

Практическая работа

Модели статистического прогнозирования.

Построение регрессионных моделей.

Цель работы: освоение способов построения по экспериментальным данным регрессионной модели и графического тренда средствами Microsoft Excel и Python; освоение приёмов прогнозирования количественных характеристик системы путем восстановления значений и экстраполяции.

Задание 1

СО, мг/м ³	больных на тыс. чел.
2	19
2,5	20
2,9	32
3,2	34
3,6	51
3,9	55
4,2	90
4,6	108
5	171

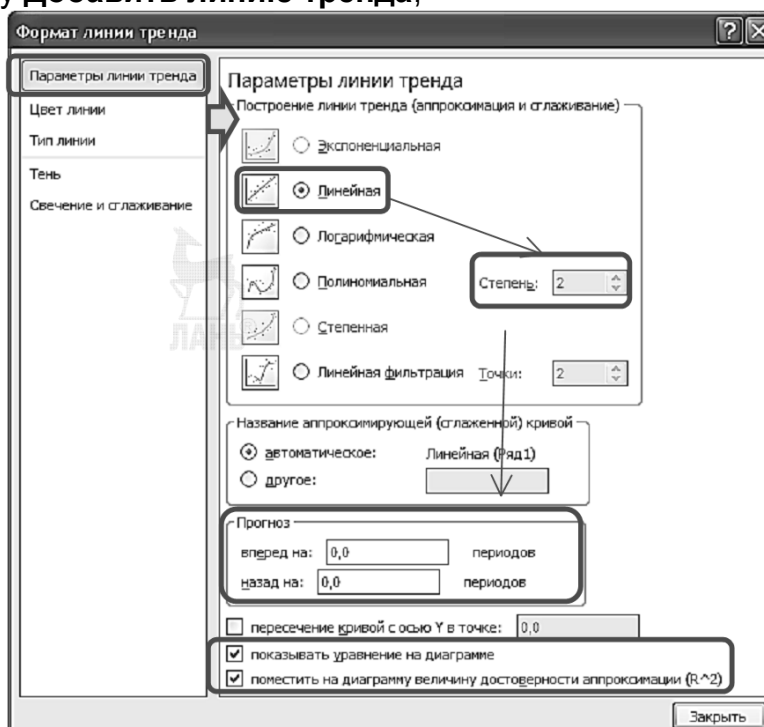
1. Введите на новом листе табличные данные зависимости заболеваемости бронхиальной астмой от концентрации угарного газа в атмосфере.

2. Представьте зависимость в виде точечной диаграммы.

3. Получите три варианта регрессионных моделей (три графических тренда) зависимости заболеваемости бронхиальной астмой от концентрации угарного газа в атмосфере.

4. Для получения линейного тренда выполните действия по алгоритму:

- щелкнуть правой кнопкой на точку диаграммы «Заболеваемость астмой», построенной в предыдущем задании;
- выполнить команду **Добавить линию тренда**;



- в открывшейся панельке на вкладке **Параметры линии тренда (Тип)** выбрать **Линейная**;
- в нижней части панели (или на вкладке **Параметры**) установить галочки на флажках: **[показывать уравнение на диаграмме]** и **[поместить на диаграмму величину достоверности аппроксимации R²]**;
- щелкнуть на кнопке ОК.

5. Получите экспоненциальный тренд. Алгоритм действий аналогичен предыдущему, но на вкладке **Параметры линии тренда** выбрать **Экспоненциальная**.

6. Получите квадратичный тренд. Алгоритм действий аналогичен предыдущему, но на вкладке **Параметры линии тренда** выбрать **Полиномиальная с указанием степени 2**.

7. Выполните прогнозирование заболеваемости бронхиальной астмой при концентрации угарного газа 3,4 мг/куб.м методом восстановления значения, воспользовавшись квадратичной зависимостью, полученной выше. Для этого установите на вкладке тренда период прогноза – вперед на 2 периода (экстраполяция).

Величина достоверности аппроксимации R^2 должна быть не менее 0.87, при меньших значениях следует выбрать другой тип функции, приближающий R^2 к 1.

Задание 2

Н, м	t, сек
6	1,1
9	1,4
12	1,6
15	1,7
18	1,9
21	2,1
24	2,2
27	2,3
30	2,5

1. Введите на новом листе табличные данные зависимости времени падения тела от высоты.
2. Представьте зависимость в виде точечной диаграммы.
3. Постройте несколько вариантов регрессионных моделей (не менее трех), отражающих зависимость времени падения тела от высоты.
4. Выберите наиболее подходящую функцию (модель) по параметру R^2 .

Задание 3

Город	Широта	Температура
Воронеж	51,5	16
Краснодар	45	24
Липецк	52,6	12
Новороссийск	44,8	25
Ростов-на-Дону	47,3	19
Рязань	54,5	11
Северодвинск	64,8	5
Череповец	59,4	7
Ярославль	57,7	10

В таблице приведён прогноз средней дневной температуры на последнюю неделю мая в различных городах европейской части России. Указана географическая широта этих городов. Названия городов расставлены в алфавитном порядке.

1. Постройте несколько вариантов регрессионных моделей (не менее трех), отражающих зависимость температуры от широты города.
2. Выберите лучшую модель.
3. Сделайте прогноз температуры для Казани.

Задание 4

По данным из следующей таблицы необходимо построить линейную, квадратичную, экспоненциальную и логарифмическую регрессионные модели. Определите параметры модели (формулу), выберите лучшую модель.

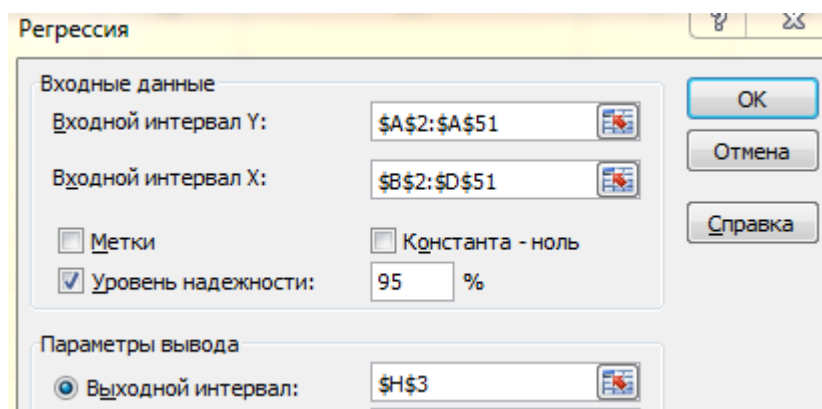
X	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
Y	44	32	35	40	30	27	21	25	20	23	18	19	20	16

Задание 5

Воспользуемся данными из таблицы «usa-stat» (набор данных из предыдущей работы), скопируем на новый лист колонки данных Life_Exp (в столбец A), Murder (в столбец B), HS_Grad (в столбец C), Income (в столбец D), State_Abbr (в столбец E) (*строго в этом порядке!*).

Теперь применим метод регрессионного анализа из надстройки «Анализ Данных»: меню Данные – Анализ данных. В перечне методов выберем **Регрессия** и настроим так → На листе от ячейки H3 будет вставлен результат расчета мультифакторной регрессии.

Определите параметры полученной модели. Напишите вывод по итогам расчета.



Для решения 5го задания необходимо подключить надстройку Excel «Пакет анализа».

Для подключения надстройки «Пакет анализа» необходимо выполнить такие действия:

1. Перейдите в меню Файл и выберите раздел Параметры.
2. В открывшемся окне Параметры Excel выберите раздел Надстройки.
3. В области Управление надстройками Microsoft Excel выберите Пакет анализа и выполните щелчок по кнопке Перейти.
4. В диалоговом окне Надстройки выберите Пакет анализа и щелкните кнопку ОК.

После завершения работы по заданиям добавьте отдельный лист, назовите его «отчет» и на нем впишите Фамилия Имя, Группа, «Дата выполнения работы» и впишите свои данные.

Попробуйте выполнить аналогичные вычисления и построения при помощи расчетной среды Python в формате Jupiter notebook (пример в файле regression-2.ipynb).

Отправьте файлы результатов на почту преподавателю.