

УДК 51-77

***КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА ВЫРУЧКУ ПРЕДПРИЯТИЯ (НА ПРИМЕРЕ ПАО
«ГАЗПРОМ»)***

Велицкая С.В.

магистр 1 курса

*ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет им.
академика С.П. Королева»*

Самара, Россия

Аннотация: Нефтегазовая промышленность в России обеспечивает поступление половины доходов в бюджет страны, поэтому выявление степени влияния отдельных экономических показателей деятельности на выручку крупной газовой компании является актуальным на сегодняшний день. В качестве математического аппарата применен корреляционно-регрессионный анализ. При построении модели использован априорный способ и выбран линейный вид функции. На основе корреляционного анализа были построены 9 моделей, описывающих зависимость выручки от различных показателей. После качественной оценки выбрана модель, которая наилучшим образом описывает рассматриваемый экономический процесс.

Ключевые слова: ПАО Газпром, корреляционная матрица, корреляционно-регрессионный анализ, критерий Фишера, критерий Стьюдента, средняя ошибка аппроксимации, коэффициент детерминации

***CORRELATION REGRESSIONAL ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF
INDICATORS ON ENTERPRISE PROFIT (ON THE EXAMPLE OF GAZPROM
PJSC)***

Velitskaya S.V.

master

Samara University

Samara, Russia

Annotation: The oil and gas industry in Russia ensures half of the revenues flow into the country's budget, therefore, identifying the degree of influence of individual economic performance indicators on the revenue of a large gas company is relevant today. Correlation-regression analysis was used as a mathematical tool. An apriori method was used and the linear form of the function was chosen in constructing the model. 9 models were constructed that describe the dependence of the revenue on various indicators. After a qualitative assessment model selected that best describes the economic process under consideration.

Keywords: PJSC Gazprom, correlation matrix, correlation and regression analysis, Fisher criterion, Student's criterion, average approximation error, determination coefficient

Нефтегазовая промышленность в России составляет одну из важных частей экономики России, поскольку обеспечивает поступление наибольших доходов в бюджет страны. Поэтому анализ выручки одной из крупнейших компаний в данной отрасли и изучение факторов, оказывающих влияние на данный показатель, являются актуальными задачами на сегодняшний день.

В качестве объекта исследования выбрана компания ПАО «Газпром» - глобальная энергетическая компания. Предприятие располагает самыми богатыми в мире запасами природного газа. Его доля в мировых запасах газа составляет 17%, в российских — 72%. На «Газпром» приходится 12% мировой и 68% российской добычи газа. В настоящее время компания активно реализует

масштабные проекты по освоению газовых ресурсов полуострова Ямал, арктического шельфа, Восточной Сибири и Дальнего Востока, а также ряд проектов по разведке и добыче углеводородов за рубежом [6].

Цель работы заключается в построение регрессионной зависимости с использованием корреляционного анализа при отборе факторов. Поставленная задача - моделирование выручки компании ПАО «Газпром». При построении модели использован априорный способ [4].

Предметом исследования являются экономические показатели данной компании. В работе применяются методы корреляционного и регрессионного анализа. В качестве статистических данных выбраны основные годовые показатели деятельности компании за 10 лет с 2007 г. по 2017 г., взятые из бухгалтерской финансовой отчетности ПАО «Газпром» [3].

Согласно цели исследования, работа посвящена выявлению степени влияния отдельных экономических показателей деятельности компании на выручку предприятия. В качестве экзогенных рассмотрены показатели: x_1 - средний обменный курс рубля к доллару за период; x_2 - списочная численность работников Группы, тыс. человек; x_3 - объем НИОКР в денежном выражении, выполненных по заказу Группы Газпром (без НДС), млрд.руб.; x_4 - объем продаж СПГ Группой, млрд.м³; x_5 - объем продаж газа, млрд.м³; x_6 - объем реализации нефти и газового конденсата, млн. т.; x_7 - объем реализация продуктов переработки, млн. т.; x_8 - среднегодовая цена нефти Brent (Dated); x_9 - ввод в эксплуатацию новых магистральных газопроводов и отводов, км.; x_{10} - добыча природного и попутного газа, млрд. м³; x_{11} - добыча газового конденсата, млн. т.; x_{12} - добыча нефти, млн. т.; x_{13} - налог на добычу полезных ископаемых, млн. руб. В качестве результирующего фактора выбрана выручка предприятия (Y).

Процесс создания модели осуществлялся с использованием инструментов «корреляция» и «регрессия» анализа данных Microsoft Excel.

Чтобы наглядно проследить за взаимосвязью между переменными была построена корреляционная матрица [10] с помощью инструмента «корреляция» анализа данных Microsoft Excel (таблица 1).

Таблица 1 - Корреляционная матрица

	Y	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	x ₇	x ₈	x ₉	x ₁₀	x ₁₁	x ₁₂	x ₁₃
Y	1													
x ₁	0,7	1												
x ₂	0,5	0,6	1											
x ₃	0,8	0,4	0,1	1										
x ₄	0,8	0,9	0,4	0,7	1									
x ₅	-0,7	-0,5	-0,2	-0,9	-0,7	1								
x ₆	-0,6	-0,1	-0,2	-0,6	-0,4	0,6	1							
x ₇	0,9	0,6	0,6	0,7	0,8	-0,8	-0,7	1						
x ₈	0,0	-0,7	-0,2	0,1	-0,4	0,1	-0,3	0,0	1					
x ₉	-0,1	-0,4	-0,4	0,1	-0,3	0,1	-0,2	-0,1	0,6	1				
x ₁₀	-0,7	-0,8	-0,3	-0,7	-0,9	0,9	0,4	-0,7	0,5	0,3	1			
x ₁₁	0,9	0,8	0,8	0,5	0,8	-0,6	-0,5	0,9	-0,3	-0,3	-0,7	1		
x ₁₂	0,8	0,8	0,8	0,4	0,7	-0,5	-0,4	0,9	-0,3	-0,2	-0,7	0,9	1	
x ₁₃	0,9	0,8	0,7	0,5	0,8	-0,5	-0,3	0,8	-0,3	-0,3	-0,6	0,9	0,9	1

Значения коэффициентов парной линейной корреляции, представленные в таблице 1, показывают, что практически все факторы, кроме x₂, x₆, x₈, и x₉, имеют тесную взаимосвязь с результирующим признаком. Также в корреляционной матрице присутствует явление мультиколлинеарности [1], так как коэффициент парной корреляции практически между всеми переменными больше 0,5. Чтобы избавиться от данного явления были рассмотрены множественные регрессии, состоящие из (Y, x₁, x₃), (Y, x₃, x₁₁, x₁₂), (Y, x₅, x₁₃) и парные регрессии между Y и переменными, имеющими коэффициент парной корреляции больше 0,7.

Включение в модель переменных происходило следующим образом. Изначально определялись переменные, которые имели сильную связь ($r > 0,7$) с результирующим признаком. В нашем случае это x₁, x₃, x₄, x₅, x₇, x₁₀, x₁₁, x₁₂, x₁₃. В первую модель была включена x₁. Далее рассмотрены коэффициенты

Вектор экономики | www.vectoreconomy.ru | СМИ Эл № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

интеркорреляции между x_1 и другими факторными переменными, чтобы определить возможность включения их в эту модель. Он должен был быть меньше 0,5. С x_1 не интеркоррелировал только x_3 . Поэтому первая модель состоит из Y , x_1 и x_3 . Все остальные факторными переменные имели высокий коэффициент интеркорреляции с другими переменными.

С помощью встроенной функции «регрессия» анализа данных Microsoft Excel» построены регрессионные зависимости. По рассмотренным моделям составлена таблица с результатами для выявления наиболее оптимальной модели (таблица 2).

Таблица 2 - Итоговая таблица

№	Включенные переменные	Уравнение регрессии	R ²	Критерий Фишера		Критерий Стьюдента		Средняя ошибка аппроксимации
				F _{факт}	F _{табл}	t _{факт}	t _{табл}	
1	Выручка предприятия (Y), Средний обменный курс рубля к доллару (x ₁), Объем НИОКР в денежном выражении (x ₃)	$Y = 31602,94 \cdot x_1 + 291457 \cdot x_3$	0,98	274,78	4,46	t _{a1} = 2,53; t _{a2} = 5,41	1,796	11,25%
2	Выручка предприятия (Y), Объем НИОКР в денежном выражении (x ₃), добыча газового конденсата (x ₁₁), добыча нефти (x ₁₂)	$Y = -1296437 + 170092,1 \cdot x_3 + 263213,2 \cdot x_{11}$	0,93	56,4	4,35	t _{a0} = -2,71; t _{a1} = 4,32; t _{a2} = 6,43;	1,86	5,52%
3	Выручка предприятия (Y), Объем продаж СПГ (x ₄)	$Y = 2158871 + 438274,7 \cdot x_4$	0,7	21,44	5,12	t _{a0} = 7,08; t _{a1} = 4,63	1,812	11,69%
4	Выручка предприятия (Y), реализация газа (x ₅), налог на добычу полезных ископаемых (x ₁₃)	$Y = 6848139 - 8864,8 \cdot x_5 + 2,35 \cdot x_{13}$	0,88	29,84	4,46	t _{a0} = -4,45; t _{a1} = -3,07; t _{a2} = 4,75	1,796	7,17%
5	Выручка предприятия (Y), объем реализации продуктов переработки (x ₇)	$Y = 57593,21 \cdot x_7$	0,99	1006,6	5,12	t _{a1} = 31,73	1,812	8,46%
6	Выручка предприятия (Y), Добыча природного и попутного газа (x ₁₀)	$Y = 996490 - 13588,8 \cdot x_{10}$	0,52	9,7	5,12	t _{a0} = 4,71; t _{a1} = -3,11	1,812	15,05%
7	Выручка предприятия (Y), Добыча газового конденсата (x ₁₁)	$Y = 260148 \cdot x_{11}$	0,98	669,63	5,12	t _{a1} = 25,88	1,812	11,90%
8	Выручка предприятия (Y), Добыча нефти (x ₁₂)	$Y = 87326,69 \cdot x_{12}$	0,98	533,38	5,12	t _{a1} = 23,1	1,812	12,9%

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ВЕКТОР ЭКОНОМИКИ»

№	Включенные переменные	Уравнение регрессии	R ²	Критерий Фишера		Критерий Стьюдента		Средняя ошибка аппроксимации
				F _{факт}	F _{табл}	t _{факт}	t _{табл}	
9	Выручка предприятия (Y), Налог на добычу полезных ископаемых(x ₁₃)	$Y = 2159317 + 3,08 * x_{13}$	0,74	25,9	5,12	t _{a0} = 7,74; t _{a1} = 5,09	1,812	11,85%

Все модели имеют линейный вид [5]. Среди полученных регрессионных моделей некоторые построены без свободного члена. Это объясняется тем, что при регрессионном анализе было выявлено, что в этих моделях абсолютное значение свободного члена меньше, чем его стандартная ошибка, и Р-значение больше 0,05. Это свидетельствует о том, что свободный член не является значимым.

Для выбора наилучшей модели использовались коэффициенты детерминации [7], критерии Фишера [8] и Стьюдента и средняя ошибка аппроксимации [2]. По критерию Фишера вид всех моделей выбран верно. По критерию Стьюдента все параметры модели имеют статическую значимость, следовательно, факторы включены в модель целесообразно. Дальнейший отбор необходимо проводить по коэффициенту детерминации и средней ошибке аппроксимации. Модели 6 обладают удовлетворительным качеством, так как средняя ошибка аппроксимации их выше 15%. Остальные рассчитанные модели пригодны для дальнейшего анализа деятельности и прогнозирования. Также можно отметить, что по результатам 3 и 4 модели можно сказать, что предприятию более рентабельно реализовывать продажи СПГ газа.

Библиографический список:

1. Ахмедова Л.Ш. Эконометрический анализ влияния показателей финансовой отчетности ОАО «Газпром» на прибыль предприятия/ Л.Ш. Ахмедова. // Международный студенческий научный вестник. -2015. –№ 4-1. – 128-131 с.
2. Мухин А.А. Применение методов статистического моделирования в оценке факторных зависимостей численности населения Российской Федерации / А.А. Мухин // Вестник Удмуртского университета. Серия «Экономика и право». - 2016. - т.26, №3. 29-39 с.

3. Официальный сайт ПАО Газпром. Раскрытие информации <http://www.gazprom.ru/investors/disclosure/reports/2017/> Электронный ресурс. Дата обращения 15.10.2018

4. Розенцвайг А.К. Методы эконометрического моделирования и анализа социально-экономических явлений /А.К. Розенцвайг // Учеб. – метод. пособие. Набережночелнинский институт Казанского федерального университета. – Наб.Челны. – 2014. -121 с.

5. Fitzmaurice, G.-M. Regression // Diagnostic Histopathology. – 2016. – Vol.22, Is.4. – pp.271-278 Rajesh Kumar. Valuation. Theories and Concepts. 2016, pages 349-362.

6. Kumar R. Valuation. Theories and Concepts. // Academic Press is an imprint of Elsevier. - 2016, pages 349-362

7. Takahashia A., Kurosawa T. Regression correlation coefficient for a Poisson regression model // Computational Statistics & Data Analysis.- 2016.-Vol. 98, pp. 71-78

8. Xuanxuan Z.. Multivariate linear regression analysis on online image study for IoT // Cognitive Systems Research. – 2018, vol. 52, pp. 312-316

9. Vatansever A. Is Russia building too many pipelines? Explaining Russia's oil and gas export strategy// Energy Policy.- 2017, vol. 108, pp. 1-11

10. Zebende, G.F.da Silva Filho, A.M Detrended Multiple Cross-Correlation Coefficient // Physica A: Statistical Mechanics and its Applications. – 2018. –vol. 510. – pp. 91-97

Оригинальность 92%