

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕНДЕНЦИИ НАБОРА И ВЫПУСКА В ВУЗЫ РОССИИ.

Фирсов С.В., Григорьева А.Л.

Постановка задачи:

Необходимо построить линию временного тренда на основе статистических данных по коэффициенту выпуска из образовательных учреждений высшего профессионального образования. Статистические данные взяты с сайта федеральной службы государственной статистики за период с 2000 по 2011 год:

Год	2000	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Процент	28,8	42,7	44,5	45,5	51,2	53,8	53,7	56,6	60,2	61,7

Решение:

Возьмём линейное уравнение

$$\hat{y} = at + b$$

, где t – год,

\hat{y} – процент,

a, b – коэффициенты.

Для нахождения коэффициентов воспользуемся следующими соотношениями:

$$a = \frac{\bar{ty} - \bar{t}\bar{y}}{\bar{t}^2 - \bar{t}^2}, b = \bar{y} - a\bar{t}$$

, где $\bar{c} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n c_i$ – среднее значение набора данных c_i .

Так же проведём оценку значимости данного уравнения по формуле:

$$r_{ty} = \frac{\bar{ty} - \bar{t}\bar{y}}{\sigma_t \sigma_y}, \sigma_t = \sqrt{\bar{t}^2 - \bar{t}^2}, \sigma_y = \sqrt{\bar{y}^2 - \bar{y}^2}$$

Для всех вычислений необходимо найти следующие значения:

$\bar{t}, \bar{y}, \bar{ty}, \bar{t}^2, \bar{y}^2$. Для этого составим таблицу и произведём необходимые вычисления:

t	y	t^2	ty	y^2	\hat{y}
2000	28,8	4000000	57600	829,44	31,99942363
2003	42,7	4012009	85528,1	1823,29	40,5092219
2004	44,5	4016016	89178	1980,25	43,34582133
2005	45,5	4020025	91227,5	2070,25	46,18242075
2006	51,2	4024036	102707,2	2621,44	49,01902017
2007	53,8	4028049	107976,6	2894,44	51,8556196
2008	53,7	4032064	107829,6	2883,69	54,69221902

	2009	56,6	4036081	113709,4	3203,56	57,52881844
	2010	60,2	4040100	121002	3624,04	60,36541787
	2011	61,7	4044121	124078,7	3806,89	63,20201729
Среднее	2006,3	49,87	4025250,1	100083,71	2573,729	49,87

Основываясь на данных вычислениях получим:

$$a = \frac{100083,71 - 2006,3 \cdot 49,87}{4025250,1 - 2006,3^2} = 2,836599424$$

$$b = 49,87 - 2,836599424 \cdot 2006,3 = -5641,199424$$

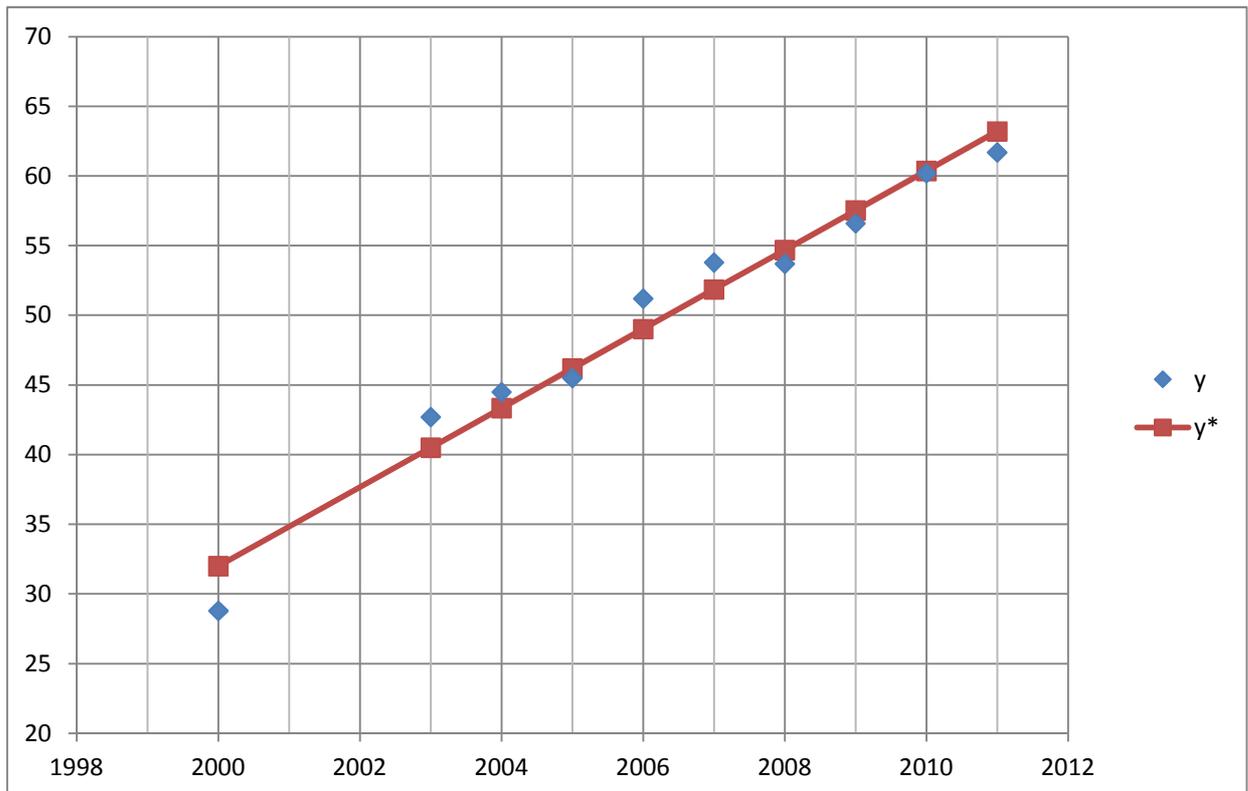
$$\hat{y} = 2,836599424t - 5641,199424$$

$$\sigma_t = \sqrt{4025250,1 - 2006,3^2} = 3,226453161$$

$$\sigma_y = \sqrt{2573,729 - 49,87^2} = 9,311933204$$

$$r_{ty} = \frac{100083,71 - 2006,3 \cdot 49,87}{3,226453161 \cdot 9,311933204} = 0,982841584$$

Так как $r_{ty} = 0,98$, то связь между переменными прямая, сильная. На основе полученных данных построим график:



По полученной зависимости временного тренда можно сделать вывод, что в течении будущего периода процент будет увеличиваться линейно и в 2015 году будет составлять $\hat{y}(2015) = 74,54841499\%$. Таким образом про-

цент выпуска в последующие года будет увеличиваться, и, если ничего не изменится, то уже к 2024 году все поступившие в вузы будут успешно выпускаться из них по истечению срока обучения. Так как $\hat{y}(2024) > 100\%$.