

МОДЕЛЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЦЕНЫ АЛЮМИНИЯ НА ВНУТРЕННЕМ РЫНКЕ

Одной из важнейших задач, стоящих перед организацией при установлении цен на свою продукцию является анализ существующего положения товара на рынке и построение на основе собранной информации экономических моделей, позволяющих с минимальной долей ошибки прогнозировать цену. Эта задача может быть решена при помощи методов исследования количественных зависимостей и качественных утверждений в экономике на основе анализа статистических данных. Экономическая статистика позволяет строить экономические модели и оценивать их параметры, что в конечном счете служит основой для экономического анализа и прогнозирования, создавая возможность для принятия обоснованных экономических решений.

Начальным пунктом экономического анализа зависимостей является оценка линейной зависимости переменных и построение регрессионного уравнения типа:

$$y = a + bx.$$

Для прогнозирования цен на алюминий, при продажах на внутреннем рынке и построения регрессионных уравнений цены (P) были выбраны следующие факторы:

- 1) цена электроэнергии (E), USD/тквт.ч;
- 2) цена глинозема (AP), USD/т;
- 3) индекс заработной платы основных производственных рабочих (S);
- 4) цена обожженных анодов собственного производства (AC), USD/т;
- 5) среднесуточная котировка Лондонской Биржи Металлов на наличный алюминий марки "High Grade" с немедленной поставкой (LME), USD/т;
- 6) процентная ставка рефинансирования ЦБ РФ по кредитам (RC), %;
- 7) курс рубля РФ к доллару США (ER), руб/USD.

Обоснование выбора факторов для построения модели:

- 1) затраты на электроэнергию занимают в структуре затрат на производство и реализацию алюминия 12,3 %;
- 2) затраты на глинозем (основной вид сырья) занимают в структуре затрат на производство и реализацию алюминия 42,5 %;
- 3) индекс заработной платы основных производственных рабочих выбран как дополнительный фактор, характеризующий затраты на производство;
- 4) затраты на аноды (основной вид сырья) занимают в структуре затрат на производство и реализацию алюминия 14,4 %;
- 5) среднесуточная котировка Лондонской Биржи Металлов на наличный алюминий марки "High Grade" с немедленной поставкой является одним из основных индикаторов, используемых для определения базового уровня цен на алюминий;
- 6) процентная ставка рефинансирования ЦБ РФ по кредитам является основным фактором внешней среды, определяющим целесообразность работы организации на товарном рынке по сравнению с размещением своих средств на финансовом рынке;
- 7) курс рубля РФ к доллару США выбран как дополнительный фактор, характеризующий внешнюю среду.

Расчет коэффициентов парной корреляции показал, что среди выбранных факторов наиболее тесную линейную связь с ценой реализации алюминия на внутреннем рынке (P) имеют:

- 1) цена глинозема (AP), $r_{xy} = 0,94$;

- 2) среднемесячная котировка Лондонской Биржи Металлов на наличный алюминий марки "High Grade" с немедленной поставкой (LME), $r_{xy} = 0,90$;
- 3) курс рубля РФ к доллару США (ER), $r_{xy} = 0,87$;
- 4) цена электроэнергии (E), $r_{xy} = 0,69$;

Используя метод наименьших квадратов были оценены параметры линейной регрессии a и b и получены следующие уравнения цены реализации (P) в зависимости от факторов:

Факторы	Уравнения регрессии
цена электроэнергии (E)	$P(E) = 381.86 + 147.83 E$
цена глинозема (AP)	$P(AP) = 433.54 + 3.97 AP$
индекс заработной платы основных производственных рабочих (S)	$P(S) = 1396.16 + 49.42 S$
цена обожженных анодов собственного производства (AC)	$P(AC) = 1375.97 + 0.42 AC$
среднемесячная котировка Лондонской Биржи Металлов на наличный алюминий марки "High Grade" с немедленной поставкой (LME)	$P(LME) = 371.81 + 0.75 LME$
процентная ставка рефинансирования ЦБ РФ по кредитам (RC)	$P(RC) = 1757.98 - 6.35 RC$
курс рубля РФ к доллару США (ER)	$P(ER) = 177.37 + 48.41 ER$

Для определения надежности полученных оценок параметров линейной регрессии, рассчитаны дисперсия и среднее квадратическое отклонение отклонений между фактическими и спрогнозированными значениями цены (результаты представлены в табл. 1.)

Таблица 1

Расчет надежности уравнений линейной регрессии

Параметр	$P(E)$	$P(AP)$	$P(S)$	$P(AC)$	$P(LME)$	$P(RC)$	$P(ER)$
S^2	8 248,82	1 717,88	15 366,21	15 465,30	3 038,30	9 847,05	3 924,51
S	90,82	41,45	123,96	124,36	55,12	99,23	62,65

Таким образом, наиболее надежные результаты прогнозирования цены алюминия (при выборе из построенных уравнений регрессии) могут быть получены при использовании уравнений цены в зависимости от:

- 1) цены глинозема (AP);
- 2) среднемесячной котировки Лондонской Биржи Металлов на наличный алюминий марки "High Grade" с немедленной поставкой (LME);
- 3) курса рубля РФ к доллару США (ER);
- 4) цены электроэнергии (E);

Факторы имеющие наиболее тесную линейную связь в ценой алюминия используем для построения уравнения множественной линейной регрессии вида:

$$P(AP, LME, ER, E) = a_0 + a_1 AP + a_2 LME + a_3 ER + a_4 E$$

Расчет параметров уравнения множественной регрессии выполнен по формуле:

$$A = (X^T X)^{-1} X^T Y$$

Получено следующее уравнение множественной регрессии:

$$P(AP, LME, ER, E) = 196,831 + 0,253AP + 4,77LME + 34,788ER + 2E$$

Результаты расчета дисперсии и среднего квадратического отклонения отклонений между фактическими и спрогнозированными значениями выходной переменной для построенного уравнения множественной регрессии составляют:

$$S^2 = 1434,15$$

$$S = 37,87$$

Учитывая, что среднее значение цены реализации алюминия в исследуемом периоде равно 1447,62 USD/т, то отклонение между фактическими и спрогнозированными значениями цены реализации составляет 2,62%. Данный уровень отклонения по моему мнению можно характеризовать как незначительный и полученное уравнение регрессии можно считать достаточно надежным для прогнозирования цены алюминия на внутреннем рынке. На рисунке 1 представлены результаты расчета цены алюминия по уравнению регрессии и отклонения фактической цены от линии регрессии.

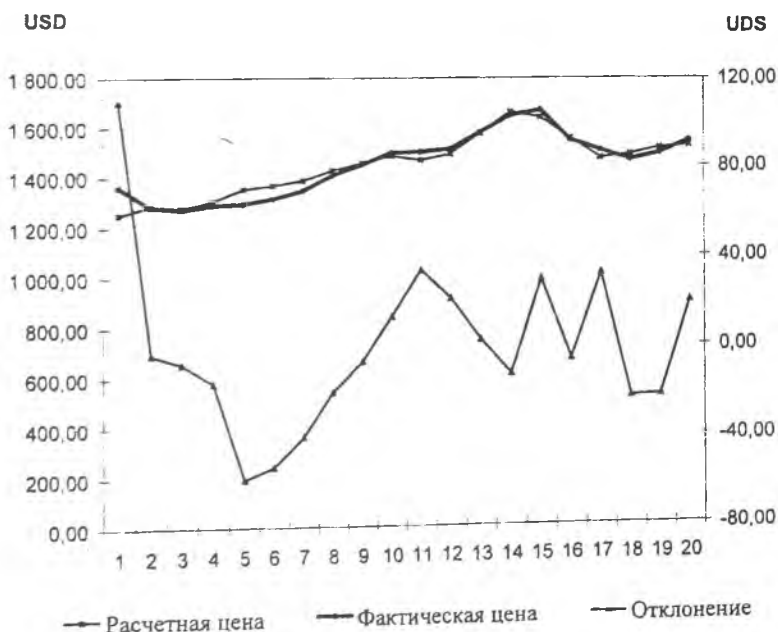


Рис. 1. Цена реализации алюминия на внутреннем рынке; фактическая и оцененная по уравнению регрессии. Отклонения от линии регрессии.