

УДК 519.866

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ МОЩНОСТЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА (НА ПРИМЕРЕ ООО «УГОЛЬНЫЙ РАЗРЕЗ»)

Санковец А. А.

*к.э.н., ст. преподаватель,
Бурятский государственный университет,
Улан-Удэ, Россия*

Разуваева И. С.

*магистр,
Бурятский государственный университет,
Улан-Удэ, Россия*

Аннотация

Любое коммерческое предприятие работает с целью максимизации своей финансовой и производственной деятельности. Повышение экономической эффективности промышленного производства становится возможным при увеличении интенсивности и качества использования производственных резервов предприятия.

Для этого возникает необходимость в качественном анализе существующих показателей производственных возможностей предприятия, одним из которых является производственная мощность. В этом и заключается актуальность данной темы.

Ключевые слова: производственная мощность; математический анализ использования производственных мощностей; корреляционно-регрессионный анализ; математическое моделирование в производственном планировании; производственные мощности в угольной промышленности.

MATHEMATICAL ANALYSIS OF THE USE OF PRODUCTION CAPACITIES OF THE ENTERPRISE WITH THE APPLICATION OF CORRELATION-REGRESSION ANALYSIS (ON THE EXAMPLE OF LLC "UGOLNY RAZREZ")

Sankovets A. A.

Candidate of Economic Sciences, Assistant Professor,

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

*Buryat State University,
Ulan-Ude, Russia*

Razuvaeva I. S.
*student,
Buryat State University,
Ulan-Ude, Russia*

Abstract

Any commercial enterprise works with the aim of maximizing its financial and production activities. Increasing the economic efficiency of industrial production becomes possible with an increase in the intensity and quality of use of the production reserves of the enterprise. For this, there is a need for a qualitative analysis of the existing indicators of the production capabilities of the enterprise, one of which is the production capacity. This is the relevance of this topic.

Keywords: productive capacity; mathematical analysis of the use of production facilities; correlation and regression analysis; mathematical modeling in production planning; production facilities in the coal industry.

Производственная мощность промышленного предприятия — это максимально возможный объем выпускаемой продукции с учетом наилучшего использования всех имеющихся ресурсов предприятия (имеющегося оборудования и производственных площадей, сырья и материалов, технологий, финансовых, трудовых и иных ресурсов, необходимых для производства продукции предприятия) [1, с. 88].

Анализ использования производственных мощностей является необходимым для обеспечения бесперебойной работы предприятия промышленности, а также становится актуальным в системе планирования повышения эффективности производственной деятельности предприятия.

На сегодняшний день использование математических моделей в экономическом анализе приобретает все большую значимость для средних и крупных предприятий. Использование математического анализа в экономике позволяет привести основные характеристики исследуемого объекта к единой системе и показать по итогам анализа однозначные результаты исследования в Вектор экономики | www.vectoreconomy.ru | СМИ Эл № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

форме математических значений, несущих в себе конкретную информацию, которую легко интерпретировать и расшифровать [5, с. 12].

Использование корреляционно-регрессионного анализа на предприятиях позволяет определить степень зависимости и влияния определенных факторов на результирующий показатель хозяйственной деятельности.

Анализ основан на построении моделей корреляционных связей, в результате чего можно получить значения, описывающие тесноту полученных связей тех или иных факторов и исследуемого результирующего показателя [4, с. 45].

Проведем анализ зависимости основного показателя эффективности деятельности предприятия сферы угольной промышленности ООО «Угольный разрез», а именно выручки, от показателей использования производственных мощностей. Для этого сначала представим показатели динамики движения производственных мощностей предприятия в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика движения производственных мощностей ООО «Угольный разрез», млн рублей

Показатель	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Производственная мощность среднегодовая	1127	1148	2573	2574	4820	5456	5814	6290	7816	7860
Абсолютный прирост	-	21	1425	1	2246	636	359	476	1526	45
Темп роста	-	102	224	100	187	113	107	108	124	101
Темп прироста (%)	-	2	124	0	87	13	7	8	24	1

По данным таблицы видно, что в целом за 10 анализируемых лет прослеживается положительная динамика. Наибольший прирост среднегодовой производственной мощности прослеживается в 2015 г. по отношению к 2014 г. в абсолютном выражении в сумме 2 246 млн рублей, темп роста составил 187%. Также в 2019 г. в сравнении с 2018 г. увеличение данного показателя было значительно выше, чем в период 2016–2018 гг. и составило 1 526 млн рублей, темп роста — 124%. Данные значительные увеличения показателя связаны с капитальными вложениями в основные фонды предприятия с целью повышения производительности.

При использовании корреляционно-регрессионного анализа можно установить между факторами и результирующим показателем разные виды связи: линейные и криволинейные (параболические, синусоидальные, гиперболические и др.).

Наиболее распространенная линейная форма связи имеет следующее уравнение прямой зависимости:

$$Y_x = a + bx, \quad (1)$$

где Y_x - теоретический уровень результирующего признака;

a - начало отсчета;

x - факторный признак;

b - коэффициент регрессии, показывающий среднее изменение результирующего признака при изменении факторного признака на единицу.

Параметры a и b можно определить по следующим формулам:

$$a = \bar{y} - b\bar{x}; \quad b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n(\bar{x})^2} \quad (2)$$

Теснота связи при различных формах зависимости определяется специальными показателями. При парной линейной зависимости - коэффициентом корреляции r :

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \times \bar{y}}{\delta_x \times \delta_y} \quad (3)$$

Парный коэффициент корреляционной зависимости может иметь значения в пределах от -1 до 1. Если коэффициент имеет отрицательное значение, это свидетельствует об обратной связи, и наоборот, положительное значение коэффициента характеризует прямую зависимость.

При этом, значение коэффициента корреляции до 0,3 характеризуется слабой связью факторов и результирующего показателя, от 0,3 до 0,7 связь характеризуется средней степенью зависимости, при r более 0,7 связь можно характеризовать как сильную.

Если коэффициент корреляции возвести в квадрат, можно получить коэффициент детерминации (d). Данный коэффициент позволяет сделать вывод, что доля влияния фактора на результирующий показатель, как минимум, равна этому значению.

В нашем случае в анализе в качестве показателей использования производственных мощностей будем использовать среднегодовую производственную мощность и выходную производственную мощность предприятия, которые выступают в корреляционно-регрессионном анализе факторами, влияющими на результирующий показатель (выручку). Исходные данные для анализа сведены в таблице 2.

Таблица 2 – Исходные данные для корреляционно-регрессионного анализа, млн рублей

Год	Выручка	Производственная мощность среднегодовая	Выходные производственные мощности
2011	2212,50	1127,30	1005,48
2012	2370,10	1148,30	1024,21
2013	1985,70	2573,40	2295,32
2014	3349,20	2574,00	2340,10
2015	5617,80	4819,70	4298,88
2016	5880,70	5455,60	4866,06
2017	6674,10	5814,20	5185,91
2018	7793,90	6289,80	7169,20
2019	8645,40	7815,60	11166,50
2020	8420,90	7860,20	7010,82

В результате расчета были получены следующие коэффициенты корреляции (таблица 3).

Таблица 3 – Полученные в результате корреляционного анализа коэффициенты корреляции

Показатель	Производственная мощность среднегодовая	Выходные производственные мощности
Коэффициент корреляции	0,98	0,93
Коэффициент детерминации	0,95	0,86

Это означает, что взаимосвязь между среднегодовой и выходной производственными мощностями, и объемом выручки прямая и высокая, то есть при увеличении среднегодовой производственной мощности выручка увеличивается как минимум на 95%, а при увеличении выходной производственной мощности на 86%.

Следовательно, увеличение добычи угля и наращивание производственных мощностей в наибольшей степени определяет прибыльность компании.

В результате проведения регрессионного анализа были получены следующие показатели (таблица 4).

Таблица 4 – Полученные в результате регрессионного анализа коэффициенты регрессии

Показатель	Значение
Множественный R	0,978132
R-квадрат	0,956742
Нормированный R-квадрат	0,944383

Множественный коэффициент регрессии R имеет значение 0,98, который имеет высокое значение, что свидетельствует о высокой степени тесноты связи выручки с показателями производственных мощностей.

$R^2=0,96$, это значит, что достоверность исходных данных очень высокая, моделью можно пользоваться для прогноза значений результативного признака. Факторы очень сильно влияют на выручку (у), из этого следует, что факторов среднегодовой производственной мощности и выходной производственной мощности достаточно для описания у.

Таким образом, применение корреляционно-регрессионного анализа в определении уровня использования производственных мощностей на предприятии угольной промышленности «Угольный разрез» позволило оценить степень влияния таких важных производственных факторов на формирование выручки предприятия. По результатам проведенного анализа можно говорить о высокой степени влияния производственных мощностей предприятия на формирование эффективной деятельности и повышения таких показателей деятельности как выручка. Отсюда целесообразным является необходимость оптимизации использования производственных мощностей на ООО «Угольный разрез».

Библиографический список:

1. Данилов Г. В. Анализ и оптимизация структуры производственных мощностей предприятия / Г. В. Данилов, И. Г. Рыжова, Е. С. Войнова //

Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2010. – № 2. – С. 87–90.

2. Ефимова О. В. Финансовый анализ: современный инструментарий для принятия экономических решений: учебник / О. В. Ефимова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство «Омега-Л», 2010. – 351 с.

3. Мацкевич И.П. Свирид Г.П. Высшая математика. Теория вероятностей и математическая статистика. -Минск: Вышэйшая школа 1993.

4. Орлова Е. А. Корреляционно-регрессионный анализ машиностроительной отрасли РФ / Е. А. Орлова, Л. А. Каледин // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2020. – № 1. – С. 44–47.

5. Шелобаев СИ. Математические методы и модели в экономике, финансах, бизнесе: Учеб. Пособие для вузов. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.

6. Экономико-математические методы и прикладные модели: / Под ред. В.В. Федосеева. -М.: ЮНИТИ, 1999.

7. Юнусова Д. А. Анализ использования основных фондов и производственных мощностей / Д. А. Юнусова // УЭПС: управление, экономика, политика, социология. – 2018. – № 12. – С. 1–5.

Оригинальность 76%