

УДК 338.43

Прогнозирование эффективности деятельности мясоперерабатывающего предприятия



Зульфакарова Л. Ф.

Ассистент кафедры маркетинга

Казанского государственного финансово-экономического института

Предложена методика прогноза прибыли от продаж мясоперерабатывающего предприятия с использованием эконометрической модели на основе факторов, выявленных в ходе корреляционно-регрессионного анализа (объема реализации, себестоимости производства, средней цены импорта, производства скота и птицы на убой в РФ, объема импорта мяса). Показано, что методы прогнозирования могут применяться при формировании комплексной методики оценки и повышения эффективности деятельности предприятия в планируемом периоде при обязательном учете всех факторов, влияющих на конечный результат. Это позволит менеджменту увидеть проблемные места в работе предприятия, принять соответствующие меры.

Ключевые слова: ОАО «Казанский мясокомбинат», эффективность деятельности предприятий, методы прогнозирования, коэффициент корреляции, эконометрическая модель с учетом влияния факторов, объем прибыли от продаж.

Методы прогнозирования успешно применяются при формировании комплексной методики оценки и повышения эффективности деятельности предприятия. Это позволяет менеджменту организации видеть все проблемные места в деятельности предприятия и своевременно принимать соответствующие меры.

Инструментальные методы повышения эффективности деятельности предприятий основываются на применении совокупности моделей.

Целью моделирования является получение новой, т.е. не зафиксированной в исходных данных, информации об исследуемых объектах.

Наиболее распространенными видами моделирования принято считать:

1. Экономико-математическое моделирование, которое позволяет сформулировать проблему в виде математической задачи. Можно выделить пять основных типов экономико-математических моделей: модели математического программирования, модели теории графов, балансовые модели, модели теории вероятностей и математической статистики, модели теории игр.

2. Модели системного анализа, которые используются для решения слабо структурированных проблем, характеризующихся существенной неопределенностью. Модели системного анализа делят на формальные модели и эвристические, использующие обобщенный опыт и интуицию специалистов.

3. Методы имитационного моделирования.

Основным методом исследования систем в случае, когда на эффективность, кроме внутренних факторов, оказывают влияние и внешние факторы (спрос на продукцию, колебаниями цен и др.), является метод экономико-математического моделирования, т.е. способ теоретического анализа и практического действия, направленный на разработку и использование моделей. При этом под моделью понимается образ реального объекта (процесса) в материальной или идеальной форме (т.е. описанный знаковыми средствами на каком-либо языке), отражающий существенные свойства моделируемого объекта (процесса) и замещающий его в ходе исследования и управления. Метод моделирования основывается на принципе аналогии, т.е. возможности изучения реального объекта не непосредственно, а

через рассмотрение подобного ему и более доступного объекта, его модели. Прибыль является одним из экономических показателей эффективности деятельности предприятий, поэтому важнейшей нашей задачей является исследование динамики данного показателя и его прогнозирование [1, с. 240].

Построение прогнозов объема прибыли является одним из инструментов повышения обоснованности принимаемых решений, снижения вероятности принятия неоптимальных решений в области оценки эффективности предприятий.

Для получения более точного прогноза необходимо учесть целый ряд факторов и их динамика за период упреждения.

Между факторами существуют сложные взаимосвязи, поэтому их влияние комплексное, и его нельзя рассматривать как простую сумму изолированных влияний.

Оценить меру влияния на исследуемый результативный показатель каждого фактора позволяет многофакторный корреляционно-регрессионный анализ.

Для анализа и изучения влияния на результативную переменную y (объем прибыли от продаж исследуемых объектов) факторных признаков x_i нами были рассмотрены следующие показатели: объем реализации ОАО «Казанский мясокомбинат», себестоимость производства, среднедушевые денежные доходы населения в РФ в месяц, среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работающих, производство скота и птицы в РФ на убой, объем импорта мяса, численность населения РФ, средние цены производителей на КРС (в живом весе), средние цены производителей на свинину (в живом весе), средние импортные цены на мясо свежее и мороженое, средняя цена на электроэнергию.

Степень влияния этих факторов определялась на основе корреляционно-регрессионного анализа методом пошаговой множественной регрессии с последовательным уменьшением независимых переменных (метод пошагового включения-исключения) [2, с.18].

Анализ полученных в итоге коэффициентов парной корреляции позволил нам выявить пять наиболее существенных факторов, включаемых в итоговую модель (уравнение множественной регрессии) (табл. 1).

Для построения итоговой модели прогноза объема продаж на основе программы Multiple Regression в базовой системе STATGRAPHICS нами были произведены расчеты коэффициента множественной регрессии

(множественной детерминации) – $R-SQ$, коэффициентов уравнения регрессии – Coefficient, стандартных ошибок – Std. error, коэффициенты Стьюдента (Т-статистики или «t-value») и коэффициент автокорреляции – Dur. Wat. Расчетные значения этих показателей для ОАО «Казанский мясокомбинат» представлены в табл. 2.

Из табл. 2 можно сделать вывод о том, что зависимость между объемом прибыли от продаж ОАО «Казанский мясокомбинат» (y) и объемом реализации (x_1), производством скота в РФ (x_2) – прямая, а между y и x_3, x_4, x_5 – обратная.

Форму связи мы определили эмпирически. Нами выдвинуто предположение, что зависимость линейная, и уравнение множественной регрессии для ОАО «Казанский мясокомбинат» имеет вид:

$$Y = -71661,36 + 0,45x_1 - 0,42x_2 - 12,04x_3 + 10,98x_4 - 8,85x_5$$

Каждый коэффициент уравнения показывает степень влияния соответствующего фактора на анализируемый показатель при фиксированном положении остальных факторов: с изменением каждого фактора на единицу, показатель y изменяется на соответствующий коэффициент регрессии. Свободный член уравнения показывает усредненное влияние на результативный признак неучтенных факторов.

Мерой качества подбора уравнения регрессии, мерой адекватности модели является коэффициент множественной детерминации. Коэффициент детерминации для ОАО «Казанский мясокомбинат» равен $R-SQ = R_2 = 0,99$, он показывает, что вариация объема прибыли на 99 % обуславливается пятью вышеназванными факторами. Значит, выбранные факторы существенно влияют на показатель объема чистой прибыли исследуемой организации.

Для выявления, того является ли такое высокое значение R_2 случайным, используем анализ дисперсии для полной регрессии с расчетом коэффициента Фишера (F-Ratio), которая представлена в следующей расчетной таблице (табл. 3).

В данной таблице приводятся величины полной суммы квадратов Sum of Squares и двух ее составляющих – по модели и по остаткам, статистика Фишера (F-Ratio), позволяющая проверять адекватность

Таблица 1
Коэффициенты корреляции, выявленных факторов с объемом прибыли от продаж для ОАО «Казанский мясокомбинат»

Наименование фактора	Коэффициент корреляции ОАО «Казанский мясокомбинат»
x_1 – объем реализации	0,82
x_2 - себестоимость производства	- 0,78
x_3 - средняя цена импорта	- 0,58
x_4 – производства скота и птицы на убой в РФ	0,14
x_5 – объем импорта мяса	- 0,24

Таблица 2
Регрессионный анализ для ОАО «Казанский мясокомбинат»

Переменные	Coefficient	Std. error	t-value	R-squared	Dur. Wat.
a_0	-71661,36	46768,48	-1,53	0,99	2,3
a_1	0,45	0,09	4,71		
a_2	-0,42	0,08	- 5,12		
a_3	-12,04	1,94	- 6,20		
a_4	10,98	2,36	4, 65		
a_5	-8,85	1,81	- 4,90		

Таблица 3
Анализ дисперсии для полной регрессии для ОАО «Казанский мясокомбинат»

Source	Sum of Squares	DF	Mean Square	F-Ratio	P-value
Model	913841476,69	5	182768295,34	45,05	0,02
Error	8114524,81	2	4057262,40		
Total (Corr.)	921956001,5	7			
R-squared = 0,99 R-squared (Adj. for d.f.) = 0,97			Std. error of est. = 2014,26 Durbin-Watson statistic = 2,3		

$V_2 = n$ (число наблюдений) - m
- $l = 8 - 5 - l = 2$;

$\alpha = 0,05$.

$F_{кр} (5; 2; 0,95) = 19,30$. Так как $F_n > F_{кр}$, отвергаем нулевую гипотезу H_0 о том, что коэффициент множественной детерминации между результативным признаком y и факторными признаками $x_1 - x_5$ равен нулю, при конкурирующей гипотезе H_1 о том, что коэффициент множественной детерминации в генеральной совокупности не равен нулю и делаем вывод о том, что связь значима. Результаты расчета также свидетельствуют и о значимости всей модели в целом.

Для оценки интенсивности или тесноты связи между y и x_i используется коэффициент множественной корреляции или со-

вокупный коэффициент корреляции (R): $R = 0,995$. Как мы видим, R стремится к 1, то есть вариация результирующей переменной почти полностью объясняется изменениями факторных признаков, включенные в уравнение множественной регрессии факторы оказывают сильное влияние на результативный признак. С помощью коэффициента множественной корреляции нельзя сделать вывод о характере взаимосвязи, то есть о положительной или отрицательной регрессии между переменными. Но необходимо иметь в виду, что коэффициент множественной корреляции используется как показатель точности оценки функции регрессии. По нему можно судить, достаточно ли выбранные факторные переменные

принятой модели, общий критерий Стьюдента (P-value) и стандартная ошибка оценки (Std Error of Est.), характеризующая величину переменности зависимой переменной, не объясняемую оцениваемой моделью.

Оценка значимости коэффициента множественной корреляции производится при помощи F-критерия Фишера для данных коэффициентов путем сравнения наблюдаемого значения критерия Фишера F_n (45,05) и $F_{кр}$, $F_{кр}$ имеет F распределение с $(V_1, V_2) = (V_1 = m, V_2 = n - m - l)$ степенями свободы и зависит от выбранного (заданного) уровня значимости α , то есть $F_{кр} (V_1; V_2; 1 - \alpha)$, где:

$V_1 = m$ (число факторов) = 5;

Таблица 4

Переменные уравнения множественной регрессии

Показатели	Объем реализации ОАО «Казанский мясокомбинат», тыс.руб.	Себестоимость производства, тыс.руб.	Средние импортные цены на мясо свежее и мороженое, долл. США.	Производство скота и птицы на убой, тыс. тонн.	Объем импорта мяса, тыс.тонн
Параметр	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
Вид тренда	Экспоненциальный	Экспоненциальный	Линейный тренд	Линейный тренд	Линейный тренд
Уравнение тренда	$y = 1\ 389\ 475 \exp(-0,165 x)$	$y = 1\ 328\ 408 \exp(-0,172 x)$	$y = 230,9x + 672,4$	$y = 160,2x + 7099,0$	$y = 115,7x + 670,3$
Коэффициент детерминации (R^2)	$R^2 = 0,975$	$R^2 = 0,980$	$R^2 = 0,810$	$R^2 = 0,676$	$R^2 = 0,832$
Прогнозное значение по годам:					
2010 г. (8)	369 557,9	334 219,4	2 520,142	8 380,802	1 595,878
2011 г. (9)	313 174,5	281 267,3	2 751,107	8 541,007	1 711,574
2012 г. (10)	265 393,6	236 704,6	2 982,072	8 701,212	1 827,269

Таблица 5
Прогноз объема прибыли
ОАО «Казанский мясокомбинат» до 2012 г.
методом множественного
корреляционно-регрессионного анализа

Показатель	Прогнозируемые периоды		
	2010 г. (8 период)	2011 г. (9 период)	2012 г. (10 период)
Объем прибыли от продаж, тыс. руб.	1 822,703	-3 355,57	-8 186,36

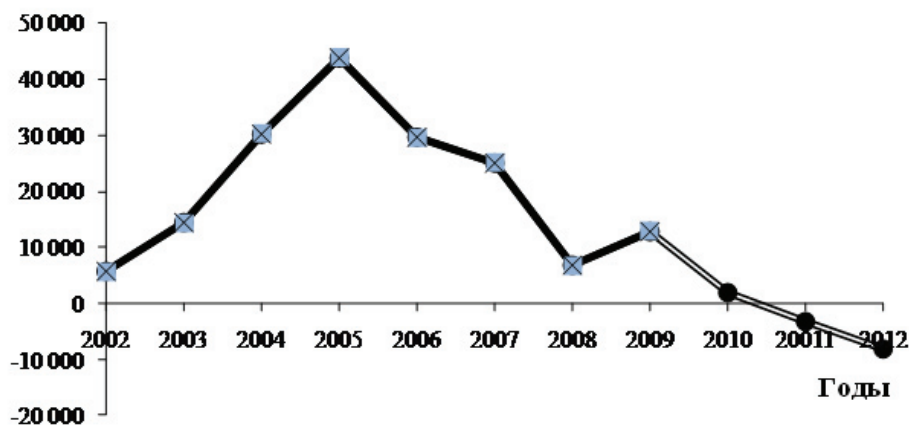


Рис. 1. Прогнозируемая величина прибыли
ОАО «Казанский мясокомбинат» в 2010-2012 гг.

объясняют количественную вариацию результирующей переменной.

Далее оценим значимость коэффициентов регрессии модели. Для этого зададим уровень значимости $\alpha=0,05$ и определяем число степеней свободы $K = n - m - 1 = 8 - 5 - 1 = 2$. $t_{кр}(2; 0,05)$ тогда будет иметь значение, равное 4,3. Сопоставляя наблюдаемые критерии Стьюдента t_n (t-value) из табл. 2 и $t_{кр}(4,3)$, можно сказать, что значимыми явились все коэффициенты регрессии, так как $t_n > t_{кр}$. Поэтому для прогнозирования в уравнении множественной регрессии все факторы могут быть использованы.

Коэффициент автокорреляции Dur Wat является одной из мер качества модели. Данный показатель изменяется в пределах от 0 до 4. Если показатель автокорреляции равен 2, то это свидетельствует об отсутствии ошибки в уравнении регрессии. В случае с ОАО «Казанский мясокомбинат» Dur Wat равен 2,3, т.е. можно говорить об отсутствии автокорреляции, что свидетельствует о хорошем качестве модели.

Для построения прогноза на основе полученных выше уравнений множественной регрессии мы выявили тренды по показателям $x_1 - x_5$. Тренды для показателей $x_1 - x_2$ представлены экспоненциальными, $x_3 - x_5$ линейными трендами. Виды трендов, коэффициенты детерминации и прогнозные значения по этим показателям приведены в табл. 4.

Подставив в модель объема продаж прогнозные значения показателей $x_1 - x_5$, приведенных в табл. 4, мы получили прогноз объема продаж ОАО «Казанский мясокомбинат» на 2010-2012 гг. (табл. 5).

Как видно из графика в деятельности ОАО «Казанский мясокомбинат» наблюдается тенденция снижения прибыли от продаж, начиная с 2005 года. Согласно нашим расчетам по прогнозным данным, при сохранении такой ситуации к 2011 году предприятие окажется в зоне убытков (рис. 1).

На возникновение такой ситуации в большей степени повлияло снижение фактора «объем реализации», что в свою очередь связано с потерей доли рынка в анализируемых периодах. При этом снижение выручки от реализации происходило намного больше, чем снижение себестоимости выпускаемой продукции, что тоже повлияло на увеличение темпов снижения прибыли от продаж предприятия. Следует ожидать, что мировой кризис усугубит данную тенденцию, если не

предпринять шагов по повышению эффективности деятельности предприятия, которые, в конечном счете, позволят повысить финансовую устойчивость и платежеспособность.

Литература:

1. Дрогобыцкий П.Я. Экономико-математическое моделирование. – М.: Экзамен, 2004. – 800 с.
2. Методическая разработка по применению в курсовых и дипломных работах корреляционно-регрессионного анализа с использованием ЭВМ / Аитова Р.М., Токранов М.Т. – Казань: Изд-во Казан. фин.-экон. ин-та, 1991. – 32 с.
3. Кузьмичева М.Б. Российский рынок мяса в 2005 г. // Мясная индустрия. – 2006. – № 5. – С. 10-15.
4. Кудрявцев В.В. Механизм формирования конкурентных преимуществ мясоперерабатывающих предприятий // Пищевая промышленность. – 2006. – № 10. – С. 42-43.

5. Самойлов А.А. Система показателей оценки экономической эффективности деятельности предприятия // Экономический анализ: теория и практика. – 2003. – № 6. – С. 10-16.
6. Основные показатели сельского хозяйства в России в 2005 году. – М., 2006. – URL: <http://www.gks.ru> [(Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики)].
7. Кузьмичева М.Б. Российский рынок колбасных изделий // Мясная индустрия. – 2006. – № 6. – С. 16-19.
8. Кондратова О. Обзор российского рынка мясной гастрономии. – URL: <http://www1.advertology.ru/article37140.html>
9. Колбасит не по-детски. Мясному рынку грозит перенасыщение. – URL: <http://www.real-business.ru/articles/250.html>

Forecast of Operating Efficiency of Meat-Processing Factory

L. Zulfakarova

The Kazan State Finance and Economics Institute

The article offers the technique of forecasting profits from sales of meat-processing company basing on the econometric model using the factors identified in the process of regression analysis (sales, production costs, the average price of imports, production of livestock and poultry for slaughter in Russia, the volume of imports meat). Forecasting methods can be applied successfully in the formation of an integrated methodology for assessing and improving enterprise efficiency in the planned period, taking into account all factors influencing the result. This will allow management of the organization to see all the problem areas in the enterprise and respond appropriately.

Key words: Open Society «Kazan meat-packing plant», efficiency of activity of the enterprises, forecasting methods, correlation factor, эконометрическая модель taking into account influence of factors, volume of profit on sales.

