

Садовникова Наталья Алексеевна

д-р экон. наук, профессор,

заведующая кафедрой

ФГБОУ ВО «Российский экономический

университет им. Г.В. Плеханова»

г. Москва

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗОВ

***Аннотация:** в данной статье рассмотрены прикладные аспекты применения методов корреляционного и регрессионного анализа в оценке показателей деятельности высших учебных заведений. Построена модель зависимости стремления к карьерному росту от образования, полученного с использованием on-line технологий, а также модель выпуска специалистов высших учебных заведений.*

***Ключевые слова:** коэффициент корреляции, модель, показатель, регрессия.*

Исследование объективно существующих связей между явлениями и процессами в сфере образования является важнейшей задачей статистики. В процессе статистического изучения зависимостей вскрываются причинно-следственные отношения между явлениями, что позволяет определять факторы, оказывающие существенное влияние на вариацию изучаемых явлений и процессов.

Явления и процессы в образовании представляют собой результат одновременного воздействия большого числа причин. Следовательно, при изучении этих явлений необходимо выявлять главные, основные причины, абстрагируясь от второстепенных.

Проанализируем зависимость между стремлением к карьерному росту и образованием с использованием on-line технологий, полученным студентами в высшем учебном заведении. Руководителям бизнеса было предложено оценить по

пятибалльной системе факторы, являющиеся наиболее важными при приеме выпускника вуза на работу:

- образование, полученное с использованием on-line технологий (x);
- стремление к карьерному росту (y).

Исходные данные опроса представлены в сгруппированном виде (таблица 1).

Таблица 1

Зависимость стремления выпускников высших учебных заведений
к карьерному росту от образования, полученного в учебном заведении
с использованием on-line технологий

| Стремление к карьерному росту, у | Образование, полученное в учебном заведении с использованием on-line технологий, x | | | | | Число руководителей |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----|----|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | 3 | – | – | – | – | 3 |
| 2 | – | 4 | – | – | – | 4 |
| 3 | – | – | 7 | 8 | – | 15 |
| 4 | – | – | – | 24 | – | 24 |
| 5 | – | – | – | 30 | 64 | 94 |
| Число руководителей | 3 | 4 | 7 | 62 | 64 | 140 |

Модель регрессии стремления выпускников высших учебных заведений к карьерному росту от образования, полученного в вузе с использованием on-line технологий, имеет вид:

$$\bar{y}_x = 0,431 + 0,936x. \quad (1)$$

Анализ параметров уравнения регрессии свидетельствует о том, что увеличение балла в системе оценки образования, полученного с использованием прогрессивных on-line технологий, приводит к увеличению, в среднем на 1 балл, уровня оценки стремления к карьерному росту, принимаемых на работу высококвалифицированных специалистов.

Исходя из вышеизложенного, представляет интерес проанализировать, а какие факторы влияют на выпуск специалистов высшими учебными заведениями,

что было реализовано на основе показателей высшего образования одного из регионов Российской Федерации за период с 1998–2015 гг.

Таблица 2

Показатели сферы высшего образования одного из регионов

Российской Федерации за период с 1998–2015 гг.

| Учебный год | Выпуск специалистов высшими учебными заведениями, у | Численность студентов высших учебных заведений, тыс.чел., x_1 | Число принятых в высшие учебные заведения, тыс.чел., x_2 | Число высших учебных заведений, x_3 |
|-------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1998–1999 | 12,2 | 78,2 | 15,8 | 10 |
| 1999–2000 | 12,4 | 76,3 | 15,7 | 10 |
| 2000–2001 | 13,0 | 75,8 | 15,2 | 11 |
| 2001–2002 | 12,8 | 73,8 | 14,6 | 11 |
| 2002–2003 | 12,1 | 71,3 | 14,7 | 11 |
| 2003–2004 | 12,6 | 67,8 | 13,3 | 12 |
| 2004–2005 | 10,5 | 62,6 | 13,4 | 12 |
| 2005–2006 | 10,7 | 66,1 | 15,2 | 12 |
| 2006–2007 | 10,1 | 69,3 | 16,7 | 13 |
| 2007–2008 | 10,7 | 76,5 | 19,3 | 13 |
| 2008–2009 | 11,6 | 83,3 | 21,2 | 13 |
| 2009–2010 | 12,7 | 95,5 | 22,2 | 13 |
| 2010–2011 | 11,5 | 103,1 | 26,3 | 35 |
| 2011–2012 | 13,2 | 113,2 | 27,8 | 36 |
| 2012–2013 | 16,6 | 131,6 | 34,8 | 38 |
| 2013–2014 | 14,8 | 113,9 | 23,7 | 41 |
| 2014–2015 | 15,7 | 116,8 | 23,8 | 57 |

На основе данных таблицы 2 была построена матрица парных коэффициентов корреляции (таблица 3), анализ которой позволил получить начальное представление о взаимозависимостях между показателями вузов.

Таблица 3

Матрица парных коэффициентов корреляции

| Переменные | у | x_1 | x_2 | x_3 |
|------------|-------|-------|-------|-------|
| у | 1,000 | 0,832 | 0,664 | 0,737 |
| x_1 | 0,832 | 1,000 | 0,941 | 0,885 |
| x_2 | 0,664 | 0,941 | 1,000 | 0,754 |
| x_3 | 0,737 | 0,885 | 0,754 | 1,000 |

Анализ таблицы 3 показывает, что имеются факторные признаки, тесно связанные между собой. Рассматривая возможность включения в модель факторов x_1 («Численность студентов высших учебных заведений») и x_2 («Число принятых в высшие учебные заведения»), в качестве критерия принято соблюдение следующих неравенств: $r_{x_1y} > r_{x_1x_2}$; $r_{x_2y} > r_{x_1x_2}$, которые по данным таблицы 4 не соблюдаются, так как $0,832 < 0,941$; $0,664 < 0,941$. Следовательно, для включения в модель оставлен фактор x_1 («Численность студентов высших учебных заведений»), так как связь результативного показателя («Выпуск специалистов высшими учебными заведениями») с ним более тесная ($r_{x_1y} = 0,832$).

Проверка на возможность включения в модель факторов x_1 («Численность студентов высших учебных заведений») и x_3 («Число принятых в высшие учебные заведения») на основе следующих неравенств: $r_{x_1y} > r_{x_1x_3}$; $r_{x_3y} > r_{x_1x_3}$, также подтвердила несоблюдение этих неравенств: $0,832 < 0,885$; $0,737 < 0,885$.

Модель зависимости выпуска специалистов высшими учебными заведениями от факторов имеет вид:

$$\bar{Y}_x = 5,084 + 0,155 x_1.$$

Таблица 4

Оценки коэффициентов регрессии

| № п/п | Значение | Дисперсия | Среднее квадратическое отклонение | t-значение | Нижняя оценка | Верхняя оценка |
|-------|----------|-----------|-----------------------------------|------------|---------------|----------------|
| 1 | 5,084 | 0,95 | 0,98 | 5,21 | 3,36 | 6,81 |
| 2 | 0,155 | 0,00 | 0,03 | 5,31 | 0,10 | 0,21 |
| 3 | -0,309 | 0,01 | 0,10 | -3,05 | -0,49 | -0,13 |

Для полученной модели зависимости выпуска специалистов высшими учебными заведениями в таблице 5 приведены характеристики остатков.

Таблица 5

Характеристики остатков

| Характеристики остатков | Значения |
|------------------------------------|----------|
| Оценка дисперсии | 0,587 |
| Оценка приведенной дисперсии | 0,713 |
| Средний модуль остатков | 0,561 |
| Относительная ошибка аппроксимации | 0,044 |

| | |
|--------------------------|---------|
| Коэффициент детерминации | 0,813 |
| F – значение | 126,352 |

Гипотеза о статистической значимости уравнения регрессии зависимости выпуска специалистов высшими учебными заведениями не отвергается на $\alpha = 0,05$.

92,1% вариации выпуска специалистов высшими учебными заведениями, естественно, объясняется вариацией численности студентов. Подтверждением того, что этот фактор оказывает существенное влияние является и то, что уровень остаточной вариации объясняемой воздействием случайных и неучтенных в модели факторов составил 7,9%.

Образование является общественным благом, поэтому достижение высокого качества высшего профессионального образования является приоритетной задачей государства. Только глубокий, научно обоснованный статистический анализ позволят построить модель, наиболее адекватно отражающую реальные явления и процессы, происходящие в образовании.

Список литературы

1. Гуцыкова С.В. Метод экспертных оценок: Теория и практика [Текст] / С.В. Гуцыкова. – М.: Институт психологии РАН, 2011. – 144 с.
2. Полещук О.М. Методы и модели обработки нечёткой экспертной информации [Текст] / О.М. Полещук, Е.Г. Комаров. – М.: Энергоатомиздат, 2007. – 288 с.
3. Садовникова Н.А. Анализ временных рядов и прогнозирование [Текст]: Учебник / Н.А.Садовникова, Р.А.Шмойлова. – М.: МФПУ Синергия, 2016. – 152 с.
4. Сидняев Н.И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных /учебное пособие [Текст] / Н.И. Сидняев. – М.: Юрайт, 2012. – 399 с.