

*Харитонова Дарья Евгеньевна, студентка кафедры прикладной математики, специальность «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», ФГБОУ ВО «Пермский Национальный Исследовательский Политехнический Университет»*

## **КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ В ЭКОНОМИКЕ**

**Аннотация:** Статья посвящена анализу деятельности предприятий с помощью корреляционно-регрессионного анализа, а также нахождению зависимостей между факторами производства. Приведен пример с использованием официальных статистических данных.

**Ключевые слова:** Корреляционно-регрессионный анализ, зависимость, коэффициент корреляции.

**Abstract:** This article analyzes the activity of the enterprises with the help of correlation - regression analysis , as well as finding the relationships between the factors of production . An example of using official statistics.

**Keywords:** Correlation and regression analysis, dependence, correlation coefficient.

Для того чтобы анализировать, планировать и прогнозировать хозяйственно-экономическую деятельность предприятия часто применяют корреляционно-регрессионный анализ.

Корреляционно-регрессионный анализ — широко распространенный метод стохастического моделирования, который используют для исследования формы связи между случайными величинами изучаемого процесса. Данный анализ отличается от других методов исследования модели тем, что он изучает взаимосвязи всех показателей процесса, при этом учитывая влияние посторонних, случайных факторов. В социально-экономическом прогнозировании этот метод применяют для построения условных прогнозов. [1]

Методы корреляционного и регрессионного анализа используются в комплексе. С помощью корреляционного анализа измеряют тесноту связи между варьирующими переменными и выявляют факторы, оказывающие наибольшее влияние на результативный признак.

Регрессионный анализ предназначен для выбора формы связи и типа модели для определения расчетных значений зависимой переменной (результативного признака)[2].

Покажем суть корреляционно-регрессионного анализа на примере.

Пусть имеется ряд статистически значимых данных [3] по нижеследующим параметрам:

Y- Индекс снижения себестоимости продукции

X1- Трудоемкость единицы продукции

X2- Удельный вес рабочих в составе ППП (промышленно- производственный персонал)

X3- Премии вознаграждения на одного рабочего

X4- Удельный вес потерь от брака

X5- Непроизводственные расходы

**Таблица 1 – Исходные данные**

	Y	X1	X2	X3	X4	X5		Y	X1	X2	X3	X4	X5
1	204,2	0,23	0,78	1,23	0,23	17,72	25	598,1	0,17	0,77	1,98	0,25	18,27
2	209,6	0,24	0,75	1,04	0,39	18,39	26	71,2	0,29	0,8	0,33	0,15	14,42
3	222,6	0,19	0,68	1,8	0,43	26,46	27	90,8	0,41	0,71	0,45	0,66	22,76
4	236,7	0,17	0,7	0,43	0,18	22,37	28	82,1	0,41	0,79	0,74	0,74	15,41
5	62	0,23	0,62	0,88	0,15	28,13	29	76,2	0,22	0,76	0,03	0,32	19,35
6	53,1	0,43	0,76	0,57	0,34	17,55	30	119,5	0,29	0,78	0,99	0,89	16,83
7	172,1	0,31	0,73	1,72	0,38	21,92	31	21,9	0,51	0,62	0,24	0,23	30,53
8	56,5	0,26	0,71	1,7	0,09	19,52	32	48,4	0,36	0,75	0,57	0,32	17,98
9	52,6	0,49	0,69	0,84	0,14	23,99	33	173,5	0,23	0,71	1,22	0,54	22,09
10	46,6	0,36	0,73	0,6	0,21	21,76	34	74,1	0,26	0,74	0,68	0,75	18,29
11	53,2	0,37	0,68	0,82	0,42	25,68	35	68,6	0,27	0,65	1	0,16	26,05
12	30,1	0,43	0,74	0,84	0,05	18,13	36	60,8	0,29	0,66	0,81	0,24	26,2
13	146,4	0,35	0,66	0,67	0,29	25,74	37	355,6	0,01	0,84	1,27	0,59	17,26
14	18,1	0,38	0,72	1,04	0,48	21,21	38	264,8	0,02	0,74	1,14	0,56	18,83
15	13,6	0,42	0,68	0,66	0,41	22,97	39	526,6	0,18	0,75	1,89	0,63	19,7
16	89,8	0,3	0,77	0,86	0,62	16,38	40	118,6	0,25	0,75	0,67	1,1	16,87
17	62,5	0,32	0,78	0,79	0,56	13,21	41	37,1	0,31	0,79	0,96	0,39	14,63
18	46,3	0,25	0,78	0,34	1,76	14,48	42	57,7	0,38	0,72	0,67	0,73	22,17
19	103,5	0,31	0,81	1,6	1,31	13,38	43	51,6	0,24	0,7	0,98	0,28	22,62
20	73,3	0,26	0,79	1,46	0,45	13,69	44	64,7	0,31	0,66	1,16	0,1	26,44
21	76,6	0,37	0,77	1,27	0,5	16,66	45	48,3	0,42	0,69	0,54	0,68	22,26
22	73,01	0,29	0,78	1,58	0,77	15,06	46	15	0,51	0,71	1,23	0,87	19,13
23	32,3	0,34	0,72	0,68	1,2	20,09	47	87,5	0,31	0,73	0,78	0,49	18,28
24	199,6	0,23	0,79	0,86	0,21	15,98	48	108,4	0,37	0,65	1,16	0,16	28,23

Построим матрицы парных и частных коэффициентов корреляции (таблица 2).

**Таблица 2** – Матрица частных коэффициентов корреляции

	Y	X1	X2	X3	X4	X5
Y	1,00000	-0,51884	0,40601	0,37130	-0,04113	0,43269
X1	-0,51884	1,00000	-0,09552	0,01270	0,01511	-0,02428
X2	0,40601	-0,09552	1	-0,14441	0,05329	-0,94362
X3	0,37130	0,01270	-0,14441	1	0,01645	-0,22423
X4	-0,04113	0,01511	0,05329	0,01645	1,00000	-0,06773
X5	0,43269	-0,02428	-0,94362	-0,22423	-0,06773	1,00000

**Таблица 3** – Матрица парных коэффициентов корреляции

	X1	X2	X3	X4	X5
X1	1,00000	0,39191	0,22670	-0,04267	0,322786
X2	0,39191	1,00000	-0,00748	-0,04007	0,932098
X3	0,226700	-0,007475	1,000000	-0,00127	0,075947
X4	-0,042667	-0,040074	-0,001271	1,000000	0,094945
X5	0,322786	0,932098	0,075947	0,094945	1,000000

Построив матрицу частных коэффициентов корреляции, можем сделать вывод, что зависимость индекса снижения себестоимости продукции напрямую зависит от X1 - трудоемкость единицы продукции, X5 - непроизводственные расходы, X2 - удельный вес рабочих в составе ППП, X3 - премии вознаграждения на одного рабочего.

Скрытая корреляция присутствует там, где в одной матрице 0, а в другой цифры – у нас такого случая не просматривается.

Ложная корреляция присутствует между зависимостью индекса снижения себестоимости продукции и X1-трудоемкости единицы продукции, X2 -удельного веса рабочих в составе ППП, X3- премий вознаграждения на одного рабочего, X5- непроизводственные расходы. Между X2 - удельный вес рабочих в составе ППП и X5 -непроизводственные расходы.

С помощью метода пошагового регрессионного анализа получим уравнения регрессии с максимальным числом коэффициента регрессии.

**Таблица 4** – Пошаговый регрессионный анализ

	БЕТА	Стд.Ош. БЕТА	В	Стд.Ош. В	t(51)	p-уров.
Св.член			328,311	38,0998	8,61715	0,000000
X4	-0,64158	0,10741	-711,20	119,0650	-5,9732	0,000000

R-уровень получился равным 0,00.

Уравнение регрессии получили вида:

$$Y=328,099+711,2*X_4$$

Т.е. пошаговый регрессионный анализ еще раз подтвердил гипотезу о зависимости индекса снижения себестоимости продукции производительности труда от трудоемкости единицы продукции удельного веса рабочих в составе ППП.

Полученное уравнение регрессии можно использовать для предсказания значений результирующего показателя  $Y$  при некоторых интересующих нас значениях фактор-признака  $X$ , отличных от выборочных значений.

Данный анализ позволил понять от каких признаков зависит результирующий показатель в большей степени, на что следует обратить внимание экономистам предприятия.

### **Библиографический список**

1. Бутакова М.М.. Экономическое прогнозирование: методы и приемы практических расчетов : учебное пособие / М.М. Бутакова. — 2-е изд., испр. — М.: КНОРУС. - 168 с., 2010

2. Методы изучения взаимосвязи социально-экономических явлений с помощью корреляционно-регрессивного анализа.[Сайт]: URL: <http://www.grandars.ru/student/statistika/korrelyacionno-regressionnyy-analiz.html> (Дата обращения: 18.08.2016)

3. Федеральная служба государственной статистики. [Сайт]: URL: <http://www.gks.ru/> (Дата обращения:14.08.2016)