

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЗАВИСИМОСТИ СРЕДНЕГОДОВОЙ ЧИСЛЕННОСТИ ЗАНЯТЫХ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ ОТ СРЕДНЕМЕСЯЧНОГО УРОВНЯ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ

Башкатова Светлана Александровна

студент Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, РФ, г. Москва

Богомолов Александр Иванович

канд. техн. наук, старший научный сотрудник Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, РФ, г. Москва

Аннотация. Данная статья посвящена исследованию на тему влияния среднемесячного уровня заработной платы в сфере образования на число занятых в этой сфере. Проблема оплаты труда одна из трудноразрешимых проблем, которая затрагивает не только экономическую сферу, но и социальную и политическую.

Ключевые слова: образование, занятость, заработная плата.

Существует мнение, что в России рост заработной платы сотрудников образовательных учреждений не приведет к повышению качества работы учителей, поскольку школьным сообществом это воспринимается как справедливый возврат накопленного за долгие годы долга. Кроме того, рост заработной платы учителей воспринимается ими как увеличение учебной нагрузки, поэтому снижается привлекательность данной профессии.

Теперь стоит рассмотреть ситуацию на практике, опираясь на статистические данные, предоставленные Федеральной службой государственной статистики. А именно, проанализировать влияние фактора X (среднемесячная номинальная начисленная заработная плата в сфере образования) на результативный показатель Y (среднегодовая численность занятых в сфере образования). Периодом исследования является 2005 – 2016 гг.

Для достижения поставленной цели будут выполнены следующие задачи:

- Составить спецификацию,
- Проверить правильность выявленного тренда, качественность и гетероскедастичность модели.

Практическая часть

Составление спецификации

По исходным данным (Таблица 1) строится точечная диаграмма рассеивания для определения линии тренда (Рисунок 1).

Таблица 1

Исходные данные

год	X, руб./месяц	Y, чел.
2005	5429,7	6048000
2006	6983,3	6029000
2007	8778,3	6047000
2008	11316,8	6005000
2009	13293,6	5973000
2010	14075,2	5897000
2011	15809,1	5785000
2012	18995,3	5697000
2013	23457,9	5570000
2014	25861,7	5520000
2015	26927,8	5541000
2016	28087,5	5563000

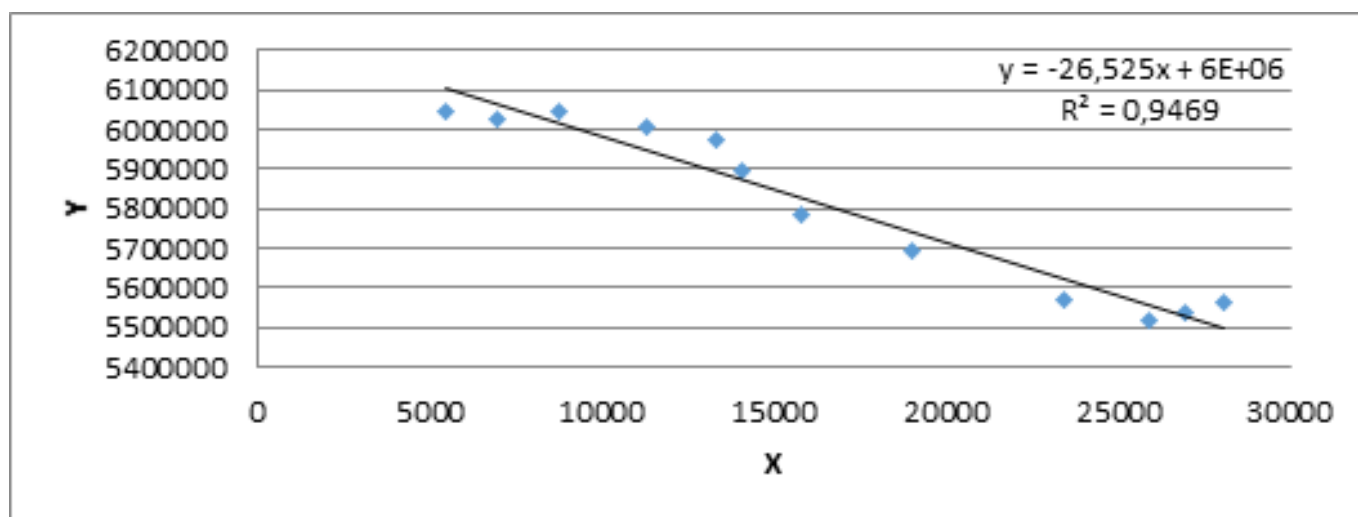


Рисунок 1. Диаграмма рассеивания

По результатам точечной диаграммы можно отметить, что направленная вниз линия тренда говорит о том, что в целом за изучаемый период наблюдается отрицательная тенденция: с ростом заработной платы снижается количество занятых в сфере здравоохранения.

В парной регрессии спецификация задается в виде изолированного уравнения:

$$Y_t = a_0 + a_1 \cdot X_{1t} + e_t$$

С помощью функции ЛИНЕЙН в MS Excel производится оценка матрицы методом наименьших квадратов (Таблица 2).

Таблица 2.

Линейная

A₁ -26,5251998

A₀ 6246162,04

S_{a1} 1,987240051	S_{a0} 36291,2666
R² 0,94685449	S_e 52631,8856
F 178,1626499	V 10
RSS 4,93531E+11	ESS 2,7701E+10

Оцененная спецификация приобретает вид:

$$Y_t = 6246162 - 26,5252 \cdot X_{1t} + e_t$$

Коэффициент детерминации равен 0,9469. Это значит, что изменение величины заработной платы в модели объясняет изменение числа занятых в сфере образования на 94, 69%.

Проверка выявленного тренда с помощью метода «сравнение средних уровней ряда»

Первым этапом для проверки наличия выявленного тренда является деление исходного временного ряда на две равные части по числу уровней ($n_1 + n_2 = n$).

Далее определяем значение дисперсии для обеих частей ряда при помощи функции ДИСПРА в MS Excel. Полученные значения дисперсий представлены в таблице 3.

Таблица 3.

Значение дисперсий

S_{y1}²	S_{y2}²
2786138889	9136888889

Чтобы проверить гипотезу о равенстве (однородности) дисперсий обеих частей ряда, используется F-критерий Фишера. Для вычисления F-критерия большую дисперсию делят на меньшую:

$$F_{\text{расч}} = \frac{S_{y2}^2}{S_{y1}^2} = 1,1479$$

Также, определяется $F_{\text{кр}}$ по формуле FРАСПОБР. В исследуемой модели $F_{\text{кр}} = 4,9646$.

Так как $F_{\text{расч}} < F_{\text{кр}}$, то с заданной вероятностью (0,05) нет оснований отвергать нулевую гипотезу о равенстве дисперсий обеих частей ряда.

Далее проверяем основную гипотезу о равенстве средних значений с использованием t-критерия Стьюдента:

$$t_{\text{расч}} = \frac{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}{\sqrt{(n_1 - 1) \cdot S_{y1}^2 + (n_2 - 1) \cdot S_{y2}^2}} \cdot \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 - 2)}{n_1 + n_2}}$$

С помощью функции СТЬЮДРАСПОБР определяется $t_{кр}=2,2281$

Так как $|t_{расч}| > t_{кр}$, то можно сделать вывод о том, что в исследуемой модели **тренд присутствует**.

Проверка модели на качественность

Для начала, чтобы проверить модель на качественность, необходимо оценить значение коэффициента детерминации. В исходной модели $R^2 = 0,94685449$, что свидетельствует о среднем уровне зависимости.

Для более точного определения качественности проведем F-тест.

С помощью функции ЛИНЕЙН в MS Excel ранее было рассчитано значение $F = 178,1626$.

С помощью функции ФРАСПОБР(0,05;1;10) рассчитывается значение $F_{кр} = 4,9646$.

Поскольку $F > F_{кр}$, то можно смело признавать спецификацию **качественной**.

Тест Голдфелда-Кванта на гетероскедастичность

Для проведения теста Голдфелда-Кванта необходимо сначала сортировать исходные данные по фактору X по возрастанию. После чего – разбить на 3 равных диапазона. В начальном и конечном диапазонах вычислить значение дисперсии ESS при помощи функции ЛИНЕЙН (Таблица 4).

Таблица 4

ESS для начального и конечного диапазона

-6,05139	6081430
3,668455	30877,01
0,57637	ESS ₁ 16067,03
2,7211	2
-2,34782	5609740
7,95346	207900,2
0,041751	ESS ₂ 27172,25
0,08714	2

После нахождения дисперсий определяется значение GQ:

$$\frac{ESS_1}{ESS_2} = \frac{16067,03}{27172,25} = 0,5913.$$

$$F_{кр} = \text{ФРАСПОБР}(0,05; 1; 2) = 18,5128$$

Так как $GQ < F_{кр}$ ($0,5913 < 18,5128$), то можно говорить о том, что гетероскедастичность в

модели отсутствует, то есть наблюдение однородно.

В ходе работы была составлена модель зависимости среднегодовой численности занятых в сфере образования от среднемесячного уровня заработной платы в соответствующей сфере. Были проведены тесты для проверки данной спецификации на качественность и гетероскедастичность, а также осуществлена проверка выявленного тренда. Спецификация успешно прошла все тесты.

Однако, была выявлена следующая закономерность: с увеличением заработной платы снижается численность занятых в сфере образования, что выбивается из логики. Ведь должно быть наоборот, если зарплата растет, то и спрос на данную профессию должен расти.

В данном случае важно понимать, что на заинтересованность в такой профессии как воспитатель, учитель, преподаватель влияет множество других факторов. Например, это социальная, культурная и политическая обстановка как в стране, так и на территории ее субъектов.

Чтобы достичь более точных результатов, необходимо ввести большее количество переменных и провести более детальный анализ.

Список литературы:

1. База данных: Росстат.
2. Клячко Т.Л., Токарева Г.С. – Заработная плата учителей: ожидания и достигнутые результаты// Вопросы образования. – 2017.
3. Регрессионный анализ - М. Г. Назарова.-М.: ОМЕГА-Л – 2010.
4. Экономико-математические методы в примерах и задачах: Учеб. пос. / А.Н. Гармаш, И.В. Орлова, Н.В. Концевая и др.; Под ред. А.Н. Гармаша - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014.