

УДК: 631.152.001.573

Шведюк В.А., к.э.н., доцент  
кафедры "Организации производства и агробизнеса", ТГАТУ  
Кравец О.В., к.э.н., доцент кафедры  
"Организации производства и агробизнеса", ТГАТУ

## ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ, ПРИЕМЫ И СПОСОБЫ ОЦЕНИВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

**Анотація.** У статті проаналізовано впровадження економіко-математичних методів та моделей. Розглянуті можливі шляхи та способи оцінювання діяльності підприємств. Вивчені особливості господарювання підприємств АПК.

**Ключові слова:** метод, модель, елімінування, резерв, фактор, прогнозування, оптимізація.

**Аннотация.** В статье проанализировано внедрение экономико-математических методов и моделей. Рассмотрены возможные пути и способы оценки деятельности предприятий. Изучены особенности хозяйствования предприятий АПК.

**Ключевые слова:** метод, модель, элиминирование, резерв, фактор, прогнозирование, оптимизация.

**Annotation.** The article analyzes the implementation of economic-mathematical methods and models. The formation of market economy in Ukraine leads to the emergence of new problems in economic analysis. Only a comprehensive analysis of the market situation, taking into account all interrelated factors affecting it and the possession of a special analytical and mathematical tools for the analysis and forecast of the market makes possible the successful operation of any company in modern conditions. In these conditions, the old, traditional methods of analysis may prove to be inefficient due to lack of market information, and is fully manifested the need to adapt to traditional methods of analysis and forecasting the behaviour of the enterprise such as economic-mathematical models, expert methods and evaluation system, which is currently becoming increasingly common. The main objective of the financial analysis is to obtain a small number of key (the most informative parameters, giving an objective and accurate picture of the financial condition of the company, its profits and losses, changes in the structure of assets and liabilities for settlements with debtors and creditors. The analyst and Manager (Manager) may be interested as a current financial condition of the enterprise and its projection for the near or more distant future, i.e., future expected financial condition. Economic-mathematical methods effectively used for short-term forecasting. As the objective reality of our economy is that it is quite difficult to identify and quantify the less stable factors affecting the forecast process. Therefore, development of medium and, especially, long-term forecasts seem to be quite difficult in modern conditions. And usually prevails prediction for short-term periods. Economic-mathematical modeling is the Foundation of economic forecasting. It allows for a strictly quantitative basis to identify the nature of the relationship between the individual elements of the market and the factors that influence its development. That is especially important - mathematical models give the opportunity to observe how will the events develop under certain initial assumptions.

**Keywords:** method, model, elimination, reserve, the factor forecasting, optimization.

**Постановка проблеми.** Формирование рыночной экономики в Украине ведет к появлению новых проблем в экономическом анализе. Только комплексный анализ рыночной ситуации, учет всех взаимосвязанных факторов, влияющих на ее состояние и владение специальным аналитическим и математическим аппаратом для анализа и прогноза рынка делает возможным успешное функционирование любого предприятия в современных условиях.

В этих условиях старые, традиционные методы анализа могут оказаться малоэффективными из-за недостатка информации о состоянии рынка, и в полной мере проявляется необходимость адаптации к современным условиям традиционных способов анализа и прогнозирования поведения предпри-

ятия таких, как экономико-математические модели, экспертные методы и системные оценки, которые в настоящее время приобретают все большую распространенность.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Исследованием проблем эффективности использования экономико-математических методов, приемов и способов в разные годы занимались такие отечественные ученые, как, М. А. Болух, В. З. Бурчевский, Щербаков А. И., Митрофанов Г. В., Кравченко Г. О., Барабаш Н. С. и многие другие. Однако изучение особенностей хозяйствования предприятий АПК показало, что математические методы помогают вскрыть количественные явления и взаимосвязи, но они лишь продолжение экономического анализа, конечный результат в пер-

вую очередь зависит от выбора базисного периода, отбора факторов, от того, правильно ли определена степень устойчивости явления.

**Целью статьи** являются особенности методики экономического анализа применительно к изучению спроса на товар.

**Основной материал исследования.** Прогнозирование спроса может осуществляться различными методами, в частности можно выделить три основные группы: методы экономико-математического моделирования (экстраполяционные методы), нормативные методы, методы экспертных оценок.

Методы простой (формальной) экстраполяции заключаются в перенесении на будущий период прошлых и настоящих тенденций в развитии товарно-групповой структуры спроса на базе анализа динамического ряда. Для экстраполяции информацию о динамике рынка представляют в той или иной форме - графической, статистической, математической, логической. В любом случае считают, что экономическим процессам присуща «инерция» или обязательное продолжение направления их течения в ближайшем будущем.

Экстраполяции требуют от исследователя рынка крайней осмотрительности. Мало изучить прошлые тенденции рынка - необходимо принять в расчет новые условия и факторы, которые не были характерны для прошлого, но возможно появятся в будущем. Одновременно необходимо избавляться от учета факторов и обстоятельств, которые потеряли свою актуальность и уже не оказывают влияния на ход развития событий на данном рынке.

Данный метод достаточно прост и доступен, однако использование его целесообразно только на такой период, в котором маловероятно изменение и тенденций, то есть на краткосрочный, и для укрупненных товарных групп. К методам простой экстраполяции относятся и расчеты эластичности спроса в зависимости от изменения какого-либо фактора [1].

Экономико-математические методы основаны на использовании корреляционного и регрессионного анализа, позволяющего устанавливать тесноту связи и вид зависи-

мости среднего значения какой-либо величины от некоторой другой или от нескольких величин. В нашем случае - это установление зависимости развития спроса от влияния наиболее главных факторов в практике прогнозирования товарно-групповой структуры спроса чаще всего применяются трендовые и регрессионные модели:

Трендовые модели прогнозирования спроса представляют собой уравнения, формализующие устойчивые процессы его развития. Они применяются для прогнозирования наиболее стабильных закономерностей по крупным товарным подотраслям (например, соотношение спроса на продовольственные и непродовольственные товары). Основным параметром трендовых моделей - время, то есть по существу речь также идет об экстраполяции на прогнозируемый период тенденций и закономерностей базисного периода [2].

Регрессионные (факторные) модели отражают количественную связь одного показателя с другим или с группой других (множественная регрессия). В качестве переменных выступают факторы, определяющие динамику спроса.

Математическую основу построения моделей составляют важнейшие положения теории вероятности, математической статистики и высшей математики. Процесс построения подобных моделей состоит из нескольких последовательных этапов.

Первым и важнейшим этапом моделирования развития товарно-групповой структуры спроса населения является отбор факторов. Они должны отражать объективные процессы изучаемого явления, быть количественно измеримыми и независимыми друг от друга.

На втором этапе рассчитывается сила влияния или теснота связи между факторами спросом в базисном периоде. Она определяется с помощью коэффициентов корреляции и критериев согласия.

На третьем этапе выявляется математическая форма связи или вид зависимости спроса от факторов, подбираются функции, наиболее точно описывается процесс развития спроса.

Четвертый этап: расчет параметров уравнения. Параметры уравнений выражают

степень и направление воздействия каждого фактора на спрос и рассчитываются методом наименьших квадратов.

Пятый этап: оценка прогностической ценности модели на основе ретроспективных расчетов [3].

При экономико-математическом моделировании спроса может также использоваться группа методов - экспоненциальное сглаживание и прогнозирование, основанные на использовании уже сделанных прогнозов тенденций развития спроса и самых последних данных о продаже товаров.

При применении метода экспертных оценок ставится задача выяснить мнение специалистов торговли, промышленности или покупателей о тех или иных товарах и на основе этого выявить тенденции развития спроса на товары народного потребления. Использование метода экспертных оценок позволяет осуществить расчеты объемов и структуры спроса, потребностей в товарах по широкому кругу позиций ассортимента в условиях, когда другие методы не могут быть применены из-за отсутствия необходимой информации. С помощью экспертных оценок можно получать информацию о состоянии и перспективах развития спроса в форме, наиболее удобной для коммерческих работников.

Методы экспертных оценок - это комплекс логических и математико-статистических методов и процедур, связанных с деятельностью экспертов по переработке необходимой для анализа и принятия решений информации. В практической деятельности по изучению и прогнозированию спроса метод экспертных оценок может быть использован для решения следующих задач:

1) Разработка средне- и долгосрочных прогнозов групповой структуры спроса на товары народного потребления.

2) Прогнозирование внутригрупповой (в развернутом ассортименте) структуры спроса на предстоящий хозяйственный год.

3) Определение групп потенциальных потребителей.

4) Оценка величины неудовлетворенного спроса по группам, видам и разновидностям товаров [4].

Основными приёмами (методами) экономического анализа являются: сравнение отчётных показателей с плановыми (сметными), созданными за прошлые периоды (динамические ряды), с проектными и нормативными показателями, с показателями работы других строительных организаций как своего, так и других экономических районов. Широко применяются при анализе экономические группировки хозяйственных операций в разрезах, позволяющих рассмотрение показателей во взаимосвязи и взаимном влиянии, абсолютные и относительные показатели (средние величины, проценты, коэффициенты, индексы и т. д.). Иногда в экономическом анализе применяются выборочные наблюдения, дополнительные экономические группировки и обобщающие показатели [5].

На основе данных экономического анализа вносятся конкретные предложения по устранению установленных недостатков и дальнейшему улучшению работы анализируемых строительных организаций. Результаты анализа оформляются заключениями, объяснительными записками, постановлениями или решениями.

Цели анализа достигаются в результате решения определенного взаимосвязанного набора аналитических задач. Аналитическая задача представляет собой конкретизацию целей анализа с учетом организационных, информационных, технических и методических возможностей проведения анализа. Основным фактором в конечном счете является объем и качество исходной информации. При этом надо иметь в виду, что периодическая бухгалтерская или финансовая отчетность предприятия - это лишь "сырая информация", подготовленная в ходе выполнения на предприятии учетных процедур.

Чтобы принимать решения по управлению в области производства, сбыта, финансов, инвестиций и нововведений руководству нужна постоянная деловая осведомленность по соответствующим вопросам, которая является результатом отбора, анализа, оценки и концентрации исходной сырой информации. Необходимо аналитическое прочтение исходных данных исходя из целей анализа и управления.

Основной принцип аналитического чтения финансовых отчетов- это дедуктивный метод, т. е. от общего к частному, но он должен применяться многократно. В ходе такого анализа как бы воспроизводится историческая и логическая последовательность хозяйственных фактов и событий, направленность и сила влияния их на результаты деятельности.

Сейчас целесообразным считается сравнение с достижениями развитых стран, чтобы установить существующий разрыв и наметить пути его преодоления и разработать необходимые для этого меры.

Важным является сравнение с передовыми хозяйствами или подразделениями в системе АПК. Значения показателей свидетельствует о размерах резерва, поскольку отражает разницу в организации и технологии производства, использования ресурсов. Однако следует помнить, что сравнивать можно только хозяйства или подразделения одинакового производственного типа, одной природной зоны, с одинаковым или близким балом экономической оценки земли.

Сравнение может дать положительные результаты только в случае соблюдения условий сопоставимости показателей. К ним относятся:

- а) единство оценки (например, сопоставимые цены);
- б) единство методологии расчета показателей в различных источниках информации;
- в) использование при сравнении одинаковых периодов времени;
- г) исключения других различий в условиях работы предприятий, сравниваются.

Детализация объекта осуществляется путем разложения величин на составные части (анализ) и обобщение (синтез). При проведении анализа той или иной степени детализируются все общие показатели, характеризующие деятельность предприятия. Например, выполнение плана производства продукции анализируют в целом по хозяйству и в разрезе отдельных подразделений. Соответственно, изучив размеры посевов под отдельными сельскохозяйственными культурами, устанавливают общую площадь посевов.

Затем рассматривают структуру посевов. Следовательно, анализ и синтез выступают как два аспекта одного целого.

Прием балансовых увязок заключается в установлении равновесия между несколькими однородными и взаимосвязанными показателями для определения значения неизвестного, когда остальные этих показателей известны. Примером может служить бухгалтерский баланс, балансы трудовых ресурсов, кормов и т.д. С помощью балансового приема осуществляют также контроль за наличием и распределением продукции, материально-денежных ценностей, производственных запасов.

Элиминирования - это логический прием, с помощью которого последовательно проявляется влияние каждого из факторов на результативный признак путем условного исключения влияния всех других факторов кроме одного.

В практике экономического анализа применяют два основных способа элиминирования: способ цепных подстановок и способ вычисления разницы.

Прием элиминирования используется только тогда, когда зависимость между изучаемыми явлениями имеет строго функциональный характер. То есть когда она представлена в виде прямой или обратно - пропорциональной зависимости. В этих случаях исследуемый показатель должен быть представлен в виде алгебраической суммы, произведения или частного от деления.

Рассмотрим способ цепных подстановок. Схематично его можно представить в виде таблицы (табл. 1).

Строя таблицу, сверху перечисляют все необходимые факторы, начиная с количественных и заканчивая качественными. Затем приводится "произведение факторов", или результативный показатель, и, наконец, графа для расчета величины влияния факторов. В первую строку таблицы (нулевая подстановка) записывают плановые или базовые показатели. Для расчета влияния первого фактора проводят изменение его величины с плановой (базовой) на фактическую, а другие остаются неизменными.

## Схема выявления факторов способом цепных подстановок

Номер подстановки и название фактора	Факторы, которые влияют на показатели			Производная факторов	Величина влияния факторов
	1-й	2-й	3-й		
Нулевая подстановка	П	П	П	$D_п$	-
Первая подстановка, первый фактор	Ф	П	П	$D_1$	$D_1 - D_п$
Вторая подстановка, второй фактор	Ф	Ф	П	$D_2$	$D_2 - D_1$
Третья подстановка, третий фактор	Ф	Ф	Ф	$D_ф$	$D_ф - D_2$

Примечания:

1. Условные обозначения: П - плановые; Ф - фактические.
2. 1-й, 2-й - количественные факторы, 3-й - качественный фактор.

Разница между полученным расчетным показателем ( $D_1$ ) и плановым (базовым)  $D_т$  составляет величину влияния первого фактора. Для расчета влияния второго фактора его величину во второй подстановке также заменяют на фактическую величину (первый при этом здесь и далее остается на фактическом уровне), а величину влияния фактора, анализируются, определяется как разница между первым и вторым расчетными показателями. Такая процедура замещения исходных плановых показателей на фактическую величину осуществляется до тех пор пока в последней строке не будут все фактические значения факторов, изучаемых а их величина влияния не будет определена как соответствующая разница расчетных показателей. Общая величина влияния факторов определяется как разница между произведением фактических уровней факторов и плановых уровней, т.е.  $D_з = D_ф - D_т$ . После этого желательно сделать проверку: сумма отклонений по каждому из факторов должна равняться величине общего отклонения.

Итак, при условии действия трех факторов осуществляется три подстановки (не учитывая нулевую), а величина влияния каждого фактора определяется как разница между новым расчетным показателем и предыдущим.

При использовании способа вычисления разницы величина влияния факторов рассчитывается путем умножения абсолютного прироста испытуемого фактора на базовую (плановую) величину факторов, находящихся справа от него, и на фактическую вели-

чину факторов, расположенных слева от него. Например, рассмотрим алгоритм расчета типа:

$$Y = a \cdot b \cdot c$$

Есть плановые и фактические значения по каждому факторному показателю, а также их абсолютных отклонений:

$$\Delta a = a_ф - a_{пл}; \Delta b = b_ф - b_{пл}; \Delta c = c_ф - c_{пл}.$$

Определяем изменение величин результирующего показателя за счет каждого фактора:

$$\Delta Y_a = \Delta a \cdot b_{пл} \cdot c_{пл};$$

$$\Delta Y_b = a_ф \cdot \Delta b \cdot c_{пл};$$

$$\Delta Y_c = a_ф \cdot b_ф \cdot \Delta c.$$

Следовательно, расчет строится на последовательной замене плановых значений факторных показателей на их отклонения, а затем на фактический уровень этих показателей.

**Выводы.** Экономико-математические методы эффективно используются при краткосрочном прогнозировании. Так как объективная реальность нашей экономики состоит в том, что довольно трудно выявить и определить количественно более менее стабильные факторы, влияющие на прогнозируемый процесс. Поэтому составление среднесрочных и, тем более, долгосрочных прогнозов представляется довольно затруднительным

в современных условиях. И, как правило, преобладает прогнозирование на краткосрочные периоды. Экономико-математическое моделирование является основой экономической прогностики. Оно позволяет на строго количественной основе выявить характер

связей между отдельными элементами рынка и теми факторами, которые влияют на его развитие. Что особенно важно - математические модели дают возможность наблюдать, как станут развиваться события при тех или иных начальных допущениях.

**Литература:**

1. Економічний аналіз: Навч. посібник / М.А. Болюх, В.З. Бурчевський, М.І. Горбатов та ін.; За ред. акад. НАНУ, проф. М.Г. Чумаченька. – Вид. 2-ге, перероб. і доп. – К.: КНЕУ, 2003. – 556 с.
2. Производительность труда: виды, уровни, измерение / Щербаков А.И.// Человек и труд.-2004 №9, с.83-86
3. Фінансово - економічний аналіз діяльності підприємств: Навч. посіб.- /Коробов М.Я. 3-те вид., перероб. і доп. – К.: Т-во «Знання», КОО, 2002. 294 с.
4. Анализ хозяйственной деятельности предприятия. / Савицкая Т.В. – Минск: ИП Экоперспектива, 1998. – 498 с.;
5. Фінансовий аналіз: Навч. посіб./ Г.В. Митрофанов, Г.О. Кравченко, Н.С. Барабаш та ін.; За ред. проф. Г.В. Митрофанова. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т: 2002, -301 с.