

## Практическое занятие № 10 для зарубежных студентов 1-го курса лечебного факультета

### Тема: Корреляционный и регрессионный анализ.

**Цель работы:** изучить основные понятия методов корреляционного и регрессионного анализа и научиться выполнять соответствующие вычисления в программе Microsoft Excel.

**Задание:** Решить задачу на выявление корреляционной зависимости, по шагам предложенным ниже.

**Условие задачи:** выполнены измерения уровня запыленности на рабочих местах работников с учетом температуры в помещении (таблица 1).

Таблица 1

Результаты измерений запыленности на рабочем месте и температуры воздуха


Измерение на рабочем месте	Температура воздуха С°	Запыленность мг/м <sup>3</sup>
1. Слесарь	20	0,2
2. Электрик	21	0,25
3. Сварщик	21	0,24
4. ...	19	0,08
5. ...	19	0,08
6. ...	19	0,07
7. ...	22	0,3
8. ...	22	0,28
9. ...	25	0,33
10. ...	24	0,31
11. ...	21	0,26
12. ...	21	0,27

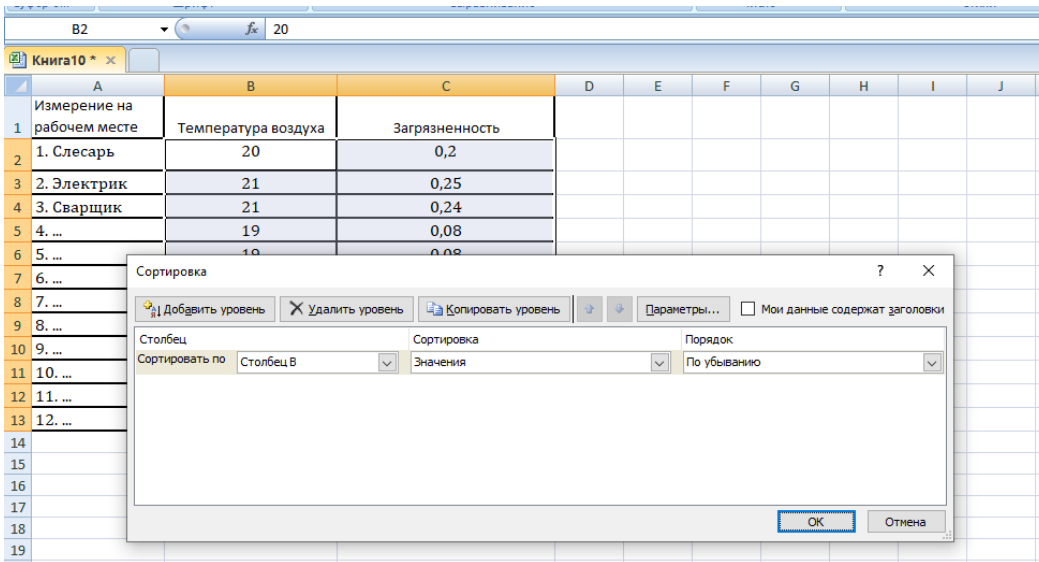
**Задание:** определите силу и направление зависимости между температурой окружающей среды и уровнем запыленности помещения с помощью:

- таблицы;
- графического изображения взаимосвязи между признаками;
- коэффициента корреляции с помощью пакета анализа данных

Решение:

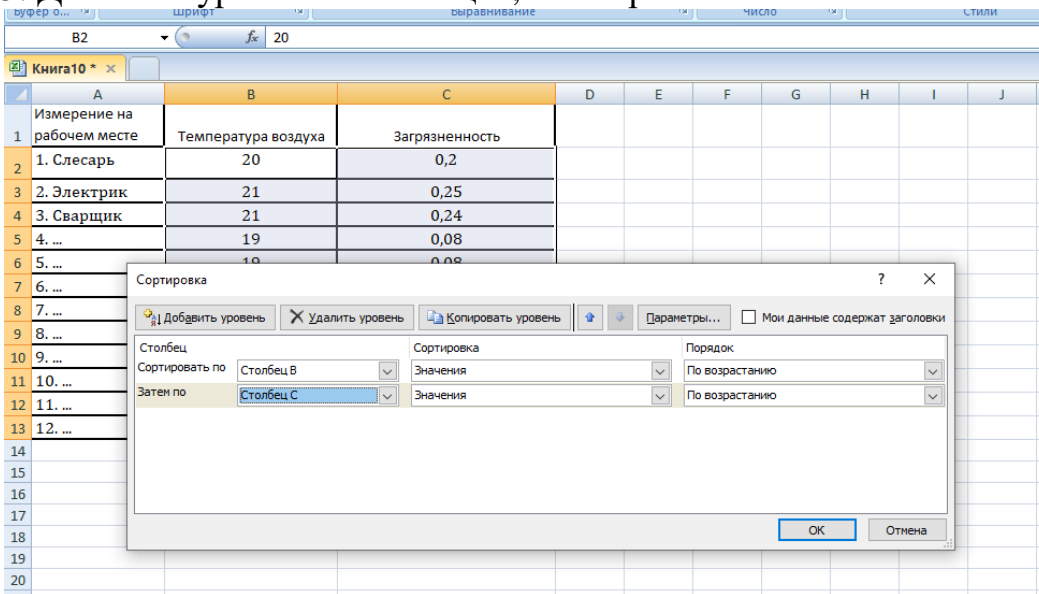
- Запустить программы Excel
- Набрать таблицу и Ввести данные в эту таблицу
- Для определения связи между признаками, сделать ранжирование. Для этого

выделить диапазон ячеек с B2 до C13, нажать на , затем выбрать настраиваемая сортировка.

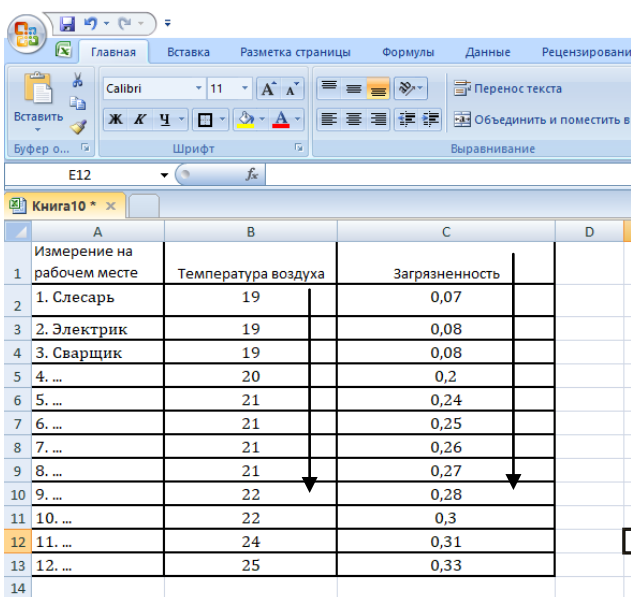


4. Выбрать порядок по возрастанию.

5. Добавить уровень. Столбец С, по возрастанию.



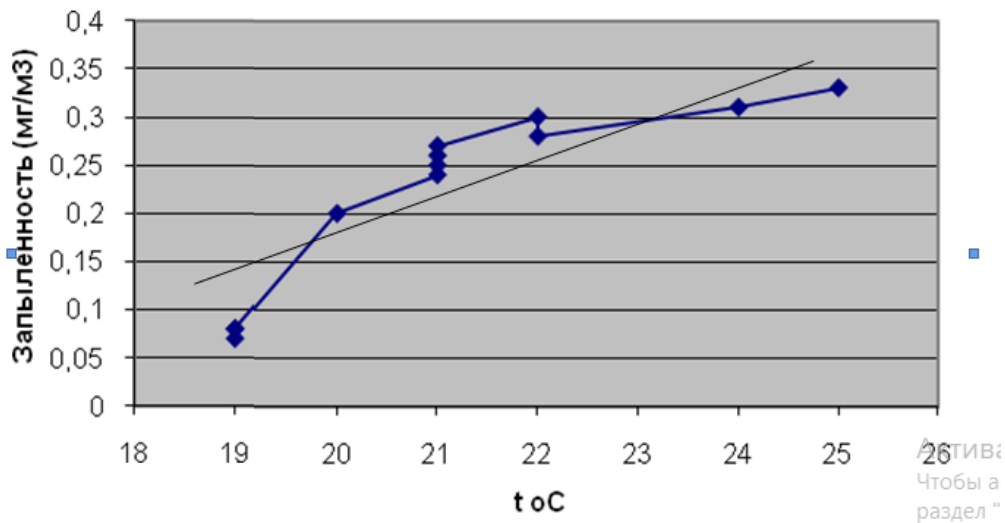
Нажать ОК.



Вывод: в таблице наблюдается совместное прямое измерение двух изучаемых параметров.

б) графического изображения взаимосвязи между признаками

Необходимо создать точечную диаграмму с прямыми отрезками  
 1. Вставка – диаграмма-точечная с прямыми отрезками и маркерами.



**Вывод:** график зависимости совместного изменения двух изучаемых параметров показывает наличие взаимосвязи, которая приблизительно оценивается как линейная.

в) коэффициента корреляции с помощью пакета анализа данных

Для корреляционного анализа нескольких параметров (более 2) удобнее применять «Анализ данных». В списке нужно выбрать корреляцию и обозначить массив. Все.

Полученные коэффициенты отобразятся в корреляционной матрице. Наподобие такой:

	A	B	C
1		Столбец 1	Столбец 2
2	Столбец 1	1	
3	Столбец 2	0,92477117	1

Данные – Анализ данных (вверху справа) – корреляция

Книга10 - Microsoft Excel

Разметка страницы | Формулы | **Данные** | Рецензирование | Вид | Office Tab

Подключения | Обновить все | Свойства | Изменить связи | Подключения | Сортировка | Фильтр | Применить повторно | Дополнительно | Проверка данных | Консолидация | Анализ "что-если" | Группировать | Разгруппировать | Промежуточные итоги | Структура | Анализ | Анализ данных

В	С	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
тура воздуха	Загрязненность													
19	0,07													
19	0,08													
19	0,08													
20	0,2													
21	0,24													
21	0,25													
21	0,26													
21	0,27													
22	0,28													
22	0,3													
24	0,31													
25	0,33													

Анализ данных

Инструменты анализа

- Однофакторный дисперсионный анализ
- Двухфакторный дисперсионный анализ с повторениями
- Двухфакторный дисперсионный анализ без повторений
- Корреляция**
- Ковариация
- Описательная статистика
- Экспоненциальное сглаживание
- Двухвыборочный F-тест для дисперсии
- Анализ Фурье
- Гистограмма

OK | Отмена | Справка

OK

Измерение на рабочем месте	Температура воздуха	Загрязненность
1. Слесарь	19	0,07
2. Электрик	19	0,08
3. Сварщик	19	0,08
4. ...	20	0,2
5. ...	21	0,24
6. ...	21	0,25
7. ...	21	0,26
8. ...	21	0,27
9. ...	22	0,28
10. ...	22	0,3
11. ...	24	0,31
12. ...	25	0,33

Входной интервал \$B\$2:\$C\$13, выходной \$F\$2:\$L\$13. ОК.

	Температура	Загрязненность
Температура	1	
Загрязненность	0,876588407	1

По таблице,

$ r_{xy} $	Вид связи между признаками x и y
0	отсутствует
от 0 до 0,3	слабая
от 0,3 до 0,7	средняя
от 0,7 до 0,9	сильная
От 0,9 до 0,95	
1	Функциональная (полная)

Делаем вывод, что связь сильная.

## Задачи для самостоятельного решения.

### Вариант 1

Выполнены измерения признаков, характеризующих температуру в помещении на рабочих местах работников предприятия и концентрацию вредных веществ (таблица 8).

Таблица 8

Данные измерений на рабочих местах предприятия

Измерение на рабочем месте	Температура воздуха, С°	Концентрация вещества, мг/м <sup>3</sup>
1. Слесарь	20	0,21
2. Электрик	21	0,26
3. Сварщик	21	0,25
4. ...	19	0,03
5. ...	19	0,04
6. ...	19	0,01
7. ...	22	0,31
8. ...	22	0,28
9. ...	25	0,36
10. ...	24	0,32
11. ...	21	0,21
12. ...	21	0,22

Определите силу и направление зависимости между температурой окружающей среды и концентрацией вредных веществ в помещении с помощью таблицы, графического изображения взаимосвязи между признаками, коэффициентов корреляции, с помощью модуля «Корреляции», сделайте вывод.

### Вариант 2

Выполнены измерения показателей физического развития школьников, характеризующих их рост стоя и объем грудной клетки (таблица 9).

Таблица 9

Данные физического развития школьников

Измерение	Рост, см	Объем грудной клетки, см
1. Чернов А.С.	151	70,8
2. Галкин М.В.	178	78,2
3. Попов А.М.	152	71,1
4. ...	160	73,2
5. ...	160	73,3
6. ...	178	78,2
7. ...	170	76,1
8. ...	170	76,3
9. ...	143	67,5
10. ...	170	76,1
11. ...	150	70,5
12. ...	172	76,6

Определите силу и направление зависимости между температурой окружающей среды и концентрацией вредных веществ в помещении с помощью таблицы, графического изображения взаимосвязи между признаками, коэффициентов корреляции, с помощью модуля «Корреляции», сделайте вывод.

### Вариант 3

Врачом футбольной команды выполнены измерения показателей деятельности системы

кровообращения и тренированности спортсменов, измерены частота пульса и систолический объем сердечного выброса (таблица 10).

Таблица 10

Данные измерений показателей деятельности сердечно-сосудистой системы спортсменов

Измерение	Пульс, уд/мин	Объем сердечного выброса, мл
1. Васильев А.С.	78	58
2. Морозов Н.Р.	72	38
3. Родионов А.К.	78	63
4. ...	80	65
5. ...	72	35
6. ...	60	46
7. ...	72	59
8. ...	72	59
9. ...	72	50
10. ...	66	38
11. ...	72	40
12. ...	84	68

Определите силу и направление зависимости между температурой окружающей среды и концентрацией вредных веществ в помещении с помощью таблицы, графического изображения взаимосвязи между признаками, коэффициентов корреляции, с помощью модуля «Корреляции», сделайте вывод.

#### Вариант 4

В городе Н. было проведено изучение зависимости заболеваемости инфарктом миокарда по месяцам года от среднемесячной температуры воздуха (таблица 11).

Таблица 11

Заболеваемость инфарктом миокарда и температура воздуха по месяцам

Месяцы года	Заболеваемость инфарктом миокарда (на 10000 жителей)	Среднемесячная температура воздуха (С <sup>0</sup> )
Январь	1,60	-7,1
Февраль	1,23	-7,7
Март	1,14	-5,8
Апрель	1,13	-4,1
Май	1,12	13,0
Июнь	1,02	14,9
Июль	0,91	18,8
Август	0,82	15,6
Сентябрь	1,06	9,0
Октябрь	1,22	6,0
Ноябрь	1,33	-1,0
Декабрь	1,40	-7,7

Определите силу и направление зависимости между температурой окружающей среды и концентрацией вредных веществ в помещении с помощью таблицы, графического изображения взаимосвязи между признаками, коэффициентов корреляции, с помощью модуля «Корреляции», сделайте вывод.

#### Вариант 5

Выполнены измерения показателей качества питьевой воды в городе Н, в том числе ее

жесткость и концентрация кальция (таблица 12).

Таблица 12

Данные измерений показателей питьевой воды

№ измерения	Жесткость воды, градусы жесткости	Концентрация кальция в воде, мг/л
1.	4	28
2.	11	77
3.	27	191
4.	34	241
5.	8	56
6.	37	262

Определите силу и направление зависимости между температурой окружающей среды и концентрацией вредных веществ в помещении с помощью таблицы, графического изображения взаимосвязи между признаками, коэффициентов корреляции, с помощью модуля «Корреляции», сделайте вывод.

**Вариант 6**

Выполнены измерения показателей физического развития студенток, характеризующих их рост и объем грудной клетки (таблица 13).

Таблица 13

Данные физического развития студенток

Измерение	Рост, см	Объем грудной клетки, см
1. Галкина А.С.	159	71,8
2. Сеницына М.В.	176	79,6
3. Попова В.С.	158	71,5
4. ...	165	73,2
5. ...	168	73,4
6. ...	179	78,2
7. ...	182	79,1
8. ...	176	76,3
9. ...	155	69,5
10. ...	171	76,1
11. ...	156	69,5
12. ...	172	76,6

Определите силу и направление зависимости между температурой окружающей среды и концентрацией вредных веществ в помещении с помощью таблицы, графического изображения взаимосвязи между признаками, коэффициентов корреляции, с помощью модуля «Корреляции», сделайте вывод.