

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, х					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: $r_{x1y} > r_{x1x2}$; $r_{x2y} > r_{x1x2}$, 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 ($r_{x1y} = 0,832$).

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: $r_{x1y} > r_{x1x3}$; $r_{x3y} > r_{x1x3}$, 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 позволяют 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.