

УДК 51

ПРОГНОЗ УСПЕШНОСТИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТА В ВУЗЕ

Матвеева Е.Д., студент гр. ГМс-171, 3 курс

Прейс Е.В., к.т.н., доцент кафедры математики

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева
г. Кемерово

Абитуриенты поступают в высшее учебное заведение по результатам сдачи экзаменов ЕГЭ. При поступлении в КузГТУ необходимо сдать математику, физику (или химию) и русский язык. Мы решили выяснить, можно ли прогнозировать успешность обучения студента в вузе по результатам сдачи экзаменов ЕГЭ.

Для этого мы провели анкетный опрос студентов Горного института, специальностей АГс-171, ГЭс-171, ГМс-171, ОПс-171, БГс-171. Всего в опросе приняли участие 99 студентов. Данные опроса по оценкам проверены по сайтам приемной комиссии КузГТУ и ведомостям Горного института.

Первая задача состояла в определении взаимосвязи между оценками по математике, полученными на ЕГЭ, с оценками по математике, полученными в вузе.

В основе корреляционного анализа лежат две задачи: проведение анализа тесноты связи между признаками и выбор уравнения регрессии. В нашем случае мы устанавливали существование зависимости между оценками, полученными по математике в вузе от балла по математике экзамена ЕГЭ.

Построенное корреляционное поле показало отсутствие линейной зависимости между этими признаками. (Рис.1)

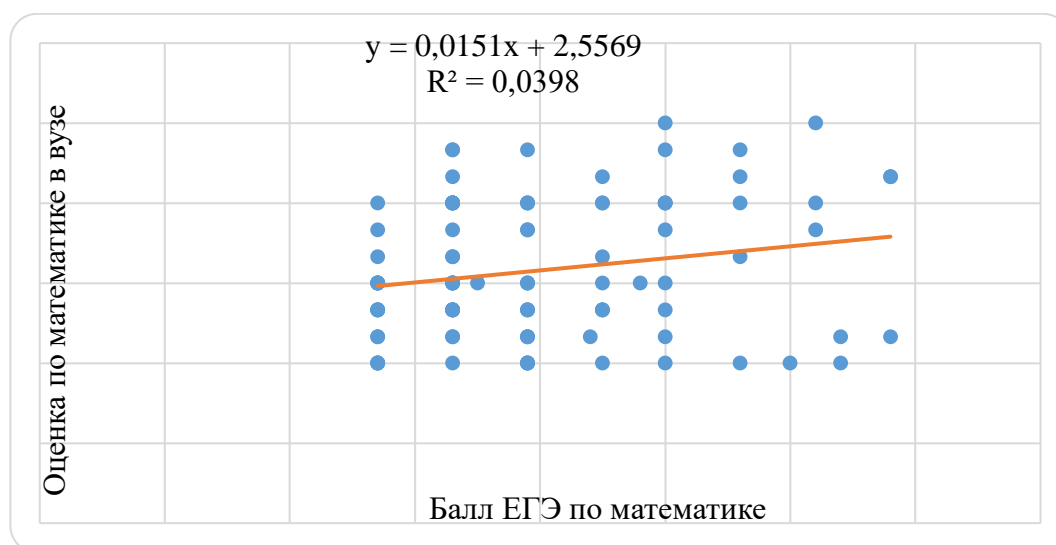


Рис.1 Корреляционное поле зависимости оценок по математике в вузе от балла ЕГЭ по математике.

Так распределение оценок в вузе одинаково, как при балле ЕГЭ от 30 до 35, так и при 50-55 баллах. Студенты, не сдавшие экзамен по математике, присутствуют как при 30 баллах ЕГЭ, так и при 60-70 баллах.

Выборочный коэффициент корреляции рассчитывается по формуле:

$$r_a = \frac{\overline{xy} - \bar{x} * \bar{y}}{S_x * S_y}, \quad (1)$$

где \bar{x} , \bar{y} , \overline{xy} – средние значения x, y, xy ; S_x, S_y – выборочные средние квадратические отклонения X и Y . Выборочные отклонения определяли как:

$$S_x = \sqrt{\overline{x^2} - (\bar{x})^2}, \quad S_y = \sqrt{\overline{y^2} - (\bar{y})^2}. \quad (2)$$

С помощью программы Microsoft Excel установили связь между баллом ЕГЭ по математике и оценкой в вузе по математике. За сглаживающие функции приняли прямую ($y = a + vx$); параболу ($y = a + vx + cx^2$); экспоненциальную ($y = ae^{bx}$); логарифмическую ($y = a \ln x + v$); степенную ($y = ax^b$). Определяли коэффициент детерминации, коэффициент корреляции и корреляционные отношения.

Таблица 1

Определение коэффициента детерминации, коэффициента корреляции и корреляционных отношений.

Вид связи	Коэф. детерминации, R^2	Показатель тесноты связи, r	Уравнение
Экспоненциальный	0,0271	0,1646	$y = 2,6011e^{0,004x}$
Логарифмический	0,0430	0,2074	$y = 0,6592\ln(x) + 0,7512$
Полиномиальный	0,0434	0,2083	$y = -0,0004x^2 + 0,0488x + 1,8584$
Линейный	0,0398	0,1995	$y = 0,0151x + 2,5569$
Степенной	0,0302	0,1738	$y = 1,599x^{0,1766}$

Показатель тесноты связи определили, как корень из детерминации, которая получилась при расчетах в программе.

$$r = \sqrt{R^2} \quad (3)$$

где r - коэффициент корреляции, R - коэффициент детерминации.

Во всех рассмотренных случаях показатель тесноты связи остается очень низким, ниже порога значимости. Поэтому, по данным выборки, можно заключить, что связь между баллом ЕГЭ по математике и оценками по математике на экзаменах в вузе практически отсутствует.

Далее, мы выясняли, как общий балл ЕГЭ влияет на успешность обучения в вузе. Для характеристики успешности обучения в вузе каждому

студенту поставили в соответствие коэффициент успешности, равный отношению суммы оценок, полученных на экзаменах и зачетах (0-не сдал; 1-сдал зачет) к максимально возможной сумме всех баллов. Коэффициент успешности изменяется в пределах от 0 до 1. Значение коэффициента от 0,6 до 0,63 соответствует долгу в один экзамен, или 1-2 зачета, что студент сдаст в течение последующего семестра. Значение коэффициента успешности ниже, чем 0,6 соответствует задолженностям по многим предметам.

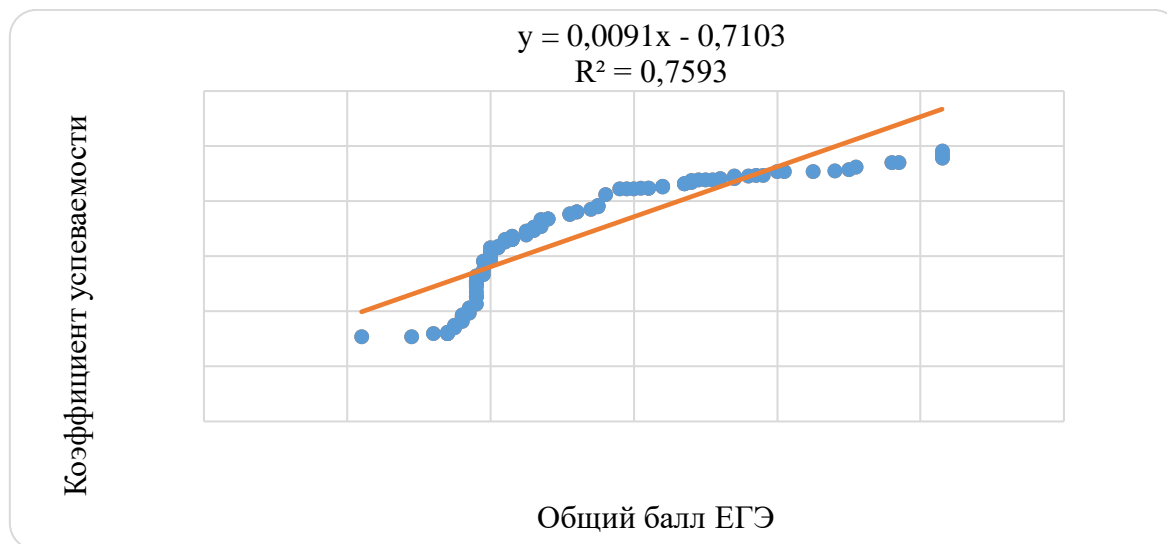


Рис.2 Корреляционное поле зависимости коэффициента успеваемости в вузе от общего балла ЕГЭ.

Корреляционное поле выстроилось в некоторую кривую, которая показывает существование зависимости между общим баллом ЕГЭ и коэффициентом успешности. По рисунку видно, что при общем бале ЕГЭ от 120 баллов до 140 коэффициент успешности не превосходит 0,5, что соответствует «не сдачи» большей части всех дисциплин за три сессии. После общего балла в 140 единиц кривая плавно возрастает, приближаясь к максимальному значению коэффициента успешности.

Показатель тесноты связи для всех подбираемых уравнений регрессии получился высокий, выше порога значимости.

Таблица 2

Определение коэффициента детерминации, коэффициента корреляции и корреляционных отношений.

Вид связи	Коэф. детерминации, R^2	Показатель тесноты связи, r	Уравнение
Экспоненциальный	0,6451	0,8032	$y = 0,0733e^{0,0142x}$
Логарифмический	0,7997	0,8943	$y = 1,4963\ln(x) - 6,8366$
Полиномиальный	0,9114	0,9547	$y = -0,0002x^2 + 0,0746x$

			- 5,9406
Линейный	0,7593	0,8714	$y = 0,0091x - 0,7103$
Степенной	0,6894	0,8303	$y = 5 \cdot 10^{-6} \cdot x^{2,365}$

Самый высокий показатель тесноты связи имеет полиномиальная линия регрессии. Именно она отражает полноценную картину. На рис.3 показана сглаживающая линия регрессии. Коэффициент корреляции равен 0,9547 (табл. 2) для полиномиального уравнения.

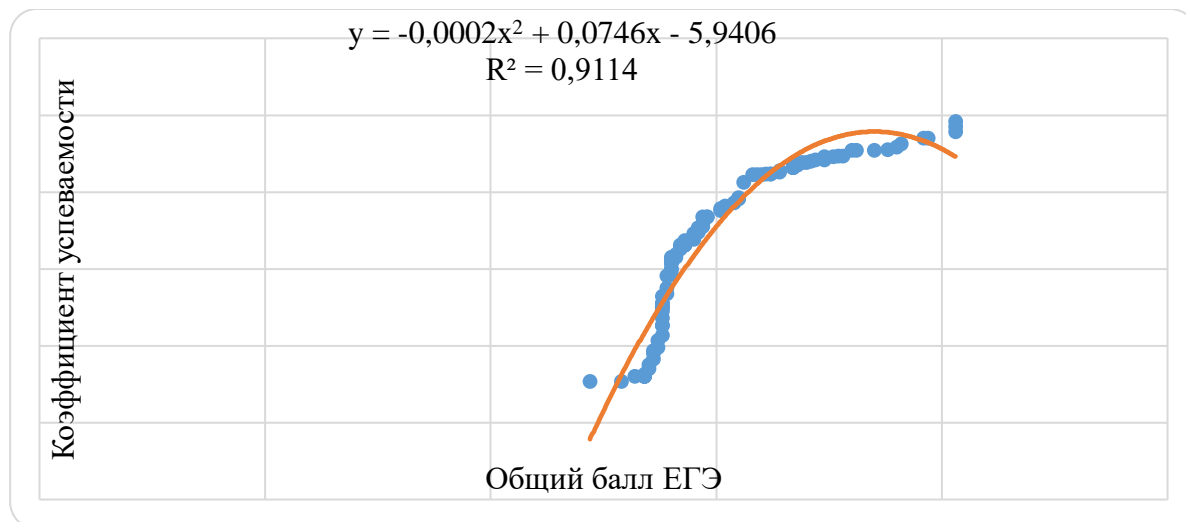


Рис.3. Точечная диаграмма полиномиального уравнения регрессии для зависимости между общим баллом ЕГЭ и коэффициентом успешности.

Данное исследование показало, что общий балл ЕГЭ является информативным показателем при зачислении студентов в вуз, только порогом для зачисления должно быть не менее 150 баллов, что дает хороший прогноз по успеваемости будущего студента.

Литература:

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. Пособие для вузов/ В. Е. Гмурман. – 9-у изд., стер. – М.: Высш. Шк., 2003. – 479 с.: ил.