	н-п	ж	Безопасность	Власть
37	н-п	ж	Самостоятельность	Самостоятельность
38	н-п	ж	Безопасность	Самостоятельность
39	н-п	м	Безопасность	Власть
40	н-п	м	Традиции	Традиции
41	н-п	м	Безопасность	Власть
42	н-п	м	Безопасность	Гедонизм
43	н-п	м	Безопасность	Традиции
44	н-п	м	Доброта	Власть
45	н-п	м	Безопасность	Доброта
46	н-п	м	Доброта	Доброта
47	н-п	м	Безопасность	Гедонизм
48	н-п	м	Безопасность	Традиции
49	н-п	м	Традиции	Самостоятельность
50	н-п	м	Традиции	Безопасность

Введите данные по ценностям железнодорожников (см. табл. 4.7).

Замените словесные данные числовыми (помните, что SPSS не обрабатывает нечисловые данные).

Перенесите полученные данные в SPSS. Сохраните файл в своей папке, назовите файл «Ценности ж. д.».

Определите, связан ли профиль личности с остальными показателями.

Откройте *Анализ* → *Описательные статистики* → *Таблицы сопряженности* (рис. 4.7).

Выберите данные определения критерия хи-квадрат для строк и столбцов (рис. 4.8).

Выберите статистики, которые будут вычисляться (рис. 4.9).

Выберите дополнительные данные для вывода (рис. 4.10).

Проанализируйте полученные результаты (рис. 4.11).

В выводах обратите внимание на таблицу «Критерий хи-квадрат».

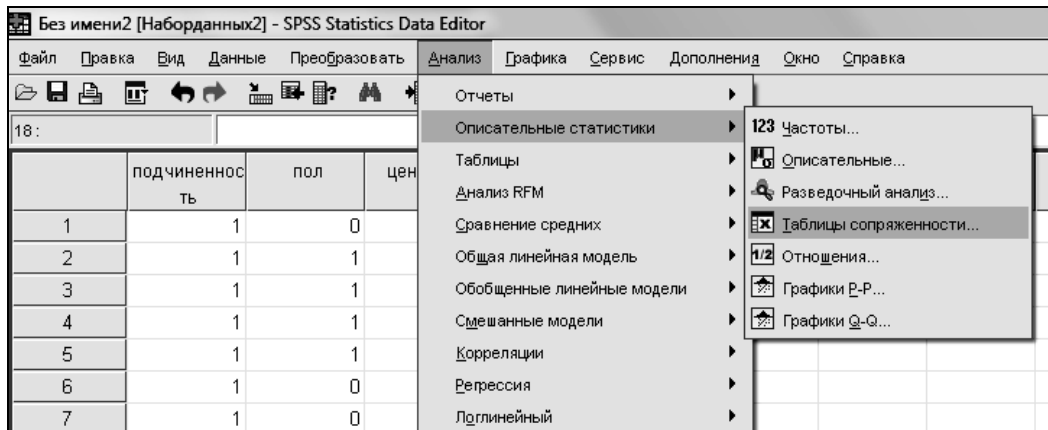


Рис. 4.7

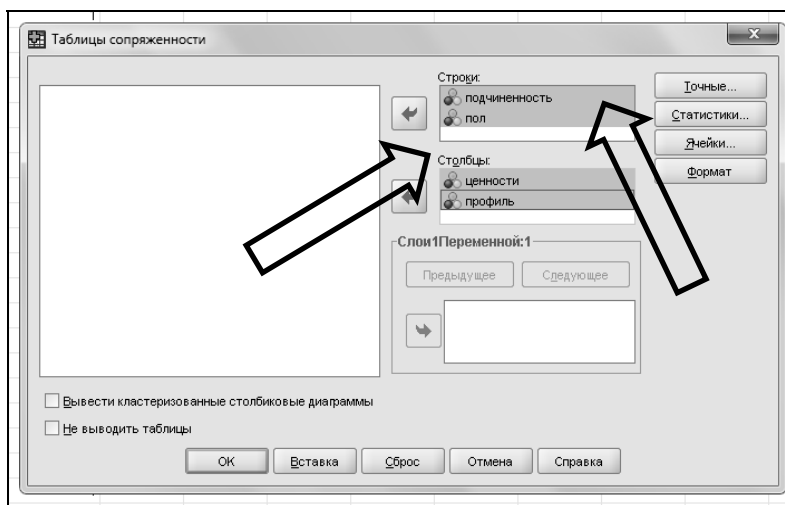


Рис. 4.8

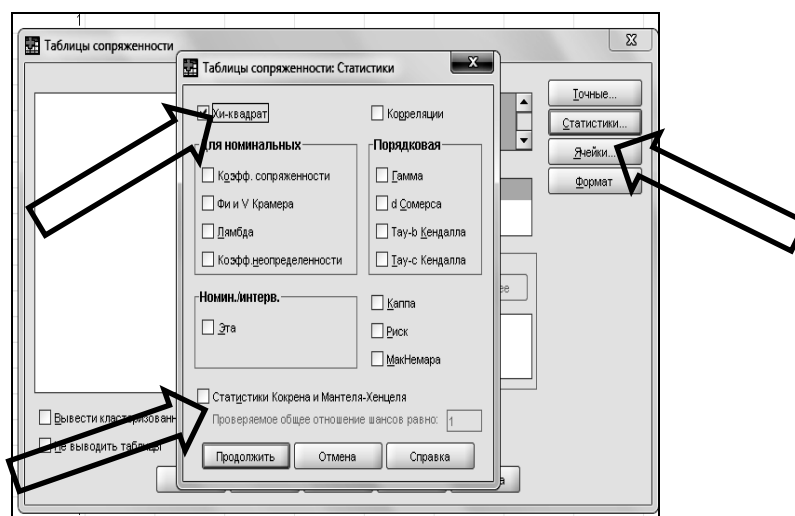


Рис. 4.9

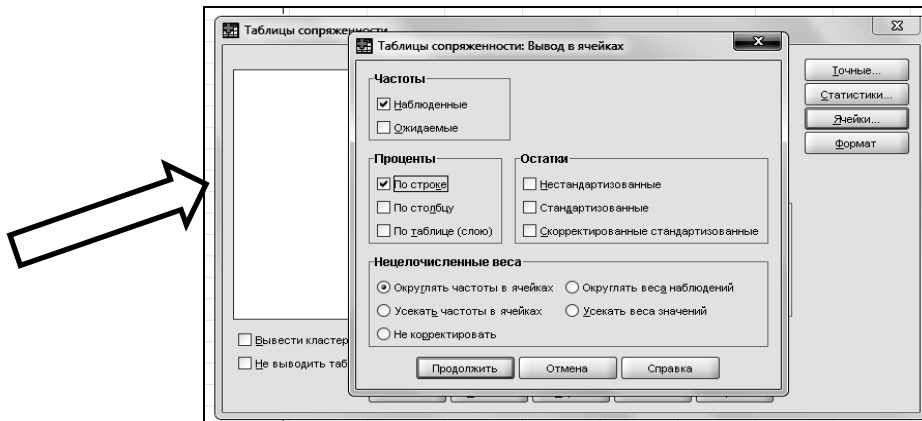


Рис. 4.10

«Асимпт. Значимость» показывает уровень значимости различий. Если значимость различий меньше 0,05, то следует обратить внимание на таблицу сопряженности (см. рис. 4.11).

а. В 9 (75,0%) ячеек ожидаемая частота меньше 5.
Минимальная ожидаемая частота равна 1,44.

подчиненность * ценности

Таблица сопряженности

		ценности					Итого		
		безопасность	власть	гедонизм	добродетель	самостоятельность			
подчиненность	подчиненность	Частота	5	2	3	5	3	26	
	% в подчиненность		19,2%	7,7%	11,5%	30,8%	19,2%	11,5%	100,0%
неподчиненность	Частота	17	0	0	2	4	4	24	
	% в подчиненность		70,8%	0%	0%	8,3%	4,2%	16,7%	100,0%
Итого		Частота	22	2	3	10	6	7	50
		% в подчиненность	44,0%	4,0%	6,0%	20,0%	12,0%	14,0%	100,0%

Критерии хи-квадрат

	Значение	ст.св.	Асимпт. значимость (2-стор.)
Хи-квадрат Пирсона	17,904 ^a	5	,003
Отношение правдоподобия	20,677	5	,001
Линейно-линейная связь	5,763	1	,016
Кол-во валидных наблюдений	50		

а. В 9 (75,0%) ячеек ожидаемая частота меньше 5.
Минимальная ожидаемая частота равна ,96.

Рис. 4.11

Далее следует описание результатов.

Создайте файл *Word*. Назовите его «Ценности железнодорожников».

Откройте файл *Выводы SPSS*. Кликните по таблице сопряженности правой кнопкой мыши (рис. 4.12). Скопируйте таблицу сопряженности и перенести ее в *Word*.

Отформатируйте таблицу 4.8 и интерпретируйте ее.

подчиненность * ценности									
Таблица сопряженности									
			ценности						
			безопасность	власть	гедонизм	доброта	самостоятельность	традиции	Итого
подчиненность	подчиненность	Частота	5	2	3	8	5	3	26
		% в подчиненность	19,2%	7,7%	11,5%	30,8%	19,2%	11,5%	100,0%
неподчиненность	неподчиненность	Частота	17	0	0	2	1	4	24
		% в подчиненность	70,8%	0%	0%	8,3%	4,2%	16,7%	100,0%
Итого		Частота	22	2	3	10	6	7	50
		% в подчиненность	44,0%	4,0%	6,0%	20,0%	12,0%	14,0%	100,0%

Рис. 4.12

Таблица 4.8

Подчиненность		Ценности						
		Безопасность	Власть	Гедонизм	Доброта	Самостоятельность	Традиции	Итого
Подчиненные	Частота, %	5	2	3	8	5	3	26
	по выборке «Подчиненные»	19,2 %	7,7 %	11,5 %	30,8 %	19,2 %	11,5 %	100,0 %
Неподчиненные	Частота	17	0	0	2	1	4	24
	по выборке «Неподчиненные»	70,8 %	0 %	0 %	8,3 %	4,2 %	16,7 %	100,0 %
Итого	Частота	22	2	3	10	6	7	50
	по выборке «Подчиненность»	44,0 %	4,0 %	6,0 %	20,0 %	12,0 %	14,0 %	100,0 %

4.5. Представление результатов статистических расчетов в диссертации при измерениях, выполненных в номинальной шкале

При представлении результатов исследования в диссертации необходимо указать критерий, использованный для определения различий, его значение и уровень значимости, привести основные показатели, указывающие на наличие различий в виде таблицы или рисунка (диаграммы).

При номинальных измерениях можно сравнивать распределение частот с использованием критерия χ^2 Пирсона (две выборки и более) или частоту встречаемости определенного результата в разных выборках критерия φ – угловое преобразование Фишера (две выборки).

Нужно иметь в виду, что частотные характеристики в статистике считаются самыми нестабильными, поэтому для утверждения существования значимых различий общий объем выборки должен быть более 50 человек. При использовании методик с большим количеством классов выборка

должна быть достаточной для того, чтобы в каждый класс попало не менее 10–15 человек.

Пример 4.2. Выборка исследования – 87 женщин, среди которых: женщины с ВИЧ-инфекцией – 38 человек; матери-одиночки – 29 человек; женщины, воспитывающие ребенка-инвалида, – 20 человек.

С целью выявления отношения респондентов к материнской роли была использована методика PARI (parental attitude research instrument), позволяющая выявить три типа отношения к ребенку: оптимальный эмоциональный контакт, излишнюю эмоциональную дистанцию с ребенком, излишнюю концентрацию на ребенке.

Расчетная табл. 4.9 для вычисления критерия χ^2 Пирсона представлена ниже.

Таблица 4.9

Отношение к ребенку	Тип трудной жизненной ситуации						Всего
	ВИЧ-инфицированные		Воспитывающие ребенка-инвалида		Матери-одиночки		
	Эмпирическая частота f_3	Теоретическая частота f_0	Эмпирическая частота f_3	Теоретическая частота f_0	Эмпирическая частота f_3	Теоретическая частота f_0	
Оптимальный эмоциональный контакт	6		4		11		21
		9,172		4,828		7,000	
Излишняя эмоциональная дистанция с ребенком	23		6		13		42
		18,345		9,655		14,000	
Излишняя концентрация на ребенке	9		10		5		24
		10,483		5,517		8,000	
Всего	38		20		29		87

Есть ли различия между рассматриваемыми выборками по отношению к ребенку?

Расчет критерия:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_3 - f_0)^2}{f_0} = 1,097 + 0,142 + 2,286 + 1,181 + 1,384 + 0,071 + 0,210 + 3,642 + 1,125 = 11,138.$$

Теоретическая частота f_0 не несет информации, полезной для понимания представленных результатов; с другой стороны, распределение частот более наглядно представляет не абсолютная, а относительная частота. Поэтому в диссертации лучше поместить именно эти показатели (табл. 4.10, частота встречаемости типа отношения к ребенку у респондентов). Затем строят гистограмму (столбчатую диаграмму) или круговую диаграмму, наглядно представляющую особенности распределения (рис. 4.13).

Таблица 4.10

Отношение к ребенку	Тип трудной жизненной ситуации						Всего
	ВИЧ-инфицированные		Воспитывающие ребенка-инвалида		Матери-одиночки		
	Абсолютная частота	Относительная частота, %	Абсолютная частота	Относительная частота, %	Абсолютная частота	Относительная частота, %	
Оптимальный эмоциональный контакт	6	16	4	20	11	38	21
Излишняя эмоциональная дистанция с ребенком	23	60	6	30	13	45	42
Излишняя концентрация на ребенке	9	24	10	50	5	17	24
Всего	38	100	20	100	29	100	87

Различия в отношении к ребенку между группами являются значимыми ($\chi^2 = 11,138, p = 0,05$). В группах женщин с ВИЧ-инфекцией и матерей-одиночек доминирующим типом отношения является излишняя эмоциональная дистанция с ребенком (от 45 до 60 %). (Интерпретация.) Наибольшая частота выраженности данного типа отношения к ребенку отмечается у женщин с ВИЧ-инфекцией (в сравнении с группой женщин, воспитывающих ребенка-инвалида, встречается в два раза чаще). Наиболее нехарактерным типом отношения к ребенку для ВИЧ-инфицированных женщин является оптимальный эмоциональный контакт. (Интерпретация.) Данный тип отношения в большей степени присущ матерям-одиночкам. Женщины, воспитывающие ребенка-инвалида, более остальных склонны к излишней концентрации на ребенке, установлению отношений зависимости. Менее остальных к данному типу отношения склонны матери-одиночки.

Далее следует интерпретация результатов.



Рис. 4.13

5. ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ

Исследовательский факторный анализ, по существу, выполняет две функции. Он показывает:

- 1) сколько отдельных психологических конструктов (факторов) измеряется данным набором переменных;
- 2) какие именно конструкты измеряют использованные переменные.

В некоторых формах факторного анализа дополнительно можно коррелировать факторы между собой и затем вычислить для каждого испытуемого индивидуальную оценку по каждому фактору в целом («факторные оценки»).

5.1. Определение факторов

Задание 5.1. Проанализируйте структуру связей переживания железнодорожниками разных видов одиночества с их личностными особенностями.

Откройте файл (ж-д одиночество.sav). Посмотрите, какие переменные перенесены в эту таблицу (метки).

Получите корреляционную матрицу (рис. 5.1).

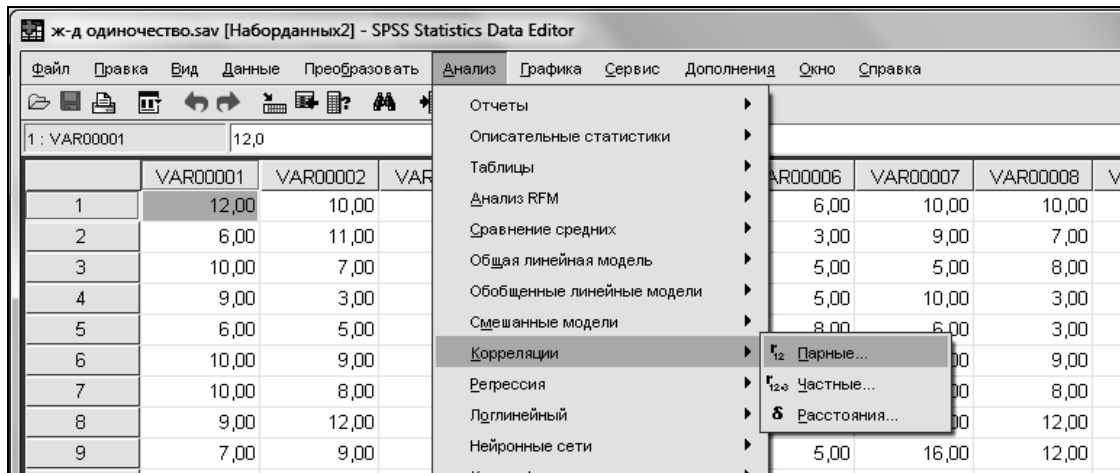


Рис. 5.1

Выберите (рис. 5.2):

- Все показатели;
- Коэффициент корреляции;
- Метить значимые корреляции.

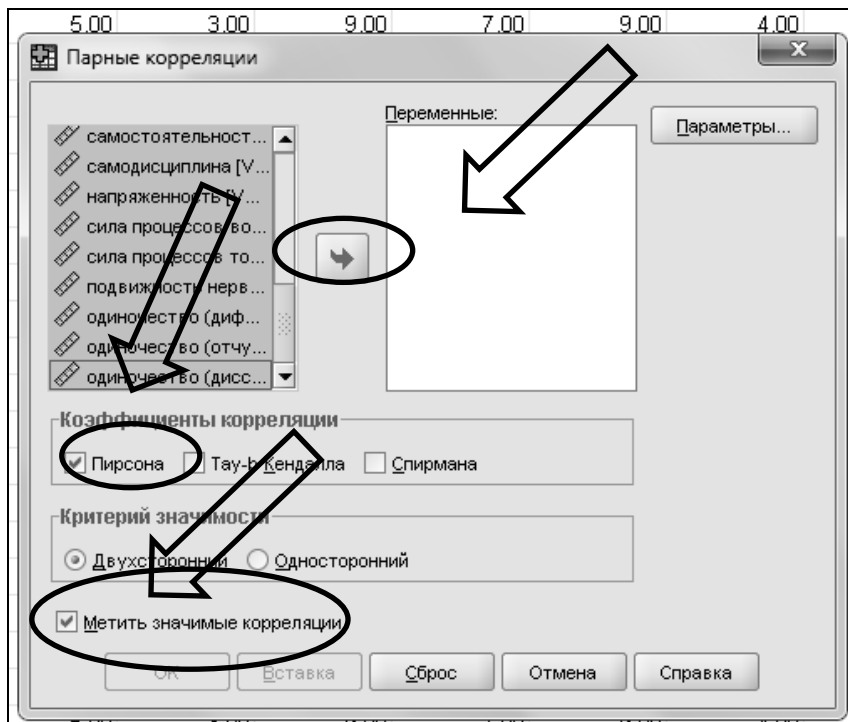


Рис. 5.2

Получим таблицу (рис. 5.3). Значимые коэффициенты помечены * и **.

SPSS Statistics Viewer

Корреляции

[Наборданных2] ж-д одиночество.sav

		самооценка	общительность	интеллектуальность	эмоциональная устойчивость	доминантность	беспечность	сила воли
самооценка	Корреляция Пирсона	1	,082	,077	,351*	,093		
	Знач. (2-сторон)		,610	,631	,024	,564		
	N	41	41	41	41	41		
общительность	Корреляция Пирсона	,082	1	-,008	,327*	,240		
	Знач. (2-сторон)	,610		,961	,037	,131		
	N	41	41	41	41	41		
интеллектуальность	Корреляция Пирсона	,077	-,008	1	,140	,163		
	Знач. (2-сторон)	,631	,961		,383	,310		
	N	41	41	41	41	41		
эмоциональная устойчивость	Корреляция Пирсона	,351*	,327*	,140	1	-,274		
	Знач. (2-сторон)	,024	,037	,383		,083		
	N	41	41	41	41	41		
доминантность	Корреляция Пирсона	,093	,240	,163	-,274	1		
	Знач. (2-сторон)	,564	,131	,310	,083			
	N	41	41	41	41	41		
беспечность	Корреляция Пирсона	,040	-,190	-,147	-,068	-,259	1	
	Знач. (2-сторон)	,804	,235	,361	,673	,102		
	N	41	41	41	41	41	41	
сила воли	Корреляция Пирсона	,238	,116	,447**	,235	-,039		1
	Знач. (2-сторон)	,134	,470	,003	,139	,809		
	N	41	41	41	41	41	41	41

Рис. 5.3

Сравните полученную матрицу с корреляционной матрицей, полученной в Excel.

Чтобы получить факторную структуру, выберите (рис. 5.4):

- Анализ;
- Снижение размерности;
- Факторный анализ.

SPSS Statistics Data Editor

ж-д одиночество.sav [Наборданных2]

1: VAR00001 12,0

	VAR00001	VAR00002	VAR00003
1	12,00	10,00	
2	6,00	11,00	
3	10,00	7,00	
4	9,00	3,00	
5	6,00	5,00	
6	10,00	9,00	
7	10,00	8,00	
8	9,00	12,00	
9	7,00	9,00	
10	8,00	9,00	
11	6,00	10,00	
12	12,00	10,00	
13	9,00	8,00	

Анализ

- Отчеты
- Описательные статистики
- Таблицы
- Анализ RFM
- Сравнение средних
- Общая линейная модель
- Обобщенные линейные модели
- Смешанные модели
- Корреляции
- Регрессия
- Логлинейный
- Нейронные сети
- Классификация
- Снижение размерности
 - Факторный анализ...
 - Анализ соответствий...
 - Оптимальное шкалирование...
- Шкалирование
- Непараметрические критерии
- Подобозначение

Рис. 5.4

Выберите (рис. 5.5):

- Все показатели;
- Анализ – матрица корреляций;
- Вывести на дисплей неповёрнутое решение;
- Вращение Нет.

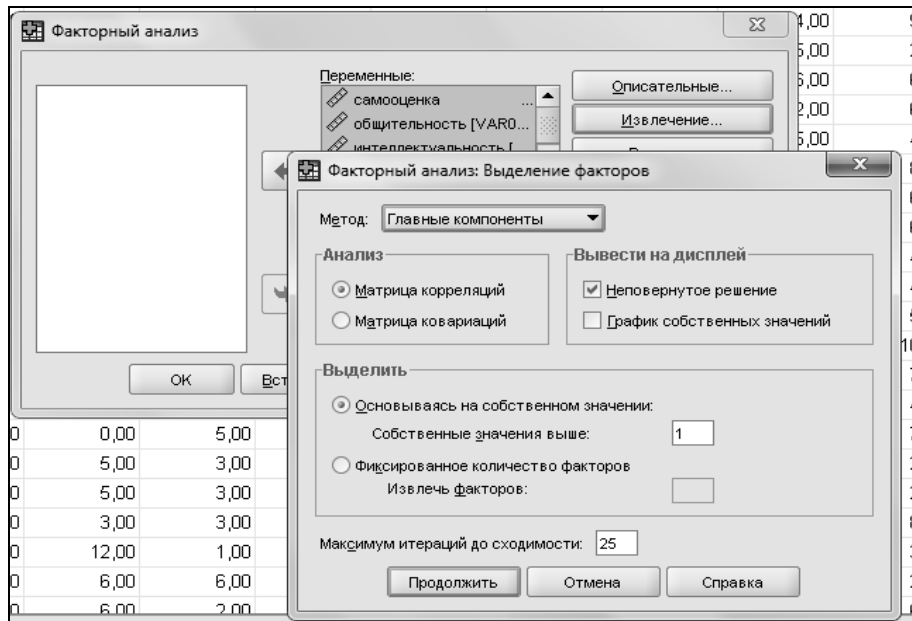


Рис. 5.5

Выпишите в документ Word, какие показатели объединились в факторы.

Выполните факторный анализ еще раз с вращением Варимакс.

Впишите в документ Word, какие показатели объединились в факторы в этом случае.

Ответьте на вопросы:

- Чем отличаются матрицы?
- Какие факторы не изменились?
- Какой вариант лучше интерпретируется?

5.2. Оформление результатов факторного анализа

Пример 5.1. Изучалась структура ценностей у женщин, оказавшихся в сложной ситуации (матери-одиночки, женщины, воспитывающие ребенка-инвалида, женщины с ВИЧ-инфекцией).

Матрица повернутых компонент представлена ниже (табл. 5.1).

У женщин, оказавшихся в сложной ситуации, можно выделить семь факторов:

1. Интересная работа противопоставляется продуктивной жизни, материнству и развитию.

2. Активная деятельная жизнь и свобода противопоставляются наличию хороших и верных друзей и красоте природы и искусства.

3. Здоровье противопоставляется счастливой семейной жизни и любви.

4. Материально обеспеченная жизнь противопоставляется творчеству и счастью других.

5. Познание и мудрость противопоставляется развлечениям.

В качестве отдельных факторов выступают:

6. Уверенность в себе.

7. Общественное признание.

Таблица 5.1

Ценности	Компонента						
	1	2	3	4	5	6	7
1. Интересная работа	-0,796	,040	,120	-,124	-,029	,024	,034
2. Продуктивная жизнь	,699	-,004	,110	,174	-,333	,058	,233
3. Материнство	,659	,020	-,279	-,036	-,056	,462	-,261
4. Развитие	,621	-,036	,000	-,196	,255	-,142	,345
5. Красота природы и искусства	-,153	,784	,146	,008	-,081	,000	-,104
6. Активная деятельная жизнь	-,130	-,745	,157	-,042	-,181	,414	,241
7. Наличие хороших и верных друзей	-,046	,699	-,020	,217	-,129	,104	,295
8. Свобода	-,320	-,544	,328	,021	-,191	-,382	,193
9. Здоровье	,046	,033	,845	,052	,090	,130	,177
10. Счастливая семейная жизнь	,263	-,019	-,652	-,097	,255	,184	,244
11. Любовь	,119	,105	-,637	,301	,076	,105	,336
12. Материально обеспеченная жизнь	-,212	-,058	,026	-,773	-,129	-,158	,053
13. Творчество	-,102	,031	,087	,738	-,191	-,227	-,087
14. Счастье других	,018	,308	-,300	,446	,209	,125	-,216
15. Познание	-,178	-,013	-,045	,027	,758	,008	,097
16. Развлечения	-,295	-,132	,154	-,425	-,632	,103	-,037
17. Мудрость	,086	-,141	,035	-,331	,550	,278	-,223
18. Уверенность в себе	-,027	,003	,026	,003	-,063	-,860	-,096
19. Общественное признание	-,153	,110	,095	,185	-,011	-,074	-,803

Библиографический список

1. Гласс Дж. Статистические методы в педагогике и психологии / Дж. Гласс, Дж. Стенли ; пер. с англ. ; под общ. ред. Ю. П. Адлера. – М., 1976.
2. Ермолаев О. Ю. Математическая статистика для психологов : учебник / О. Ю. Ермолаев. – М. : МПСИ, 2003.
3. Калинин А. А. Простейшие методы анализа данных в психологии : учебно-метод. пособие / А. А. Калинин, С. И. Гусева. – СПб. : ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2004.
4. Кедич С. И. Лабораторный практикум по дисциплине «Информатика и ЭВМ в психологии» : учебно-метод. пособие / С. И. Кедич. – СПб. : Петербургский гос. ун-т путей сообщения, 2008.
5. Кедич С. И. Компьютерная обработка эмпирических данных : учебно-метод. пособие / С. И. Кедич. – СПб. : Петербургский гос. ун-т путей сообщения, 2008.
6. Наследов А. Д. SPSS15: профессиональный статистический анализ данных / А. Д. Наследов. – СПб., 2008.
7. Наследов А. Д. Математические методы психологического исследования: анализ и интерпретация данных / А. Д. Наследов. – СПб., 2004.
8. Сидоренко Е. В. Методы математической обработки данных в психологии / Е. В. Сидоренко. – СПб., 2003.
9. Суходольский Г. В. Основы математической статистики для психологов / Г. В. Суходольский. – Л., 1972.

Оглавление

<i>Введение</i>	3
1. Задачи статистической обработки результатов исследования. Первичная обработка данных	4
1.1. Измерения в психологии	5
1.2. Построение таблицы распределения частот для номинальной шкалы	6
1.3. Порядок выявления аномальных значений	8
1.4. Проверка нормальности распределения признака	10
2. Выбор метода статистического анализа	12
3. Сравнение выборок	14
3.1. Сравнение независимых выборок (1-й способ)	14
3.2. Сравнение независимых выборок (2-й способ)	19
3.3. Сравнение частоты встречаемости показателя	23
3.4. Оформление результатов сравнения двух независимых выборок при измерениях, выполненных в метрической шкале	27
4. Взаимосвязи характеристик	31
4.1. Корреляционная связь	31
4.2. Оформление результатов корреляционного анализа	34
4.3. Меры связи явлений, измеренных в номинативных шкалах. Определение коэффициента многоклеточной сопряженности в MS Excel	37
4.4. Определение коэффициента многоклеточной сопряженности в SPSS	41
4.5. Представление результатов статистических расчетов в диссертации при измерениях, выполненных в номинальной шкале	45
5. Факторный анализ	48
5.1. Определение факторов	48
5.2. Оформление результатов факторного анализа	51
Библиографический список	53

Учебное издание

КЕДИЧ СВЕЛАНА ИГОРЕВНА

**ПРАКТИКУМ ПО СТАТИСТИЧЕСКИМ МЕТОДАМ
В ПСИХОЛОГИИ**

Учебное пособие

Редактор и корректор *И. А. Шабранская*
Компьютерная верстка *М. С. Савастеевой*

План 2015 г., № 82

Подписано в печать с оригинал-макета 11.03.2016.
Формат 60×84¹/₁₆. Бумага для множ. апп. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 3,5. Тираж 300 экз.

Заказ 289.

ФГБОУ ВО ПГУПС. 190031, СПб., Московский пр., 9.
Типография ФГБОУ ВО ПГУПС. 190031, СПб., Московский пр., 9.