

Лабораторная работа
Обработка экспериментальных данных

Цель работы: Научиться обрабатывать экспериментальные данные в Excel

Упражнение 1. Группировка данных

Заполнить таблицу данными тестирования. Выполнить сортировку данных по столбцу Тест. После сортировки числовых данных определяют интервалы по 3 или 5 уровням и подсчитывают частоты по каждому интервалу (Таблица 1). . Подсчитать по формулам распределение данных по трем интервалам значений:

- 1 уровень=ЕСЛИ(В4>=85;1;0)
- 2 уровень=ЕСЛИ(И(В4>=65;В4<85);1;0)
- 3 уровень=ЕСЛИ(В4<65;1;0)

Таблица 1

n/n	Тест (баллы)	1 уровень	2 уровень	3 уровень
7	97	1	0	0
5	95	1	0	0
1	84	0	1	0
2	78	0	1	0
4	73	0	1	0
6	4	0	0	1
3	3	0	0	1
ИТОГО		2	3	2

Построить аналогичную таблицу для 60 испытуемых.

Построить диаграммы по полученным данным. Диаграммы и таблицы перенести в Word.

Упражнение 2. Критерий χ^2 (хи-квадрат)

Непараметрический критерий сравнения двух выборок χ^2 (хи-квадрат) используется для сравнения частот двух распределений: двух эмпирических или эмпирического и теоретического. Применения критерия требует, чтобы объем сопоставляемых распределений был не менее 20-30 вариант, а минимальная их частота - не менее пяти (в противном случае нужно произвести укрупнение разрядов). Выборки независимы. Шкала наименований.

В таблице 2 приведены объемы воспроизведения двухзначных чисел в двух группах по 35 испытуемых при втором предъявлении заучиваемого ряда.

Вычисление выполняется по формуле для $D2=(B2-C2)^2/(B2+C2)$. Сумма в D7 - вычисленное значение χ^2 . Число степеней свободы К определяется как уменьшенное на единицу количество сопоставляемых разрядов $K=5-1=4$. Так как табличное значение $\chi^2_{05}(4) = 9,49$ и вычисленное эмпирическое $1,93 < \chi^2_{05}$ значит различий между

частотами в двух группах испытуемых нет, обе эмпирические совокупности можно считать выборками из одной генеральной совокупности.

Таблица 2

Объем воспроизведения двухзначных чисел в двух группах по 35 испытуемых при втором предъявлении заучиваемого ряда

	А	В	С	Д
1	Объем воспр. двузн. чисел	Кол-во испытуемых из 1 гр.	Кол-во испытуемых из 2 гр.	Вычисление по формуле
2	2	5	4	0,111111111
3	3	6	9	0,6
4	4	8	10	0,222222222
5	5	10	6	1
6	6	6	6	0
7	ИТОГО:	35	35	1,933333333

Упражнение 3. Сравнение выборок по критерию ХИ2ТЕСТ

1) После окончания двух институтов трудоустроились из первого 90 из второго 60 человек для выпуска по 100 студентов (Таблица 3).

С помощью непараметрического критерия сравнения двух выборок ХИ2ТЕСТ показать, что различия значимы. Функция = ХИ2ТЕСТ(В2:С2;В3:С3)

Ожидаемое значение $(90+60)/2=75$

Нулевая гипотеза: Выборки принадлежат одной генеральной совокупности.

Таблица 3

	Ин-т 1	Ин-т 2
ТУ факт.	90	60
ТУ ожид.	75	75

Значение вероятности ХИ2ТЕСТ= 0,01430588 меньше уровня значимости 0,05. Нулевая гипотеза отвергается.

2) Задания тестов в 1 группе предъявлялись по возрастанию уровня трудности, во 2 по убыванию. В группах по 30 обучаемых получены результаты на 4 и 5 (Таблица 4). Нулевая гипотеза Выборки принадлежат одной генеральной совокупности.

Таблица 4

	Группа 1	Группа 2
Качество факт.	14	10
Качество ожид.	12	12

ХИ2ТЕСТ=0,414216179 больше уровня значимости 0,05. Нулевая гипотеза не отвергается. Различия в результатах статистически не значимы.

Упражнение 4. Критерий знаков

Непараметрический критерий знаков служит для сравнения величин двух попарно сопряженных совокупностей, т.е. таких совокупностей которые объединены некоторой связью, общим свойством. Это, например, результаты одних и тех же испытуемых по двум каким-то разным видам деятельности.

Нулевая разность может быть исключена из рассмотрения.

Выборки зависимы. Шкала наименований.

Таблица 5

Пример произвольного запоминания слов

Испытуемые	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Хар
Науч.абстр.	1	4	2	2	2	4	1	4	2	2	0	1	2,0833
Профессии	4	3	3	5	1	3	5	1	4	5	4	2	3,3333
Разность	-3	+1	-1	-3	+1	+1	-4	+3	-2	-3	-4	-1	-1,25

Таблица 6

Подсчет знаков

Испытуемые	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Всего
Знак разн.	-	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	12
Кол-во плюсов	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	4
Кол-во минус.	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	8

Наименее часто встречаются плюсы $Z=4$. Табличное (Таблица IV) значение $Z_{05}(12)=3$, что меньше эмпирического значения 4. Преобладание эффективности запоминания профессий (Хар= 3,3333) по сравнению с научными абстракциями (Хар= 2,0833) не является статистически значимым (достоверным, реальным). Самостоятельно повторить задание 2 – 4 для своих примеров данных.

Примеры данных с решениями сохранить в файле отчета.

Литература

1. Гельман В.Я. Решение математических задач средствами Excel: Практикум. – СПб.: Питер, 2003.
2. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. –СПб.: ООО «Речь», 2004. -320 с.
3. Сосновский Б.А. Лабораторный практикум по общей психологии. –М.: Просвещение, 1979.

Приложения

Таблица 7

Доверительные границы для критерия χ^2 (хи-квадрат)
с k степеням свободы (см. 3 п.12-1 гл.III)

К	Уровень значимости Р		К	Уровень значимости Р	
	5%	1%		5%	1%
1	3,84	6,63	26	38,9	45,6
2	5,99	9,21	27	40,1	47,0
3	7,81	11,3	28	41,3	48,3
4	9,49	13,3	29	42,6	49,6
5	11,1	15,1	30	43,8	50,9
6	12,6	16,8	31	45,0	52,2
7	14,1	18,5	32	46,2	53,5
8	15,5	20,1	33	47,4	54,8
9	16,9	21,7	34	48,6	56,1
10	18,3	23,2	35	49,8	57,3
11	19,7	24,7	36	51,0	58,6

Продолжение

k	Уровень значимости р		k	Уровень значимости р	
	5 %	1 %		5 %	1 %
12	21,0	26,2	37	52,2	59,9
13	22,4	27,7	38	53,4	61,2
14	23,7	29,1	39	54,6	62,4
15	25,0	30,6	40	55,8	63,7
16	26,3	32,0	41	56,9	65,0
17	27,6	33,4	42	58,1	66,2
18	28,9	34,8	43	59,3	67,5
19	30,1	36,2	44	60,5	68,7
20	31,4	37,6	45	61,7	70,0
21	32,7	38,9	46	62,8	71,2
22	33,9	40,3	47	64,0	72,4
23	35,2	41,6	48	65,2	73,7
24	36,4	43,0	49	66,3	74,9
25	37,7	44,3	50	67,5	76,2

Если вычисленное (эмпирическое) значение $\chi^2 < \chi^2_{0,5}$, различия не являются статически значимыми.
Различия достоверны, если $\chi^2 > \chi^2_{0,1}$.

Граничные значения для критерия знаков Z
(см. п. 12—4 гл. III)

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

Если вычисленное $Z \geq Z_{05}$, то различия не являются статистически значимыми.

Различия достоверны, если $Z < Z_{01}$.