

**С. А. Аббасова,**  
*кандидат экономических наук,  
доцент кафедры бухгалтерского учёта и аудита,  
Азербайджанский государственный экономический университет,  
г. Баку, Азербайджан*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В УПРАВЛЕНЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАТРАТ**

Формирование необходимой информационной базы, данные которой используются менеджментом для выработки стратегических решений и стратегического управления производственными затратами, обеспечивается осуществлением управленческого анализа, учитывающего особенности внутренней среды предприятия и его внешнего окружения. Управленческий анализ – это составная часть управленческого учёта. А в условиях нестабильности внешней среды совершенствование систем управления и внутреннего контроля неосуществимо без внедрения современных методов управленческого учета деятельности организации и грамотной интерпретации результатов управленческого анализа [1].

Управленческий анализ осуществляется посредством совокупности различных приемов, способов и процедур получения информации. Исследования показывают, что все большая роль в изучении процесса принятия управленческого решения отводится построению моделей. В частности, Зенкина И.В. совершенствование методики стратегического управленческого анализа предлагает осуществлять «путем интеграции традиционного комплексного экономического анализа хозяйственной деятельности, а также прогнозирования, экономико-математического и стохастического моделирования и др.» [2, с. 72]. Методы прогнозирования и перспективного планирования помогают проследить возможные тенденции различных переменных величин, а также предвидеть наступление наиболее вероятных событий в будущем. Методы моделирования позволяют изучать тот или иной объект формализацией абстрактного описания наиболее значимых связей, осуществлять поиск лучших стратегических решений [3]. При этом «важной задачей является определение влияния и зависимости исследуемых вспомогательных факторов на основной, результативный показатель» [4, с. 50–53]. И здесь большая роль отводится корреляционно-регрессионному анализу, который позволяет сделать вывод о силе взаимосвязи между парами данных  $x$  и  $y$ , а регрессионный анализ используется для прогнозирования одной переменной ( $y$ ) на основании другой ( $x$ ), выявляя связь между анализируемыми совокупностями [5].

Для прогнозирования затрат на производство строительной продукции нами был проведён корреляционно-регрессионный анализ производственных затрат, с использованием показателя затрат на 1 манат товарной продукции (манат – национальная денежная единица Азербайджана), т. к. именно в этом универсальном показателе затрат на единицу стоимости продукции наглядно отражается зависимость между себестоимостью продукции и прибылью.

Разумеется, что экономическая модель всегда является некоторым приближением к действительности. Но главное в процессе моделирования этого показателя то, что построенная экономико-математическая модель основана на анализе прошлой деятельности конкретных предприятий и может служить для прогнозирования затрат в краткосрочной перспективе.

Отобранные для анализа 13 строительных компаний представляют собой относительно однородную совокупность, с точки зрения технологии и организации производства, характера продукции (выполненных работ) [6].

Этапами изучения корреляционной связи явились постановка задачи; отбор важнейших факторов, влияющих на уровень затрат; выбор вида связи между анализируемыми показателями; решение уравнений; анализ полученных результатов и их использование для оценки деятельности предприятия. Для установления факта правомерности отобранных факторов мы применили разработанный и подробно освещенный в экономической литературе многошаговый регрессионный анализ.

На первой стадии, исходя из теоретических и логических соображений, были отобраны основные факторы, связанные с исследуемым явлением и поддающиеся количественному измерению, а на второй и последующих – отсеяны несущественные факторы. В практических целях, для выбора аналитической формы связи между экономическими показателями, наиболее приемлемой является линейная зависимость:

$$Y(x_1, x_2, \dots, x_m) = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 + \dots + b_m x_m \quad (1),$$

где  $Y$  – уровень затрат на 1 манат товарной продукции;  $x_1, x_2, \dots, x_m$  – отобранные для анализа факторы, влияющие на уровень затрат;  $b_0, b_1, b_2, \dots, b_m$  – параметры уравнения.

Для проведения корреляционно-регрессионного анализа из большого числа факторов, влияющих на величину затрат на 1 манат товарной продукции, были отобраны наиболее существенные: среднегодовая выработка продукции на 1-го работающего; фондоотдача; оборачиваемость оборотных активов, удельный расход материалов и заработной платы. Отобранные факторы характеризуют эффективность использования живого и овеществленного труда. На величину затрат оказывают влияние и другие факторы. Но состав отобранных факторов ограничен информацией, содержащейся в финансовой и статистической отчетности предприятий.

В проведенном нами исследовании эти показатели за 4 года рассматривались в модели как самостоятельные и независимые элементы изучаемой совокупности. На основе корреляционного анализа строительных компаний по анализируемой совокупности были получены следующие показатели: уравнения регрессии, коэффициенты эластичности и бета-коэффициенты (табл. 1). После определения параметров уравнения получена многофакторная корреляционно-регрессионная модель зависимости показателя затрат на 1 манат товарной продукции ( $Y$ ) от всех включенных в анализ факторов:

$$Y = 0,328 - 0,254 x_1 + 0,005 x_2 + 0,006 x_3 + 0,039 x_4 + 0,00005 x_5 \quad (2)$$

Таблица1

**Уравнение регрессии, коэффициенты эластичности  
и бета-коэффициенты**

Факторы	Уравнения регрессии	Коэффициенты эластичности	Бета-коэффициенты
1. Фондоотдача на 1 манат продукции ( $x_1$ )	$0,9004 - 0,1622 \cdot x_1$	-0,1327	-0,4264
2. Удельный вес материальных затрат в себестоимости товарной продукции ( $x_2$ )	$0,0562 + 0,0201 \cdot x_2$	0,2186	0,1541
3. Удельный вес фонда оплаты труда в себестоимости товарной продукции ( $x_3$ )	$0,4438 + 0,0128 \cdot x_3$	0,2003	0,3574
4. Оборачиваемость оборотных активов ( $x_4$ )	$0,6447 + 0,576 \cdot x_4$	0,006	0,4072
5. Среднегодовая выработка продукции на 1 работающего ( $x_5$ )	$0,4204 + 0,0002 \cdot x_5$	0,1598	0,215

Данное уравнение регрессии проверено на основе  $F$ -критерия Фишера. Анализ уравнения регрессии показал, что оно значимо. Фактическое значение критерия Фишера составило 13,26, что выше его табличного значения (2,16). Сопоставление бета-коэффициентов (стандартизированных коэффициентов регрессии) позволяет сделать вывод о сравнительной степени воздействия каждого фактора на результативный показатель.

Для анализируемой совокупности коэффициент множественной корреляции, характеризующий тесноту связи между уровнем затрат на 1 манат товарной продукции и включенными в модель факторами, равен 0,951, а коэффициент множественной детерминации – 0,904. Это значение показывает, что фактическая величина затрат на 1 манат товарной продукции примерно на 90% определяется действием включенных модель факторов. Остальные 10% объясняются действием не учтенных факторов. Проверка

значимости множественного корреляционного отношения произведена по t-критерию Стьюдента. Фактическое значение критерия составило 26,35, что выше его табличного значения (4,67).

Коэффициенты уравнения множественной регрессии показывают количественное воздействие каждого фактора на результативный показатель при неизменности других. В данном случае можно дать следующую интерпретацию полученному уравнению: затраты на 1 манат товарной продукции снижаются на 0,254% – при росте фондоотдачи на 1 манат; на 0,005% – при снижении материальных затрат на 1%; на 0,006% – при снижении затрат на оплату труда на 1%; на 0,039% – при сокращении времени оборачиваемости оборотных активов на 1 оборот. Снижение же затрат на 0,00005% – при снижении среднегодовой выработки на 1-го работающего на 1 тыс. манат объясняется тем, что за анализируемый период почти по всем строительным компаниям имело место превышение темпов роста оплаты труда по сравнению с ростом его производительности. Для оценки доли влияния каждого фактора в суммарном влиянии факторов, включенных в уравнение регрессии, рассчитаны  $\Delta$ -коэффициенты. Результаты расчета приведены в таблице 2.

Таблица 2

**Структура факторов, повлиявших на изменение показателя затрат на 1 манат товарной продукции по строительным компаниям**

№ п/п	Факторы	Доля <i>i</i> -го фактора, %
1	Фондоотдача на 1 манат товарной продукции ( $x_1$ )	12,86
2	Удельный вес материальных затрат в себестоимости ( $x_2$ )	11,26
3	Удельный вес фонда оплаты труда в себестоимости ( $x_3$ )	32,89
4	Оборачиваемость оборотных активов ( $x_4$ )	26,93
5	Среднегодовая выработка продукции на 1 работающего ( $x_5$ )	15,93
	Итого:	100

Сопоставление значений коэффициентов  $\Delta_j$  позволяет сделать вывод, что за исследуемый период наибольшая доля влияния падала на фактор  $x_3$  – удельный вес фонда оплаты труда в себестоимости продукции: в вариации результативного показателя она составляет 32,89 % от общего влияния пяти факторов на результативный показатель. Доля влияния других факторов значительно уступает фактору  $x_3$ . Следовательно, наибольшие возможности в изменении результативного показателя связаны на сегодняшний день с изменением фактора  $x_3$ , затем фактора  $x_4$ .

По модели прослеживается следующая закономерность влияния факторов: затраты на 1 манат товарной продукции снижаются на 0,133% при росте фондоотдачи на 1%; на 0,219% и 0,2% при росте на 1% материальных и

трудовых затрат соответственно; на 0,407% – при увеличении оборачиваемости на 1%; на 0,215% при снижении среднегодовой выработки на 1%.

Далее применим результаты проведенного многофакторного анализа для прогнозирования уровня затрат на 1 манат товарной продукции. С этой целью, используя следующие данные (табл. 3), в полученное уравнение связи подставим прогнозный уровень факторных показателей:

$$Y_{\text{прог.}} = 0,328 - 0,254 \times 0,484 + 0,005 \times 39,7 + 0,006 \times 32,5 + 0,039 \times 3,82 + 0,00005 \times 28,18 = 0,88 \text{ манат.}$$

Таблица 3

### Исходные данные для прогнозирования затрат

Факторный показатель	Уровень показателя	
	факт	прогноз
$X_1$	0,478	0,484
$X_2$	40,4	39,7
$X_3$	32,9	32,5
$X_4$	4,08	3,82
$X_5$	26,95	28,18

Таким образом, прогнозируемый уровень затрат на 1 манат строительной продукции составил 0,88 манат или 88 копеек. Разработанная нами модель пригодна для практического применения и, в частности, прогнозирования затрат в строительных организациях.

### Список использованной литературы

1. Герасимова Л.Н. Методы управленческого учета / Л. Н. Герасимова. – М. : Проспект, 2016. – 182 с.
2. Зенкина И. В. Учетно-аналитическое обеспечение стратегического управления коммерческой организации / И.В. Зенкина // Аудит и финансовый анализ. – 2009. – № 2. – С. 72.
3. Суворова С. П. Приемы и процедуры стратегического управленческого учета затрат [Электронный ресурс] / С.П. Суворова Д.И. Монашева. – Режим доступа: [http://www.rusnauka.com/10\\_NPE\\_2008/Economics/29925.doc.htm](http://www.rusnauka.com/10_NPE_2008/Economics/29925.doc.htm)
4. Сергеев Л.И. Климук В.В. Разработка моделей исследования формирования показателей эффективности использования материальных ресурсов / Л.И. Сергеев, В.В. Климук // Вестник Самарского госуд. экон. ун-та. – 2013. – 10 (108). – С. 50–53.
5. Бараз В.Р. Корреляционно-регрессионный анализ связи показателей коммерческой деятельности с использованием программы Excel / В.Р. Бараз. – Екатеринбург: ГОУ ВПО «УГТУ–УПИ», 2005. – 102 с.
6. Аббасова С.А. Перспективный экономический анализ / С.А. Аббасова // Баку: издательство АзГЭУ, 2005
7. Сигал Э. Практическая бизнес-статистика / Э. Сигал. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 1056 с.