

## **Построение регрессионной модели в среде Gretl для оценки стоимости внутренних жёстких дисков в Дальневосточном федеральном округе**

*Трубчанинов Виктор Николаевич*

*Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема  
студент*

*Баженов Руслан Иванович*

*Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема  
к.п.н., доцент, зав.кафедрой информационных систем, математики и  
методики обучения*

### **Аннотация**

В статье проведен анализ факторов, влияющих на ценообразование внутренних жестких дисков, создана регрессионная модель для оценки их стоимости в среде Gretl. Произведена приблизительная оценка стоимости внутренних жестких дисков на основе построенной модели.

**Ключевые слова:** регрессионная модель, стоимость жесткого диска, дальневосточный федеральный округ.

## **The regression model in Gretl to estimate the cost of the internal hard drives in the far Eastern Federal district**

*Trubchaninov Viktor Nikolaevich*

*Sholom-Aleichem Priamursky State University  
student*

*Bazhenov Ruslan Ivanovich*

*Sholom-Aleichem Priamursky State University  
Candidate of pedagogical sciences, associate professor, Head of the Department  
of Information Systems, Mathematics and teaching methods*

### **Abstract**

In the article the factors that affect price hard drives are analyzed, regression model estimating their value in the Gretl analysis environment is set. Rough estimate of the cost of internal hard drives based on constructed model is produced.

**Keywords:** regression model, hard disk price, far eastern federal district.

В настоящее время существует большое количество предложений по покупке комплектующих для персональных компьютеров. При покупке жесткого диска необходимо учитывать множество факторов, таких как цена, емкость, скорость работы и т.д. Но, во-первых, данных факторов очень много, во-вторых часто не совсем ясно, как данные факторы влияют на

конечную стоимость жесткого диска. Необходимо разработать методику расчета стоимости жесткого диска в зависимости от выделенных факторов.

В связи с вышеизложенным можно определить цель исследования, необходимо построить регрессионную модель оценки стоимости жестких дисков в среде Gretl.

При формировании цен на жесткие диски учитывается множество факторов. К таким факторам относятся как объективные (например, емкость жесткого диска, объем кэш-памяти и т.д.) так и субъективные (например, год выпуска модели, тираж и т.д.). При этом, в расчет стоимости обычно включены расходы на транспортировку, так что жесткий диск областного центра или города, являющегося логистическим узлом, будет стоить дешевле. Кроме того, производители жестких дисков придерживаются одной политики в вопросах ценообразования. При появлении нового товара его цена слишком велика, так как необходимо окупить затраты и продолжать совершенствовать изделие. По мере разворачивания производства уменьшаются издержки на единицу продукции и становится возможным понижать цену, чтобы спрос соответствовал предложению. При этом производство выгодно за счет массовости продаж. Поэтому цена понижается лишь до определенного предела [1].

Использование регрессионного анализа в среде Gretl изучалось многими учеными, так например А. А. Тусков [2] рассматривал применение данного программного продукта для построения многофакторных экономических моделей, А. С. Малова использует его для построения эконометрических расчетов [3]. О. В. Гусев и А. В. Жуков [4] рассматривают условия для продажи жилья с помощью множественной регрессии в среде Gretl. Вопросы применения регрессионных моделей изучаются в работах Р. И. Баженова [5-15], В. И. Усачева [16] и др. Также исследования использования данной среды отражены в иностранных научных исследованиях [17-18].

Для оценки факторов при построении регрессионной модели были выбраны интернет магазины различных городов (DNS, Позитроника, Домотехника, Sidex, Nau-shop, XPert, 1024MB, TIU, TT-DV). Для оценивания использовались следующие параметры жестких дисков (рис. 1):

1. Энергопотребление (Вт).
2. Объем кэш-памяти (Мб).
3. Объем диска (Гб).
4. Максимальная скорость передачи данных (Мб/с).
5. Уровень шума при работе (Дб).

Все используемые данные указаны на официальных сайтах производителей. В качестве параметра для оценивания выбрана цена жесткого диска.

Address сайта	Энергопотребление (Вт)	Кэш память (МБ)	Объем (Гб)	Максимальная скорость передачи данных (МБ/с)	Уровень шума при работе (Дб)	Стоимость (Руб)
DNS Биробиджан	6,2	16	250	200	27	4190
DNS Биробиджан	8,9	64	3072	125	29	10490
DNS Биробиджан	6,4	32	1024	125	26	4890
DNS Биробиджан	3,3	64	1024	150	24	4599
DNS Биробиджан	5,2	64	4096	150	24	16790
DNS Хабаровск	6,9	64	4096	170	29	15999
DNS Хабаровск	8	64	2048	125	26	8290
DNS Хабаровск	7,5	128	8192	150	26	26990
DNS Хабаровск	6,4	32	500	110	26	4490
DNS Хабаровск	4,3	64	2048	147	29	6990
DNS Владивосток	6,9	64	3072	181	28	11299
DNS Владивосток	5,6	64	1024	180	24	5099
DNS Владивосток	8,9	64	3072	125	26	8599
DNS Владивосток	4,7	64	2048	196	25	7299
DNS Владивосток	3,3	64	1024	150	22	6099
DNS Якутск	5,9	64	1024	156	23	7899
DNS Якутск	6,4	64	2048	123	28	10799
DNS Якутск	3,3	64	1024	150	22	7299
DNS Якутск	5,1	64	500	200	37	17999
DNS Якутск	6,4	64	2048	123	28	10799
DNS Благовещенск	5,6	64	1024	180	24	5390
DNS Благовещенск	5,6	64	3072	180	24	10790
DNS Благовещенск	6,4	64	3072	162	28	9890
DNS Благовещенск	4,1	64	2048	147	27	7199
DNS Благовещенск	4,1	64	4096	150	28	12799
Позитроника Хабаровск	1,6	8	1024	110	26	4950
Позитроника Хабаровск	3,3	64	1024	150	22	5399
Позитроника Хабаровск	4,8	64	3072	180	25	10690
Позитроника Хабаровск	4,3	64	2048	180	21	8390
Позитроника Хабаровск	6,8	64	1024	150	30	5690
Позитроника Чегдомын	4,8	64	3072	180	25	10690

Рисунок 1 – Таблица данных в Microsoft Excel

При использовании среды Gretl таблица данных была переведена в соответствии с условными обозначениями, каждый параметр был обозначен как аргумент ( $x_1$  – энергопотребление,  $x_2$  – объем кэш-памяти,  $x_3$  – объем диска,  $x_4$  – максимальная скорость передачи данных,  $x_5$  – уровень шума при работе) а цена как зависимая переменная  $y$  (рис. 2).

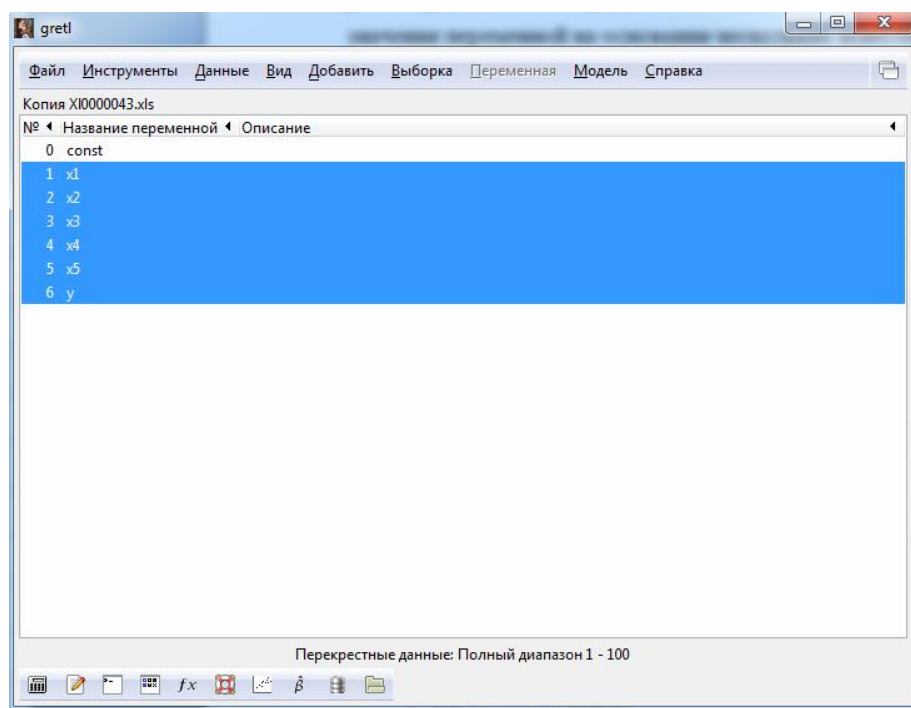


Рисунок 2 – Переменные для анализа в Gretl

Опишем формулу для регрессионного анализа, используя метод наименьших квадратов и имеющиеся переменные (рис. 3).

$$y = a \times x_1 + b \times x_2 + c \times x_3 + d \times x_4 + e \times x_5 + f \quad (2)$$

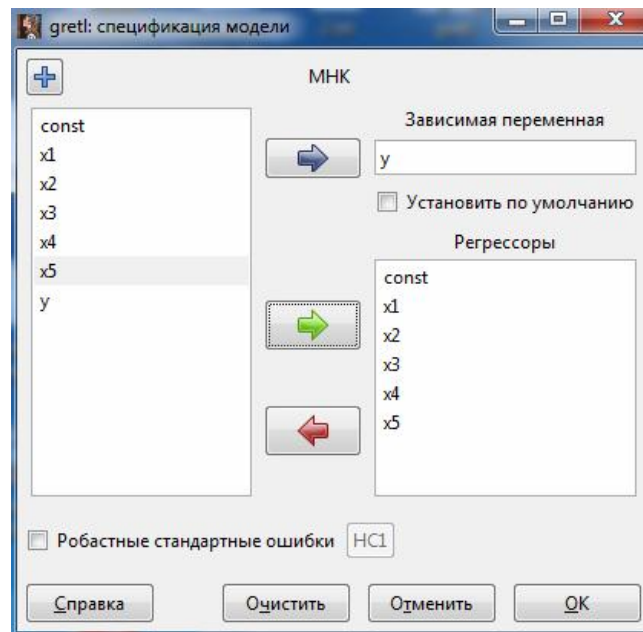


Рисунок 3 – Спецификация модели в Gretl

В результате анализа получаем следующие данные (рис. 4).

	Коэффициент	Ст. ошибка	t-статистика	P-значение	
const	-6845,39	2269,39	-3,016	0,0033	***
x1	-338,136	153,402	-2,204	0,0299	**
x2	17,5720	13,5629	1,296	0,1983	
x3	2,62625	0,184635	14,22	3,62e-025	***
x4	16,3995	8,17854	2,005	0,0478	**
x5	309,812	90,3297	3,430	0,0009	***

Среднее зав. перемен	8442,840	Ст. откл. зав. перемен	4249,254
Сумма кв. остатков	4,33e+08	Ст. ошибка модели	2145,736
R-квадрат	0,757886	Испр. R-квадрат	0,745008
F(5, 94)	58,84940	P-значение (F)	1,88e-27
Лог. правдоподобие	-905,9239	Крит. Акаике	1823,848
Крит. Шварца	1839,479	Крит. Хеннана-Куинна	1830,174

Исключая константу, наибольшее p-значение получено для переменной 2 (x2)

Рисунок 4 – Результаты анализа данных в Gretl

Результаты анализа позволяют сделать несколько выводов. По первым, значение показателя R-квадрат приблизительно равно 75%, что считается удовлетворительным значением и означает процент учтенных факторов.

Во-вторых, энергопотребление правильно было оценено как характеристика, обратно пропорциональная цене.

Согласно полученным данным посчитаем прогнозируемую стоимость жестких дисков емкостью 1 Тб., 2 Тб., 4 Тб. (рис. 5).

H3		fx =C\$2*C3+D\$2*D\$3+E\$2*E3+F\$2*F3+G\$2*G3+B\$2								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		const	x1	x2	x3	x4	x5			
2		-6845,39	-338,136	17,572	2,62625	16,3995	309,812	Прогноз	Факт	
3	1 Тб		3,3	64	1024	150	24	5 748,06 Р	4 599,00 Р	
4	2 Тб		4,3	64	2048	180	21	7 661,76 Р	8 390,00 Р	
5	4 Тб		5,2	64	4096	150	24	13 173,44 Р	16 790,00 Р	
6										

Рисунок 5 – Прогнозируемая стоимость жестких дисков в Microsoft Excel

Согласно анализу данных можно сделать вывод, что жесткие диски емкостью в 1 терабайт являются недооцененными, в то время как жесткие диски емкостью в 2 и 4 терабайта переоцененными, что вписывается в текущую модель ценообразования компаний, занимающихся продажей комплектующих для персональных компьютеров.

### Библиографический список

1. Динамика цен на жесткие диски компьютеров и различные механизмы их формирования [Электронный ресурс]. URL: <http://windows-eight.ru/dinamika-cen-na-zhestkie-diski-kompyuterov-i-rynochnye-mexanizmy-ix-formirovaniya> (дата обращения 08.04.2016).
2. Тусков А.А. Применение Gretl для построения многофакторной модели // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2011. № 1. С. 154-159.
3. Малова А.С. Основы эконометрики в среде Gretl. М.: Проспект, 2016. 112 с.
4. Гусев О.В., Жуков А.В. Способ идентификации перегрузки с использованием множественной регрессии // Информационная среда вуза XXI века. Материалы VII Международной научно-практической конференции. Петрозаводск, 2013. С. 57-61.
5. Баженов Р.И. Интеллектуальные информационные технологии. Биробиджан: ПГУ им. Шолом-Алейхема, 2011. 176 с.
6. Пронина О.Ю., Баженов Р.И. Исследование методов регрессионного анализа программной среды EVIEWS // Nauka-Rastudent.ru. 2015. № 1 (13). С. 45.
7. Лагунова А.А., Баженов Р.И. Разработка в среде Gretl регрессионной модели рынка вторичного жилья г. Биробиджана // Nauka-Rastudent.ru. 2015. № 1 (13). С. 40.
8. Муллинов Д.О., Баженов Р.И. Разработка в среде EVIEWS регрессионной модели рынка гаражных помещений г. Биробиджана // Nauka-Rastudent.ru. 2015. № 1 (13). С. 43.

9. Пивенко К.А. Баженов Р.И. Построение регрессионной модели в среде Gretl на примере рынка подержанных автомобилей г. Биробиджана и г. Хабаровска // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2015. № 4-1 (43). С. 72-80.
10. Наумов А.А., Баженов Р.И. О неустойчивости метода нормализации критериев // Современные научные исследования и инновации. 2014. № 11-1 (43). С. 64-68.
11. Эм А.А., Баженов Р.И. Разработка в среде EViews регрессионной модели реализации продукции компании по производству резинометаллических изделий // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2015. № 4-2 (43). С. 58-709.
12. Муллинов Д.О., Винокуров А.С., Баженов Р.И. Разработка в среде SPSS регрессионной модели рынка автомобилей // Nauka-Rastudent.ru. 2015. № 6 (18). С. 24.
13. Николаев С.В., Пронина О.Ю., Баженов Р.И. Исследование методов интеллектуального анализа для формирования краткосрочного прогноза в программной среде STATISTICA // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2015. № 7 (46). С. 89-102.
14. Петросян Г.В., Баженов Р.И. Нахождения зависимости прогиба сплошного льда от скорости движения нагрузки на основе регрессионного анализа // Исследования в области естественных наук. 2015. № 6 (42). С. 79-84.
15. Баженов В.Р., Баженов Р.И. Исследование регрессионной модели в различных компьютерных средах // Экономика и социум. 2015. № 3-1 (16). С. 119-124.
16. Усачев В.И., Чулакова М.Г. Применение пакета Gretl при анализе необходимого количества мест в общежитии для первокурсников СМОЛГУ. [Электронный ресурс]. URL: <http://elibrary.ru/download/76444985.pdf> (дата обращения 25.04.2016).
17. Baiocchi G., Distaso W. Gretl: Econometric software for the GNU generation // Journal of Applied Econometrics. 2003. Т.1. 18. №1. С. 105-110.
18. Rosenblad A. Gretl 1.7.3 // Journal of Statistical Software. 2008. Т.25. С. 1-14.