

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный педагогический
университет им. К. Д. Ушинского»

**НАПИСАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ
И ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ
РАБОТ ПО ПСИХОЛОГИИ**

Методические рекомендации

Ярославль
2012

УДК 378.244.2; 159.9
ББК 88.3
Н 27

Печатается по решению редакционно-
издательского совета ЯГПУ
им. К. Д. Ушинского

Рецензент:

канд. пед. наук, доцент, заведующий кафедрой теории и истории педагогики ЯГПУ
С.Л. Паладьев

Н 27 Написание и оформление курсовой и выпускной квалификационной работ по психологии : методические рекомендации / сост. Н.В. Нижегородцева, Т.В. Жукова; под общ. ред. Н.В. Нижегородцевой. – Ярославль : Изд-во ЯГПУ, 2012. – 58 с.

Методические рекомендации содержат основные нормы и требования по написанию и оформлению курсовых и выпускных квалификационных работ по психологии по профилю подготовки «Психология образования» (направление подготовки 050400 – «Психолого-педагогическое образование») в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования третьего поколения.

Целью издания является формирование у студентов практических навыков организации и проведения самостоятельного научного исследования, теоретического анализа проблемы, сбора и анализа эмпирических данных, статистической обработки полученных результатов, оформления курсовых и выпускных квалификационных работ по психологии.

Методические рекомендации предназначены для студентов дневной и заочной форм обучения по специальности «Педагогика и психология» и профилю «Психология образования» (направление «Психолого-педагогическое образование»).

УДК 378.244.2; 159.9
ББК 88.3

© ФГБОУ ВПО «Ярославский
государственный педагогический уни-
верситет им. К. Д. Ушинского», 2011
© Нижегородцева Н.В., Жукова Т.В.
составление, 2012

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1. Этапы и сроки выполнения работы.....	5
2. Требования к объему и структуре работы.....	6
3. Выбор темы курсовой и выпускной квалификационной работы.....	6
4. Содержание курсовой и выпускной квалификационной работы.....	6
4.1. Введение.....	7
4.2. Теоретическая часть работы.....	8
4.3. Эмпирическая часть работы.....	8
4.4. Заключение.....	9
4.5. Выводы.....	10
4.6. Библиографический список.....	10
4.7. Приложения.....	10
5. Общие требования к оформлению курсовой и выпускной квалификационной работы.....	10
6. Требования к языку и стилю работы.....	11
6.1. Оформление титульного листа.....	11
6.2. Оформление содержания.....	11
6.3. Оформление заголовков.....	11
6.4. Оформление таблиц.....	12
6.5. Оформление иллюстраций.....	12
6.6. Оформление библиографического списка.....	14
6.7. Оформление библиографических ссылок.....	15
6.8. Оформление приложений.....	15
7. Типичные недостатки оформления курсовой и выпускной квалификационной работы.....	16
8. Статистическая обработка результатов исследования.....	16
8.1. Основные процедуры статистического анализа первичных результатов исследования.....	17
8.1.1. Меры центральной тенденции.....	17
8.1.2. Меры разброса данных.....	19
8.2. Методы вторичной статистической обработки результатов исследования.....	21
8.2.1. Статистические критерии различий.....	21
8.3. Непараметрические критерии для связанных выборок. Парный критерий Т-Вилкоксона.....	23

8.4. <i>Непараметрические критерии для несвязных выборок. Критерий U Вилкоксона-Манна-Уитни</i>	25
8.5. <i>Параметрические критерии различия</i>	27
8.5.1. <i>t-критерий Стьюдента</i>	28
8.5.2. <i>F-критерий Фишера</i>	31
8.6. <i>Корреляционный анализ</i>	32
8.6.1. <i>Коэффициент корреляции Пирсона</i>	33
8.6.2. <i>Коэффициент корреляции рангов Спирмена</i>	35
Библиографический список.....	40
Приложения.....	41
Приложение 1. <i>Оформление титульного листа курсовой или дипломной работы</i>	41
Приложение 2. <i>Оформление содержания курсовой или выпускной квалификационной работы</i>	42
Приложение 3. <i>Примеры выполнения отдельных компонентов курсовой и выпускной квалификационной работы</i>	43
Приложение 4. <i>Примеры выполнения библиографического описания</i>	44
Приложение 5. <i>Краткая классификация задач и методов их статистического решения</i>	45
Приложение 6. <i>Таблицы критических значений</i>	47

ВВЕДЕНИЕ

Обучение в вузе не только ориентирует студента на будущую профессиональную деятельность, но и формирует поисковый стиль мышления, необходимый современному человеку, умения и навыки научно-исследовательской работы, самостоятельного получения необходимой информации, анализа данных различных источников, составления своего собственного мнения.

Основными формами самостоятельной научной работы студентов являются курсовые и выпускные квалификационные работы.

Курсовая работа позволяет научить студентов работать с научной и методической литературой, обобщать полученные в процессе обучения знания, умения, навыки, повышать их прикладную, практическую направленность.

Выпускная квалификационная работа (ВКР) направлена на систематизацию, укрепление и углубление теоретических и практических знаний по профилю подготовки, применение этих знаний при решении конкретных научных, научно-методических задач и задач, стоящих перед современной школой; совершенствование форм и методов самостоятельной работы, овладение методикой научно-исследовательской деятельности и выработку навыков письменного изложения и оформления получаемых результатов; выяснение степени подготовленности выпускника к профессиональной творческой деятельности в школе.

Курсовая работа и ВКР отражают готовность студента представлять результаты самостоятельных теоретических и практических исследований. Оформление работ должно соответствовать общим правилам оформления научно-исследовательской работы.

Основная цель данного пособия – помочь студентам выполнить, оформить курсовую работу и ВКР, а также подготовиться к их защите перед экспертной комиссией.

1. Этапы и сроки выполнения работы

Выполнение курсовой работы и ВКР предполагает несколько взаимосвязанных этапов. Недостаточное внимание или пренебрежение любым из них влечет за собой снижение общего качества выполняемой работы.

Этап 1. Подготовительный. Выбор темы, согласование ее с научным руководителем, утверждение темы на заседании кафедры. Определение цели, задач, структуры работы, составление календарного плана выполнения курсовой работы или ВКР. Обязательное их согласование с научным руководителем. После согласования темы с научным руководителем студент обязан написать заявление на имя ректора ЯГПУ с просьбой разрешить подготовку курсовой работы и ВКР по выбранной теме.

Этап 2. Теоретический. Составление библиографического списка. Сбор, анализ, обобщение теоретического материала по теме исследования. Обоснование актуальности проблемы исследования. Определение основных рабочих понятий, центральных теоретических положений, формулировка гипотезы исследования.

Этап 3. Методический. Подбор и обоснование методов и методик исследования. Составление плана (программы) эмпирического исследования. Подготовка необходимого инструментария. Пилотажное исследование.

Этап 4. Эмпирический. Реализация составленной и апробированной программы исследования, сбор данных.

Этап 5. Аналитический. Обсуждение полученных данных, их качественный и количественный анализ, обобщение и интерпретация результатов. Формулировка выводов и рекомендаций по результатам исследования. Подтверждение или неподтверждение гипотезы.

Этап 6. Оформительский. Окончательное оформление работы, сдача ее для оценки, написание отзыва научным руководителем, рецензирование внешним экспертом (для ВКР). Подготовка доклада для защиты выполненной работы и демонстрационного материала (схемы, рисунки, таблицы).

Совместная работа студента и научного руководителя строится на основе самостоятельной работы студента. В задачи руководителя входит: *помощь* в планировании и организации самостоятельной работы студента, *рекомендации* основной литературы и возможных способов регистрации, анализа и интерпретации данных, *обсуждение* возникающих вопросов, затруднений.

Ответственность за содержание и качество курсовой или дипломной работы, точность полученных результатов несет студент-исполнитель.

2. Требования к объему и структуре работы

Объем курсовой работы должен составлять 35 страниц, дипломной работы – 60 - 70 страниц печатного текста. В общий объем работы входят титульный лист, содержание (оглавление), номера страниц на них не проставляются. Приложения в общий объем работы не входят.

Основными структурными элементами курсовой работы и ВКР являются: титульный лист, содержание, введение, теоретическая часть, практическая часть, заключение, выводы, библиографический список, приложения. Теоретическая и практическая части работы оформляются в виде глав (с делением на параграфы). Рекомендуемый объем указанных структурных элементов представлен в табл. 1.

Таблица 1

**Примерный объем структурных элементов
курсовой работы и ВКР**

Структурный элемент	Примерный объем (страницы)	
	Курсовая работа	ВКР
Титульный лист	1	1
Содержание	1	1
Введение	2	3
Теоретическая часть	10	15-18
Практическая часть	16	25-30
Заключение	2	3
Выводы	1	1-1,5
Библиографический список	2	2-3
Итого	35	50-60

3. Выбор темы курсовой или выпускной квалификационной работы

Темы курсовых работ и ВКР разрабатываются и ежегодно обновляются выпускающими кафедрами, после чего утверждаются: темы курсовых работ – кафедрами, темы ВКР – советами факультетов ЯГПУ. Возможно и самостоятельное предложение темы студентом. В этом случае студент обязательно должен обосновать целесообразность предлагаемой темы и утвердить ее в установленном порядке. **Любое изменение формулировки темы курсовой работы и ВКР обязательно должно быть обоснованным и согласованным студентом с научным руководителем, утверждается на заседании кафедры и оформляется в форме заявления студента на имя ректора ЯГПУ.**

4. Содержание курсовой и выпускной квалификационной работы

Текст курсовой работы и ВКР должен быть кратким, емким и грамотным, обладать внутренней логикой. Выводы и заключения должны быть аргументированными; рекомендации – обоснованными.

4.1. Введение

Введение представляет собой краткое, сжатое представление курсовой или дипломной работы. Оно не только привлекает внимание к предлагаемому труду, но и освещает его значимость, подчеркивает имеющиеся достоинства, указывает на объем проделанной работы, обосновывает достоверность полученных результатов. Рекомендуемый план и содержание основных пунктов введения представлены в табл. 2.

Таблица 2

Рекомендации по написанию введения к курсовой работе и ВКР

План введения	Содержание
1. Проблема исследования, ее актуальность для теории и практики	Проблема – это затруднение, которое надо разрешить, или вопрос, на который надо ответить. Формулируя проблему исследования, необходимо обозначить вопрос или комплекс вопросов, отражающих противоречие между известным и неизвестным в объекте и предмете исследования, решение которых имеет практический или теоретический интерес, заключение о необходимости и важности исследования.
2. Цель работы	Цель – это предполагаемый результат работы. Это то, что намерен выявить (получить) автор в результате исследования; определяется прежде всего, познавательными, а не практическими интересами. Формулировка цели работы должна соответствовать ее теме.
3. Объект и предмет исследования	Объект исследования: целостное явление или процесс. Предмет исследования: часть, сторона или отдельный аспект явления, отдельный этап процесса, факторы и условия их проявления и протекания.
4. Гипотеза	Гипотеза – это предположение, которое нужно подтвердить или опровергнуть в ходе исследования. В работе может быть несколько гипотез: <i>общая гипотеза</i> (соответствует цели работы), <i>частные гипотезы</i> (соответствуют задачам эмпирического исследования).
5. Задачи работы	Задачи – промежуточные результаты исследования, отражающие последовательные шаги на пути достижения цели работы, соответствующие плану исследования. Задачи исследования отражаются в названиях глав и параграфов работы. Виды задач: теоретические, методические, эмпирические.
6. Парадигма исследования	Парадигма научного исследования – это правила и стандарты научной деятельности, принятые в научном сообществе на сегодняшний день. Исследование может быть выполнено в рамках одной парадигмы (монопарадигмальный подход) или на основе сочетания нескольких парадигм исследования (полипарадигмальный подход). Существуют две общенаучные парадигмы научного исследования: <i>номотетическая парадигма</i> , ориентированная на исследование наиболее общих (всеобщих) законов развития и функционирования объектов, при этом индивидуальное (единичное) не является предметом научного исследования; <i>идеографическая парадигма</i> , ориентированная на исследование и анализ индивидуальных особенностей (единичного) объекта исследования.
7. Методологическая основа работы	Методология науки – это совокупность теоретических принципов научного исследования и способов (методов) получения научных фактов. Необходимо указать те научные теории и концепции, на основе которых выполнено исследование, а также методы, с помощью которых получены результаты исследования.
8. Описание методов исследования	Выполняется простым перечислением использованных организационных, эмпирических, аналитических методов с обязательным указанием на источники и авторов.

9. Новизна результатов работы	Какие результаты, выводы впервые получены именно в представляемой работе, что впервые было предпринято автором для их получения
10. Значимость результатов работы	Указания на конкретные недостатки или реально имеющиеся сложности практики, которые могут быть исправлены (предотвращены) с помощью полученных результатов
11. Достоверность результатов	Достоверными считаются результаты, основанные на научных, доказанных выводах, полученные с помощью стандартизированных, проверенных практикой методов, подвергнутые многократным проверкам, соответствующие результатам других научных исследований, прошедшие статистическую проверку
12. Краткое описание структуры представляемой работы	Последовательное перечисление всех элементов работы, указание объема библиографического списка, количество иллюстраций и таблиц в основном тексте

Определяя проблему исследования, во введении следует представить краткий анализ ситуации в теории и практике, поскольку подобному анализу посвящается первая глава работы. Цели и задачи исследования формулируются глаголами в неопределенной форме.

Примеры формулировки целей и задач, гипотез исследования, определения его объекта и предмета, описание методов, структуры работы см. в Приложении 3.

4.2. Теоретическая часть работы

Первая глава работы содержит обзор основных этапов развития научной мысли и практического опыта по решаемой проблеме на основе изучения научной литературы зарубежных и отечественных авторов по близким темам. Как правило, теоретическая часть курсовой работы и ВКР представлена одной главой, разделенной на параграфы.

Глава и параграфы должны иметь названия, указывающие на их содержание, в соответствии с темой и логикой работы. Название теоретической главы должно соответствовать теме работы.

В теоретической главе работы излагаются история и основные подходы к исследованию проблемы, анализируются работы отечественных и зарубежных авторов по теме исследования, раскрывается сущность и особенности объекта и предмета исследования, факторы, условия и основные закономерности развития и проявления, групповые и индивидуальные особенности, типологии и классификации. Основное внимание в теоретической главе уделяется анализу научных теорий.

Не следует строить теоретический анализ проблемы только на основе научно-популярной литературы или журнальных и газетных статей, поскольку эти источники могут дать лишь обобщенную, поверхностную, не всегда объективную информацию.

Недопустим компилятивный характер работы, не следует злоупотреблять цитатами. Рекомендуется основную часть теоретического обзора уделить самостоятельному сопоставлению источников.

Первая глава и каждый параграф обязательно должны завершаться обобщением представленного материала и проведенного анализа, собственными выводами автора по поводу обсуждаемых вопросов. *Первая*, теоретическая, *глава* также завершается формулировкой гипотезы исследования. При этом следует особое внимание уделить описанию и обоснованию критериев, наличие или отсутствие которых после завершения экспериментальной работы позволит утверждать о подтверждении или опровержении гипотезы.

4.3. Эмпирическая часть работы

Вторая глава работы (эмпирическая) также имеет свое название, делится на параграфы и включает следующие разделы: «Организация и методы исследования», «Результаты исследования», «Анализ результатов». В практической части приводятся результаты собственно

эмпирического исследования, их анализ, который позволяет решить поставленные задачи, проверить гипотезу, достигнуть намеченной цели. **Вторая глава и каждый параграф обязательно должны завершаться обобщением** представленного материала и проведенного анализа, собственными выводами автора по поводу обсуждаемых вопросов.

В первом параграфе **«Организация и методы исследования»** приводится описание этапов и методик исследования, дается характеристика выборки исследования (количество человек, состав по полу, возрасту, стажу и т. д.), указывается место и время проведения исследования.

Особое внимание следует уделить обоснованию выбора и описанию методов и методик эмпирического исследования с точки зрения их значения, возможностей, апробированности, адресования по возрасту, удобства применения. Неверно выбранные методы исследования, использование нестандартизированных, неапробированных методик препятствует получению объективных надежных данных.

Если в работе предполагается сравнение двух и более выборок, то обязательно до начала работы необходимо удостовериться в отсутствии значимых различий между ними и доказать это с помощью методов математической статистики.

Информация, полученная об объекте и предмете исследования, называется данными исследования.

Второй параграф «Результаты исследования» посвящают представлению и описанию данных. Основными формами представления данных являются: текст, таблицы, рисунки (графики, диаграммы).

Таблицы с первичными, «сырыми» данными, характеризующими отдельных испытуемых, размещают в приложениях. В тексте основной работы помещают лишь таблицы, содержащие обобщенные, прошедшие хотя бы первичный анализ данные. Представление материала в виде таблицы в тексте курсовой работы и ВКР должно быть оправдано. Иногда текстовое представление того же материала может оказаться более простым и доступным для восприятия.

Данные исследования должны быть представлены и в графической (иллюстрации), и в символической (формулы, знаки) форме, чтобы облегчить понимание полученных и представленных данных.

Третий параграф «Анализ результатов» посвящают обсуждению результатов исследования, их интерпретации. На основе анализа теоретических положений и эмпирических данных производится раскрытие существенных признаков объекта и предмета исследования, причин их существования, особенностей или закономерностей изменения. Описывается их внутренняя структура, существенные связи с другими объектами. Это самая ответственная часть работы. В ней должны присутствовать попытки объяснения полученных результатов и сопоставление с известными, содержащимися в научной литературе данными.

Эмпирическая глава завершается обобщениями и выводами по результатам эмпирического исследования.

4.4. Заключение

Заключение необходимо для общей характеристики и подведения итогов выполненной работы. В краткой форме отмечают проблему исследования, цель работы, последовательно предпринятые действия, от теоретических до экспериментальных.

Обязательно *обсуждается гипотеза* исследования. Недостаточно просто констатировать ее подтверждение или опровержение. Следует рассмотреть определенные ранее критерии для доказательства своего мнения. Можно отметить новые вопросы, возникшие в ходе данного исследования, решение которых не только подтвердит полученные результаты, но и уточнит и разовьет их. Можно указать на сферы применения полученных результатов или, если возможно, отметить опыт их внедрения на практике.

4.5. Выводы

Выводы в целом по работе – важный раздел курсовой работы и ВКР, т.к. на основании выводов по работе экспертная комиссия принимает решение о завершенности проведенного исследования и достижении предполагаемого результата. Выводы формулируются по результатам всего исследования, как теоретической, так и эмпирической его части. Пронумерованные выводы должны быть краткими, доказательными, убедительными. Объяснения приводимых итогов работы в этой части работы излишни, не допускаются и ссылки на литературные источники, работы других авторов.

Последовательность представления выводов работы определяется общей логикой проведенной и представляемой работы, а также последовательностью постановки задач исследования. Каждая поставленная задача обязательно должна иметь заключение о результате ее решения.

4.6. Библиографический список

Библиографический список дает представление о глубине и содержательности подхода к рассмотрению темы исследования. Данный список должен включать библиографическое описание *действительно использованных* при написании работы источников.

Не следует включать в этот список учебники, учебные пособия, справочную литературу (словари, энциклопедии), научно-популярные издания, газеты. Если в работе использовались материалы из Интернета, то необходимо ссылаться не только на автора, название его статьи, но и на сайт, где размещена эта информация, с указанием даты обращения.

Библиографический список курсовой работы должен содержать не менее 25, ВКР – 50 источников.

4.7. Приложения

В приложениях к курсовой работе и ВКР помещаются материалы дополнительного характера. Они облегчают понимание текста работы, подтверждают достоверность приводимых данных и формулируемых выводов.

Приложения могут содержать тексты как разработанных студентом, так и заимствованных, но нестандартизированных или малоизвестных опросников, использованных для сбора данных. Обязательно приводятся «сырые данные» диагностических обследований испытуемых, бланки с ответами каждого испытуемого, сводные таблицы результатов исследования и протоколы. Одно приложение может содержать как одну, так и несколько таблиц (протоколов, графиков и пр.). Если приложений несколько – они нумеруются.

5. Общие требования к оформлению курсовой и выпускной квалификационной работы

Правила оформления курсовых работ и ВКР аналогичны и соответствуют требованиям государственных стандартов по оформлению научно-исследовательских работ.

Текст работы выполняется на компьютере с использованием современного текстового редактора (Microsoft Word). Сама работа должна быть сброшюрована.

Текст размещается на одной стороне листа формата А4, имеющего следующие *границы полей*: верхнее – 20 мм, нижнее – 20-25 мм, левое – 30 мм, правое – 10 мм. Используется *шрифт* Times New Roman обычный, *кегель* -14, *межстрочный интервал* – 1,5 (полуторный). *Выравнивание* текста ведется «по ширине». *Отступ абзаца* должен быть равен 1,25 мм.

Все страницы работы, за исключением титульного листа, должны содержать *номер страницы*. Нумерация страниц сквозная, выполняется арабскими цифрами. Порядковый номер страницы проставляется в центре нижнего поля без каких-либо дополнительных знаков (тире, точки, звездочки, круга).

Каждый новый структурный элемент работы: содержание, введение, главы, заключение, библиографический список, приложения, – должен начинаться с новой страницы.

Выполненная работа передается руководителю в сброшюрованном виде. На последней странице заключения, перед библиографическим списком, студент подписывает свою работу.

6. Требования к языку и стилю работы

Текст работы должен быть написан научным стилем с соблюдением всех правил орфографии, синтаксиса, пунктуации. Для него должны быть присущи: логика, объективность, точность, ясность и вместе с тем краткость изложения: «Словам должно быть тесно, а мысли пространно».

Для научного стиля типично употребление безличных предложений, поэтому недопустимы употребления местоимения «я». Допускается формулировка идей от первого лица множественного числа (например, «мы полагаем», «в нашем исследовании», «нами выявлено» и пр.). Этим подчеркивается совместный характер работы студента и его научного руководителя.

Нежелательно использовать слова, выражающие экспрессию, имеющие ярко выраженную художественную, образную направленность. Поэтому в тексте следует ограничить количество прилагательных.

6.1. Оформление титульного листа

Титульный лист является первой страницей работы. Для него действуют те же границы полей, что и для основного текста. Переносы в словах не допускаются, точки в конце любого атрибута титульного листа не ставятся. Необходимо следить за единообразием оформления: не допускается использование различных шрифтов.

На титульном листе научным руководителем проставляется допуск к защите курсовой или дипломной работы. Без этой отметки работа к защите не допускается.

Пример оформления титульного листа см. в Приложении 1.

6.2. Оформление содержания

Содержание отражает все структурные элементы работы: заголовки глав, параграфов, пунктов и подпунктов. При этом заголовки, выносимые в содержание, должны в точности повторять заголовки аналогичных элементов в основном тексте работы.

Заголовки одинаковых ступеней рубрикации располагаются друг под другом. Заголовки каждого последующего элемента рубрикации смещают вправо на 3-5 знаков.

Все заголовки выполняются с заглавной буквы, точки в конце заголовков не ставятся, последнее слово каждого заголовка соединяется отточием с указателем соответствующего ему номера страницы, выполненным с выравниванием по правому краю в столбик с соблюдением разрядности чисел.

Пример оформления курсовой работы и ВКР см. в Приложении 2.

6.3. Оформление заголовков

Заголовки глав и параграфов должны точно отражать содержание представленного в них материала. Не рекомендуется использовать в заголовках аббревиатуры, сокращенные слова, узкоспециальные термины, поскольку текст заголовка должен быть четким, простым и доступным для понимания. Основные рекомендации по оформлению заголовков отражены в табл. 3.

Оформление заголовков в курсовой работе и ВКР

Элементы	Нумерация	Допустимое выделение
Основные структурные: содержание, введение, заключение, выводы, библиографический список, приложения	нет	ПРОПИСНЫМИ буквами и полужирным шрифтом
Заголовки глав	римскими цифрами	полужирным шрифтом
Заголовки параграфов	сквозная в пределах одной главы, арабскими цифрами	полужирным шрифтом
Заголовок таблицы	сквозная в пределах текста, см. «Оформление таблиц»	полужирным шрифтом и <i>курсивом</i>

Все заголовки выполняются тем же шрифтом и тем же размером, что и основной текст, с выравниванием «по центру». Переносы в словах и заголовках не производятся. **Точки в конце заголовков не ставятся.**

6.4. Оформление таблиц

Все таблицы, помещенные в основной текст работы, имеют сквозную нумерацию. Если в работе только одна таблица, то она не нумеруется.

Указание на порядковый номер таблицы с выравниванием по правому краю содержит:

- слово «Таблица», напечатанное с заглавной буквы;
- число, выполненное арабскими цифрами, соответствующее порядковому номеру в работе. Знак № и точка после числа не ставятся.

Обязательно следует установить связь таблицы с текстом в виде ссылок на нее с указанием порядкового номера.

Если таблица занимает более чем одну страницу, то при переносе таблицы ее заголовок (часть таблицы, определяющая содержание вертикальных граф) повторяют.

При заполнении граф таблиц при отсутствии данных в соответствующей графе ставится прочерк или пишется «нет сведений». Все имеющиеся числовые данные располагают единообразно, с учетом их классов и рядов.

6.5. Оформление иллюстраций

Иллюстрации – форма наглядного представления результатов исследовательской работы. Они повышают оперативность знакомства и понимания представляемой информации, позволяют провести более глубокий её анализ, проконтролировать точность и существенность выводов. В курсовых и дипломных работах по психологии и конфликтологии все иллюстрации именуются рисунками, среди которых чаще всего используются: диаграмма, представленная в виде гистограммы, ленточной или круговой диаграммы, и график.

Все рисунки, помещенные в основной текст работы, имеют сквозную нумерацию. Если в работе только один рисунок, то он не нумеруется.

Указание на порядковый номер рисунка содержит:

- сокращенное слово «Рис.», выполненное с прописной буквы с абзачным отступом;
- число, выполненное арабскими цифрами, соответствующее порядковому номеру в работе.

Знак «№» не ставится.

Рисунок обязательно имеет наименование. Нумерация и наименование иллюстраций помещаются под изображением с выравниванием «по центру» и выполняются теми же шрифтом и размером, что и основной текст. Допускается его выделение *курсивом*. Точка в конце

наименования рисунка не ставится. Связь рисунка с текстом оформляется в виде ссылок с указанием порядкового номера, аналогично ссылке на таблицу.

График представляет собой условное изображение величин и их соотношений, выполняется в системе координат, оси которой представляют собой шкалы с выбранными и обозначенными единичными отрезками. Как правило, горизонтальная ось отражает время или независимые качества и независимые переменные. Вертикальная ось представляет количественные характеристики рассматриваемых объектов или показателей на определенный период времени. Эти характеристики наглядно изображаются точками, которые соединяются отрезками или сглаженными кривыми.

Если график содержит информацию о нескольких группах однородных данных, то для изображения применяют линии разных цветов, конфигураций, толщины. Расшифровка использованных условных обозначений носит название легенды и размещается справа от рисунка в примечании (рис. 1А). Слово «примечание» выполняется с новой строки с абзачным отступом вразрядку, после него ставится точка.

Диаграмма отражает зависимость между величинами, позволяет сравнивать и анализировать массовые данные.

Гистограмма (столбиковая диаграмма) позволяет представить изменение данных на протяжении отрезка времени или наглядно сравнить различные величины. Одинаково часто применяются плоскостные и объемные гистограммы, отличия между ними несущественны. Пример объемной гистограммы приведен на рис. 1В.

Гистограмма, как и график, выполняется в системе координат. По горизонтали в гистограмме располагается ось категорий, по вертикали – ось значений. Изображение осей, подписей к ним аналогичны правилам оформления графиков, рассмотренным выше.

В связи с тем, что основной задачей гистограммы является наглядное сопоставление данных, то на одном рисунке подобного типа могут быть размещены данные о двух и более распределениях.

Ленточная (линейчатая) диаграмма позволяет сравнивать отдельные значения, обращая большее внимание на сравниваемые значения, чем на временные промежутки (рис. 1Г).

Этот тип диаграмм тоже выполняется в системе координат, оси которой представляют собой шкалы с выбранными и обозначенными единичными отрезками. В отличие от гистограммы, по горизонтали в линейчатой диаграмме располагается ось значений, по вертикали – ось категорий. В остальном правила их оформления аналогичны.

Круговая диаграмма (рис. 1Д) показывает отношение размеров элементов, образующих ряд данных, к сумме элементов. Этот тип диаграмм представляет собой круг, разделенный на секторы, размеры которых пропорциональны величинам изображаемых объектов. В круговой диаграмме всегда отображается только один ряд данных. Важно, что сумма элементов, представляемых круговой диаграммой, всегда должна быть равна 100% или одной целой. Поэтому результаты анкетирования с допущением множества ответов на каждый вопрос не могут быть представлены в подобном виде.

Для облегчения работы с маленькими секторами в основной круговой диаграмме их можно объединить в один элемент, а затем разбить в отдельную диаграмму рядом с основной.



Рис. 1А. Значимость факторов школьной тревоги у учащихся 9 и 10 классов

Примечание. 1 – социальный стресс, 2 – потребность в достижении успеха, 3 – необходимость самовыражения, 4 – проверки знаний, 5 – несоответствие ожиданиям окружающих, 6 – низкая сопротивляемость стрессу, 7 – отношения с учителями.

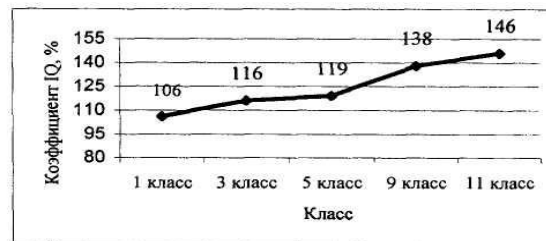


Рис. 1Б. Изменения показателя коэффициента интеллекта на протяжении обучения детей в школе

Примечание. IQ – коэффициент интеллекта.



Рис. 1В. Соотношение показателей отношения к школе и учебной успеваемости в классах учителей с низким и высоким уровнем эмпатии

Примечание. ОШ – показатель отношения к школе, У – показатель успеваемости.



Рис. 1Г. Распространение систем/ программ обучения в начальной школе

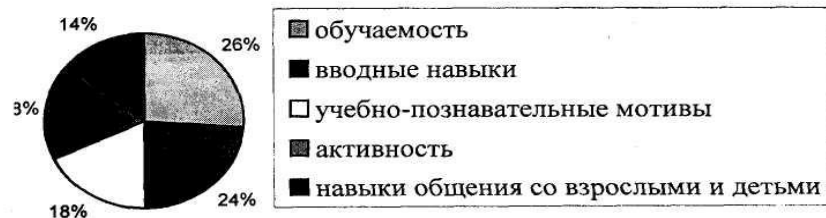


Рис. 1Д. Наиболее важные качества будущего первоклассника (по результатам анкетирования учителей)

Рис.1. Примеры наглядного представления результатов: 1А, 1Б – график; 1В – объемная гистограмма; 1Г – линейчатая диаграмма; 1Д – круговая диаграмма

6.6. Оформление библиографического списка

Библиографический список в курсовых работах и ВКР выполняется в виде нумерованного списка использованных литературных источников, расположенных в алфавитном порядке. Нумерация всех источников – сплошная, независимо от вида описываемых источников. Традиционно сначала в алфавитном порядке размещают описание всех источников, опубликованных на русском языке, затем – на иностранных языках, также в алфавитном порядке с продолжением общей нумерации.

Описание каждого источника выполняется с абзацного отступа. Нумерация и библиографическое описание выполняются тем же шрифтом и тем же размером, что и основной текст. Допускается выделение автора (авторов) *курсивом*.

Обязательными атрибутами библиографического описания являются:

- имя индивидуального автора (имена индивидуальных авторов);
- заглавие источника, по необходимости сведения о его назначении (учебное пособие, словарь, словарь-справочник и пр.) приводятся без кавычек.
- выходные данные: место издания, издательство, год издания. Наименование места издания указывают полностью, допускаются лишь общеупотребительные сокращения: Москва – «М.», Санкт-Петербург – «СПб.». Название издательства дается без кавычек, после него через запятую указывается год издания без пометок «год», «г.».

Объем издания – количество страниц – указывают арабскими или римскими цифрами, в зависимости от используемой в издании нумерации, и строчной буквой «с» с точкой.

Последовательность указанных атрибутов строго регламентирована специальными нормативными документами и не может быть изменена.

Примеры выполнения библиографического описания см. в Приложении 4.

6.7. Оформление библиографических ссылок

Библиографическая ссылка – совокупность библиографических сведений об использованном литературном источнике. Поскольку выполнение курсовой и дипломной работы неминусово связано со знакомством и изучением документов, научных статей, книг, то указание на них, их авторов, на идеи, содержащиеся в них, является проявлением общечеловеческой и исследовательской культуры и корректности. Поэтому библиографические ссылки являются обязательными элементами курсовой работы и ВКР.

В курсовой работе и ВКР используются только внутритекстовые ссылки. Внутритекстовые ссылки органично вписываются в основной текст курсовой или дипломной работы, не затрудняя его восприятие.

Способ выполнения *внутритекстовых ссылок*: указание в *квадратных скобках* порядкового номера цитируемого или обсуждаемого источника в библиографическом списке курсовой или дипломной работы, а также конкретных страниц источника, на которых размещен рассматриваемый фрагмент. Подробная же информация содержится в библиографическом списке.

Пример выполнения внутритекстовой ссылки см. в Приложении 4.

6.8. Оформление приложений

Каждое приложение имеет самостоятельное значение, может использоваться независимо от основного текста, а потому начинается с нового листа. Нумерация страниц приложений сквозная и продолжает общую нумерацию страниц основного текста работы. При этом, несмотря на книжное или альбомное расположение материалов приложения, ориентация и расположение указателя номера страницы должны строго совпадать с традицией, принятой в основном тексте работы.

Приложения имеют сквозную нумерацию. Если в работе только одно приложение, его нумеровать не следует. Указание на порядковый номер приложения содержит слово «Приложение», напечатанное с заглавной буквы и числа, соответствующего его порядковому номеру в работе, напечатанного арабскими цифрами. Знак «№» и точка после числа не ставятся. Выравнивание нумерации приложений ведется «по правому краю».

Приложение обязательно сопровождается заголовком, указывающим на его содержание. Точка в конце заголовка приложения не ставится. Выравнивание заголовка приложения ведется «по центру».

Нумерация и наименование приложений выполняются тем же шрифтом и тем же размером, что и основной текст. Допускается их выделение *курсивом* и **полужирным** шрифтом. Выполнение их ПРОПИСНЫМИ буквами или выделение подчеркиванием не допускается.

Расстояние между указанием на нумерацию и заголовком приложения, между заголовком и последующим текстом должно составлять три интервала.

Перед первым приложением сверху листа с выравниванием «по центру» размещают наименование последнего структурного элемента курсовой или дипломной работы (приложения), печатая его ПРОПИСНЫМИ буквами и выделяя **полужирным** шрифтом. Расстояние между наименованием структурного элемента и указанием на нумерацию приложения составляет три интервала.

Связь основного текста с приложением осуществляется через ссылки, аналогичные ссылкам на таблицы и рисунки.

7. Типичные недостатки оформления курсовой и выпускной квалификационной работы

1. Курсовая/дипломная работа или отдельные их части (элементы) представлены не в оригинале, а в виде ксерокопии.

2. Отсутствуют обязательные структурные элементы работы.

3. Изменены границы полей, размер шрифта, межстрочный интервал; выравнивание текста ведется не «по ширине». Между абзацами увеличены межстрочные интервалы.

4. Не соблюдены требования к объему работы.

5. Основные структурные элементы работы размещены не с нового листа. С нового листа размещены параграфы.

6. Страницы работы не пронумерованы, либо допущены ошибки в их нумерации.

7. Отсутствуют необходимые элементы титульного листа, добавлены новые элементы, изменена их последовательность.

8. Наименование темы курсовой или дипломной работы не соответствует утвержденному.

9. Не пронумерованы или неверно пронумерованы главы и параграфы работы, их заголовки в тексте не совпадают с их заголовками в содержании. Заголовки глав и параграфов не соответствуют представленным в них материалам.

10. Заголовки глав, параграфов выполнены прописными буквами, выровнены не «по центру». Расстояние между ними, между ними и текстом не соответствует трем интервалам.

11. Неверно выполнены библиографические ссылки. Порядковые номера источников во внутритекстовых ссылках не соответствуют порядковым номерам цитируемых или обсуждаемых источников в библиографическом списке работы.

12. Нарушены правила оформления таблиц и рисунков. Размеры рисунков неоправданно велики или малы.

13. Не предоставлен допуск к защите курсовой или дипломной работы на титульном листе.

14. Отсутствует подпись работы студентом-исполнителем на последнем листе заключения.

15. Работа не сброшюрована.

8. Статистическая обработка результатов исследования

Применение методов математической статистики (статистических методов) для обработки результатов эмпирического исследования является обязательным требованием к курсовым работам и ВКР по психологии и конфликтологии.

Методами статистической обработки результатов исследования называются математические приемы, формулы, способы количественных расчетов, с помощью которых показатели, получаемые в ходе исследования, можно обобщать, приводить в систему, выявляя скрытые в них закономерности.

В зависимости от применяемых методов можно охарактеризовать выборочное распределение данных исследования, судить о динамике изменения отдельных показателей, о статистических связях, существующих между исследуемыми переменными величинами.

Математическая обработка результатов исследования дает психологу возможность ответить на ряд вопросов:

1. Чем один человек отличается от другого (или группы лиц) по исследуемой психологической характеристике?

2. Чем отличается уровень развития одной психологической характеристики от другой у данной личности?

3. Как развиваются две группы лиц по какой-либо психологической характеристике? и др.

Ответы на эти и другие вопросы могут быть получены в ходе психодиагностического исследования и зависят от правильного проведения этого обследования, а также от грамотной обработки и интерпретации полученных результатов.

Главная цель статистических методов – представить количественные данные в сжатой форме, с тем чтобы облегчить их понимание.

Все методы статистического анализа условно делятся на *первичные* и *вторичные*.

Первичными называются методы, с помощью которых можно получить показатели, непосредственно отражающие результаты проводимых в эксперименте измерений. Под *первичными* статистическими показателями имеются в виду показатели, которые применяются в самих психодиагностических методиках и являются итогом начальной статистической обработки результатов диагностики.

К *первичным* методам статистической обработки относят: определение среднего арифметического, дисперсии, моды и медианы.

Вторичными называют методы статистической обработки, с помощью которых на базе *первичных* данных выявляют скрытые в них статистические закономерности.

К *вторичным* методам статистической обработки относят: корреляционный анализ, регрессионный анализ, факторный анализ, методы сравнения *первичных* данных двух или нескольких выборок.

8.1. Основные процедуры статистического анализа первичных результатов исследования

8.1.1. Меры центральной тенденции

Рассматривая методы математической статистики, применяемые для обработки данных тестовых исследований, можно выделить группу методов, которые могут описывать те или иные меры центральной тенденции. Такие меры указывают на наиболее типичный результат, характеризующий выполнение теста всей группой. Самая известная из таких мер – *среднеарифметическое значение (M)*.

Среднеарифметическое (или выборочное среднее) значение представляет собой среднюю оценку изучаемого в эксперименте психологического качества. Эта оценка характеризует степень его развития в целом у той группы испытуемых, которая была подвергнута исследованию (выборка испытуемых). Сравнивая среднее значение двух или нескольких групп, мы можем судить об относительной степени развития у людей, составляющих эти группы, оцениваемого качества.

Среднеарифметическое определяется по следующей формуле:

$$M = \frac{\sum X_i}{n},$$

где M – среднеарифметическое значение,

n – количество испытуемых,

$\sum X_i$ – сумма всех результатов.

Пример: В исследовании объема вербальной механической памяти используется тест «10 слов» в группе из 12 испытуемых ($n = 12$). Получены следующие результаты (количество запомненных слов): 5, 4, 5, 6, 7, 3, 6, 2, 8, 6, 9, 7.

$$\text{Среднеарифметическое значение (M)} = \frac{5+4+5+6+7+3+6+2+8+6+9+7}{12} = \frac{68}{12} = 5,6.$$

Для данной выборки среднеарифметическое значение (M) = 5,6.

Другой мерой центральной тенденции является *мода* (M_o) – наиболее часто встречающийся результат. В интервальном частотном распределении мода определяется как середина интервала, для которого частота максимальна.

Пример: В ряду значений 2, 3, 4, 5, 5, 6, 6, 6, 7, 7, 8, 9 модой является 6, потому что 6 встречается чаще любого другого числа.

Обратите внимание, что мода представляет собой наиболее часто встречающееся значение (в данном примере это 6), а не частоту встречаемости этого значения (в данном примере равную 3).

Когда два соседних значения имеют одинаковую частоту и их частота больше частот любых других значений, мода вычисляется как среднее арифметическое этих двух значений.

Пример: в выборке 1, 2, 2, 2, 5, 5, 5, 6 частоты рядом расположенных значений 2 и 5 совпадают и равняются 3. Эта частота больше, чем частота других значений 1 и 6 (у которых она равна 1). Следовательно, модой этого ряда будет величина $\frac{(2+5)}{2} = 3,5$.

Третья мера центральной тенденции – *медиана* (M_e) – результат, находящийся в середине последовательности показателей, если их расположить в порядке возрастания или убывания. Справа и слева от медианы (M_e) в упорядоченном ряду остается по одинаковому количеству данных (50% и 50%). Если ряд включает в себя четное количество признаков, то медианой (M_e) будет среднее, взятое как полусумма двух центральных значений ряда.

Пример: Найдем медиану выборки: 5, 4, 5, 6, 7, 3, 6, 2, 8, 6, 9, 7.

Упорядочим выборку: 2, 3, 4, 5, 5, 6 / 6, 6, 7, 7, 8, 9. Поскольку здесь имеется четное число элементов, то существует две «середины» – 6 и 6. В этом случае медиана определяется как среднее арифметическое этих значений.

$$M_e = \frac{6+6}{2} = 6$$

Пример: Найдем медиану выборки с нечетным количеством значений: 9, 3, 5, 8, 4, 11, 13.

Сначала упорядочим выборку по величинам входящих в нее значений. Получим: 3, 4, 5, 8, 9, 11, 13. Поскольку в выборке семь элементов, четвертый по порядку элемент будет серединой ряда. Таким образом, медианой будет четвертый элемент – 8.

Значения M_e и M_o полезны для того, чтобы установить, является ли распределение частных значений изучаемого признака симметричным и приближающимся к нормальному распределению. Среднее арифметическое (M), медиана (M_e) и мода (M_o) для нормального распределения обычно совпадают или очень мало отличаются друг от друга. При нормальном распределении результатов график распределения имеет форму колокола (рис. 2).

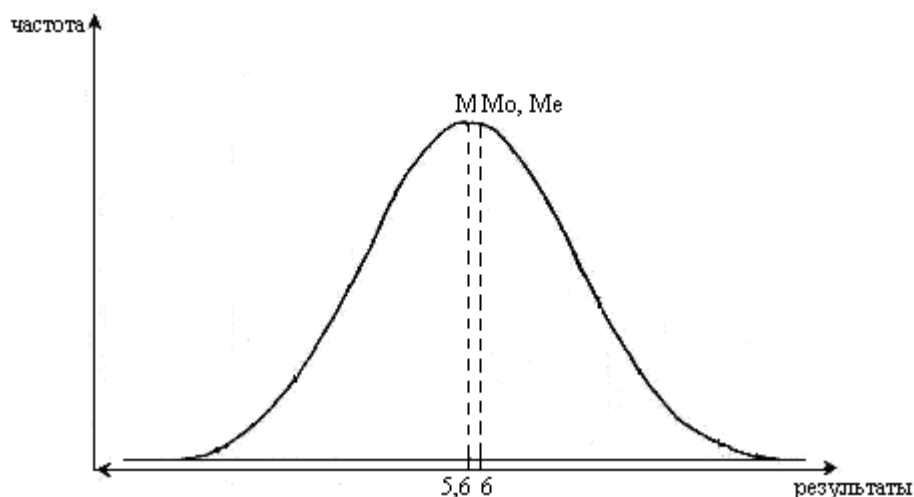


Рис. 2. График нормального распределения результатов исследования

8.1.2. Меры разброса данных

Для более полного описания результатов эмпирического исследования используются *меры разброса* данных, характеризующие степень индивидуальных отклонений от центральной тенденции. Это самый простой показатель, который можно получить для выборки, – разность между максимальной и минимальной величинами данного конкретного вариационного ряда. Мера разброса данных позволяет сравнивать между собой разные группы. Чем сильнее варьируется измеряемый признак, тем больше величина разброса данных, и наоборот.

Необходимо отметить, что данная мера крайне неточна и неустойчива. Единственный необычно высокий или низкий результат может повлиять на величину размаха.

Более точный метод измерения разброса данных основан на *учете разности* между каждым индивидуальным результатом и среднеарифметическим значением по группе. Такой мерой разброса является *дисперсия*, или средний квадрат отклонения (σ^2).

Дисперсия характеризует, насколько частные значения отклоняются от средней величины в данной выборке. Чем больше дисперсия, тем больше отклонение или разброс данных. Дисперсия определяется по следующей формуле:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - M)^2}{n},$$

где σ^2 – дисперсия,

$\sum (x_i - M)^2$ – выражение, означающее, что для всех значений x , от первого до последнего в данной выборке (n – объем выборки), вычисляется разность между частными и средними значениями, эти разности возводятся в квадрат и суммируются.

Вычислим дисперсию (σ^2) для следующего ряда: 2, 4, 6, 8, 10. Прежде всего, найдем среднее (M) для данного ряда, оно равно 6.

Из каждого элемента ряда вычтем величину среднего этого ряда. Полученные величины характеризуют то, насколько каждый элемент отклоняется от средней величины в данном ряду. Экспериментальные данные этой задачи, необходимые для расчета дисперсии, представим в виде (табл. 4).

Таблица 4

Первичный результат (x_i)	$x_i - M$	$(x_i - M)^2$
2	- 4	16
4	- 2	4
6	0	0
8	2	4
10	4	16
$M = 6$		$\sum (x_i - M)^2 = 40$

Далее разности возводят в квадрат и суммируют. Полученную сумму квадратов разностей делим на объем данной выборки. В нашем примере получится следующее: $\sigma^2 = \frac{40}{6} = 6,8$.

Общий алгоритм вычисления дисперсии (σ^2) следующий:

1. Вычисляется среднее по выборке.
2. Для каждого элемента выборки вычисляется его отклонение от среднего.
3. Каждый элемент множества возводят в квадрат.
4. Находится сумма этих квадратов.
5. Эта сумма делится на общее количество членов используемой выборки.

Очень часто вместо дисперсии для выявления разброса частных данных относительно средней используют производную от дисперсии величину, называемую *стандартным отклонением*. Стандартное отклонение равно квадратному корню, извлекаемому из дисперсии (σ^2), и обозначается тем же знаком, только без квадрата (σ). Эта величина в ряде случаев оказывается более удобной характеристикой варьирования, чем дисперсия, так как выражается в тех же единицах, что и средняя арифметическая величина.

В нашем примере $\sigma = \sqrt{\frac{40}{6}} = \sqrt{6,8} = 2,58$.

О чем же свидетельствует стандартное отклонение, равное 2, 58? Оно позволяет сказать, что большая часть результатов данного исследования располагается в пределах 2, 58 от средней, т. е. между 3, 42 ($6 - 2,58$) и 8, 58 ($6 + 2,58$).

Для того чтобы лучше понять, что подразумевается под «большой частью результатов», необходимо рассмотреть те свойства стандартного отклонения, которые проявляются при нормальной или приблизительно нормальной кривой распределения, так как здесь существует прямое соответствие между σ и относительным количеством случаев. На рис. 3 по горизонтальной оси отложены интервалы, соответствующие отклонению в 1σ , 2σ и 3σ вправо и влево от среднего значения (M). Процент случаев, приходящийся на интервал $M + 1\sigma$ в нормальном распределении, равен 34, 13. Поскольку кривая симметрична, 34,13 случаев приходится также на интервалы от $M - 1\sigma$ так, что диапазон от -1σ до $+1\sigma$ охватывает 68, 26 % случаев. Почти все случаи (99,72%), т. е. почти все показатели, лежат в пределах от -3σ до $+3\sigma$ относительно среднего значения.

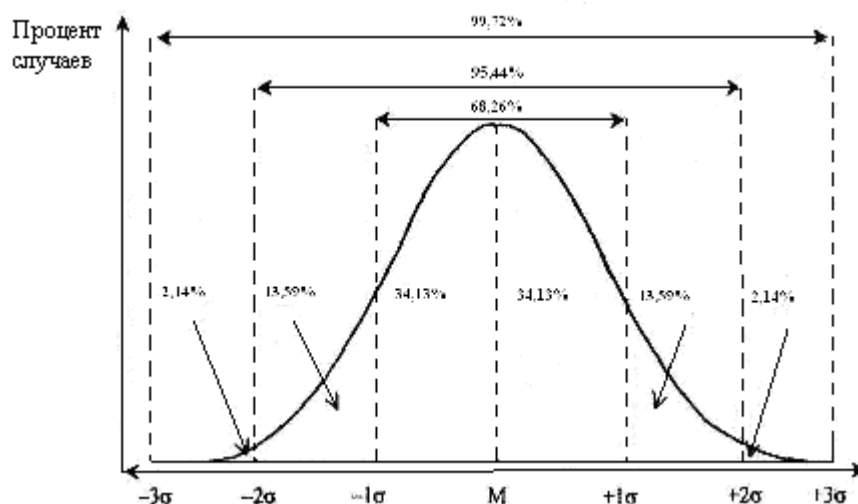


Рис. 3. Процентное соотношение случаев для кривой нормального распределения

Эта закономерность известна как закон «трех сигм» и является одной из характеристик нормального распределения.

8.2. Методы вторичной статистической обработки результатов исследования

С помощью вторичных методов статистической обработки данных проверяются, доказываются или опровергаются гипотезы, связанные с эмпирическим исследованием.

Чаще всего в прикладных психолого-педагогических исследованиях применяются следующие методы вторичной статистической обработки результатов:

1. Методы сравнения двух или нескольких элементарных статистик (средних, дисперсий и т. д.), относящихся к разным выборкам.
2. Методы установления статистических связей между переменными (корреляционный анализ).
3. Методы выявления внутренней статистической структуры эмпирических данных (факторный анализ).

В общем, психологические задачи, решаемые с помощью методов математической статистики, условно можно разделить на несколько групп.

1. Задачи, требующие установления сходства или различия.
2. Задачи, требующие группировки и классификации данных.
3. Задачи, ставящие целью анализ источников вариативности (изменчивости) получаемых психологических признаков.
4. Задачи, предполагающие возможность прогноза на основе имеющихся данных.

Наиболее полная сводка типов задач и методов их решения дана в Приложении 5.

8.2.1. Статистические критерии различий

Одной из наиболее встречающихся статистических задач, с которыми сталкивается психолог, является задача сравнения результатов обследования какого-либо психологического признака в разных условиях измерения (например, до и после определенного воздействия) или обследования контрольной и экспериментальной групп. Также нередко возникает необходимость оценить характер изменения того или иного психологического показателя в одной или нескольких группах в разные периоды времени или выявить динамику изменения этого показателя под влиянием экспериментальных воздействий. Для решения подобных задач используется большой выбор статистических способов, называемых в наиболее общем виде критериями различий. Эти критерии позволяют оценить степень статистической достоверно-

сти различий между разнообразными показателями. Важно учитывать, что уровень достоверности различий включается в план проведения эксперимента.

Существует достаточно большое количество критериев различий. Каждый из них имеет свою специфику, различаются они между собой по основаниям (например, тип измерительной шкалы, максимальный объем выборки, количество выборок, качество выборки – зависимая и независимая).

Кроме того, критерии различаются по мощности. *Мощность* критерия – это способность выявлять различия или отклонять нулевую гипотезу, если она не верна.

Разнообразие критериев различий позволяет:

- выбирать критерий, адекватный типу шкалы, в которой получены экспериментальные данные;
- работать со связными (зависимыми) и несвязными (независимыми) выборками;
- работать с неравными по объему выборками;
- выбирать из критериев разные по мощности (в зависимости от целей исследования).

Все критерии различий условно подразделены на две группы: параметрические и непараметрические критерии.

Критерий различия называют *параметрическим*, если он основан на конкретном типе распределения генеральной совокупности (как правило, нормальном) или использует параметры этой совокупности (среднее, дисперсии и т. д.).

Критерий различия называют *непараметрическим*, если он не базируется на предположении о типе распределения генеральной совокупности и не использует параметры этой совокупности. Поэтому для непараметрических критериев предлагается также использовать такой термин, как «критерий, свободный от распределения».

При нормальном распределении генеральной совокупности параметрические критерии обладают большей мощностью по сравнению с непараметрическими (способны с большей достоверностью отвергать нулевую гипотезу, если последняя не верна).

Однако, как показывает практика, подавляющее большинство данных, получаемых в психологических экспериментах, **не распределены нормально**, поэтому применение параметрических критериев при анализе результатов психологических исследований может привести к ошибкам в статистических выводах. В таком случае непараметрические критерии становятся более мощными, т. е. способными с большей достоверностью отвергать нулевую гипотезу.

При проверке статистических гипотез используются два понятия: нулевая гипотеза (обозначение H_0) и альтернативная гипотеза (обозначение H_1). Принято считать, что нулевая гипотеза H_0 – это гипотеза о сходстве, а альтернативная H_1 – гипотеза о различии. Таким образом, принятие нулевой гипотезы H_0 свидетельствует об отсутствии различий, а гипотезы H_1 – о наличии различий.

Рекомендации по выбору критерия различий

- Прежде всего, следует определить, является ли выборка зависимой (связной) или независимой (несвязной).

Выборки называют *независимыми (несвязными)*, если процедура эксперимента и полученные результаты измерения некоторого свойства у испытуемых одной выборки не оказывают влияния на особенности протекания этого же эксперимента и результаты измерения этого же свойства у испытуемых другой выборки.

Зависимыми (связными) называют выборки, если процедура эксперимента и полученные результаты измерения некоторого свойства, проведенные по одной выборке, оказывают влияние на другую.

- Следует определить однородность – неоднородность выборки.

Однородность выборки означает, что психолог, изучая, например, подростков, не может включать в исследование взрослых людей. Основаниями для формирования однородной вы-

борки могут служить следующие характеристики: пол, возраст, уровень интеллекта, национальность, отсутствие определенных заболеваний и т. д.

- Затем следует оценить объем выборки и, зная ограничения каждого критерия по объему, выбрать соответствующий критерий.
- При этом целесообразнее всего начинать работу с выбора наименее трудоемкого критерия.
- Если используемый критерий не выявил различия, следует применить более мощный, но одновременно и более трудоемкий критерий.
- Если имеется несколько критериев, то следует выбирать те из них, которые наиболее полно используют информацию, содержащуюся в экспериментальных данных.

8.3. Непараметрические критерии для связанных выборок.

Парный критерий Т-Вилкоксона

Для решения задач, в которых осуществляется сравнение двух рядов чисел, психолог может использовать парный критерий Т-Вилкоксона. Этот критерий применяется для оценки различий экспериментальных данных, полученных в двух разных условиях на одной и той же выборке испытуемых. Он позволяет выявить не только направленность изменений, но и их выраженность, т. е. он позволяет установить, насколько сдвиг показателей в каком-то одном направлении является более интенсивным, чем в другом.

Критерий Т основан на ранжировании абсолютных величин разности между двумя рядами выборочных значений в первом и втором эксперименте (например, до и после какого-либо воздействия). Ранжирование абсолютных величин означает, что знаки разностей не учитываются, однако, в дальнейшем наряду с общей суммой рангов находится отдельно сумма рангов, как для положительных, так и для отрицательных сдвигов. Если интенсивность сдвига в одном направлении оказывается большей, то и соответствующая сумма рангов также оказывается больше. Этот сдвиг называется типичным, а противоположный, меньший по сумме рангов сдвиг, – нетипичным. Эти два сдвига оказываются дополняющими друг друга. Критерий Т-Вилкоксона базируется на величине нетипичного сдвига, который называется $T_{\text{эмп}}$.

Пример: Психолог проводит с младшими школьниками коррекционную работу по формированию навыков внимания, используя для оценки результатов коррекционную пробу. Задача состоит в том, чтобы определить, будет ли уменьшаться количество ошибок внимания у младших школьников после специальных коррекционных упражнений.

Для решения этой задачи психолог у 19 детей определяет количество ошибок при выполнении корректурной пробы до и после коррекционных упражнений. В табл. 5 приведены соответствующие экспериментальные данные и дополнительные столбцы, необходимые для работы по парному критерию Т-Вилкоксона.

Таблица 5

№ испытуемых п/п	До коррекционной работы	После коррекционной работы	Сдвиг (значение разности с учетом знака)	Абсолютные величины разностей	Ранги абсолютных величин разностей	Символ нетипичного сдвига
1	24	22	-2	2	10,5	
2	12	12	0	0	2	
3	42	41	-1	1	6,5	
4	30	31	+1	1	6,5	*
5	40	32	-8	8	15	
6	55	44	-11	11	16	
7	50	50	0	0	2	
8	52	32	-20	20	18	
9	50	32	-18	18	17	

10	22	21	-1	1	6,5	
11	33	34	+1	1	6,5	*
12	78	56	-22	22	19	
13	79	78	-1	1	6,5	
14	25	23	-2	2	10,5	
15	28	22	-6	6	13,5	
16	16	12	-4	4	12	
17	17	16	-1	1	6,5	
18	12	18	+6	6	13,5	*
19	25	25	0	0	2	
Сумма					190	$T_{эмн} = 26,5$

Обработка данных по критерию Т-Вилкоксона осуществляется следующим образом:

1. В четвертый столбец таблицы вносятся величины сдвигов с учетом знака. Их вычисляют путем вычитания из чисел третьего столбца соответствующих чисел второго столбца.

2. В пятом столбце в соответствии каждому значению сдвига ставят его абсолютную величину.

3. В шестом столбце ранжируют абсолютные величины сдвигов, представленных в пятом столбце.

4. По формуле $\frac{N \times (N + 1)}{2} = \frac{19 \times (19 + 1)}{2} = 190$ подсчитывают сумму рангов. В нашем примере она составляет:

$12,5 + 6,5 + 6,5 + 15 + 16 + 2 + 18 + 17 + 6,5 + 6,5 + 19 + 6,5 + 10,5 + 13,5 + 12 + 6,5 + 13,5 + 2 = 190$

5. Проверяют правильность ранжирования на основе совпадения сумм рангов, полученных двумя способами. В нашем случае обе величины совпали, $190 = 190$, следовательно, ранжирование проведено правильно.

6. Любым символом отмечают все имеющиеся в таблице нетипичные сдвиги. В нашем случае это три положительных сдвига.

7. Суммируют ранги нетипичных сдвигов. Это и будет искомая величина $T_{эмн}$. В нашем случае эта сумма равна: $T_{эмн} = 6,5 + 13,5 + 6,5 = 26,5$.

По табл. 15 Приложения 6 определяют критические значения $T_{кр}$ для $n = 19$.

Нужная нам строка табл. 15 из Приложения 6 выделена ниже в табл. 6.

Таблица 6

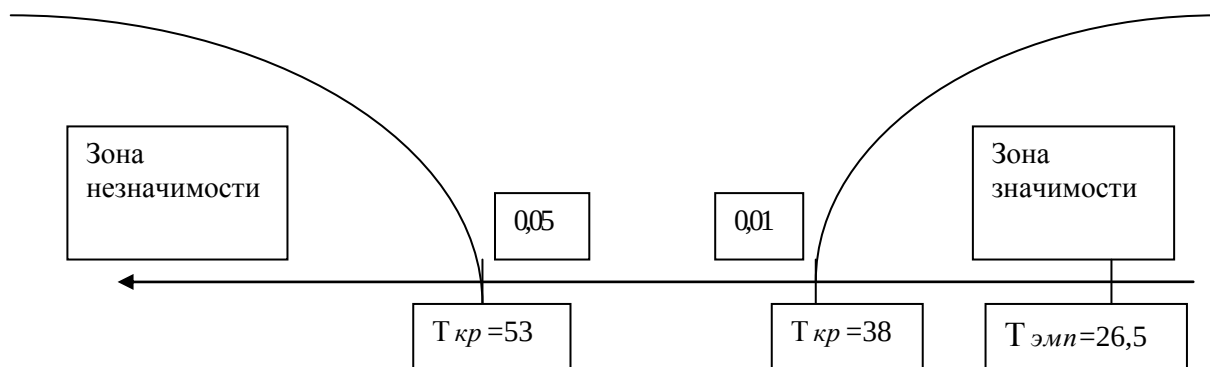
n	P	
	0,05	0,01
19	53	38

Поскольку в нашем случае основной, типичный, сдвиг – отрицательный, то дополнительный, «нетипичный», сдвиг будет положительным, и на уровне значимости в 5% сумма рангов таких сдвигов не должна превышать числа 53, а при уровне значимости в 1% не должна превышать числа 38. Представим сказанное выше следующим образом:

$T_{кр} = 53$ для $P \leq 0,05$,

38 для $P \leq 0,01$.

Строим «ось значимости»:



Анализ «оси значимости» показывает, что полученная величина $T_{эмп}$ попадает в зону значимости. Следовательно, можно утверждать, что зафиксированные в эксперименте изменения не случайны и значимы на 1% уровне. Таким образом, психолог может говорить о том, что применение коррекционных упражнений способствует повышению точности выполнения корректурной пробы, следовательно, оказывает положительное влияние на развитие внимания школьников.

Для применения критерия Т-Вилкоксона необходимо соблюдать следующие условия:

1. Измерение может быть проведено во всех шкалах, кроме номинальной.
2. Выборка должна быть связной.
3. Число элементов в сравниваемых выборках должно быть равным.
4. Критерий Т-Вилкоксона может применяться при численности выборки от 5 до 50 (на большую величину не рассчитана таблица достоверности).

8.4. Непараметрические критерии для несвязных выборок.

Критерий U Вилкоксона-Манна-Уитни

Несвязанные или независимые выборки образуются, когда в целях эксперимента для сравнения привлекаются данные двух или более выборок, причем эти выборки могут быть взяты из разных генеральных совокупностей. Таким образом, для несвязанных выборок характерно, что в них обязательно входят разные испытуемые.

Для оценки достоверности различий между несвязными выборками используется ряд непараметрических критериев. Одним из наиболее распространенных является критерий U. Этот критерий применяют для оценки различий по уровню выраженности какого-либо признака для двух независимых (несвязных) выборок. При этом выборки могут различаться по числу входящих в них испытуемых. Этот критерий особенно удобен в том случае, когда число испытуемых невелико и в обеих выборках не превышает число 20, хотя таблицы критических значений рассчитаны для величин выборок, не превышающих 60 человек испытуемых.

Пример: Две неравные по численности группы испытуемых решали техническую задачу. Показателем успешности служило время решения. Испытуемые меньшей по численности группы получали дополнительную мотивацию в виде денежного вознаграждения. Психолога интересует вопрос: влияет ли вознаграждение на успешность решения задачи?

Психологом были получены следующие результаты времени решения технической задачи в секундах: в первой группе – с дополнительной мотивацией – 39, 38, 44, 6, 25, 25, 30, 43; во второй группе – без дополнительной мотивации – 46, 8, 50, 45, 32, 41, 41, 31, 55. Число испытуемых в первой группе обозначается как n_1 и равно 8, во второй – как n_2 и равно 9.

Для ответа на вопрос задачи применим критерий U Вилкоксона-Манна-Уитни. Существует два способа подсчета по критерию U. Мы рассмотрим (первый) наиболее простой способ.

Полученные данные необходимо объединить, т. е. представить как один ряд и упорядочить его по возрастанию входящих в него величин. Подчеркнем, что для критерия U важны

не сами численные значения данных, а порядок их расположения. Предварительно обозначим каждый элемент первой группы символом x , а второй – символом y . Тогда общий упорядоченный по возрастанию численных величин ряд можно представить так:

$x\ y\ x\ x\ x\ y\ y\ x\ x\ y\ y\ x\ x\ y\ y\ y$

Модифицированный ряд

6 8 25 25 30 31 32 38 39 41 41 43 44 45 46 50 55

Если бы упорядоченный ряд, составленный по данным двух выборок, принял бы такой вид: $x\ x\ x\ x\ x\ x\ x\ x\ x\ y\ y\ y\ y\ y\ y\ y\ y\ y\ y\ y\ y$, то, очевидно, что такие две выборки значимо различались бы между собой. Такое расположение называется идеальным.

Критерий U основан на подсчете нарушений в расположении чисел в упорядоченном экспериментальном ряду по сравнению с идеальным рядом. Любое нарушение порядка идеального ряда называют инверсией. Одним нарушением (одной инверсией) считают такое расположение чисел, когда перед некоторым числом первого ряда стоит только одно число второго ряда. Если перед некоторым числом первого ряда стоит два числа второго ряда, то возникают две инверсии, и т. д.

Удобно подсчитывать число инверсий, расположив исходные данные в виде таблицы, в которой один столбец состоит из данных первого ряда, а второй из данных второго. При этом и первый, и второй столбцы имеют пропуски чисел, которые обозначаются символом « $\rightarrow$ ».

Пропуск в первом столбце означает, что в соседнем столбце имеется число, занимающее промежуточное положение по отношению к числам первого столбца, ограничивающим пропуск. То же самое верно для пропусков второго столбца. Упорядоченное объединение экспериментальных данных в порядке их возрастания, представленное отдельно в первом и втором столбце с учетом пропусков, является по существу модифицированным рядом. Представим этот модифицированный ряд в виде табл. 6, в которую добавлены еще два столбца для подсчета инверсий. В третьем столбце таблицы даны инверсии первого столбца по отношению ко второму, они обозначаются как инверсии X/Y , а четвертом столбце – инверсии второго столбца по отношению к первому, они обозначаются как инверсии Y/X .

Таблица 7

Группа с дополнительной мотивацией X	Группа без дополнительной мотивации Y	Инверсии X/Y	Инверсии Y/X
6	-	0	-
-	8	-	1
25	-	1	-
25	-	1	-
30	-	1	-
-	31	-	4
-	32	-	4
38	-	3	-
39	-	3	-
-	41	-	6
-	41	-	6
43	-	5	-
44	-	5	-
-	45	-	8
-	46	-	8
-	50	-	8
-	55	-	8
Суммы инверсий		19	53

Инверсии X/Y подсчитываются следующим образом: число 6 первого столбца не имеет перед собой никаких чисел второго столбца, поэтому в третьем столбце напротив числа 6

ставим ноль; числа 25, 25 и 30 первого столбца (х) имеют перед собой только одно число второго столбца – 8 (у), т. е. имеют по одной инверсии, поэтому в столбце 3 для инверсий Х/У каждому из чисел 25, 25 и 30 ставим в соответствие число 1. Числа 38 и 39 первого столбца имеют перед собой по три числа второго столбца – это числа 8, 31 и 32, т. е. имеют по три инверсии. Последние два числа первого столбца 43 и 44 имеют перед собой пять чисел второго столбца, т. е. по 5 инверсий. Таким образом, суммарное число инверсий Х/У третьего столбца составляет:

$$U(x/y) = 1 + 1 + 1 + 3 + 3 + 5 + 5 = 19.$$

Необходимо рассчитать также число инверсий второго столбца (у) по отношению к первому (х), т. е. суммарное число инверсий Y/X. Поскольку число 8 (у) имеет перед собой одно число первого столбца – 6, то в столбце 4 с инверсиями для Y/X напротив числа 8 ставим число инверсий – 1; числа 31 и 32 второго столбца имеют перед собой четыре числа первого столбца: 6, 25, 25 и 30, следовательно, числу 31 и числу 32 приписываем в столбце 4 величины инверсий, равные 4, и так далее. Таким образом, суммарное число инверсий Y/X четвертого столбца составляет:

$$U(y/x) = 1 + 4 + 4 + 6 + 6 + 8 + 8 + 8 + 8 = 53.$$

Видно, что во втором случае сумма инверсий существенно больше. Принято считать, что $U_{\text{эмп}}$ есть минимальное из сумм инверсий.

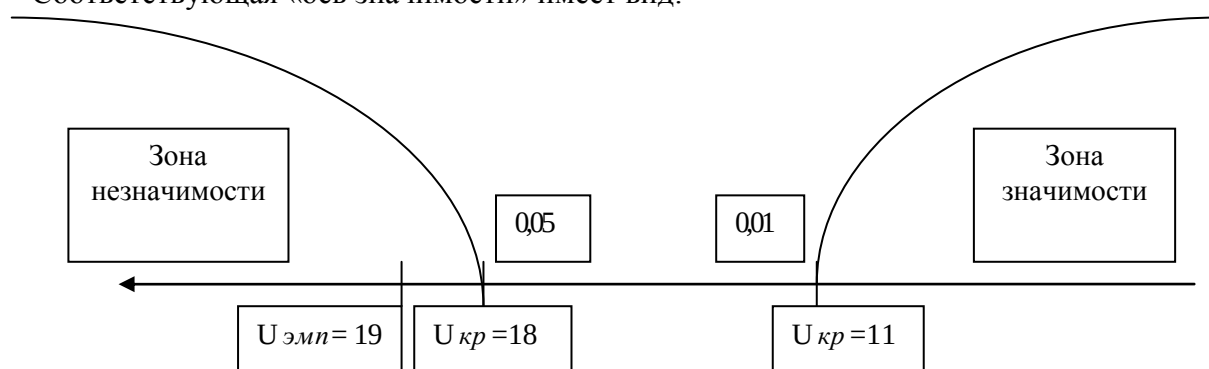
Или, иначе говоря, $U_{\text{эмп}} = \min(U(x/y), U(y/x)) = 19$.

Получив $U_{\text{эмп}}$, обращаемся к табл. 16 Приложения 6. Эта таблица состоит из нескольких таблиц, рассчитанных отдельно для уровней $P = 0,05$, $P = 0,01$, а также для величин n_1 и n_2 . В нашем случае $n_1 = 8$ и $n_2 = 9$. По этим таблицам находим, что значения $U_{\text{кр}}$ равны:

18 для $P \leq 0,05$,

11 для $P \leq 0,01$.

Соответствующая «ось значимости» имеет вид:



Полученное значение $U_{\text{эмп}}$ попало в зону незначимости, следовательно, принимается гипотеза H_0 о сходстве, а гипотеза H_1 о наличии различий отклоняется. Таким образом, психолог может утверждать, что дополнительная мотивация не приводит к статистически значимому увеличению эффективности решения технической задачи.

Для применения критерия U необходимо соблюдать следующие условия:

1. Измерение должно быть произведено в шкале интервалов и отношений.
2. Выборки должны быть несвязанными.
3. Нижняя граница применимости критерия: $n_1 \geq 3$ и $n_2 \geq 3$ или $n_1 = 2$, а $n_2 \geq 5$.
4. Верхняя граница применимости критерия: n_1 и $n_2 \leq 60$.

8.5. Параметрические критерии различия

Критерии носят название «параметрические», потому что в формулу их расчета включаются такие параметры выборки, как среднее, дисперсия и др. Как правило, в психологических исследованиях чаще всего применяются два параметрических критерия: это t-критерий

Стьюдента, который оценивает различия средних для двух выборок, и F-критерий Фишера, оценивающий различия между двумя дисперсиями.

8.5.1. Т-критерий Стьюдента

Критерий t Стьюдента направлен на оценку различий величин средних $\bar{X}$ и $\bar{Y}$ двух выборок X и Y, которые распределены по нормальному закону. Одним из главных достоинств критерия является широта его применения. Он может быть использован для сопоставления средних у связанных и несвязанных выборок, причем выборки могут быть не равны по величине.

Случай несвязанных выборок

В общем случае формула для расчета по t - критерию Стьюдента такова:

$$t_{\text{эмн}} = \frac{|\bar{X} - \bar{Y}|}{Sd},$$

$$\text{где } Sd = \sqrt{S_x^2 + S_y^2}.$$

Рассмотрим сначала равночисленные выборки. В этом случае $n_1 = n_2 = n$, тогда выражение (9.2) будет вычисляться следующим образом:

$$Sd = \sqrt{S_x^2 + S_y^2} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 + \sum (y_i - \bar{y})^2}{(n-1) \times n}}.$$

В случае неравночисленных выборок $n_1 \neq n_2$ выражение будет вычисляться следующим образом:

$$Sd = \sqrt{S_x^2 + S_y^2} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 + \sum (y_i - \bar{y})^2}{(n_1 + n_2 - 2)} \cdot \frac{(n_1 + n_2)}{(n_1 \cdot n_2)}}.$$

В обоих случаях подсчет числа степеней свободы осуществляется по формуле:

$$k = (n_1 - 1) + (n_2 - 1) = n_1 + n_2 - 2,$$

где n_1 и n_2 соответственно величины первой и второй выборки.

Понятно, что при численном равенстве выборок $k = 2 \times n - 2$.

Рассмотрим пример использования t-критерия Стьюдента для несвязанных и неравных по численности выборок.

Пример: Психолог измерял время сложной сенсомоторной реакции выбора (в мс) в контрольной и экспериментальной группах. В экспериментальную группу (X) входили 9 спортсменов высокой квалификации. Контрольной группой (Y) являлись 8 человек, активно не занимающихся спортом. Психолог проверяет гипотезу о том, что средняя скорость сложной сенсомоторной реакции выбора у спортсменов выше, чем эта же величина у людей, не занимающихся спортом.

Результаты эксперимента представим в виде табл. 8, в которой произведем ряд необходимых расчетов:

Таблица 8

№	Группы		Отклонение от среднего		Квадраты отклонения	
	X	Y	$\sum (x_i - \bar{x})$	$\sum (y_i - \bar{y})$	$\sum (x_i - \bar{x})^2$	$\sum (y_i - \bar{y})^2$
1	504	580	- 22	- 58	484	3368
2	560	692	34	54	1156	2916
3	420	700	- 106	62	11236	3844
4	600	621	74	- 17	5476	289
5	580	640	54	- 2	2916	4
6	530	561	4	- 77	16	5929

7	490	680	- 36	42	1296	1764
8	580	630	54	- 8	2916	64
9	470	-	- 56	-	3136	-
Сумма	4734	5104	0	0	28632	18174
Среднее	526	638				

Средние арифметические составляют в экспериментальной группе $\frac{4734}{9} = 526$, в контрольной группе – $\frac{5104}{8} = 638$.

Разница по абсолютной величине между средними $|\bar{X} - \bar{Y}| = 526 - 638 = 112$.

Подсчет выражения дает:

$$Sd = \sqrt{\frac{28632 + 18174}{9 + 8 - 2} \times \frac{9 + 8}{9 \times 8}} = \sqrt{736,8} = 27,14.$$

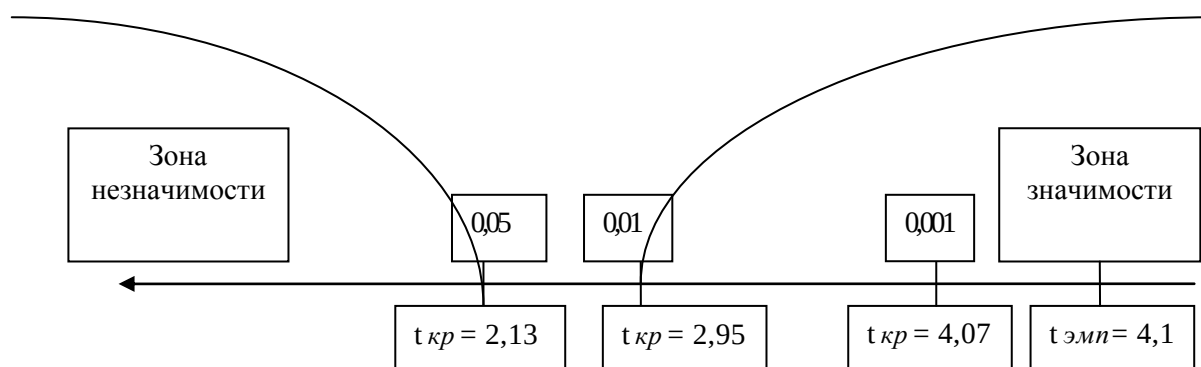
Тогда значение $t_{эмн}$, вычисляемое по формуле, таково:

$$t_{эмн} = \frac{112}{27,14} = 4,1.$$

Число степеней свободы $k = 9 + 8 - 2 = 15$. По табл. 17 Приложения 6 для данного числа степеней свободы находим $t_{кр}$:

2,13 для $P \leq 0,05$,
 2,95 для $P \leq 0,01$,
 4,07 для $P \leq 0,001$.

Строим «ось значимости»:



Таким образом, обнаруженные психологом различия между экспериментальной и контрольной группами значимы более чем на 0,1% уровне, или, иначе говоря, средняя скорость сложной сенсомоторной реакции выбора в группе спортсменов существенно выше, чем в группе людей, активно не занимающихся спортом.

В терминах статистических гипотез это утверждение звучит так: гипотеза H_0 о сходстве отклоняется, и на 0,1% уровне значимости принимается альтернативная гипотеза H_1 – о различии между экспериментальной и контрольными группами.

Случай связанных выборок

В случае связанных выборок с равным числом измерений в каждой можно использовать более простую формулу t-критерия Стьюдента.

Вычисления значений $t_{эмн}$ осуществляется по формуле:

$$t_{эmn} = \frac{\bar{d}}{Sd},$$

$$\bar{d} = \frac{\sum d_i}{n} = \frac{\sum (x_i - y_i)}{n},$$

где $d_i = x_i - y_i$ – разности между соответствующими значениями переменной X и переменной Y, а $\bar{d}$ – среднее этих разностей.

В свою очередь Sd вычисляется по следующей формуле:

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum d_i^2 - \frac{(\sum d_i)^2}{n}}{n \times (n-1)}}.$$

Число степеней свободы k определяется по формуле $k = n - 1$.

Рассмотрим пример использования t-критерия Стьюдента для связанных и, очевидно, равных по численности выборок.

Пример: Психолог предположил, что в результате научения время решения эквивалентных задач «игры в 5» (т. е. имеющих один и тот же алгоритм решения) будет значительно уменьшаться. Для проверки гипотезы у восьми испытуемых сравнивалось время решения (в минутах) первой и третьей задач. Решение задачи представим в виде табл. 9.

Таблица 9

№ испытуемых	1 задача	2 задача	$\bar{d}$	$\bar{d}^2$
1	4,0	3,0	1,0	1,0
2	3,5	3,0	0,5	0,25
3	4,1	3,8	0,3	0,09
4	5,5	2,1	3,4	11,56
5	4,6	4,9	-0,3	0,09
6	6,0	5,3	0,7	0,49
7	5,1	3,1	2,0	4,00
8	4,3	2,7	1,6	2,56
Суммы	37,1	27,9	9,2	20,04

Вначале произведем расчет по формуле:

$$\bar{d} = \frac{\sum (x_i - y_i)}{n} = \frac{9,2}{8} = 1,15.$$

Затем применим формулу:

$$Sd = \sqrt{\frac{20,04 - (9,2 \times 9,2) / 8}{8 \times (8-1)}} = 0,41.$$

И, наконец, получим:

$$t_{эmn} = \frac{1,15}{0,41} = 2,80.$$

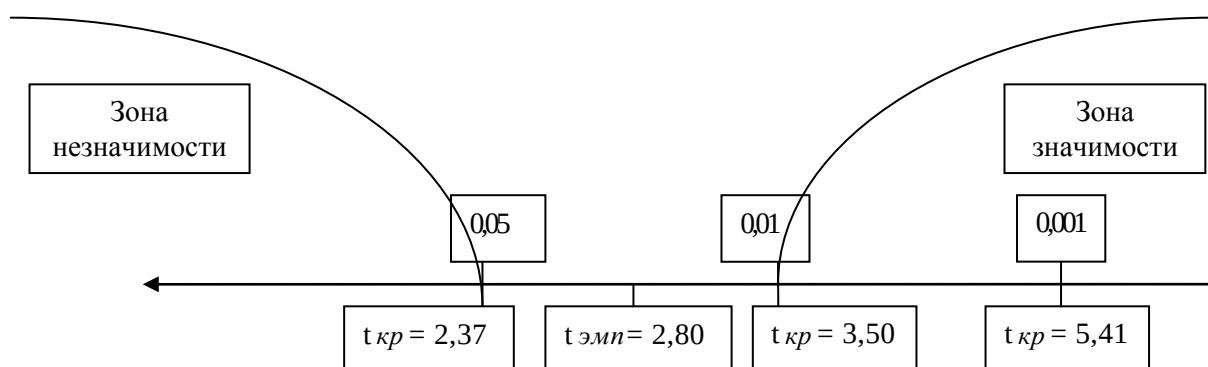
Число степеней свободы: $k = 8 - 1 = 7$, и по табл. 17 Приложения 6 находим $t_{кр}$:

2,37 для $P \leq 0,05$,

3,50 для $P \leq 0,01$,

5,41 для $P \leq 0,001$.

Строим «ось значимости»:



Таким образом, на 5% уровне значимости первоначальное предположение подтвердилось. Действительно, среднее время решения третьей задачи существенно меньше среднего времени решения первой задачи. В терминах статистических гипотез полученный результат будет звучать так: на 5% уровне гипотеза H_0 отклоняется и принимается гипотеза H_1 – о различиях.

Для применения t-критерия Стьюдента необходимо соблюдать следующие условия:

1. Измерение может быть проведено в шкале интервалов и отношений.
2. Сравнимые выборки должны быть распределены по нормальному закону.

8.5.2. F-критерий Фишера

Критерий Фишера позволяет сравнивать величины выборочных дисперсий двух рядов наблюдений. Для вычисления $F_{эмп}$ нужно найти отношение дисперсий двух выборок, причем так, чтобы большая по величине дисперсия находилась бы в числителе, а меньшая – в знаменателе. Формула вычисления по критерию Фишера F такова: $F_{эмп} = \frac{S_x^2}{S_y^2}$,

где $S_x^2 = \left(\frac{1}{n1}\right) \times \sum (x_i - \bar{x})^2$

и $S_y^2 = \left(\frac{1}{n2}\right) \times \sum (y_i - \bar{y})^2$.

Поскольку, согласно условию критерия, величина числителя должна быть больше или равна величине знаменателя, то значение $F_{эмп}$ всегда будет больше или равно единице, т.е. $F_{эмп} \geq 1$. Число степеней свободы определяется также просто: $df_1 = n2 - 1$ для первой (т.е. для той выборки, величина дисперсии которой больше) и $df_2 = n2 - 1$ для второй выборки. В таблице 18 Приложения 6 критические значения критерия Фишера $F_{кр}$ находятся по величинам df_1 (верхняя строчка таблицы) и df_2 (левый столбец таблицы).

Пример: В двух третьих классах проводилось тестирование умственного развития по тесту ШТУР десяти учащихся. Полученные значения величин средних достоверно не различались, однако, психолога интересует вопрос: есть ли различия в степени однородности показателей умственного развития между классами?

Для критерия Фишера необходимо сравнить дисперсии тестовых оценок в обоих классах. Результаты тестирования представлены в табл. 10.

Таблица 10

№ учащихся	Первый класс X	Второй класс Y
1	90	41
2	29	49
3	39	56
4	79	64
5	88	72
6	53	65
7	34	63

8	40	87
9	75	77
10	79	62
Суммы	606	636
Среднее	60,6	63,6

Как видно из табл. 11, величины средних в обеих группах практически совпадают между собой $60,6 \approx 63,6$ и величина t-критерия Стьюдента оказалась равной 0,347 и незначимой.

Рассчитав дисперсии для переменных X и Y, получаем

$$S_x^2 = 527,83,$$

$$S_y^2 = 174,04.$$

Тогда, по формуле для расчета по F-критерию Фишера, находим:

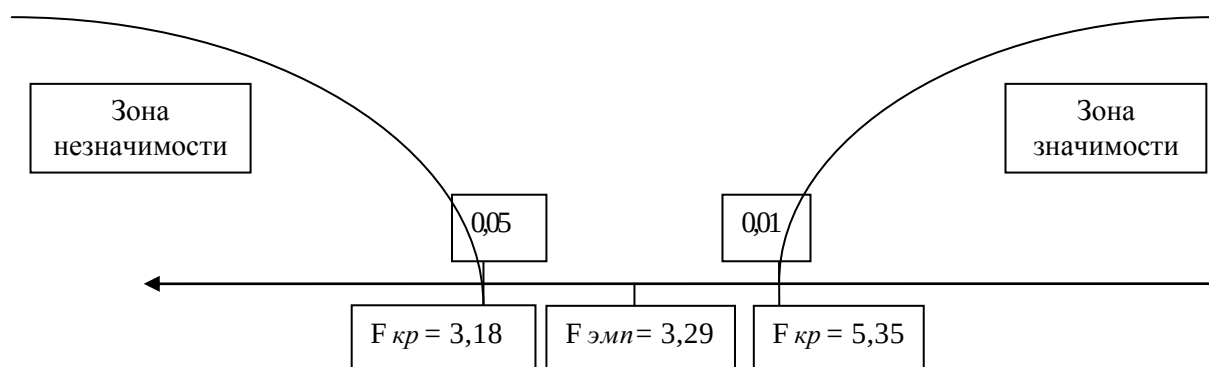
$$F_{\text{эмп}} = \frac{527,83}{174,04} = 3,29.$$

По табл. 18 Приложения 6 для F-критерия при степенях свободы в обоих случаях равных $df = 10 - 1 = 9$ находим $F_{кр}$:

3,18 для $P \leq 0,05$,

5,35 для $P \leq 0,01$.

Строим «ось значимости»:



Таким образом, полученная величина $F_{\text{эмп}}$ попала в зону неопределенности. В терминах статистических гипотез можно утверждать, что H_0 (гипотеза о сходстве) может быть отвергнута на уровне 5%, а принимается в этом случае гипотеза H_1 . Психолог может утверждать, что по степени однородности такого показателя, как умственное развитие, имеется различие между выборками из двух классов.

Для применения критерия F Фишера необходимо соблюдать следующие условия:

1. Измерение может быть проведено в шкале интервалов и отношений.
2. Сравнимые выборки должны быть распределены по нормальному закону.

8.6. Корреляционный анализ

Корреляцией называют зависимость между двумя переменными величинами.

Переменная – это любая величина, которая может быть измерена и чье количественное выражение может варьироваться.

При изучении корреляций стараются установить, существует ли какая-то связь между двумя показателями в одной выборке (например, между ростом и весом детей или между уровнем IQ и школьной успеваемостью) либо между двумя различными выборками (например, при сравнении пар близнецов), и если эта связь существует, то увеличение одного показателя сопровождается возрастанием (положительная корреляция) или уменьшением (отрицательная корреляция) другого.

Коэффициент корреляции – это величина, которая может варьироваться в пределах от +1 до -1. В случае полной положительной корреляции этот коэффициент равен +1, а при полной отрицательной это -1.

В случае, если коэффициент корреляции равен 0, обе переменные полностью независимы друг от друга.

В гуманитарных науках корреляция считается сильной, если ее коэффициент выше 0,60; если же он превышает 0,90, то корреляция считается очень сильной.

Можно выделить несколько видов корреляционного анализа: линейный, ранговый, парный и множественный. Мы рассмотрим два вида корреляционного анализа – линейный и ранговый.

8.6.1. Коэффициент корреляции Пирсона

Линейный корреляционный анализ позволяет установить прямые связи между переменными величинами по их абсолютным значениям. Формула расчета коэффициента корреляции построена таким образом, что, если связь между признаками имеет линейный характер, коэффициент Пирсона точно устанавливает тесноту этой связи. Поэтому он называется также коэффициентом линейной корреляции Пирсона.

В общем виде формула для подсчета коэффициента корреляции такова:

$$r_{xy} = \frac{\sum (x_i - \bar{x}) \times (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \times \sum (y_i - \bar{y})^2}},$$

где x_i – значения, принимаемые переменной X,

y_i – значения, принимаемые переменной Y,

$\bar{x}$ – средняя по X,

$\bar{y}$ – средняя по Y.

Расчет коэффициента корреляции Пирсона предполагает, что переменные X и Y распределены нормально.

Данная формула предполагает, что из каждого значения x_i переменной X, должно вычитаться ее среднее значение $\bar{x}$. Это неудобно, поэтому для расчета коэффициента корреляции используют не данную формулу, а ее аналог, получаемый с помощью преобразований:

$$r_{xy} = \frac{n \times \sum (x_i \times y_i) - (\sum x_i \times \sum y_i)}{\sqrt{\left[n \times \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2 \right] \times \left[n \times \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2 \right]}}.$$

Используя данную формулу, решим следующую задачу:

Пример: 20 школьникам были даны тесты на наглядно-образное и вербальное мышление. Измерялось среднее время решения заданий теста в секундах. Психолога интересует вопрос: существует ли взаимосвязь между временем решения двух видов этих задач? Переменная X обозначает среднее время решения наглядно-образных, а переменная Y – среднее время решения вербальных заданий тестов.

Для решения данной задачи представим исходные данные в виде табл. 12, в которой введены дополнительные столбцы, необходимые для расчета по формуле.

В табл. 11 даны индивидуальные значения переменных X и Y, построчные произведения переменных X и Y, квадраты переменных всех индивидуальных значений переменных X и Y, а также суммы всех вышеперечисленных величин.

Таблица 11

	X	Y			
--	---	---	--	--	--

№ испытуемых	Среднее время решения наглядно-образных заданий	Среднее время решения вербальных заданий	$X \times Y$	$X \times X$	$Y \times Y$
1	19	17	323	361	289
2	32	7	224	1024	49
3	33	17	561	1089	289
4	44	28	1232	1936	784
5	28	27	756	784	729
6	35	31	1085	1225	961
7	39	20	780	1521	400
8	39	17	663	1521	289
9	44	35	1540	1936	1225
10	44	43	1892	1936	1849
11	24	10	240	576	100
12	37	28	1036	1369	784
13	29	13	377	841	169
14	40	43	1720	1600	1849
15	42	45	1890	1764	2025
16	32	24	768	1024	576
17	48	45	2160	2304	2025
18	42	26	1092	1764	676
19	33	16	528	1089	256
20	47	26	1222	2209	676
Сумма	731	518	20089	27873	16000

Рассчитываем эмпирическую величину коэффициента корреляции по формуле:

$$r_{xy \text{ эм}} = \frac{20 \times 20089 - 731 \times 518}{\sqrt{(20 \times 27873 - 731 \times 731) \times (20 \times 16000 - 518 \times 518)}} = 0,669.$$

Определяем критические значения для полученного коэффициента корреляции по табл. 19 Приложения 6.

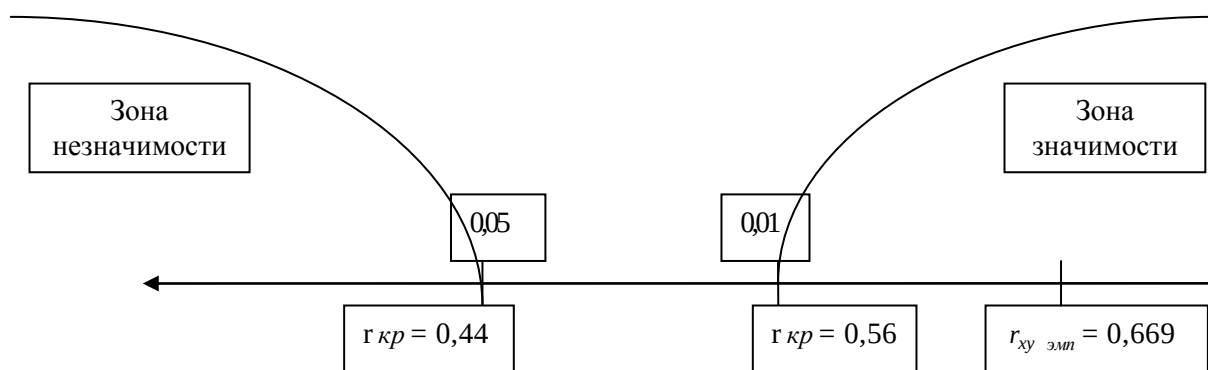
Отметим, что в табл. 19 Приложения 6 величины критических значений коэффициентов линейной корреляции Пирсона даны по абсолютной величине. Следовательно, при получении как положительного, так и отрицательного коэффициента корреляции по формуле оценка уровня значимости этого коэффициента проводится по той же таблице приложения без учета знака, а знак добавляется для дальнейшей интерпретации характера связи между переменными X и Y.

При нахождении критических значений для вычисленного коэффициента корреляции Пирсона $r_{xy \text{ эм}}$ число степеней свободы рассчитывается как $k = n - 2$. В нашем случае $k = 20$, поэтому $n - 2 = 20 - 2 = 18$. В первом столбце табл. 19 Приложения 6 в строке, обозначенной числом 18, находим $r_{кр}$:

0,44 для $P \leq 0,05$,

0,56 для $P \leq 0,01$.

Строим соответствующую «ось значимости»:



Ввиду того, что величина расчетного коэффициента корреляции попала в зону значимости, H_0 отвергается и принимается гипотеза H_1 . Иными словами, связь между временем решения наглядно-образных и вербальных задач статистически значима на 1% уровне и положительна. Полученная прямопропорциональная зависимость говорит о том, что чем выше среднее время решения наглядно-образных задач, тем выше среднее время решения вербальных, и наоборот.

Для применения коэффициента корреляции Пирсона необходимо соблюдать следующие условия:

1. Сравнимые переменные должны быть получены в интервальной шкале или шкале отношений.
2. Распределения переменных X и Y должны быть близки к нормальному.
3. Число варьирующих признаков в сравниваемых переменных X и Y должно быть одинаковым.
4. Таблицы уровней значимости для коэффициента корреляции Пирсона (таблица 19 Приложения 6) рассчитаны от $n = 5$ до $n = 1000$. Оценка уровня значимости по таблицам осуществляется при числе степеней свободы $k = n - 2$.

8.6.2. Коэффициент корреляции рангов Спирмена

Коэффициент корреляции рангов, предложенный К. Спирменом, относится к непараметрическим показателям связи между переменными, измеренными в ранговой шкале. При расчете этого коэффициента не требуется никаких предположений о характере распределений признаков в генеральной совокупности. Этот коэффициент определяет степень тесноты связи порядковых признаков, которые в этом случае представляют собой ранги сравниваемых величин.

Величина коэффициента корреляции Спирмена также лежит в интервале $+1$ и -1 . Он, как и коэффициент Пирсона, может быть положительным и отрицательным, характеризуя направленность связи между двумя признаками, измеренными в ранговой шкале.

В принципе число ранжируемых признаков (качеств, черт и т.п.) может быть любым, но сам процесс ранжирования большего, чем 20, числа признаков затруднителен. Возможно, что именно поэтому таблица критических значений рангового коэффициента корреляции рассчитана лишь для сорока ранжируемых признаков ($n < 40$, табл. 20 Приложения 6).

Ранговый коэффициент корреляции Спирмена подсчитывается по формуле:

$$R = 1 - \frac{6 \times \sum (D^2)}{n \times (n^2 - 1)},$$

где n – количество ранжируемых признаков (показателей, испытуемых);

D – разность между рангами по двум переменным для каждого испытуемого;

$\sum (D^2)$ – сумма квадратов разностей рангов.

Используя ранговый коэффициент корреляции, рассмотрим следующий пример.

Пример: Психолог выясняет, как связаны между собой индивидуальные показатели готовности к школе, полученные до начала обучения в школе у 11 первоклассников, и их средняя успеваемость в конце учебного года.

Для решения этой задачи были проранжированы, во-первых, значения показателей школьной готовности, полученные при поступлении в школу, и, во-вторых, итоговые показатели успеваемости в конце года у этих же учащихся в среднем. Результаты представим в табл. 12.

Таблица 12

№ учащихся	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ранги показателей школьной готовности	3	5	6	1	4	11	9	2	8	7	10
Ранги среднегодовой успеваемости	2	7	8	3	4	6	11	1	10	5	9
D	1	-2	-2	-2	0	5	-2	1	-2	2	1
D^2	1	4	4	4	0	25	4	1	4	4	1

Подставляем полученные данные в формулу и производим расчет. Получаем:

$$R_{\text{эм}} = 1 - \frac{6 \times 52}{11 \times (11 \times 11 - 1)} = 0,76.$$

Для нахождения уровня значимости обращаемся к табл. 20 Приложения 6, в которой приведены критические значения для коэффициентов ранговой корреляции.

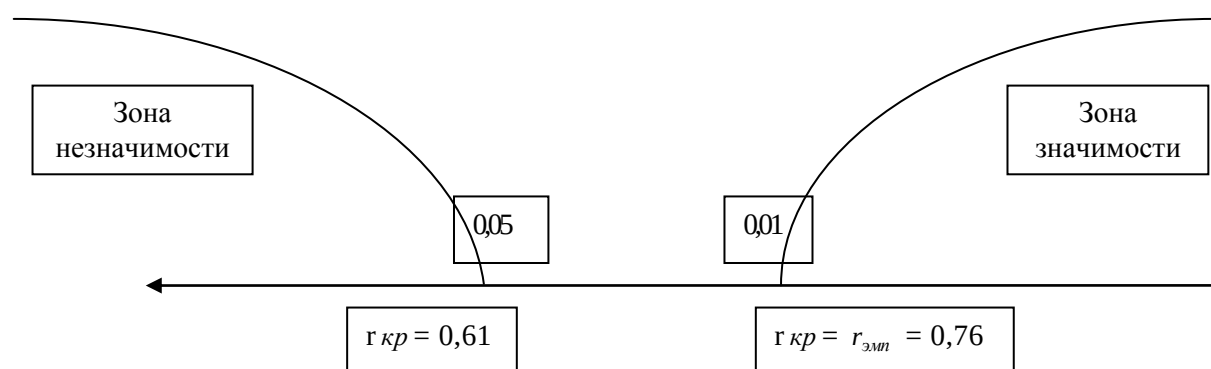
Подчеркнем, что в табл. 20 Приложения 6, как и в таблице для линейной корреляции Пирсона, все величины коэффициентов корреляции даны по абсолютной величине. Поэтому знак коэффициента корреляции учитывается только при его интерпретации.

Нахождение уровней значимости в данной таблице осуществляется по числу n , т. е. по числу испытуемых. В нашем случае $n = 11$. Для этого числа находим $r_{кр}$:

0,61 для $P \leq 0,05$,

0,76 для $P \leq 0,01$.

Строим соответствующую «ось значимости»:



Полученный коэффициент корреляции совпал с критическим значением для уровня значимости в 1%. Следовательно, можно утверждать, что показатели школьной готовности и итоговые оценки первоклассников связаны положительной корреляционной зависимостью. Иначе говоря, чем выше показатель школьной готовности, тем лучше учится первоклассник. В терминах статистических гипотез психолог должен отклонить нулевую (H_0) гипотезу о сходстве и принять альтернативную (H_1) о наличии различий, которая говорит о том, что связь между показателями школьной готовности и средней успеваемостью отлична от нуля.

Случай одинаковых (равных) рангов

При наличии одинаковых рангов формула расчета коэффициента линейной корреляции Спирмена будет несколько иной. В этом случае в формулу вычисления коэффициентов кор-

реляции добавляются два новых члена, учитывающие одинаковые ранги. Они называются поправками на одинаковые ранги и добавляются в числитель расчетной формулы.

$$D1 = \frac{n^3 - n}{12},$$

$$D2 = \frac{k^3 - k}{12},$$

где n – число одинаковых рангов в первом столбце,

k – число одинаковых рангов во втором столбце.

Если имеются две группы одинаковых рангов в каком-либо столбце, то формула поправки несколько усложняется:

$$D3 = \frac{(n^3 - n) + (k^3 - k)}{12}$$

где n – число одинаковых рангов в первой группе ранжируемого столбца,

k – число одинаковых рангов во второй группе ранжируемого столбца.

Модификация формулы в общем случае такова:

$$P_{\text{эмп}} = 1 - \frac{6 \times \sum d^2 + D1 + D2 + D3}{n \times (n^2 - 1)}.$$

Пример: Психолог, используя тест умственного развития (ШТУР) проводит исследование интеллекта у 12 учащихся 9 класса. Одновременно с этим он просит учителей литературы и математики провести ранжирование этих же учащихся по показателям умственного развития. Задача заключается в том, чтобы определить, как связаны между собой объективные показатели умственного развития (данные ШТУРа) и экспертные оценки учителей.

Экспериментальные данные этой задачи и дополнительные столбцы, необходимые для расчета коэффициента корреляции Спирмена, представим в виде табл. 13.

Таблица 13

№ учащихся	Ранги тестирования с помощью ШТУРа	Экспертные оценки учителей математики	Экспертные оценки учителей литературы	D (второго и третьего столбцов)	D (второго и четвертого столбцов)	D ² (второго и третьего столбцов)	D ² (второго и четвертого столбцов)
1	6	5	5	1	1	1	1
2	7	10	8	-3	-1	9	1
3	4	8	7	-4	-3	16	9
4	5	4	11	1	-6	1	36
5	9	6	3	3	6	9	36
6	12	8	6	4	6	16	36
7	2,5	2	11	0,5	-8,5	0,25	77,25
8	2,5	3	11	-0,5	-8,5	0,25	77,25
9	10	8	1	2	9	4	81
10	8	11	3	-3	5	9	25
11	11	12	3	-1	8	1	64
12	1	1	9	0	-8	0	64
Суммы	78	78	78	0	0	66,5	471,5

Поскольку при ранжировании использовались одинаковые ранги, то необходимо проверить правильность ранжирования во втором, третьем и четвертом столбцах таблицы. Суммирование в каждом из этих столбцов дает одинаковую сумму – 78.

Проверяем по расчетной формуле. Проверка дает:

$$\frac{N \times (N + 1)}{2} = 12 \times 13,2 = 78.$$

В пятом и шестом столбцах таблицы приведены величины разности рангов между экспертными оценками психолога по тесту ШТУР для каждого ученика и величинами экспертных оценок учителей, соответственно по математике и литературе. Сумма величин разностей рангов должна быть равна нулю. Суммирование величин D в пятом и шестом столбцах дало искомый результат. Следовательно, вычитание рангов проведено правильно. Подобную проверку необходимо делать каждый раз при проведении сложных видов ранжирования.

Прежде чем начать расчет по формуле, необходимо рассчитать поправки на одинаковые ранги для второго, третьего и четвертого столбцов таблицы.

В нашем случае во втором столбце таблицы два одинаковых ранга, следовательно, по формуле величина поправки D1 будет: $D1 = \frac{2 \times 2 \times 2 - 2}{12} = 0,5$.

В третьем столбце три одинаковых ранга, следовательно, по формуле величина поправки D2 будет: $D2 = \frac{3 \times 3 \times 3 - 3}{12} = 2$.

В четвертом столбце таблицы две группы по три одинаковых ранга, следовательно, по формуле величина поправки D3 будет: $D3 = \frac{(3 \times 3 \times 3 - 3) + (3 \times 3 \times 3 - 3)}{12} = 4$.

Прежде, чем приступить к решению задачи, напомним, что психолог выясняет два вопроса – как связаны величины рангов по тесту ШТУР с экспертными оценками по математике и литературе. Именно поэтому расчет проводится дважды.

Считаем первый ранговый коэффициент $R_{эмт}$ с учетом добавок по формуле. Получаем:

$$R_{эмт} = 1 - \frac{6 \times 66,5 + 0,5 + 2}{12 \times 143} = 1 - 0,233 = 0,767.$$

Подсчитаем без учета добавки:

$$R_{эмт} = 1 - \frac{6 \times 66,5}{12 \times 143} = 1 - 0,232 = 0,768.$$

Как видим, разница в величинах коэффициентов корреляции оказалась очень незначительной.

Считаем второй ранговый коэффициент $R_{эмт}$ с учетом добавок по формуле. Получаем:

$$R_{эмт} = 1 - \frac{6 \times 471,5 + 0,5 + 4}{12 \times 143} = 1 - 1,651 = -0,651.$$

Подсчитаем без учета добавки:

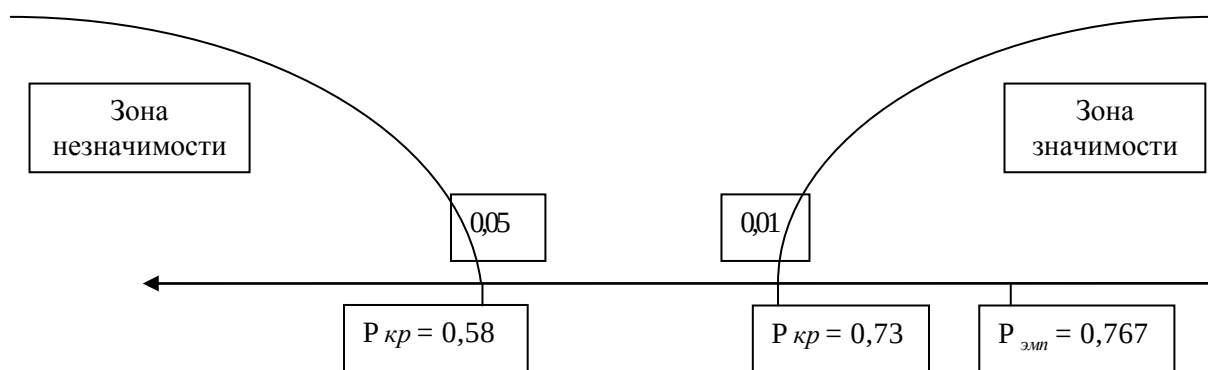
$$R_{эмт} = 1 - \frac{6 \times 471,5}{12 \times 143} = 1 - 1,648 = -0,648.$$

И опять различия оказались очень незначительными. Поскольку число учащихся в обоих случаях одинаково, по табл. 20 Приложения 6 находим критические значения при $n = 12$ сразу для обоих коэффициентов корреляции.

0,58 для $P \leq 0,05$,

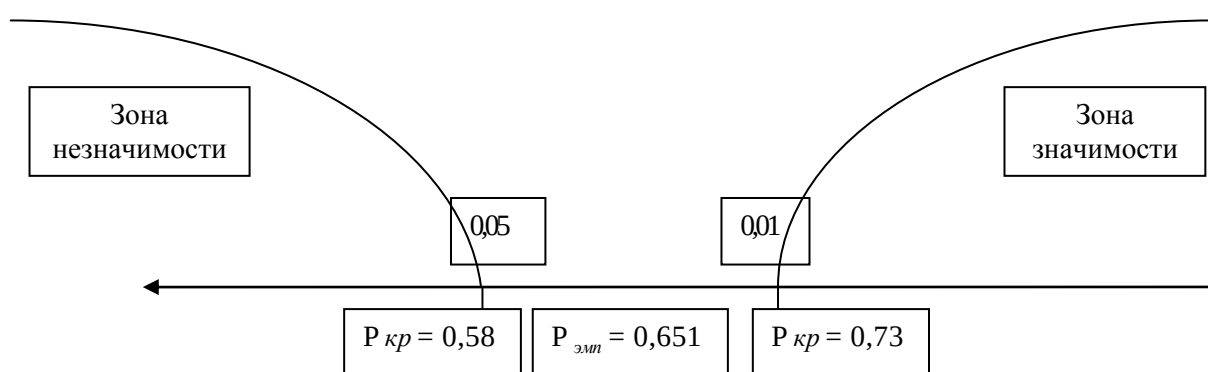
0,73 для $P \leq 0,01$.

Откладываем первое значение $R_{эмт}$ на «оси значимости»:



В первом случае полученный коэффициент ранговой корреляции находится в зоне значимости. Поэтому психолог должен отклонить нулевую H_0 гипотезу о сходстве коэффициента корреляции с нулем и принять альтернативную H_1 о значимом отличии коэффициента корреляции от нуля. Иными словами, полученный результат говорит о том, что чем выше экспертные оценки учащихся по тесту ШТУР, тем выше их экспертные оценки по математике.

Откладываем второе значение $P_{эмп}$ на «оси значимости»:



Во втором случае коэффициент ранговой корреляции находится в зоне неопределенности. Поэтому психолог может принять нулевую H_0 гипотезу о сходстве коэффициента корреляции с нулем и отклонить альтернативную H_1 о значимом отличии коэффициента корреляции от нуля. В этом случае полученный результат говорит о том, что экспертные оценки учащихся по тесту ШТУР не связаны с экспертными оценками по литературе.

Для применения коэффициента корреляции Спирмена необходимо соблюдать следующие условия:

1. Сравнимые переменные должны быть получены в порядковой (ранговой) шкале, но могут быть измерены также в шкале интервалов и отношений.
2. Характер распределения коррелируемых величин не имеет значения.
3. Число варьирующих признаков в сравниваемых переменных X и Y должно быть одинаковым.

Таблицы для определения критических значений коэффициента корреляции Спирмена (табл. 20 Приложение 6) рассчитаны от числа признаков равных $n = 5$ до $n = 40$, и при большем числе сравниваемых переменных следует использовать таблицу для пирсоновского коэффициента корреляции (табл. 19 Приложение 6). Нахождение критических значений осуществляется при $k = n$.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Анастаси, А., Урбина, С. Психологическое тестирование [Текст]. – 7-е изд. – СПб.: Питер, 2007.
2. Афанасьев, В.В. Математическая статистика в педагогике [Текст]: учебное пособие / В.В. Афанасьев, М.А. Сивов. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2010.
3. Бурлачук, Л.Ф., Морозов, С.М. Словарь-справочник по психодиагностике [Текст]. – СПб.: Питер, 2006.
4. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]. – М., 1997.
5. Годфруа, Ж. Что такое психология [Текст]: в 2-х т. Т. 2 / пер. с франц. – М.: Мир, 1992.
6. Кричевец, А.Н. Математика для психологов [Текст]: учебник / А.Н. Кричевец, Е.В. Шикин, А.Г. Дьячков; под ред. А.Н. Кричевца. – М., 2003.
7. Математическая статистика для психологов [Текст]: учебник / О.Ю. Ермолаев. – 2-е изд. – М.: Московский психолого-социальный институт: Флинта, 2003.
8. Математические методы в психологии [Текст]: практикум / О.В. Митина. – М.: Аспект Пресс, 2008.
9. Наследов, А.Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных [Текст]. – СПб.: Речь, 2004.
10. Сидоренко, Е.В. Методы математической обработки в психологии [Текст]. – М.: Речь, 2006.
11. Суходольский, Г.В. Математические методы психологии [Текст]. – СПб., 2003.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Оформление титульного листа курсовой или дипломной работы

Министерство образования и науки РФ
Ярославский государственный педагогический университет имени К.Д. Ушинского
Институт педагогики и психологии
Кафедра педагогической психологии

Курсовая работа

Особенности зрительного восприятия у младших подростков

Исполнитель:
Смирнова Ольга Александровна,
студентка 3 курса 934 группы,
специальность «Педагогика и психология»

Научный руководитель:
(фамилия, инициалы руководителя)
(ученая степень, ученое звание руководителя)

Заключение научного руководителя о допуске работы к защите:

Ярославль
2012

Оформление содержания курсовой или выпускной квалификационной работы

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. Анализ подходов к определению понятия готовности к обучению в школе	6
§1. Определение рабочих понятий	6
§2. Обзор подходов к определению понятия готовности к обучению в зарубежной и отечественной психологии	9
§3. Особенности современного начального обучения по различным системам и программам	15
Традиционная система обучения	17
Система обучения Л.В. Занкова	19
Система обучения Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова	21
Программа Школа – 2100	23
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 1	25
ГЛАВА 2. Эмпирическое исследование	26
§1. Организация и методы исследования	26
§2. Результаты эмпирического исследования	32
§3. Сравнительный анализ наиболее важных компонентов готовности к обучению в различных системах	40
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 2	45
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	47
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	51
ПРИЛОЖЕНИЯ	53
Приложение 1. Анкета для учителей начальной школы	54
Приложение 2. Анкета для школьных психологов	55
Приложение 3. Результаты анкетирования учителей	56
Приложение 4. Результаты анкетирования психологов	57

**Примеры выполнения отдельных компонентов курсовой
и выпускной квалификационной работ**

Тема работы: «Особенности зрительного восприятия у младших подростков»

Объект исследования – зрительное восприятие. *Предмет исследования* – особенности зрительного восприятия у детей младшего подросткового возраста.

Цель исследования: изучить особенности зрительного восприятия младших подростков на уроке.

В качестве *гипотезы* было выдвинуто предположение о том, что основным способом произвольного зрительного восприятия на уроке у младших подростков является способ неупорядоченного сканирования. Способы упорядоченного сканирования, перекодирования используются в минимальной степени.

Для достижения поставленной цели и проверки выдвинутой гипотезы были поставлены следующие *задачи*:

1. провести теоретический анализ проблемы зрительного восприятия, выявить критерии его продуктивности;
2. выбрать методы экспериментального изучения зрительного восприятия в младшем подростковом возрасте;
3. выявить и изучить особенности зрительного восприятия младших подростков на уроке.

Методы исследования: в качестве организационного был применен метод поперечных срезов. Использовались эмпирические (наблюдение, тестирование) и аналитические (анализ научной литературы, количественный математико-статистический и качественный анализ данных) методы. Среди методов количественного анализа использовались: измерение, ранжирование, корреляционный анализ, анализ достоверности различий посредством t-критерия Стьюдента.

Структура работы

Работа состоит из трех глав, заключения, библиографического списка, включающего 30 наименований, приложений. В текст работы включены 7 таблиц, 10 рисунков.

Примеры оформления библиографического описания

- книги одного, двух и более авторов

1. Ананьев Б.Г. О проблемах современного человекознания. М.: Наука, 1977. 380 с.
2. Нижегородцева Н.В., Шадриков В.Д., Воронин Н.П. Готовность к обучению в школе: теория и методы исследования. Ярославль: ЯГПУ им. К.Д. Ушинского, 1999. 248 с.

- сборник материалов

3. Психология личности в трудах отечественных психологов / Сост. Л.В. Куликов – СПб.: Изд-во Питер, 2000. 480 с.

- статья из журнала, газеты

4. Ясюкова Л.А. Особенности интеллектуального развития детей в зависимости от программ обучения // Психологическая газета. – 1997. № 11 (24). С. 5-7.

-автореферат диссертации

5. Казакова Л.П. Сравнительная характеристика развития познавательных способностей школьников в различных системах обучения: автореф. дис. ...канд. психол. наук. М., 2004. 23 с.

- издания на иностранном языке

6. MacPhail W.D. Family Therapy in the Community. – London: Heinemann Professional Publishing, 1988. – 192 p.

Примеры оформления внутритекстовых ссылок на литературные источники

- выполнение внутритекстовой ссылки первым способом

Согласно Ж. Пиаже, «мышление ребенка с необходимостью проходит через все известные фазы и стадии, независимо от того, обучается ребенок или нет» [32, С. 227].

- выполнение внутритекстовой ссылки вторым способом

В работе И.С. Юсупова «Психология взаимопонимания» (Казань, 1991) в качестве основного ядра коммуникации определяется Эмпатия. Автор убежден, что «Развитая Эмпатия является одним из важнейших факторов успеха в тех видах деятельности, которые требуют вчувствования в мир партнера по общению, в том числе в педагогике» (С. 300).

Краткая классификация задач и методов их статистического решения

Задачи	Условия	Методы
1. Выявление различий в уровне исследуемого признака	а) 2 выборки испытуемых	критерий Макнамары Q-критерий Розенбаума U-критерий Манна-Уитни ϕ -критерий (угловое преобразование Фишера)
	б) 3 и больше выборок испытуемых	S-критерий Джонкира H-критерий Крускала-Уоллиса
2. Оценка сдвига значений исследуемого признака	а) 2 замера на одной и той же выборке испытуемых	T-критерий Вилкоксона G-критерий знаков ϕ -критерий (угловое преобразование Фишера) t-критерий Стьюдента
	б) 3 и более замеров на одной и той же выборке испытуемых	$\chi^2_{\phi p}$ -критерий Фридмана L-критерий тенденций Пейджа t-критерий Стьюдента
3. Выявление различий в распределении признака	а) при сопоставлении эмпирического распределения с теоретическим	χ^2 -критерий Пирсона λ -критерий Колмогорова-Смирнова t-критерий Стьюдента
	б) при сопоставлении двух эмпирических распределений	χ^2 -критерий Пирсона λ -критерий Колмогорова-Смирнова ϕ -критерий (угловое преобразование Фишера)
4. Выявление степени согласованности изменений	а) двух признаков	ϕ -коэффициент корреляции Пирсона τ -коэффициент корреляции Кендалла R-бисериальный коэффициент корреляции η -корреляционное отношение Пирсона
	б) трех или большего числа признаков	r-коэффициент ранговой корреляции Спирмена g-коэффициент корреляции Пирсона Линейная и криволинейная регрессии
5. Анализ изменений признака под влиянием контролируемых условий	а) под влиянием одного фактора	S-критерий Джонкира L-критерий тенденций Пейджа Однофакторный дисперсионный анализ Критерий Линка и Уоллеса Критерий Немени Множественное сравнение независимых выборок
	б) под влиянием двух факторов одновременно	Двухфакторный дисперсионный анализ

Работать с данной таблицей рекомендуется следующим образом:

1. По первому столбцу таблицы выбирается задача, стоящая в исследовании.
2. По второму столбцу таблицы определяются условия решения задачи, например, сколько выборок обследовано или на какое количество групп может быть разбита обследованная выборка.
3. Выбирается соответствующий статистический метод. Можно выбрать несколько методов и сравнить их результаты.

Таблицы критических значений

Таблица 14

Критические значения критерия Т Вилкоксона
для уровней статистической значимости $P \leq 0,05$ и $P \leq 0,01$

n	P		n	P	
	0,05	0,01		0,05	0,01
5	0	-	28	130	101
6	2	-	29	140	110
7	3	0	30	151	120
8	5	1	31	163	130
9	8	3	32	175	140
10	10	5	33	187	151
11	13	7	34	200	162
12	17	9	35	213	173
13	21	12	36	227	185
14	25	15	37	241	198
15	30	19	38	256	211
16	35	23	39	271	224
17	41	27	40	286	238
18	47	32	41	302	252
19	53	37	42	319	266
20	60	43	43	336	281
21	67	49	44	353	296
22	75	55	45	371	312
23	83	62	46	389	328
24	92	69	47	407	345
25	100	76	48	426	362
26	110	84	49	446	379
27	119	92	50	466	397

Таблица 15

Критические значения критерия U Вилкоксона-Манна-Уитни
для уровней статистической значимости $P \leq 0,05$ и $P \leq 0,01$

n_1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
n_2	P = 0,05																		
3	-	0																	
4	-	0	1																
5	0	1	2	4															
6	0	2	3	5	7														
7	0	2	4	6	8	11													
8	1	3	5	8	10	13	15												
9	1	4	6	9	12	15	18	21											
10	1	4	7	11	14	17	20	24	27										
11	1	5	8	12	16	19	23	27	31	34									
12	2	5	9	13	17	21	26	30	34	38	42								
13	2	6	10	15	19	24	28	33	37	42	47	51							
14	3	7	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61						
15	3	7	12	18	23	28	33	39	44	50	55	61	66	72					
16	3	8	14	19	25	30	36	42	48	54	60	65	71	77	83				
17	3	9	15	20	26	33	39	45	51	57	64	70	77	83	89	96			
18	4	9	16	22	28	35	41	48	55	61	68	75	82	88	95	102	109		

19	4	10	17	23	30	37	44	51	58	65	72	80	87	94	101	109	116	123	
20	4	11	18	25	32	39	47	54	62	69	77	84	92	100	107	115	123	130	138
P = 0,01																			
5	-	-	0	1															
6	-	-	1	2	3														
7	-	0	1	3	4	6													
8	-	0	2	4	6	7	9												
9	-	1	3	5	7	9	11	14											
10	-	1	3	6	8	11	13	16	19										
11	-	1	4	7	9	12	15	18	22	25									
12	-	2	5	8	11	14	17	21	24	28	31								
13	0	2	5	9	12	16	20	23	27	31	35	39							
14	0	2	6	10	13	17	22	26	30	34	38	43	47						
15	0	3	7	11	15	19	24	28	33	37	42	47	51	56					
16	0	3	7	12	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66				
17	0	4	8	13	18	23	28	33	38	44	49	55	60	66	71	77			
18	0	4	9	14	19	24	30	36	41	47	53	59	65	70	76	82	88		
19	1	4	9	15	20	26	32	38	44	50	56	63	69	75	82	88	94	101	
20	1	5	10	16	22	28	34	40	47	53	60	67	73	80	87	93	100	107	114
P = 0,05																			
n_1	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
21	19	26	34	41	49	57	65	73	81	89	97	105	113	121	130	138	146	154	
22	20	28	36	44	52	60	69	77	85	94	102	11	119	128	136	145	154	162	
23	21	29	37	46	55	63	72	81	90	99	107	116	125	134	143	152	161	170	
24	22	31	39	48	57	66	75	85	94	103	113	122	131	141	150	160	169	179	
25	23	32	41	50	60	69	79	89	98	108	118	128	137	147	157	167	177	187	
26	24	33	43	53	62	72	82	93	103	113	123	133	143	154	164	174	185	195	
27	25	35	45	55	65	75	86	96	107	118	128	139	150	160	171	182	193	203	
28	26	36	47	57	68	79	89	100	111	122	133	144	156	167	178	189	200	212	
29	27	38	48	59	70	82	93	104	116	127	139	150	162	173	185	196	208	220	
30	28	39	50	62	73	85	96	108	120	132	144	156	168	180	192	204	216	228	
31	29	41	52	64	76	88			24					186	199	211	224	236	
32	30	42	54	66	78	91	103	116	129	141	154	167	180	193	206	219	232	245	
33	31	43	56	68	81	94	107	120	133	146	159	173	186	199	213	226	239	253	
34	32	45	58	71	84	97	110	124	137	151	164	178	192	206	219	233	247	261	
35	33	46	59	73	86	100	114	128	142	156	170	184	198	212	226	241	255	269	
36	35	48	61	75	89	103	117	132	146	160	175	189	204	219	233	248	263	278	
37	36	49	63	77	92	106	121	135	150	165	180	195	210	225	240	255	271	286	
38	37	51	65	79	94	109	124	139	155	170	185	201	216	232	247	263	278	294	
39	38	52	67	82	97	112	128	143	159	175	190	206	222	238	254	270	286	302	
40	39	53	69	84	100	115	131	147	163	179	196	212	228	245	261	278	294	311	
P = 0,01																			
21	10	16	22	29	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105	113	120	127	
22	10	17	23	30	37	45	52	59	66	74	81	89	96	104	111	119	127	134	
23	11	18	25	32	39	47	55	62	70	78	86	94	102	109	117	125	133	141	
24	12	19	26	34	42	49	57	66	74	82	90	98	107	115	123	132	140	149	
25	12	20	27	35	44	52	60	69	77	86	95	103	112	121	130	138	147	156	
26	13	21	29	37	46	54	63	72	81	90	99	108	117	126	136	145	154	163	
27	14	22	30	39	48	57	66	75	85	94	103	113	122	132	142	151	161	171	
28	14	23	32	41	50	59	69	78	88	98	108	118	128	138	148	158	168	178	
29	15	24	33	42	52	62	72	82	92	102	112	123	133	143	154	164	175	185	
30	15	25	34	44	54	64	75	85	95	106	117	127	138	149	160	171	182	192	
31	16	26	36	46	56	67	77	88	99	110	121	132	143	155	166	177	188	200	
32	17	27	37	47	58	69	80	91	103	114	126	137	149	160	172	184	195	207	
33	17	28	38	49	60	72	83	95	106	118	130	142	154	166	178	190	202	214	
34	18	29	40	51	62	74	86	98	110	122	134	147	159	172	184	197	209	222	
35	19	30	41	53	64	77	89	101	114	126	139	152	164	177	190	203	216	229	

36	19	31	42	54	67	79	92	104	117	130	143	156	170	183	196	210	223	236	
37	20	32	44	56	69	81	95	108	121	134	148	161	175	189	202	216	230	244	
38	21	33	45	58	71	84	97	111	125	138	152	166	180	194	208	223	237	251	
39	21	34	46	59	73	86	100	114	128	142	157	171	185	200	214	229	244	258	
40	22	35	48	61	75	89	103	117	132	146	161	176	191	206	221	236	251	266	
n_1	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
n_2	P = 0,05																		
21																			
22	171																		
23	180	189																	
24	188	198	207																
25	197	207	217	227															
26	206	216	226	237	247														
27	214	225	236	247	258	268													
28	223	234	245	257	268	279	291												
29	232	243	255	267	278	290	302	314											
30	240	252	265	277	289	301	313	326	338										
31	249	261	274	287	299	312	325	337	350	363									
32	258	271	284	297	310	323	336	349	362	375	389								
33	266	280	293	307	320	334	347	361	374	388	402	415							
34	275	289	303	317	331	345	359	373	387	401	415	429	113						
35	284	298	312	327	341	356	370	385	399	413	428	442	457	471					
36	292	307	322	337	352	367	381	396	411	426	441	456	471	486	501				
37	301	316	332	347	362	378	393	408	424	439	454	470	485	501	516	531			
38	310	325	341	357	373	388	404	420	436	452	467	483	499	515	531	547	563		
39	318	335	351	367	383	399	416	432	448	464	481	497	513	530	546	562	579	595	
40	327	344	360	377	394	410	427	444	460	477	494	511	527	544	561	578	594	611	628
P = 0,01																			
21																			
22	142																		
23	150	158																	
24	154	166	174																
25	165	174	183	192															
26	173	182	191	201	210														
27	180	190	200	209	219	229													
28	188	198	208	218	229	239	249												
29	196	206	217	227	238	249	259	270											
30	203	214	225	236	247	258	270	281	292										
31	211	223	234	245	257	268	280	291	303	314									
32	219	231	242	254	266	278	290	302	314	326	338								
33	227	239	251	263	276	288	300	313	325	337	350	362							
34	234	247	260	272	285	298	311	323	336	349	362	375	387						
35	242	255	268	281	294	308	321	334	347	360	374	387	400	413					
36	250	263	277	290	304	318	331	345	358	372	386	399	413	427	440				
37	258	271	285	299	313	327	341	355	370	384	398	412	426	440	454	468			
38	265	280	294	308	323	337	352	366	381	395	410	424	439	453	468	482	497		
39	273	288	303	317	332	347	362	377	392	407	422	437	452	467	482	497	512	527	
40	281	296	311	326	342	357	372	388	403	418	434	449	465	480	495	511	526	542	557
n_1	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
n_2	P = 0,05																		
41	40	55	70	86	102	118	135	151	168	184	201	218	234	251	268	285	302	319	
42	41	56	72	88	105	121	138	155	172	189	206	223	240	258	275	292	310	327	
43	42	58	74	91	107	124	142	159	176	194	211	229	247	264	282	300	318	335	
44	43	59	76	93	110	128	145	163	181	199	216	235	253	271	289	307	325	344	
45	44	61	78	95	113	131	149	167	185	203	222	240	259	277	296	315	333	352	
46	45	62	80	97	115	134	152	171	189	208	227	246	265	284	303	322	341	360	
47	46	64	81	100	118	137	156	175	194	213	232	251	271	290	310	329	349	369	
48	47	65	83	102	121	140	159	178	198	218	237	257	277	297	317	337	357	377	
49	48	66	85	104	123	143	163	182	202	222	243	263	283	303	324	344	365	385	

50	49	68	87	106	126	146	166	186	207	227	248	268	289	310	331	352	372	393	
51	50	69	89	109	129	149	170	190	211	232	253	274	295	316	338	359	380	402	
52	51	71	91	111	131	152	173	194	215	237	258	280	301	323	345	366	388	410	
53	52	72	92	113	134	155	177	198	220	241	263	285	307	329	352	374	396	418	
54	53	74	94	115	137	158	180	202	224	246	269	291	313	336	359	381	404	427	
55	54	75	96	118	139	161	184	206	228	251	274	297	319	342	365	389	412	435	
56	55	76	98	120	142	164	187	210	233	256	279	302	326	349	372	396	420	443	
57	57	78	100	122	145	167	191	214	237	261	284	308	332	355	379	403	427	451	
58	58	79	102	124	147	171	194	218	241	265	289	314	338	362	386	411	435	460	
59	59	81	103	127	150	174	198	222	246	270	295	319	344	369	393	418	443	468	
60	60	82	105	129	153	177	201	225	250	275	300	325	350	375	400	426	451	476	
P = 0,01																			
41	23	36	49	63	77	91	106	121	136	151	166	181	196	211	227	242	258	273	
42	23	37	50	65	79	94	109	124	139	155	170	186	201	217	233	249	265	280	
43	24	38	52	66	81	96	112	127	143	159	175	190	207	223	239	255	271	288	
44	25	39	53	68	83	99	115	130	146	163	179	195	212	228	245	262	278	295	
45	25	40	54	70	85	101	117	134	150	167	183	200	217	234	251	268	285	303	
46	26	41	56	71	87	104	120	137	154	171	188	205	222	240	257	275	292	310	
47	27	42	57	73	90	106	123	140	157	175	192	210	228	245	263	281	299	317	
48	27	43	58	75	92	109	126	143	161	179	197	215	233	251	269	288	306	325	
49	28	44	60	77	94	111	129	147	165	183	201	220	238	257	276	294	313	332	
50	29	45	61	78	96	114	132	150	168	187	206	225	244	263	282	301	320	339	
51	29	46	63	80	98	116	135	153	172	191	210	229	249	268	288	307	327	347	
52	30	47	64	82	100	119	137	157	176	195	215	234	254	274	294	314	334	354	
53	31	48	65	83	102	121	140	160	179	199	219	239	259	280	300	320	341	361	
54	31	49	67	85	104	124	143	163	183	203	224	244	265	285	306	327	348	369	
55	32	50	68	87	106	126	146	166	187	207	228	249	270	291	312	333	355	376	
56	33	51	69	89	108	129	149	171	190	211	233	254	275	297	318	340	362	384	
57	33	52	71	90	111	131	152	173	194	215	237	259	281	302	324	347	369	391	
58	34	53	72	92	113	133	155	176	198	220	242	264	286	308	331	353	376	398	
59	34	54	73	94	115	136	158	179	201	224	246	268	291	314	337	360	383	406	
60	35	55	75	96	117	138	160	183	205	228	250	273	296	320	343	366	390	413	
n_1	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
n_2	P = 0,05																		
41	363	353	370	387	404	421	438	456	473	490	507	524	541	559	576	593	610	628	645
42	345	362	380	397	415	432	450	467	485	503	520	538	556	573	591	609	626	644	662
43	353	371	389	407	425	443	461	479	497	515	533	552	570	588	606	624	642	660	679
44	362	380	399	417	436	454	473	491	510	528	547	565	584	602	621	640	658	677	695
45	371	390	408	427	446	465	484	503	522	541	560	579	598	617	636	655	674	693	712
46	380	399	418	437	457	476	495	515	534	554	573	593	612	631	651	670	690	709	729
47	388	408	428	447	467	487	507	527	547	566	586	606	626	646	666	686	706	726	746
48	397	417	437	458	478	498	518	539	559	579	600	620	640	661	681	701	722	742	763
49	406	426	447	468	488	509	530	550	571	592	613	634	654	675	696	717	738	759	780
50	414	435	457	478	499	520	541	562	583	605	626	647	669	690	711	732	754	775	796
51	423	445	466	488	509	531	553	574	596	618	639	661	683	704	726	748	770	791	813
52	432	454	476	498	520	542	564	586	608	630	652	675	697	719	741	763	786	808	830
53	441	463	485	508	530	553	575	598	620	643	666	688	711	734	756	779	802	824	847
54	449	472	495	518	541	564	587	610	633	656	679	702	725	748	771	794	818	841	864
55	458	481	505	528	551	575	598	622	645	669	692	716	739	763	786	810	834	857	881
56	467	491	514	538	562	586	610	634	657	681	705	729	753	777	801	825	850	874	898
57	476	500	524	548	572	597	621	645	670	694	719	743	768	792	816	841	865	890	915
58	484	509	534	558	583	608	633	657	682	707	732	757	782	807	832	856	881	906	931
59	493	518	543	568	594	619	644	669	694	720	745	770	796	821	847	872	897	923	948
60	502	527	553	578	604	630	655	681	707	733	758	784	810	836	862	888	913	939	965

n_1	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	P = 0,01																		
41	289	304	320	336	351	367	383	398	414	430	446	462	477	493	509	525	541	557	573
42	296	312	328	345	361	377	393	409	425	442	458	474	490	507	523	539	556	572	588
43	304	321	337	354	370	387	403	420	437	453	470	487	503	520	537	553	570	587	604
44	312	329	346	363	380	397	414	431	448	465	482	499	516	533	550	568	585	602	619
45	320	337	354	372	389	407	424	441	459	476	494	511	529	547	564	582	599	617	635
46	328	345	363	381	399	416	434	452	470	488	506	524	542	560	578	596	614	632	650
47	335	353	372	390	408	426	445	463	481	500	518	536	555	573	592	610	629	647	666
48	343	362	380	399	418	436	455	474	492	511	530	549	568	587	606	625	643	662	681
49	351	370	389	408	427	446	465	484	504	523	542	561	581	600	619	639	648	678	697
50	359	378	398	417	437	456	476	495	515	535	554	574	594	613	633	653	673	693	713
51	366	386	406	526	446	466	486	506	526	546	566	587	607	627	647	667	688	708	728
52	374	395	415	435	456	476	496	517	537	558	578	599	620	640	661	682	702	723	744
53	382	403	423	444	465	486	507	528	549	570	591	612	633	654	675	696	712	738	759
54	390	411	432	453	475	496	517	538	560	581	603	624	646	667	689	710	732	753	775
55	398	419	441	462	484	506	527	549	571	593	615	637	659	680	702	724	746	768	790
56	405	427	449	471	494	516	538	560	582	605	627	649	671	694	716	738	761	784	806
57	413	436	458	581	503	526	548	571	593	616	639	662	684	707	730	753	776	799	822
58	421	444	467	490	513	536	559	582	605	628	651	674	697	721	744	767	790	814	837
59	429	452	475	499	522	545	569	592	616	640	663	687	710	734	758	781	805	829	853
60	437	460	484	508	532	555	579	603	627	651	675	699	723	747	772	796	820	844	868

n_1	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
n_2	P = 0,05																			
41	662																			
42	679	697																		
43	697	715	733																	
44	714	733	751	770																
45	731	750	769	789	808															
46	749	768	788	807	827	846														
47	766	786	804	826	846	866	886													
48	783	804	824	845	865	886	906	927												
49	800	821	842	863	884	905	926	947	968											
50	818	839	861	882	903	925	946	968	989	1010										
51	835	857	879	901	922	944	966	988	1010	1032	1054									
52	852	875	897	919	942	964	986	1009	1031	1053	1076	1098								
53	870	893	915	938	961	934	1006	1029	1052	1075	1098	1120	1143							
54	887	910	934	957	980	1003	1026	1050	1073	1096	1119	1143	1166	1189						
55	904	928	952	975	999	1023	1046	1070	1094	1113	1145	1165	1189	1213	1236					
56	922	946	970	994	1018	1042	1067	1091	1115	1139	1163	1187	1212	1236	1260	1284				
57	939	964	988	1013	1037	1062	1087	1111	1136	1161	1185	1210	1235	1259	1284	1309	1333			
58	956	981	1007	1032	1057	1082	1107	1132	1157	1182	1207	1232	1257	1282	1307	1332	1357	1382		
59	974	999	1025	1050	1076	1101	1127	1152	1178	1203	1229	1254	1280	1305	1331	1356	1382	1407	1432	
60	991	1017	1043	1069	1095	1121	1147	1173	1199	1225	1251	1277	1303	1329	1355	1381	1407	1433	1459	1485
n_1	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
n_2	P = 0,01																			
41	589																			
42	605	621																		

43	621	637	654																	
44	636	654	671	688																
45	652	670	688	706	723															
46	668	687	705	723	741	759														
47	684	703	722	740	759	777	796													
48	700	719	738	757	776	795	814	834												
49	716	736	755	775	794	814	835	853	872											
50	732	752	772	792	812	832	852	872	892	912										
51	748	769	789	809	830	850	870	891	911	932	952									
52	764	785	806	827	847	868	889	910	931	951	972	993								
53	780	802	823	844	865	886	908	929	950	971	993	1014	1035							
54	796	818	840	861	883	905	926	948	970	991	1013	1035	1057	1078						
55	812	834	857	879	901	923	945	967	989	1011	1034	1056	1078	1100	1122					
56	828	851	873	896	919	941	964	986	1009	1031	1054	1077	1099	1122	1145	1167				
57	844	867	890	913	936	959	982	1005	1028	1051	1074	1098	1121	1144	1167	1191	1213			
58	861	884	907	931	954	978	1001	1024	1048	1071	1095	1118	1142	1165	1189	1213	1236	1260		
59	877	900	924	948	972	996	1020	1044	1068	1091	1115	1139	1163	1187	1211	1235	1259	1283	1307	
60	893	917	941	965	990	1014	1038	1063	1087	1111	1136	1160	1185	1209	1234	1258	1282	1307	1331	1356

Таблица 16

**Критические значения t-критерия Стьюдента
при различных уровнях значимости Р**

Число степеней свободы К	Р			Число степеней свободы К	Р		
	0,05	0,01	0,01		0,05	0,01	0,01
1	12,71	63,66	64,60	18	2,10	2,88	3,92
2	4,30	9,92	31,60	19	2,09	2,86	3,88
3	3,18	5,84	12,92	20	2,09	2,85	3,85
4	2,78	4,60	8,61	21	2,08	2,83	3,82
5	2,57	4,03	6,87	22	2,07	2,82	3,79
6	2,45	3,71	5,96	23	2,07	2,81	3,77
7	2,37	3,50	5,41	24	2,06	2,80	3,75
8	2,31	3,36	5,04	25	2,06	2,79	3,73
9	2,26	3,25	4,78	26	2,06	2,78	3,71
10	2,23	3,17	4,59	27	2,05	2,77	3,69
11	2,20	3,11	4,44	28	2,05	2,76	3,67
12	2,18	3,05	4,32	29	2,05	2,76	3,66
13	2,16	3,01	4,22	30	2,04	2,75	3,65
14	2,14	2,98	4,14	40	2,02	2,70	3,55
15	2,13	2,95	4,07	60	2,00	2,66	3,46
16	2,12	2,92	4,02	120	1,98	2,62	3,37
17	2,11	2,90	3,97	∞	1,96	2,58	3,29
Р	0,05	0,01	0,001	-	0,05	0,01	0,001

Таблица 17

Критические значения критерия F Фишера для уровней статистической значимости

 $P \leq 0,05$ и $P \leq 0,01$: df_1 – число степеней свободы в числителе, df_2 – число степеней свободы в знаменателе

df_1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
df_2	$P \leq 0,05$											
1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244
2	18,5	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,36	19,37	19,38	19,39	19,40	19,41
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,88	8,84	8,81	8,78	8,76	8,74
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96	5,93	5,91
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,78	4,74	4,70	4,68
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06	4,03	4,00
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,63	3,60	3,57
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,34	3,31	3,28
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,13	3,10	3,07
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,97	2,94	2,91
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,86	2,82	2,79
12	4,75	3,88	3,49	3,26	3,11	3,00	2,92	2,85	2,80	2,76	2,72	2,69
13	4,67	3,80	3,41	3,18	3,02	2,92	2,84	2,77	2,72	2,67	2,63	2,60
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,77	2,70	2,65	2,60	2,56	2,53
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,70	2,64	2,59	2,55	2,51	2,48
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,45	2,42
df_1	$P \leq 0,01$											
1	4052	4999	5403	5625	5764	5859	5928	5981	6022	6056	6082	6101
2	98,49	99,00	99,17	99,25	99,30	99,33	99,36	99,37	99,38	99,40	99,41	99,42
3	34,12	30,82	29,46	28,71	28,24	27,91	27,67	27,49	27,34	27,23	27,13	27,05
4	21,20	18,00	16,69	15,98	15,52	15,21	14,98	14,80	14,66	14,54	14,45	14,37
5	16,26	13,27	12,06	11,39	10,97	10,67	10,45	10,29	10,15	10,05	9,96	9,89
6	13,74	10,92	9,78	9,15	8,75	8,47	8,26	8,10	7,98	7,87	7,79	7,72
7	12,25	9,55	8,45	7,85	7,46	7,19	7,00	6,84	6,71	6,62	6,54	6,47
8	11,26	8,65	7,59	7,01	6,63	6,37	6,19	6,03	5,91	5,82	5,74	5,67
9	10,56	8,02	6,99	6,42	6,06	5,80	5,62	5,47	5,35	5,26	5,18	5,11
10	10,04	7,56	6,55	5,99	5,64	5,39	5,21	5,06	4,95	4,85	4,78	4,71
11	9,65	7,20	6,22	5,67	5,32	5,07	4,88	4,74	4,63	4,54	4,46	4,40
12	9,33	6,93	5,95	5,41	5,06	4,82	4,65	4,50	4,39	4,30	4,22	4,16
13	9,07	6,70	5,74	5,20	4,86	4,62	4,44	4,30	4,19	4,10	4,02	3,96
14	8,86	6,51	5,56	5,03	4,69	4,46	4,28	4,14	4,03	3,94	3,86	3,80
15	8,68	6,36	5,42	4,89	4,56	4,32	4,14	4,00	3,89	3,80	3,73	3,67
16	8,53	6,23	5,29	4,77	4,44	4,20	4,03	3,89	3,78	3,69	3,61	3,55
df_1	$P \leq 0,05$											
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,62	2,55	2,50	2,45	2,41	2,38
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,37	2,34
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,55	2,48	2,43	2,38	2,34	2,31
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,52	2,45	2,40	2,35	2,31	2,28
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32	2,28	2,25
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,47	2,40	2,35	2,30	2,26	2,23

23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,45	2,38	2,32	2,28	2,24	2,20
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,43	2,36	2,30	2,26	2,22	2,18
25	4,24	3,38	2,99	2,76	2,60	2,49	2,41	2,34	2,28	2,24	2,20	2,16
26	4,22	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22	2,18	2,15
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,30	2,25	2,20	2,16	2,13
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,44	2,36	2,29	2,24	2,19	2,15	2,12
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,54	2,43	2,35	2,28	2,22	2,18	2,14	2,10
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,34	2,27	2,21	2,16	2,12	2,09
32	4,15	3,30	2,90	2,67	2,51	2,40	2,32	2,25	2,19	2,14	2,10	2,07
34	4,13	3,28	2,88	2,65	2,49	2,38	2,30	2,32	2,17	2,12	2,08	2,05
P ≤ 0,01												
17	8,40	6,11	5,18	4,67	4,34	4,10	3,93	3,79	3,68	3,59	3,52	3,45
18	8,28	6,01	5,09	4,58	4,25	4,01	3,85	3,71	3,60	3,51	3,44	3,37
19	8,18	5,93	5,01	4,50	4,17	3,94	3,77	3,63	3,52	3,43	3,36	3,30
20	8,10	5,85	4,94	4,43	4,10	3,87	3,71	3,56	3,45	3,37	3,30	3,23
21	8,02	5,78	4,87	4,37	4,04	3,81	3,65	3,51	3,40	3,31	3,24	3,17
22	7,94	5,72	4,82	4,31	3,99	3,76	3,59	3,45	3,35	3,26	3,18	3,12
23	7,88	5,66	4,76	4,26	3,94	3,71	3,54	3,41	3,30	3,21	3,14	3,07
24	7,82	5,61	4,72	4,22	3,90	3,67	3,50	3,36	3,25	3,17	3,09	3,03
25	7,77	5,57	4,68	4,18	3,86	3,63	3,46	3,32	3,21	3,13	3,05	2,99
26	7,72	5,53	4,64	4,14	3,82	3,59	3,42	3,29	3,17	3,09	3,02	2,96
27	7,68	5,49	4,60	4,11	3,79	3,56	3,39	3,26	3,14	3,06	2,98	2,93
28	7,64	5,45	4,57	4,07	3,76	3,53	3,36	3,23	3,11	3,03	2,95	2,90
29	7,60	5,42	4,54	4,04	3,73	3,50	3,33	3,20	3,08	3,00	2,92	2,87
30	7,56	5,39	4,51	4,02	3,70	3,47	3,30	3,17	3,06	2,98	2,90	2,84
32	7,50	5,34	4,46	3,97	3,66	3,42	3,25	3,12	3,01	2,94	2,86	2,80
34	7,44	5,29	4,42	3,93	3,61	3,38	3,21	3,08	2,97	2,89	2,82	2,76
df₁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P ≤ 0,05												
36	4,11	3,26	2,86	2,63	2,48	2,36	2,28	2,21	2,15	2,10	2,06	2,03
38	4,10	3,25	2,85	2,62	2,46	2,35	2,26	2,19	2,14	2,09	2,05	2,02
40	4,8	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,07	2,04	2,00
42	4,7	3,22	2,83	2,59	2,44	2,32	2,24	2,17	2,11	2,06	2,02	1,99
44	4,6	3,21	2,82	2,58	2,43	2,31	2,23	2,16	2,10	2,05	2,01	1,98
46	4,5	3,20	2,81	2,57	2,42	2,30	2,22	2,14	2,09	2,04	2,00	1,97
48	4,4	3,19	2,80	2,56	2,41	2,30	2,21	2,14	2,08	2,03	1,99	1,96
50	4,3	3,18	2,79	2,56	2,40	2,29	2,20	2,13	2,07	2,02	1,98	1,95
55	4,2	3,17	2,78	2,54	2,38	2,27	2,18	2,11	2,05	2,00	1,97	1,93
60	4	3,15	2,76	2,52	2,37	2,25	2,17	2,10	2,04	1,99	1,95	1,92
65	3,99	3,14	2,75	2,51	2,36	2,24	2,15	2,08	2,02	1,98	1,94	1,90
70	3,98	3,13	2,74	2,50	2,35	2,23	2,14	2,07	2,01	1,97	1,93	1,89
80	3,96	3,11	2,72	2,48	2,33	2,21	2,12	2,05	1,99	1,95	1,91	1,88
100	3,94	3,09	2,70	2,46	2,30	2,19	2,10	2,03	1,97	1,92	1,88	1,85
125	3,92	3,07	2,68	2,44	2,29	2,17	2,08	2,01	1,95	1,90	1,86	1,83
150	3,91	3,06	2,67	2,43	2,27	2,16	2,07	2,00	1,94	1,89	1,85	1,82
200	3,89	3,04	2,65	2,41	2,26	2,14	2,05	1,98	1,92	1,87	1,83	1,80
400	3,86	3,02	2,62	2,39	2,23	2,12	2,03	1,96	1,90	1,85	1,81	1,78
1000	3,85	3,00	2,61	2,38	2,22	2,10	2,02	1,95	1,89	1,84	1,80	1,76
∞	3,84	2,99	2,60	2,37	2,21	2,09	2,01	1,94	1,88	1,83	1,79	1,75

P ≤ 0,01												
36	7,39	5,25	4,38	3,89	3,58	3,35	3,18	3,04	2,94	2,86	2,78	2,72
38	7,35	5,21	4,34	3,86	3,54	3,32	3,15	3,02	2,91	2,82	2,75	2,69
40	7,31	5,18	4,31	3,83	3,51	3,29	3,12	2,99	2,88	2,80	2,73	2,66
42	7,27	5,15	4,29	3,80	3,49	3,26	3,10	2,96	2,86	2,77	2,70	2,64
44	7,24	5,12	4,26	3,78	3,46	3,24	3,07	2,94	2,84	2,75	2,68	2,62
46	7,21	5,10	4,24	3,76	3,44	3,22	3,05	2,92	2,82	2,73	2,66	2,60
48	7,19	5,08	4,22	3,74	3,42	3,20	3,04	2,90	2,80	2,71	2,64	2,58
50	7,17	5,06	4,20	3,72	3,41	3,18	3,02	2,88	2,78	2,70	2,62	2,56
55	7,12	5,01	4,16	3,68	3,37	3,15	2,98	2,85	2,75	2,66	2,59	2,53
60	7,08	4,98	4,13	3,65	3,34	3,12	2,95	2,82	2,72	2,63	2,56	2,50
65	7,04	4,95	4,10	3,62	3,31	3,09	2,93	2,79	2,70	2,61	2,54	2,47
70	7,01	4,92	4,08	3,60	3,29	3,07	2,91	2,77	2,67	2,59	2,51	2,45
80	6,96	4,88	4,04	3,56	3,25	3,04	2,87	2,74	2,64	2,55	2,48	2,41
100	6,90	4,82	3,98	3,51	3,20	2,99	2,82	2,69	2,59	2,51	2,43	2,36
125	6,84	4,78	3,94	3,47	3,17	2,95	2,79	2,65	2,56	2,47	2,40	2,33
150	6,81	4,75	3,91	3,44	3,14	2,92	2,76	2,62	2,53	2,44	2,37	2,30
200	6,76	4,71	3,88	3,41	3,11	2,90	2,73	2,60	2,50	2,41	2,34	2,28
400	6,70	4,66	3,83	3,36	3,06	2,85	2,69	2,55	2,46	2,37	2,29	2,23
1000	6,66	4,62	3,80	3,34	3,04	2,82	2,66	2,53	2,43	2,34	2,26	2,20
∞	6,64	4,60	3,78	3,32	3,02	2,80	2,64	2,51	2,41	2,32	2,24	2,18
df₁	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞
df₂	P ≤ 0,05											
1	245	246	248	249	250	251	252	253	253	254	254	254
2	19,42	19,43	19,44	19,45	19,46	19,47	19,47	19,48	19,49	19,49	19,50	19,50
3	8,71	8,69	8,66	8,64	8,62	8,60	8,58	8,57	8,56	8,54	8,54	8,53
4	5,87	5,84	5,80	5,77	5,74	5,71	5,70	5,68	5,66	5,65	5,64	5,63
5	4,64	4,60	4,56	4,53	4,50	4,46	4,44	4,42	4,40	4,38	4,37	4,36
6	3,96	3,92	3,87	3,84	3,81	3,77	3,75	3,72	3,71	3,69	3,68	3,67
7	3,52	3,49	3,44	3,41	3,38	3,34	3,32	3,29	3,28	3,25	3,24	3,23
8	3,23	3,20	3,15	3,12	3,08	3,05	3,03	3,00	2,98	2,96	2,94	2,93
9	3,02	2,98	2,93	2,90	2,86	2,82	2,89	2,77	2,76	2,73	гәг	2,71
10	2,86	2,82	2,77	2,74	2,70	2,67	2,64	2,61	2,59	2,56	2,55	2,54
11	2,74	2,70	2,65	2,61	2,57	2,53	2,50	2,47	2,45	2,42	2,41	2,40
12	2,64	2,60	2,54	2,50	2,46	2,42	2,40	2,36	2,35	2,32	2,31	2,30
13	2,55	2,51	2,46	2,42	2,38	2,34	2,32	2,28	2,26	2,24	2,22	2,21
14	2,48	2,44	2,39	2,35	2,31	2,27	2,24	2,21	2,19	2,16	2,14	2,13
15	2,43	2,39	2,33	2,29	2,25	2,21	2,18	2,15	2,12	2,10	2,08	2,07
16	2,37	2,33	2,28	2,24	2,20	2,16	2,13	2,09	2,07	2,04	2,02	2,01
P ≤ 0,01												
1	6142	6169	6208	6234	6261	6286	6302	6323	6334	6352	6361	6366
2	99,43	99,44	99,45	99,46	99,47	99,48	99,48	99,4	99,49	99,49	99,50	99,50
3	26,92	26,83	26,69	26,60	26,50	26,41	26,35	26,27	26,23	26,18	26,14	26,12
4	14,24	14,15	14,02	13,93	13,83	13,74	13,69	13,61	13,57	13,52	13,48	13,46
5	9,77	9,68	9,55	9,47	9,38	9,29	9,24	9,17	9,13	9,07	9,04	9,02
6	7,60	7,52	7,39	7,31	7,23	7,14	7,09	7,02	6,99	6,94	6,90	6,88
7	6,35	6,27	6,15	6,07	5,98	5,90	5,85	5,78	5,75	5,70	5,67	5,65

8	5,56	5,48	5,36	5,28	5,20	5,11	5,06	5,00	4,96	4,91	4,88	4,86
9	5,00	4,92	4,80	4,73	4,64	4,56	4,51	4,45	4,41	4,36	4,33	4,31
10	4,60	4,52	4,41	4,33	4,25	4,17	4,12	4,05	4,01	3,96	3,93	3,91
11	4,29	4,21	4,10	4,02	3,94	3,86	3,80	3,74	3,70	3,66	3,62	3,60
12	4,05	3,98	3,86	3,78	3,70	3,61	3,56	3,49	3,46	3,41	3,38	3,36
13	3,85	3,78	3,67	3,59	3,51	3,42	3,37	3,30	3,27	3,21	3,18	3,16
14	3,70	3,62	3,51	3,43	3,34	3,26	3,21	3,14	3,11	3,06	3,02	3,00
15	3,56	3,48	3,36	3,29	3,20	3,12	3,07	3,00	2,97	2,92	2,89	2,87
16	3,45	3,37	3,25	3,18	3,10	3,00	2,96	2,98	2,86	2,80	2,77	2,75
df₁	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞
df₂	P ≤ 0,05											
17	2,33	2,29	2,23	2,19	2,15	2,11	2,08	2,04	2,02	1,99	1,97	1,96
18	2,29	2,25	2,19	2,15	2,11	2,07	2,04	2,00	1,98	1,95	1,93	1,92
19	2,26	2,21	2,15	2,11	2,07	2,02	2,00	1,96	1,94	1,91	1,90	1,88
20	2,23	2,18	2,12	2,08	2,04	1,99	1,96	1,92	1,90	1,87	1,85	1,84
21	2,20	2,15	2,09	2,05	2,00	1,96	1,93	1,89	1,87	1,84	1,82	1,81
22	2,18	2,13	2,07	2,03	1,98	1,93	1,91	1,87	1,84	1,81	1,80	1,78
23	2,14	2,10	2,04	2,00	1,96	1,91	1,88	1,84	1,82	1,79	1,77	1,76
24	2,13	2,09	2,02	1,98	1,94	1,89	1,86	1,82	1,80	1,76	1,74	1,73
25	2,11	2,06	2,00	1,96	1,92	1,87	1,84	1,80	1,77	1,74	1,72	1,71
26	2,10	2,05	1,99	1,95	1,90	1,85	1,82	1,78	1,76	1,72	1,70	1,69
27	2,08	2,03	1,97	1,93	1,88	1,84	1,80	1,76	1,74	1,71	1,68	1,67
28	2,06	2,02	1,96	1,91	1,87	1,81	1,78	1,75	1,72	1,69	1,67	1,65
29	2,05	2,00	1,94	1,90	1,85	1,80	1,77	1,73	1,71	1,68	1,65	1,64
30	2,04	1,99	1,93	1,89	1,84	1,79	1,76	1,72	1,69	1,66	1,64	1,62
32	2,02	1,97	1,91	1,86	1,82	1,76	1,74	1,69	1,67	1,64	1,61	1,59
34	2,00	1,95	1,89	1,84	1,80	1,74	1,71	1,67	1,64	1,61	1,59	1,57
P ≤ 0,01												
17	3,35	3,27	3,16	3,08	3,00	2,92	2,86	2,79	2,76	2,70	2,67	2,65
18	3,27	3,19	3,07	3,00	2,91	2,83	2,78	2,71	2,68	2,62	2,59	2,57
19	3,19	3,12	3,00	2,92	2,84	2,76	2,70	2,63	2,60	2,54	2,51	2,49
20	3,13	3,05	2,94	2,86	2,77	2,69	2,63	2,56	2,53	2,47	2,44	2,42
21	3,07	2,99	2,88	2,80	2,72	2,63	2,58	2,51	2,47	2,42	2,38	2,36
22	3,02	2,94	2,83	2,75	2,67	2,58	2,53	2,46	2,42	2,37	2,33	2,31
23	2,97	2,89	2,78	2,70	2,62	2,53	2,48	2,41	2,37	2,32	2,28	2,26
24	2,93	2,85	2,74	2,66	2,58	2,49	2,44	2,36	2,33	2,27	2,23	2,21
25	2,89	2,81	2,70	2,62	2,54	2,45	2,40	2,32	2,29	2,23	2,19	2,17
26	2,86	2,77	2,66	2,58	2,50	2,41	2,36	2,28	2,25	2,19	2,15	2,13
27	2,83	2,74	2,63	2,55	2,47	2,38	2,33	2,25	2,21	2,16	2,12	2,10
28	2,80	2,71	2,60	2,52	2,44	2,35	2,30	2,22	2,18	2,13	2,09	2,06
29	2,77	2,68	2,57	2,49	2,41	2,32	2,27	2,19	2,15	2,10	2,06	2,03
30	2,74	2,66	2,55	2,47	2,38	2,29	2,24	2,16	2,13	2,07	2,03	2,01
32	2,70	2,62	2,51	2,42	2,34	2,25	2,20	2,12	2,08	2,02	1,98	1,96
34	2,66	2,58	2,47	2,38	2,30	2,21	2,15	2,08	2,04	1,98	1,94	1,91

df_1	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞
df_2	P = 0,05											
36	1,98	1,93	1,87	1,82	1,78	1,72	1,69	1,65	1,62	1,59	1,56	1,55
38	1,96	1,92	1,85	1,80	1,76	1,71	1,67	1,63	1,60	1,57	1,54	1,53
40	1,95	1,90	1,84	1,79	1,74	1,69	1,66	1,61	1,59	1,55	1,53	1,51
42	1,94	1,89	1,82	1,78	1,73	1,68	1,64	1,60	1,57	1,54	1,51	1,49
44	1,92	1,88	1,81	1,76	1,72	1,66	1,63	1,58	1,56	1,52	1,50	1,48
46	1,91	1,87	1,80	1,75	1,71	1,65	1,62	1,57	1,54	1,51	1,48	1,46
48	1,90	1,86	1,79	1,74	1,70	1,64	1,61	1,56	1,53	1,50	1,47	1,45
50	1,90	1,85	1,78	1,74	1,69	1,63	1,60	1,55	1,52	1,48	1,46	1,44
55	1,88	1,83	1,76	1,72	1,67	1,61	1,58	1,52	1,50	1,46	1,43	1,41
60	1,86	1,81	1,75	1,70	1,65	1,59	1,56	1,50	1,48	1,44	1,41	1,39
65	1,85	1,80	1,73	1,68	1,63	1,57	1,54	1,49	1,46	1,42	1,39	1,37
70	1,84	1,79	1,72	1,67	1,62	1,56	1,53	1,47	1,45	1,40	1,37	1,35
80	1,82	1,77	1,70	1,65	1,60	1,54	1,51	1,45	1,42	1,38	1,35	1,32
100	1,79	1,75	1,68	1,63	1,57	1,51	1,48	1,42	1,39	1,34	1,30	1,28
125	1,77	1,72	1,65	1,60	1,55	1,49	1,45	1,39	1,36	1,31	1,27	1,25
150	1,76	1,71	1,64	1,59	1,54	1,47	1,44	1,37	1,34	1,29	1,25	1,22
200	1,74	1,69	1,62	1,57	1,52	1,45	1,42	1,35	1,32	1,26	1,22	1,19
400	1,72	1,67	1,60	1,54	1,49	1,42	1,38	1,32	1,28	1,22	1,16	1,13
1000	1,70	1,65	1,58	1,53	1,47	1,41	1,36	1,30	1,26	1,19	1,13	1,08
∞	1,69	1,64	1,57	1,52	1,46	1,40	1,35	1,28	1,24	1,11	1,11	1,00
df_2	P = 0,01											
36	2,62	2,54	2,43	2,35	2,26	2,17	2,12	2,04	2,00	1,94	1,90	1,87
38	2,59	2,51	2,40	2,32	2,22	2,14	2,08	2,00	1,97	1,90	1,86	1,84
40	2,56	2,49	2,37	2,29	2,20	2,11	2,05	1,97	1,94	1,88	1,84	1,81
42	2,54	2,46	2,35	2,26	2,17	2,08	2,02	1,94	1,91	1,85	1,80	1,78
44	2,52	2,44	2,32	2,24	2,15	2,06	2,00	1,92	1,88	1,82	1,78	1,75
46	2,50	2,42	2,30	2,22	2,13	2,04	1,98	1,90	1,86	1,80	1,76	1,72
48	2,48	2,40	2,28	2,20	2,11	2,02	1,96	1,88	1,84	1,78	1,73	1,70
50	2,46	2,39	2,26	2,18	2,10	2,00	1,94	1,86	1,82	1,76	1,71	1,68
55	2,43	2,35	2,23	2,15	2,06	1,96	1,90	1,82	1,78	1,71	1,66	1,64
60	2,40	2,32	2,20	2,12	2,03	1,93	1,87	1,79	1,74	1,68	1,63	1,60
65	2,37	2,30	2,18	2,09	2,00	1,90	1,84	1,76	1,71	1,64	1,60	1,56
70	2,35	2,28	2,15	2,07	1,98	1,88	1,82	1,74	1,69	1,62	1,56	1,53
80	2,32	2,24	2,11	2,03	1,94	1,84	1,78	1,70	1,65	1,57	1,52	1,49
100	2,26	2,19	2,06	1,98	1,89	1,79	1,73	1,64	1,59	1,51	1,46	1,43
125	2,23	2,15	2,03	1,94	1,85	1,75	1,68	1,59	1,54	1,46	1,40	1,37
150	2,20	2,12	2,00	1,91	1,83	1,72	1,66	1,56	1,51	1,43	1,37	1,33
200	2,17	2,09	1,97	1,88	1,79	1,69	1,62	1,53	1,48	1,39	1,33	1,28
400	2,12	2,04	1,92	1,84	1,74	1,64	1,57	1,47	1,42	1,32	1,24	1,19
1000	2,09	2,01	1,89	1,81	1,71	1,61	1,54	1,44	1,38	1,28	1,19	1,11
∞	2,07	1,99	1,87	1,79	1,69	1,59	1,52	1,41	1,36	1,25	1,15	1,00

Таблица 18

Критические значения корреляции r_{xy} Пирсона

k = n – 2	P		k = n – 2	P	
	0,05	0,01		0,05	0,01
5	0,75	0,87	27	0,37	0,47
6	0,71	0,83	28	0,36	0,46
7	0,67	0,80	29	0,36	0,46
8	0,63	0,77	30	0,35	0,45
9	0,60	0,74	35	0,33	0,42
10	0,58	0,71	40	0,30	0,39
11	0,55	0,68	45	0,29	0,37
12	0,53	0,66	50	0,27	0,35
13	0,51	0,64	60	0,25	0,33
14	0,50	0,62	70	0,23	0,30
15	0,48	0,61	80	0,22	0,28
16	0,47	0,59	90	0,21	0,27
17	0,46	0,58	100	0,20	0,25
18	0,44	0,56	125	0,17	0,23
19	0,43	0,55	150	0,16	0,21
20	0,42	0,54	200	0,14	0,18
21	0,41	0,53	300	0,11	0,15
22	0,40	0,52	400	0,10	0,13
23	0,40	0,51	500	0,09	0,12
24	0,39	0,50	700	0,07	0,10
25	0,38	0,49	900	0,06	0,09
26	0,37	0,48	1000	0,06	0,09

Таблица 19

Критические значения коэффициента корреляции рангов Спирмена

n	P		n	P		n	P	
	0,05	0,01		0,05	0,01		0,05	0,01
5	0,94	-	17	0,48	0,62	29	0,37	0,48
6	0,85	-	18	0,47	0,60	30	0,36	0,47
7	0,78	0,94	19	0,46	0,58	31	0,36	0,46
8	0,72	0,88	20	0,45	0,57	32	0,36	0,45
9	0,68	0,83	21	0,44	0,56	33	0,34	0,45
10	0,64	0,79	22	0,43	0,54	34	0,34	0,44
11	0,61	0,76	23	0,42	0,53	35	0,33	0,43
12	0,58	0,73	24	0,41	0,52	36	0,33	0,43
13	0,56	0,70	25	0,39	0,51	37	0,33	0,43
14	0,54	0,68	26	0,39	0,50	38	0,32	0,41
15	0,52	0,66	27	0,38	0,49	39	0,32	0,41
16	0,50	0,64	28	0,38	0,48	40	0,31	0,40

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Учебное издание

**НАПИСАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ
И ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ
РАБОТ ПО ПСИХОЛОГИИ**

Методические рекомендации

Составители:

Надежда Викторовна Нижегородцева
Татьяна Вячеславовна Жукова

Редактор О. П. Новикова
Компьютерная верстка – И. В. Тимашев

Подписано в печать 21.03.2012. Формат 60×92/8.
Объем 7,5 п.л.; 3 уч.-изд. л. Тираж 100 экз. Заказ № 63.

Издательство Ярославского государственного
педагогического университета им. К. Д. Ушинского
150000, Ярославль, Республиканская ул., 108

Типография ЯГПУ
150000, Ярославль, Которосльская наб., 44
Тел.: (4852) 32-98-69, 72-64-05