

РГПУ им. А.И. Герцена

К работе допущены _____
Работа выполнена _____
Отчёт сдан _____

Отчет по лабораторной работе №7 (часть 2)

«Корреляционный анализ»

Работу выполнили: Леонтьева А.В.,
Шадрин А.В.,
Тихонова Э.К.,
Столяренко К.А.

Факультет: ИИТиТО
Группа: 2об-ИВТ-1/20

Санкт-Петербург, 2022 г

Лабораторная работа №7.2

Корреляционный анализ

Выполнил: студент 2 курса РГПУ им. Герцена, ИВТ 1/2, Шадрин А.В.

Оборудование: ПК, Excel, Word

Задание 1

Постановка задачи:

Джозеф Вольпе приводит упорядоченный перечень из наиболее часто встречающихся у современного человека «бесполезных», по его обозначению, страхов, которые не несут сигнального значения и лишь мешают полноценно жить и действовать. В отечественном исследовании, проведенном М. Э. Раховой 32 испытуемых должны были по 10-балльной шкале оценить, насколько актуальным для них является тот или иной вид страха из перечня Вольпе. Обследованная выборка состояла из студентов Гидрометеорологического и Педагогического университетов Санкт-Петербурга: 15 юношей и 17 девушек в возрасте от 17 до 28 лет, средний возраст 23 года. Данные, полученные по 10-балльной шкале, были усреднены по 32 испытуемым, и средние проранжированы. В таблице 1 представлены ранговые показатели, полученные Дж. Вольпе и М. Э. Раховой. Совпадают ли ранговые последовательности 20 видов страхов?

Уровень значимости $\alpha = 0,05$

Решение:

Из условия сформулируем гипотезы.

H_0 : Корреляция между упорядоченными перечнями страхов в американской и отечественной выборках не отличается от нуля.

H_1 : Корреляция между упорядоченными перечнями страхов в американской и отечественной выборках статистически значимо отличается от нуля.

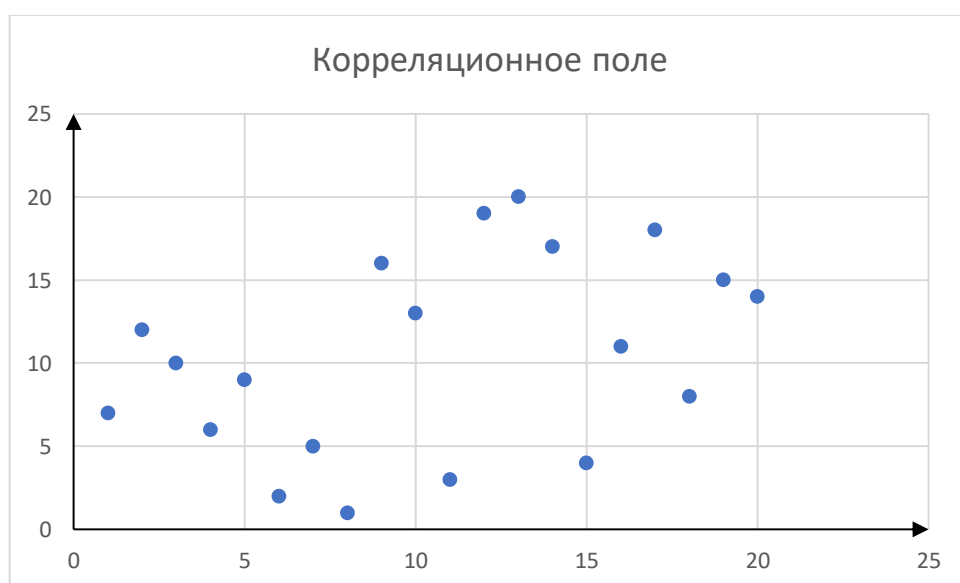
Все расчёты выполняются с использованием таблицы 1.

Таблица 1.

№	Вид страха	Ранг в американской выборке	Ранг в российской выборке	d	d ²
1	Страх публичного выступления	1	7	-6	36
2	Страх полёта	2	12	-10	100

3	Страх совершить ошибку	3	10	-7	49
4	Страх неудачи	4	6	-2	4
5	Страх неодобрения	5	9	-4	16
6	Страх отвержения	6	2	4	16
7	Страх злых людей	7	5	2	4
8	Страх одиночества	8	1	7	49
9	Страх крови	9	16	-7	49
10	Страх открытых ран	10	13	-3	9
11	Страх дантиста	11	3	8	64
12	Страх уколов	12	19	-7	49
13	Страх прохождения тестов	13	20	-7	49
14	Страх полиции	14	17	-3	9
15	Страх высоты	15	4	11	121
16	Страх собак	16	11	5	25
17	Страх пауков	17	18	-1	1
18	Страх искалеченных людей	18	8	10	100
19	Страх больниц	19	15	4	16
20	Страх темноты	20	14	6	36
Суммы				0	802

Было построено корреляционное поле.



Судя по графику, теснота связи средняя, направленность положительная.

Было найдено эмпирическое значение r_s коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

$$r_{s \text{ эмп}} = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 * 802}{20(20 * 20 - 1)} = 0,397$$

По данным таблицы 2 (критические значения выборочного коэффициента корреляции рангов) определено критическое значение при $n = 20$ при уровне значимости 0,05:

$$r_{s 0,05} = 0,45$$

Сравниваем коэффициенты:

$$r_{s \text{ эмп}} = 0,397 < r_{s 0,05} = 0,45$$

Результат: эмпирическое значение меньше критического, то есть значимо не отличается от нуля, а значит принимается гипотеза H_0 : Корреляция между упорядоченными перечнями страхов в американской и отечественной выборках не отличается от нуля.

Задание 2

Постановка задачи:

Выборке петербуржцев в возрасте от 20 до 78 лет (31 мужчины и 46 женщин), уравновешанной по возрасту таким образом, что в возрасте старше 55 лет составляли в ней 50%, предлагалось ответить на вопрос: «Какой уровень развития каждого из перечисленных ниже качеств необходим для депутата Городского собрания Санкт-Петербурга?» Оценка производилась по 10-балльной шкале. Параллельно с этим обследовалась выборка из депутатов и кандидатов в депутаты в Городское собрание Санкт-Петербурга ($n = 14$). Индивидуальная диагностика политических деятелей и претендентов производилась с помощью Оксфордской системы экспресс-видеодиагностики по тому же набору личных качеств, который предъявлялся выборке избирателей.

В таблице 3 представлены средние значения, полученные для каждого из качеств в выборке избирателей («эталонный ряд») и индивидуальные значения одного из депутатов Городского собрания.

Необходимо определить, насколько индивидуальный профиль депутата К-ва коррелирует с эталонным профилем.

Уровень значимости $\alpha = 0,05$.

Таблица 3.

Наименования качества		Усредненные эталонные оценки избирателей	Индивидуальные показатели депутата К-ва
1	Общий уровень культуры	8,64	15
2	Обучаемость	7,89	7
3	Логика	8,38	12
4	Способность к творчеству нового	6,97	5
5	Самокритичность	8,28	14
6	Ответственность	9,56	18
7	Самостоятельность	8,12	13
8	Энергия, активность	8,41	17
9	Целеустремленность	8	19
10	Выдержка, самообладание	8,71	9
11	Стойкость	7,74	16
12	Личностная зрелость	8,1	11
13	Порядочность	9,02	12
14	Гуманизм	7,89	10
15	Умение общаться с людьми	8,74	8
16	Терпимость к чужому мнению	7,84	6
17	Гибкость поведения	7,67	4
18	Способность производить благоприятное впечатление	7,23	8

Из таблицы 3 оценки избирателей и индивидуальные показатели депутата варьируют в разных диапазонах. Оценки избирателей были получены по 10-балльной шкале, а индивидуальные показатели по экспресс-диагностике измеряются по 20-балльной шкале. Ранжирование позволяет перевести обе шкалы измерения в единую шкалу, где единицей измерения будет 1 ранг, а максимальное значение составит 18 рангов. Ранжирование необходимо произвести отдельно по каждому ряду значений. В данном случае целесообразно начислять большему значению меньший ранг, чтобы сразу можно было увидеть, на каком месте по значимости (для избирателей) или по выраженности (у депутата) находится то или иное качество. Результаты ранжирования представлены в таблице 4. Качества перечислены в последовательности, отражающей эталонный профиль.

Таблица 4.

Наименования качества		Ряд 1: ранг качества в эталонном профиле	Ряд 2: ранг качества в индивидуальном профиле	d	d ²
1	Ответственность	1	2	-1	1
2	Порядочность	2	8,5	-6,5	42,25
3	Умение общаться с людьми	3	13,5	-10,5	110,25
4	Выдержка, самообладание	4	12	-8	64
5	Общий уровень культуры	5	5	0	0
6	Энергия, активность	6	3	3	9
7	Логика	7	8,5	-1,5	2,25
8	Самокритичность	8	6	2	4
9	Самостоятельность	9	7	2	4
10	Личностная зрелость	10	10	0	0
11	Целеустремленность	11	1	10	100
12	Обучаемость	12,5	15	-2,5	6,25
13	Гуманизм	12,5	11	1,5	2,25
14	Терпимость к чужому мнению	14	16	-2	4
15	Стойкость	15	4	11	121
16	Гибкость поведения	16	18	-2	4
17	Способность производить благоприятное впечатление	17	13,5	3,5	12,25
18	Способность к творчеству нового	18	17	1	1
Суммы				0	487,5

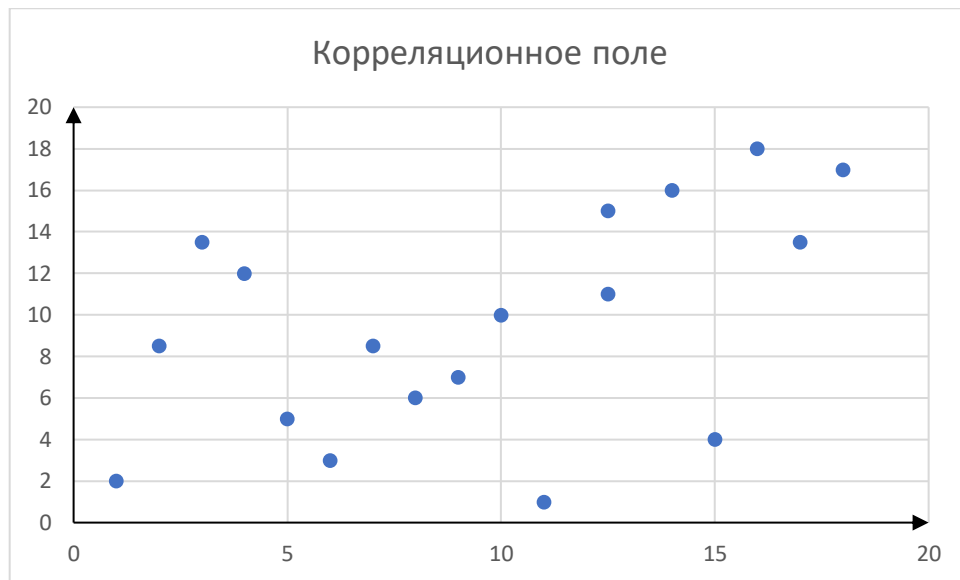
Решение:

Из условия сформулируем гипотезы.

H_0 : Корреляция между индивидуальным профилем депутата К-ва и эталонным профилем, построенным по оценкам избирателей, не отличается от нуля.

H_1 : Корреляция между индивидуальным профилем депутата К-ва и эталонным профилем, построенным по оценкам избирателей, значительно отличается от нуля.

Было построено корреляционное поле.



Судя по графику, теснота связи средняя, направленность положительная.

Поскольку в обоих сопоставляемых ранговых рядах присутствуют группы одинаковых рангов, перед вычислением коэффициента ранговой корреляции введём поправки на одинаковые ранги T_a и T_b :

$$T_a = \sum (a^3 - a)/12$$

$$T_b = \sum (b^3 - b)/12$$

где a – объем каждой группы одинаковых рангов в ранговом ряду А, b - объем каждой группы одинаковых рангов в ранговом ряду В.

В ряду А присутствует одна группа одинаковых рангов качества «обучаемость» и «гуманизм» имеют один и тот же ранг 12.5; следовательно, $a = 2$.

$$T_a = \frac{(2^3 - 2)}{12} = 0,5$$

В ряду В присутствуют две группы одинаковых рангов, при этом $b_1=2$ и $b_2=2$.

$$T_b = \frac{(2^3 - 2) + (2^3 - 2)}{12} = 1$$

Вычисляем эмпирические значения r_s используем формулу:

$$r_{s \text{ эмп}} = 1 - \frac{6 \sum d_i^2 + T_a + T_b}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 * 487,5 + 0,5 + 1}{18 * (18 * 18 - 1)} = 0,495$$

По данным таблицы 2 (критические значения выборочного коэффициента корреляции рангов) определено критическое значение при $n = 18$ при уровне значимости 0,05:

$$r_{s\ 0,05} = 0,47$$

Сравниваем коэффициенты:

$$r_{s\ \text{эмп}} = 0,495 > r_{s\ 0,05} = 0,47$$

Результат: эмпирическое значение больше критического, то есть значимо отличается от нуля, а значит принимается гипотеза H_1 : Корреляция между индивидуальным профилем депутата К-ва и эталонным профилем, построенным по оценкам избирателей, значимо отличается от нуля.

Смотря на данные из таблицы 4, можно заметить, что депутат К-в имеет более низкий ранг по шкалам «Умение общаться с людьми» и более высокие ранги по шкалам «Целеустремленность» и «Стойкость», чем это предписывается избирательским эталоном. Этими отличиями и объясняется небольшое значение $r_{s\ \text{эмп}}$.

Лабораторная работа №7.2

Корреляционный анализ

Выполнил: студент 2 курса РГПУ им. Герцена, ИВТ 1/2, Столяренко К.А.

Оборудование: ПК, Excel, Word

Задание 1

Постановка задачи:

Джозеф Вольпе приводит упорядоченный перечень из наиболее часто встречающихся у современного человека «бесполезных», по его обозначению, страхов, которые не несут сигнального значения и лишь мешают полноценно жить и действовать. В отечественном исследовании, проведенном М. Э. Раховой 32 испытуемых должны были по 10-балльной шкале оценить, насколько актуальным для них является тот или иной вид страха из перечня Вольпе. Обследованная выборка состояла из студентов Гидрометеорологического и Педагогического университетов Санкт-Петербурга: 15 юношей и 17 девушек в возрасте от 17 до 28 лет, средний возраст 23 года. Данные, полученные по 10-балльной шкале, были усреднены по 32 испытуемым, и средние проранжированы. В таблице 1 представлены ранговые показатели, полученные Дж. Вольпе и М. Э. Раховой. Совпадают ли ранговые последовательности 20 видов страхов?

Уровень значимости $\alpha = 0,05$

Решение:

Из условия сформулируем гипотезы.

H_0 : Корреляция между упорядоченными перечнями страхов в американской и отечественной выборках не отличается от нуля.

H_1 : Корреляция между упорядоченными перечнями страхов в американской и отечественной выборках статистически значимо отличается от нуля.

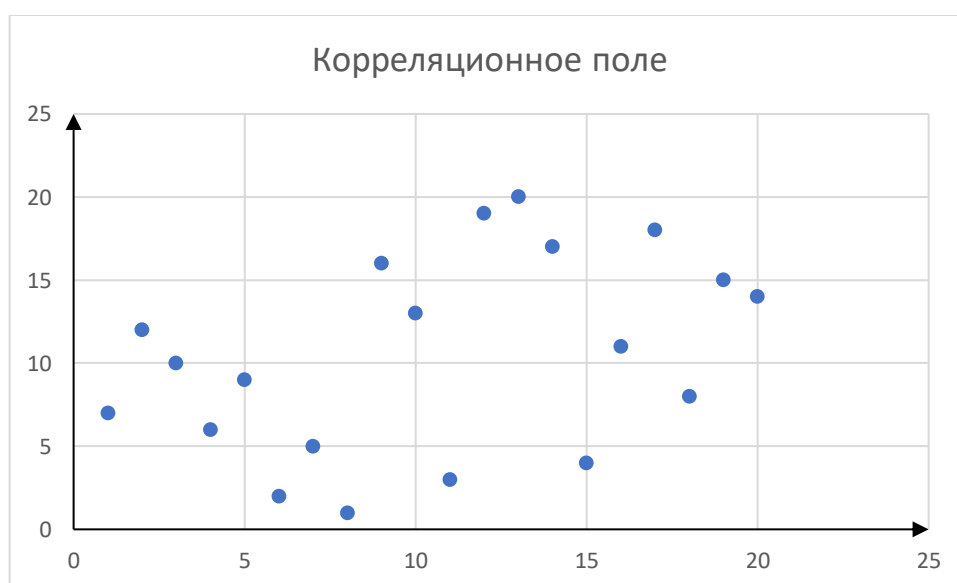
Все расчёты выполняются с использованием таблицы 1.

Таблица 1.

№	Вид страха	Ранг в американской выборке	Ранг в российской выборке	d	d ²
1	Страх публичного выступления	1	7	-6	36
2	Страх полёта	2	12	-10	100

3	Страх совершить ошибку	3	10	-7	49
4	Страх неудачи	4	6	-2	4
5	Страх неодобрения	5	9	-4	16
6	Страх отвержения	6	2	4	16
7	Страх злых людей	7	5	2	4
8	Страх одиночества	8	1	7	49
9	Страх крови	9	16	-7	49
10	Страх открытых ран	10	13	-3	9
11	Страх дантиста	11	3	8	64
12	Страх уколов	12	19	-7	49
13	Страх прохождения тестов	13	20	-7	49
14	Страх полиции	14	17	-3	9
15	Страх высоты	15	4	11	121
16	Страх собак	16	11	5	25
17	Страх пауков	17	18	-1	1
18	Страх искалеченных людей	18	8	10	100
19	Страх больниц	19	15	4	16
20	Страх темноты	20	14	6	36
Суммы				0	802

Было построено корреляционное поле.



Судя по графику, теснота связи средняя, направленность положительная.

Было найдено эмпирическое значение r_s коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

$$r_{s \text{ эмп}} = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 * 802}{20(20 * 20 - 1)} = 0,397$$

По данным таблицы 2 (критические значения выборочного коэффициента корреляции рангов) определено критическое значение при $n = 20$ при уровне значимости 0,05:

$$r_{s 0,05} = 0,45$$

Сравниваем коэффициенты:

$$r_{s \text{ эмп}} = 0,397 < r_{s 0,05} = 0,45$$

Результат: эмпирическое значение меньше критического, то есть значимо не отличается от нуля, а значит принимается гипотеза H_0 : Корреляция между упорядоченными перечнями страхов в американской и отечественной выборках не отличается от нуля.

Задание 2

Постановка задачи:

Выборке петербуржцев в возрасте от 20 до 78 лет (31 мужчины и 46 женщин), уравновешанной по возрасту таким образом, что в возрасте старше 55 лет составляли в ней 50%, предлагалось ответить на вопрос: «Какой уровень развития каждого из перечисленных ниже качеств необходим для депутата Городского собрания Санкт-Петербурга?» Оценка производилась по 10-балльной шкале. Параллельно с этим обследовалась выборка из депутатов и кандидатов в депутаты в Городское собрание Санкт-Петербурга ($n = 14$). Индивидуальная диагностика политических деятелей и претендентов производилась с помощью Оксфордской системы экспресс-видеодиагностики по тому же набору личных качеств, который предъявлялся выборке избирателей.

В таблице 3 представлены средние значения, полученные для каждого из качеств в выборке избирателей («эталонный ряд») и индивидуальные значения одного из депутатов Городского собрания.

Необходимо определить, насколько индивидуальный профиль депутата К-ва коррелирует с эталонным профилем.

Уровень значимости $\alpha = 0,05$.

Таблица 3.

Наименования качества		Усредненные эталонные оценки избирателей	Индивидуальные показатели депутата К-ва
1	Общий уровень культуры	8,64	15
2	Обучаемость	7,89	7
3	Логика	8,38	12
4	Способность к творчеству нового	6,97	5
5	Самокритичность	8,28	14
6	Ответственность	9,56	18
7	Самостоятельность	8,12	13
8	Энергия, активность	8,41	17
9	Целеустремленность	8	19
10	Выдержка, самообладание	8,71	9
11	Стойкость	7,74	16
12	Личностная зрелость	8,1	11
13	Порядочность	9,02	12
14	Гуманизм	7,89	10
15	Умение общаться с людьми	8,74	8
16	Терпимость к чужому мнению	7,84	6
17	Гибкость поведения	7,67	4
18	Способность производить благоприятное впечатление	7,23	8

Из таблицы 3 оценки избирателей и индивидуальные показатели депутата варьируют в разных диапазонах. Оценки избирателей были получены по 10-балльной шкале, а индивидуальные показатели по экспресс-диагностике измеряются по 20-балльной шкале. Ранжирование позволяет перевести обе шкалы измерения в единую шкалу, где единицей измерения будет 1 ранг, а максимальное значение составит 18 рангов. Ранжирование необходимо произвести отдельно по каждому ряду значений. В данном случае целесообразно начислять большему значению меньший ранг, чтобы сразу можно было увидеть, на каком месте по значимости (для избирателей) или по выраженности (у депутата) находится то или иное качество. Результаты ранжирования представлены в таблице 4. Качества перечислены в последовательности, отражающей эталонный профиль.

Таблица 4.

Наименования качества		Ряд 1: ранг качества в эталонном профиле	Ряд 2: ранг качества в индивидуальном профиле	d	d ²
1	Ответственность	1	2	-1	1
2	Порядочность	2	8,5	-6,5	42,25
3	Умение общаться с людьми	3	13,5	-10,5	110,25
4	Выдержка, самообладание	4	12	-8	64
5	Общий уровень культуры	5	5	0	0
6	Энергия, активность	6	3	3	9
7	Логика	7	8,5	-1,5	2,25
8	Самокритичность	8	6	2	4
9	Самостоятельность	9	7	2	4
10	Личностная зрелость	10	10	0	0
11	Целеустремленность	11	1	10	100
12	Обучаемость	12,5	15	-2,5	6,25
13	Гуманизм	12,5	11	1,5	2,25
14	Терпимость к чужому мнению	14	16	-2	4
15	Стойкость	15	4	11	121
16	Гибкость поведения	16	18	-2	4
17	Способность производить благоприятное впечатление	17	13,5	3,5	12,25
18	Способность к творчеству нового	18	17	1	1
Суммы				0	487,5

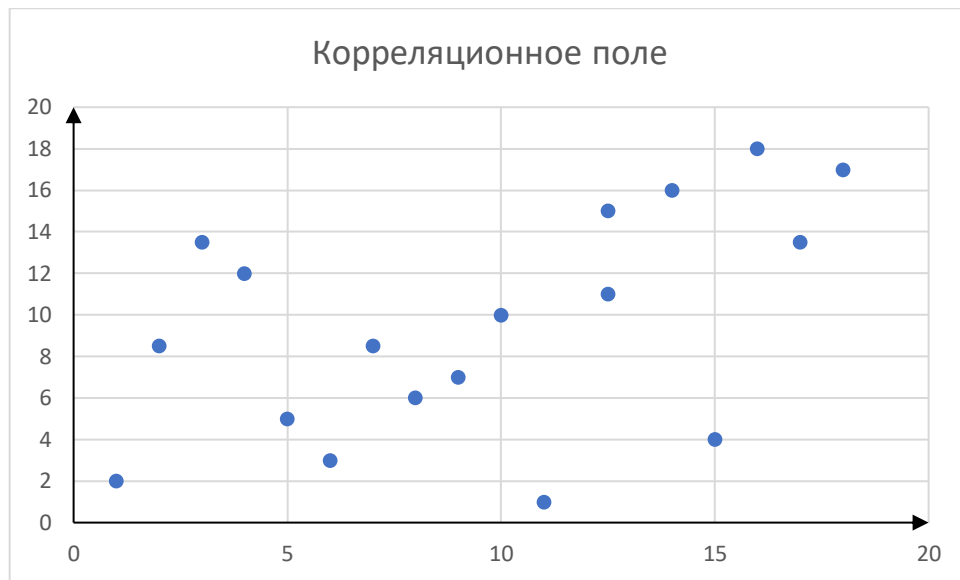
Решение:

Из условия сформулируем гипотезы.

H_0 : Корреляция между индивидуальным профилем депутата К-ва и эталонным профилем, построенным по оценкам избирателей, не отличается от нуля.

H_1 : Корреляция между индивидуальным профилем депутата К-ва и эталонным профилем, построенным по оценкам избирателей, значительно отличается от нуля.

Было построено корреляционное поле.



Судя по графику, теснота связи средняя, направленность положительная.

Поскольку в обоих сопоставляемых ранговых рядах присутствуют группы одинаковых рангов, перед вычислением коэффициента ранговой корреляции введём поправки на одинаковые ранги T_a и T_b :

$$T_a = \sum (a^3 - a)/12$$

$$T_b = \sum (b^3 - b)/12$$

где a – объем каждой группы одинаковых рангов в ранговом ряду А, b - объем каждой группы одинаковых рангов в ранговом ряду В.

В ряду А присутствует одна группа одинаковых рангов качества «обучаемость» и «гуманизм» имеют один и тот же ранг 12.5; следовательно, $a = 2$.

$$T_a = \frac{(2^3 - 2)}{12} = 0,5$$

В ряду В присутствуют две группы одинаковых рангов, при этом $b_1=2$ и $b_2=2$.

$$T_b = \frac{(2^3 - 2) + (2^3 - 2)}{12} = 1$$

Вычисляем эмпирические значения r_s используем формулу:

$$r_{s \text{ эмп}} = 1 - \frac{6 \sum d_i^2 + T_a + T_b}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 * 487,5 + 0,5 + 1}{18 * (18 * 18 - 1)} = 0,495$$

По данным таблицы 2 (критические значения выборочного коэффициента корреляции рангов) определено критическое значение при $n = 18$ при уровне значимости 0,05:

$$r_{s\ 0,05} = 0,47$$

Сравниваем коэффициенты:

$$r_{s\ \text{эмп}} = 0,495 > r_{s\ 0,05} = 0,47$$

Результат: эмпирическое значение больше критического, то есть значимо отличается от нуля, а значит принимается гипотеза H_1 : Корреляция между индивидуальным профилем депутата К-ва и эталонным профилем, построенным по оценкам избирателей, значимо отличается от нуля.

Смотря на данные из таблицы 4, можно заметить, что депутат К-в имеет более низкий ранг по шкалам «Умение общаться с людьми» и более высокие ранги по шкалам «Целеустремленность» и «Стойкость», чем это предписывается избирательским эталоном. Этими отличиями и объясняется небольшое значение $r_{s\ \text{эмп}}$.

Лабораторная работа №7.2

Корреляционный анализ

Выполнил: студентка 2 курса РГПУ им. Герцена, ИВТ 1/2, Леонтьева А.В.

Оборудование: ПК, Excel, Word

Задание 1

Постановка задачи:

Джозеф Вольпе приводит упорядоченный перечень из наиболее часто встречающихся у современного человека «бесполезных», по его обозначению, страхов, которые не несут сигнального значения и лишь мешают полноценно жить и действовать. В отечественном исследовании, проведенном М. Э. Раховой 32 испытуемых должны были по 10-балльной шкале оценить, насколько актуальным для них является тот или иной вид страха из перечня Вольпе. Обследованная выборка состояла из студентов Гидрометеорологического и Педагогического университетов Санкт-Петербурга: 15 юношей и 17 девушек в возрасте от 17 до 28 лет, средний возраст 23 года. Данные, полученные по 10-балльной шкале, были усреднены по 32 испытуемым, и средние проранжированы. В таблице 1 представлены ранговые показатели, полученные Дж. Вольпе и М. Э. Раховой. Совпадают ли ранговые последовательности 20 видов страхов?

Уровень значимости $\alpha = 0,05$

Решение:

Из условия сформулируем гипотезы.

H_0 : Корреляция между упорядоченными перечнями страхов в американской и отечественной выборках не отличается от нуля.

H_1 : Корреляция между упорядоченными перечнями страхов в американской и отечественной выборках статистически значимо отличается от нуля.

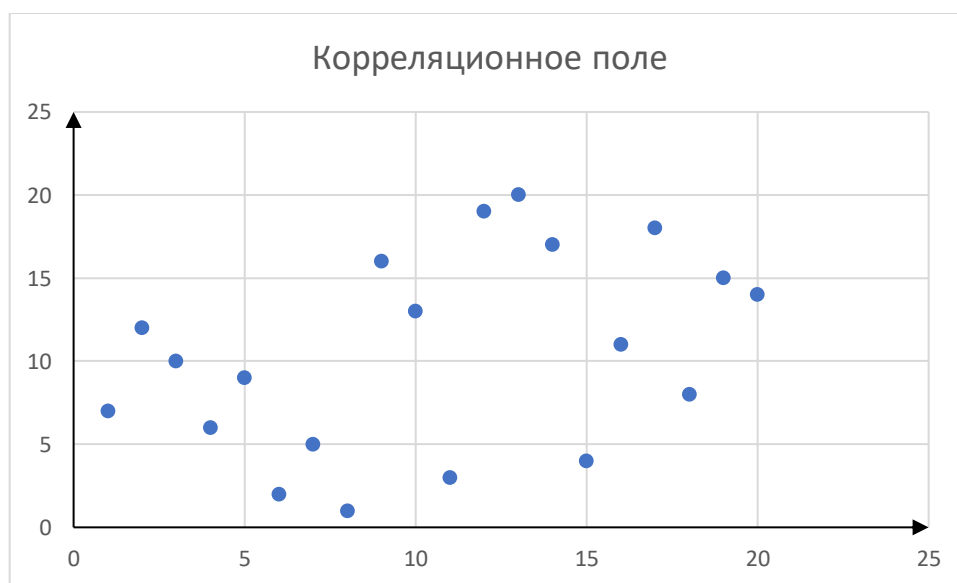
Все расчёты выполняются с использованием таблицы 1.

Таблица 1.

№	Вид страха	Ранг в американской выборке	Ранг в российской выборке	d	d ²
1	Страх публичного выступления	1	7	-6	36
2	Страх полёта	2	12	-10	100

3	Страх совершить ошибку	3	10	-7	49
4	Страх неудачи	4	6	-2	4
5	Страх неодобрения	5	9	-4	16
6	Страх отвержения	6	2	4	16
7	Страх злых людей	7	5	2	4
8	Страх одиночества	8	1	7	49
9	Страх крови	9	16	-7	49
10	Страх открытых ран	10	13	-3	9
11	Страх дантиста	11	3	8	64
12	Страх уколов	12	19	-7	49
13	Страх прохождения тестов	13	20	-7	49
14	Страх полиции	14	17	-3	9
15	Страх высоты	15	4	11	121
16	Страх собак	16	11	5	25
17	Страх пауков	17	18	-1	1
18	Страх искалеченных людей	18	8	10	100
19	Страх больниц	19	15	4	16
20	Страх темноты	20	14	6	36
Суммы				0	802

Было построено корреляционное поле.



Судя по графику, теснота связи средняя, направленность положительная.

Было найдено эмпирическое значение r_s коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

$$r_{s \text{ эмп}} = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 * 802}{20(20 * 20 - 1)} = 0,397$$

По данным таблицы 2 (критические значения выборочного коэффициента корреляции рангов) определено критическое значение при $n = 20$ при уровне значимости 0,05:

$$r_{s 0,05} = 0,45$$

Сравниваем коэффициенты:

$$r_{s \text{ эмп}} = 0,397 < r_{s 0,05} = 0,45$$

Результат: эмпирическое значение меньше критического, то есть значимо не отличается от нуля, а значит принимается гипотеза H_0 : Корреляция между упорядоченными перечнями страхов в американской и отечественной выборках не отличается от нуля.

Задание 2

Постановка задачи:

Выборке петербуржцев в возрасте от 20 до 78 лет (31 мужчины и 46 женщин), уравновешанной по возрасту таким образом, что в возрасте старше 55 лет составляли в ней 50%, предлагалось ответить на вопрос: «Какой уровень развития каждого из перечисленных ниже качеств необходим для депутата Городского собрания Санкт-Петербурга?» Оценка производилась по 10-балльной шкале. Параллельно с этим обследовалась выборка из депутатов и кандидатов в депутаты в Городское собрание Санкт-Петербурга ($n = 14$). Индивидуальная диагностика политических деятелей и претендентов производилась с помощью Оксфордской системы экспресс-видеодиагностики по тому же набору личных качеств, который предъявлялся выборке избирателей.

В таблице 3 представлены средние значения, полученные для каждого из качеств в выборке избирателей («эталонный ряд») и индивидуальные значения одного из депутатов Городского собрания.

Необходимо определить, насколько индивидуальный профиль депутата К-ва коррелирует с эталонным профилем.

Уровень значимости $\alpha = 0,05$.

Таблица 3.

Наименования качества		Усредненные эталонные оценки избирателей	Индивидуальные показатели депутата К-ва
1	Общий уровень культуры	8,64	15
2	Обучаемость	7,89	7
3	Логика	8,38	12
4	Способность к творчеству нового	6,97	5
5	Самокритичность	8,28	14
6	Ответственность	9,56	18
7	Самостоятельность	8,12	13
8	Энергия, активность	8,41	17
9	Целеустремленность	8	19
10	Выдержка, самообладание	8,71	9
11	Стойкость	7,74	16
12	Личностная зрелость	8,1	11
13	Порядочность	9,02	12
14	Гуманизм	7,89	10
15	Умение общаться с людьми	8,74	8
16	Терпимость к чужому мнению	7,84	6
17	Гибкость поведения	7,67	4
18	Способность производить благоприятное впечатление	7,23	8

Из таблицы 3 оценки избирателей и индивидуальные показатели депутата варьируют в разных диапазонах. Оценки избирателей были получены по 10-балльной шкале, а индивидуальные показатели по экспресс-диагностике измеряются по 20-балльной шкале. Ранжирование позволяет перевести обе шкалы измерения в единую шкалу, где единицей измерения будет 1 ранг, а максимальное значение составит 18 рангов. Ранжирование необходимо произвести отдельно по каждому ряду значений. В данном случае целесообразно начислять большему значению меньший ранг, чтобы сразу можно было увидеть, на каком месте по значимости (для избирателей) или по выраженности (у депутата) находится то или иное качество. Результаты ранжирования представлены в таблице 4. Качества перечислены в последовательности, отражающей эталонный профиль.

Таблица 4.

Наименования качества		Ряд 1: ранг качества в эталонном профиле	Ряд 2: ранг качества в индивидуальном профиле	d	d ²
1	Ответственность	1	2	-1	1
2	Порядочность	2	8,5	-6,5	42,25
3	Умение общаться с людьми	3	13,5	-10,5	110,25
4	Выдержка, самообладание	4	12	-8	64
5	Общий уровень культуры	5	5	0	0
6	Энергия, активность	6	3	3	9
7	Логика	7	8,5	-1,5	2,25
8	Самокритичность	8	6	2	4
9	Самостоятельность	9	7	2	4
10	Личностная зрелость	10	10	0	0
11	Целеустремленность	11	1	10	100
12	Обучаемость	12,5	15	-2,5	6,25
13	Гуманизм	12,5	11	1,5	2,25
14	Терпимость к чужому мнению	14	16	-2	4
15	Стойкость	15	4	11	121
16	Гибкость поведения	16	18	-2	4
17	Способность производить благоприятное впечатление	17	13,5	3,5	12,25
18	Способность к творчеству нового	18	17	1	1
Суммы				0	487,5

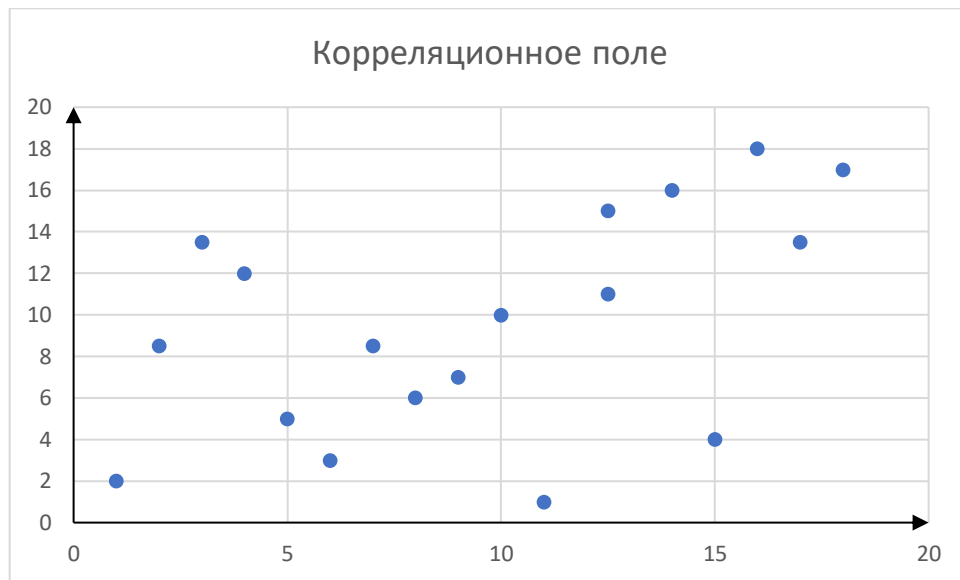
Решение:

Из условия сформулируем гипотезы.

H_0 : Корреляция между индивидуальным профилем депутата К-ва и эталонным профилем, построенным по оценкам избирателей, не отличается от нуля.

H_1 : Корреляция между индивидуальным профилем депутата К-ва и эталонным профилем, построенным по оценкам избирателей, значительно отличается от нуля.

Было построено корреляционное поле.



Судя по графику, теснота связи средняя, направленность положительная.

Поскольку в обоих сопоставляемых ранговых рядах присутствуют группы одинаковых рангов, перед вычислением коэффициента ранговой корреляции введём поправки на одинаковые ранги T_a и T_b :

$$T_a = \sum (a^3 - a)/12$$

$$T_b = \sum (b^3 - b)/12$$

где a – объем каждой группы одинаковых рангов в ранговом ряду А, b - объем каждой группы одинаковых рангов в ранговом ряду В.

В ряду А присутствует одна группа одинаковых рангов качества «обучаемость» и «гуманизм» имеют один и тот же ранг 12.5; следовательно, $a = 2$.

$$T_a = \frac{(2^3 - 2)}{12} = 0,5$$

В ряду В присутствуют две группы одинаковых рангов, при этом $b_1=2$ и $b_2=2$.

$$T_b = \frac{(2^3 - 2) + (2^3 - 2)}{12} = 1$$

Вычисляем эмпирические значения r_s используем формулу:

$$r_{s \text{ эмп}} = 1 - \frac{6 \sum d_i^2 + T_a + T_b}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 * 487,5 + 0,5 + 1}{18 * (18 * 18 - 1)} = 0,495$$

По данным таблицы 2 (критические значения выборочного коэффициента корреляции рангов) определено критическое значение при $n = 18$ при уровне значимости 0,05:

$$r_{s 0,05} = 0,47$$

Сравниваем коэффициенты:

$$r_{s \text{ эмп}} = 0,495 > r_{s 0,05} = 0,47$$

Результат: эмпирическое значение больше критического, то есть значимо отличается от нуля, а значит принимается гипотеза H_1 : Корреляция между индивидуальным профилем депутата К-ва и эталонным профилем, построенным по оценкам избирателей, значимо отличается от нуля.

Смотря на данные из таблицы 4, можно заметить, что депутат К-в имеет более низкий ранг по шкалам «Умение общаться с людьми» и более высокие ранги по шкалам «Целеустремленность» и «Стойкость», чем это предписывается избирательским эталоном. Этими отличиями и объясняется небольшое значение $r_{s \text{ эмп}}$.

Лабораторная работа №7.2

Корреляционный анализ

Выполнил: студентка 2 курса РГПУ им. Герцена, ИВТ 1/2, Тихонова Э.К.

Оборудование: ПК, Excel, Word

Задание 1

Постановка задачи:

Джозеф Вольпе приводит упорядоченный перечень из наиболее часто встречающихся у современного человека «бесполезных», по его обозначению, страхов, которые не несут сигнального значения и лишь мешают полноценно жить и действовать. В отечественном исследовании, проведенном М. Э. Раховой 32 испытуемых должны были по 10-балльной шкале оценить, насколько актуальным для них является тот или иной вид страха из перечня Вольпе. Обследованная выборка состояла из студентов Гидрометеорологического и Педагогического университетов Санкт-Петербурга: 15 юношей и 17 девушек в возрасте от 17 до 28 лет, средний возраст 23 года. Данные, полученные по 10-балльной шкале, были усреднены по 32 испытуемым, и средние проранжированы. В таблице 1 представлены ранговые показатели, полученные Дж. Вольпе и М. Э. Раховой. Совпадают ли ранговые последовательности 20 видов страхов?

Уровень значимости $\alpha = 0,05$

Решение:

Из условия сформулируем гипотезы.

H_0 : Корреляция между упорядоченными перечнями страхов в американской и отечественной выборках не отличается от нуля.

H_1 : Корреляция между упорядоченными перечнями страхов в американской и отечественной выборках статистически значимо отличается от нуля.

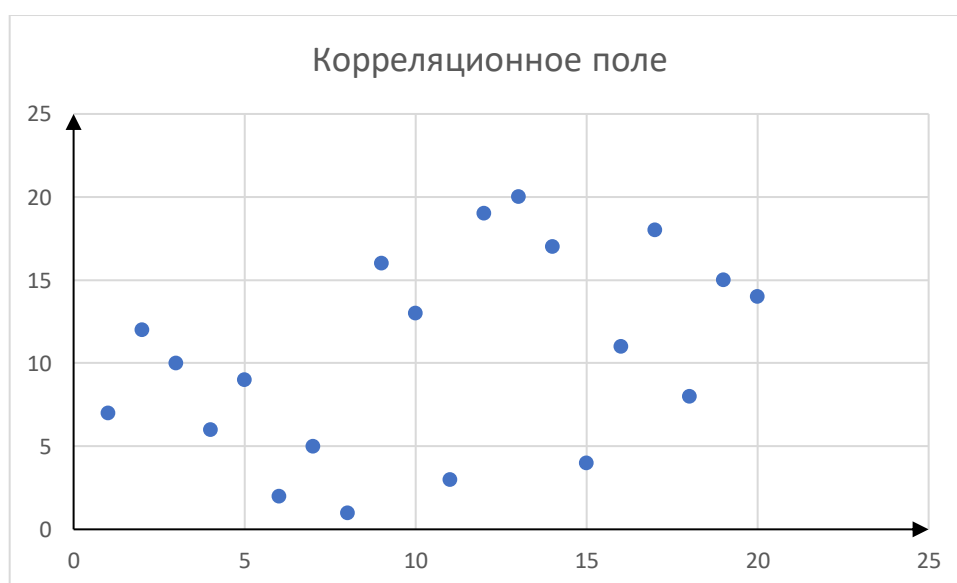
Все расчёты выполняются с использованием таблицы 1.

Таблица 1.

№	Вид страха	Ранг в американской выборке	Ранг в российской выборке	d	d ²
1	Страх публичного выступления	1	7	-6	36
2	Страх полёта	2	12	-10	100

3	Страх совершить ошибку	3	10	-7	49
4	Страх неудачи	4	6	-2	4
5	Страх неодобрения	5	9	-4	16
6	Страх отвержения	6	2	4	16
7	Страх злых людей	7	5	2	4
8	Страх одиночества	8	1	7	49
9	Страх крови	9	16	-7	49
10	Страх открытых ран	10	13	-3	9
11	Страх дантиста	11	3	8	64
12	Страх уколов	12	19	-7	49
13	Страх прохождения тестов	13	20	-7	49
14	Страх полиции	14	17	-3	9
15	Страх высоты	15	4	11	121
16	Страх собак	16	11	5	25
17	Страх пауков	17	18	-1	1
18	Страх искалеченных людей	18	8	10	100
19	Страх больниц	19	15	4	16
20	Страх темноты	20	14	6	36
Суммы				0	802

Было построено корреляционное поле.



Судя по графику, теснота связи средняя, направленность положительная.

Было найдено эмпирическое значение r_s коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

$$r_{s \text{ эмп}} = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 * 802}{20(20 * 20 - 1)} = 0,397$$

По данным таблицы 2 (критические значения выборочного коэффициента корреляции рангов) определено критическое значение при $n = 20$ при уровне значимости 0,05:

$$r_{s 0,05} = 0,45$$

Сравниваем коэффициенты:

$$r_{s \text{ эмп}} = 0,397 < r_{s 0,05} = 0,45$$

Результат: эмпирическое значение меньше критического, то есть значимо не отличается от нуля, а значит принимается гипотеза H_0 : Корреляция между упорядоченными перечнями страхов в американской и отечественной выборках не отличается от нуля.

Задание 2

Постановка задачи:

Выборке петербуржцев в возрасте от 20 до 78 лет (31 мужчины и 46 женщин), уравновешанной по возрасту таким образом, что в возрасте старше 55 лет составляли в ней 50%, предлагалось ответить на вопрос: «Какой уровень развития каждого из перечисленных ниже качеств необходим для депутата Городского собрания Санкт-Петербурга?» Оценка производилась по 10-балльной шкале. Параллельно с этим обследовалась выборка из депутатов и кандидатов в депутаты в Городское собрание Санкт-Петербурга ($n = 14$). Индивидуальная диагностика политических деятелей и претендентов производилась с помощью Оксфордской системы экспресс-видеодиагностики по тому же набору личных качеств, который предъявлялся выборке избирателей.

В таблице 3 представлены средние значения, полученные для каждого из качеств в выборке избирателей («эталонный ряд») и индивидуальные значения одного из депутатов Городского собрания.

Необходимо определить, насколько индивидуальный профиль депутата К-ва коррелирует с эталонным профилем.

Уровень значимости $\alpha = 0,05$.

Таблица 3.

Наименования качества		Усредненные эталонные оценки избирателей	Индивидуальные показатели депутата К-ва
1	Общий уровень культуры	8,64	15
2	Обучаемость	7,89	7
3	Логика	8,38	12
4	Способность к творчеству нового	6,97	5
5	Самокритичность	8,28	14
6	Ответственность	9,56	18
7	Самостоятельность	8,12	13
8	Энергия, активность	8,41	17
9	Целеустремленность	8	19
10	Выдержка, самообладание	8,71	9
11	Стойкость	7,74	16
12	Личностная зрелость	8,1	11
13	Порядочность	9,02	12
14	Гуманизм	7,89	10
15	Умение общаться с людьми	8,74	8
16	Терпимость к чужому мнению	7,84	6
17	Гибкость поведения	7,67	4
18	Способность производить благоприятное впечатление	7,23	8

Из таблицы 3 оценки избирателей и индивидуальные показатели депутата варьируют в разных диапазонах. Оценки избирателей были получены по 10-балльной шкале, а индивидуальные показатели по экспресс-диагностике измеряются по 20-балльной шкале. Ранжирование позволяет перевести обе шкалы измерения в единую шкалу, где единицей измерения будет 1 ранг, а максимальное значение составит 18 рангов. Ранжирование необходимо произвести отдельно по каждому ряду значений. В данном случае целесообразно начислять большему значению меньший ранг, чтобы сразу можно было увидеть, на каком месте по значимости (для избирателей) или по выраженности (у депутата) находится то или иное качество. Результаты ранжирования представлены в таблице 4. Качества перечислены в последовательности, отражающей эталонный профиль.

Таблица 4.

Наименования качества		Ряд 1: ранг качества в эталонном профиле	Ряд 2: ранг качества в индивидуальном профиле	d	d ²
1	Ответственность	1	2	-1	1
2	Порядочность	2	8,5	-6,5	42,25
3	Умение общаться с людьми	3	13,5	-10,5	110,25
4	Выдержка, самообладание	4	12	-8	64
5	Общий уровень культуры	5	5	0	0
6	Энергия, активность	6	3	3	9
7	Логика	7	8,5	-1,5	2,25
8	Самокритичность	8	6	2	4
9	Самостоятельность	9	7	2	4
10	Личностная зрелость	10	10	0	0
11	Целеустремленность	11	1	10	100
12	Обучаемость	12,5	15	-2,5	6,25
13	Гуманизм	12,5	11	1,5	2,25
14	Терпимость к чужому мнению	14	16	-2	4
15	Стойкость	15	4	11	121
16	Гибкость поведения	16	18	-2	4
17	Способность производить благоприятное впечатление	17	13,5	3,5	12,25
18	Способность к творчеству нового	18	17	1	1
Суммы				0	487,5

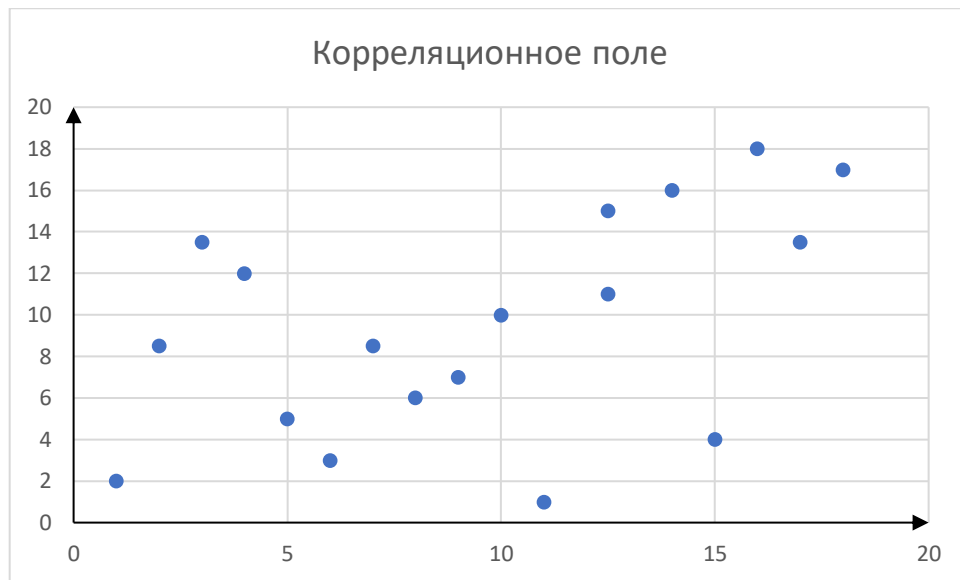
Решение:

Из условия сформулируем гипотезы.

H_0 : Корреляция между индивидуальным профилем депутата К-ва и эталонным профилем, построенным по оценкам избирателей, не отличается от нуля.

H_1 : Корреляция между индивидуальным профилем депутата К-ва и эталонным профилем, построенным по оценкам избирателей, значительно отличается от нуля.

Было построено корреляционное поле.



Судя по графику, теснота связи средняя, направленность положительная.

Поскольку в обоих сопоставляемых ранговых рядах присутствуют группы одинаковых рангов, перед вычислением коэффициента ранговой корреляции введём поправки на одинаковые ранги T_a и T_b :

$$T_a = \sum (a^3 - a)/12$$

$$T_b = \sum (b^3 - b)/12$$

где a – объем каждой группы одинаковых рангов в ранговом ряду А, b - объем каждой группы одинаковых рангов в ранговом ряду В.

В ряду А присутствует одна группа одинаковых рангов качества «обучаемость» и «гуманизм» имеют один и тот же ранг 12.5; следовательно, $a = 2$.

$$T_a = \frac{(2^3 - 2)}{12} = 0,5$$

В ряду В присутствуют две группы одинаковых рангов, при этом $b_1=2$ и $b_2=2$.

$$T_b = \frac{(2^3 - 2) + (2^3 - 2)}{12} = 1$$

Вычисляем эмпирические значения r_s используем формулу:

$$r_{s \text{ эмп}} = 1 - \frac{6 \sum d_i^2 + T_a + T_b}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 * 487,5 + 0,5 + 1}{18 * (18 * 18 - 1)} = 0,495$$

По данным таблицы 2 (критические значения выборочного коэффициента корреляции рангов) определено критическое значение при $n = 18$ при уровне значимости 0,05:

$$r_{s\ 0,05} = 0,47$$

Сравниваем коэффициенты:

$$r_{s\ \text{эмп}} = 0,495 > r_{s\ 0,05} = 0,47$$

Результат: эмпирическое значение больше критического, то есть значимо отличается от нуля, а значит принимается гипотеза H_1 : Корреляция между индивидуальным профилем депутата К-ва и эталонным профилем, построенным по оценкам избирателей, значимо отличается от нуля.

Смотря на данные из таблицы 4, можно заметить, что депутат К-в имеет более низкий ранг по шкалам «Умение общаться с людьми» и более высокие ранги по шкалам «Целеустремленность» и «Стойкость», чем это предписывается избирательским эталоном. Этими отличиями и объясняется небольшое значение $r_{s\ \text{эмп}}$.

Вывод: в ходе лабораторной работы были проверены гипотезы о корреляции, были построены корреляционные поля. Так в первой задаче $r_{s\ \text{эмп}} = 0,397 < r_{s\ 0,05} = 0,45$, соответственно была принята нулевая гипотеза, а во второй задаче $r_{s\ \text{эмп}} = 0,495 > r_{s\ 0,05} = 0,47$, соответственно была принята альтернативная гипотеза.