

УДК 658.012

В.П. БОЖКО, Г.С. СИНЬКО

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК БИЗНЕСА

Проанализированы существующие методики оценки рыночной стоимости промышленных предприятий. Рассмотрены факторы, влияющие на рыночную стоимость предприятия как бизнеса. Проведен анализ рынка готового бизнеса в Украине. Рассмотрена методика планирования экспериментов и возможность ее применения для решения экономических задач. Разработана трехфакторная модель экспресс-оценки стоимости промышленного предприятия как бизнеса с учетом таких основных факторов как уровень развития отрасли, месторасположение бизнеса и период функционирования бизнеса с учетом длительности жизненного цикла предприятия.

Ключевые слова: *затратный подход, доходный подход, сравнительный подход, жизненный цикл, методика планирования экспериментов.*

Введение

Одной из актуальных проблем на современном этапе развития экономики в Украине является необходимость достоверной оценки стоимости предприятия (компании), что важно для решения задач инвестирования в бизнес, привлечения капитала, залоговых операций, страхования и др.

До недавнего времени понятие оценки бизнеса воспринималось как оценка отдельного предприятия с акцентом на имущественном характере, то есть стоимость бизнеса определялась как стоимость всех активов предприятия. Такой подход достаточно эффективно использовался в процессе приватизации государственных предприятий, где главной целью являлась не оценка будущих возможностей такого предприятия, выраженных в текущей стоимости, а стоимость имущества (активов), которые находились у него на балансе.

1. Постановка задачі

В соответствии с законодательством оценочная деятельность регулируется Законом Украины «Об оценке имущества, имущественных прав и профессиональную оценочную деятельность в Украине», законодательными актами – Национальным стандартом №1 «Общие положения об оценке имущества и имущественных прав» и Национальным стандартом №2 «Оценка недвижимого имущества», «Методикой оценки имущества» и другими нормативными документами [1 – 4].

В соответствии с украинскими и международными стандартами при оценке рыночной стоимости различных объектов, в частности, предприятия (бизнеса), рекомендуется использовать три основных подхода (концепции): затратный, доходный и сравнительный (рыночный).

Суть затратного (имущественного) подхода состоит в оценке стоимости предприятия с точки зрения издержек на его создание при условии, что предприятие останется действующим. Назначение оценки, определенной затратным подходом, разноплановое, например, для целей страхования, технико-экономического анализа, итогового согласования стоимости и пр.

Суть доходного подхода к оценке стоимости заключается в определении времени и размеров доходов, которые будет получать собственник, и с каким риском это сопряжено. Концепция предполагает составление прогноза доходов и их приведение к текущей стоимости. Доходный подход всегда применяется для инвестиционной оценки стоимости бизнеса (стоимости для конкретного инвестора), определяемой мотивами поведения типичного покупателя и продавца, в частности, индивидуальными требованиями к инвестициям, исходя из оценки затрат, степени риска, налоговой ситуации и прочих условий.

Суть сравнительного (рыночного) подхода состоит в сопоставлении стоимости оцениваемого предприятия со стоимостью других аналогичных объектов. Особенностью сравнительного подхода к оценке предприятий является ориентация его на использование рыночных цен на аналогичные предприятия (их части) и на фактически достигнутые результаты деятельности оцениваемого предприятия. Оценка ориентируется на фактические цены купли-продажи, сложившиеся на рынке, т.е. цена определяется рынком, а не кор-

ректностью выполненных расчетов, как при использовании доходного и затратного подходов.

На оценочную стоимость любого объекта влияет соотношение спроса и предложения. Если спрос превышает предложение, то покупатели готовы оплатить максимальную цену. Верхняя граница цены спроса определяется текущей стоимостью будущих прибылей, которые может получить собственник от владения этим предприятием.

Спрос зависит не только от экономических факторов. Важны также социальные и политические факторы, такие как отношение к бизнесу в обществе и политическая стабильность. Цены предложения, в первую очередь, определяются издержками создания аналогичных предприятий в обществе. Очень важное значение имеет и количество выставленных на продажу объектов. Это влияет на доход.

2. Результаты

Существуют объективные закономерности развития бизнеса, которые учитываются при оценке стоимости предприятия: жизненный цикл предприятия (ЖЦП), включающий фазы роста, стагнации и спада [7, 8].

Жизненный цикл предприятия определяется номенклатурой выпускаемых изделий или оказываемых услуг. На практике влияние жизненного цикла изделия на динамику продаж чаще всего недооценивается, либо вообще не учитывается.

Важным фактором, влияющим на стоимость предприятия как бизнеса, является оценка фаз и периодов жизненного цикла предприятия.

В работе В.П. Карева и Д.В. Карева [6] представлены распределения длительности фаз жизненных циклов для различных отраслей народного хозяйства (табл. 1).

Установлено, что основными факторами, влияющими на стоимость бизнеса, являются:

- соотношение спроса и предложения на рынке «готового бизнеса»;
- состояние экономики страны и уровень развития отрасли, к которой относится данное предприятие (сфера деятельности);
- месторасположение предприятия;
- финансовое положение предприятия (показатели имущественного

состояния, финансовых результатов, ликвидности, деловой активности, платежеспособности, рентабельности);

– срок существования бизнеса (этап жизненного цикла предприятия).

Таблица 1

Длительность жизненных циклов для различных областей бизнеса (лет)

№ п/п	Разброс длительности жизненного цикла (лет)	1,1 ÷ 5,9	2,2 ÷ 7,8	2,0 ÷ 8,0	Всего ЖЦП (лет)
	Категории предприятий	Фаза Ф1 (роста)	Фаза Ф2 (стагнации)	Фаза Ф3 (кризиса)	
1	2	3	4	5	6
1.	Малый и средний бизнес в области услуг, легкой, местной и пищевой промышленности, бытовой химии, строительных материалов, торговли, производства продуктов питания, производства и переработки сельскохозяйственной продукции	4,0	5,0	5,0	14,0
2.	Средний и крупный бизнес в области услуг, химии, приборостроения, строительных материалов и строительства, связи, информатики, электроники, деревообработки и полиграфии, оптовой и розничной торговли	5,0	8,0	7,0	20,0

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6
3.	Крупный бизнес в области добычи и переработки полезных ископаемых, лесозаготовки и переработки, топливно-энергетического комплекса, металлургии и энергетического машиностроения	6,0	8,0	8,0	22,0
4.	Крупный бизнес в области железнодорожных перевозок, авиаперевозок, морских перевозок и портового хозяйства, военно-промышленного комплекса	6,0	8,0	8,0	22,0

2.1. Анализ рынка готового бизнеса в Украине

Для украинской экономики характерно превышение предложения всех активов, в том числе и недвижимости, над платежеспособным спросом.

Этот дисбаланс в сторону предложения непосредственно влияет на ожидаемую стоимость выставленного на продажу имущества. Цена имущества в условиях сбалансированного рынка не совпадает с ценой в условиях рыночной депрессии. Но собственников имущества и инвесторов интересует именно реальная цена, которая будет предложена на конкретном рынке, в конкретный момент и в конкретных условиях. Покупатели стремятся уменьшить вероятность потери своих денег и требуют предоставления определенных гарантий.

Тем не менее, в Украине стремительно развивается рынок покупки и продажи малых и средних предприятий. В настоящее время средняя стои-

мость бизнеса, выставленного на продажу, составляет 980 тыс. у.е. Всего за 2006 год на рынке готового бизнеса было предложено 408 объектов продажи. Распределение предложения по отраслям и ценовым группам представлено на диаграммах (рис. 1, 2).



Рис. 1. Структура рынка готового бизнеса в 2006 году

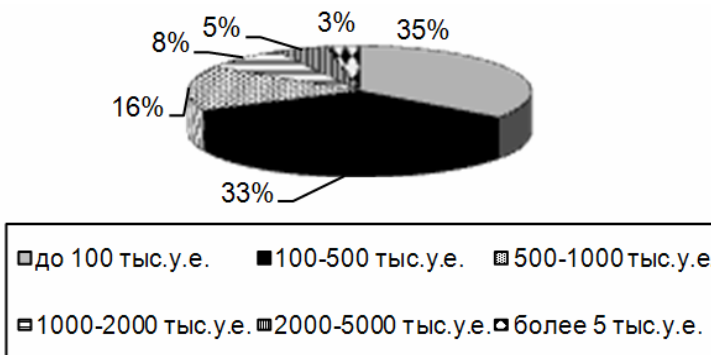


Рис. 2. Структура рынка готового бизнеса Украины по ценовым категориям в 2006 году

Как видно, наибольшее число компаний представляет инвесторам производственная сфера.

Доходность инвестиций в покупку бизнеса в Украине составляет 50-65% годовых, при этом многие выставленные на продажу объекты имеют в собственности недвижимость, что снижает риски инвестиций.

Характерная особенность последнего времени заключается в том, что крупные финансово-промышленные группы начали процесс реорганиза-

ции своих многочисленных подразделений (избавление от непрофильных активов) с целью концентрации на основном бизнесе.

На продажу выставляются небольшие деревообрабатывающие комбинаты (стоимостью до 250 тыс. у.е.), сельскохозяйственные фирмы (элеваторы, комбинаты хлебопродуктов, хлебоприемные предприятия). Что касается малого бизнеса, то он также активизировался: начиная с 2006 года, увеличилось количество заявок на покупку бизнеса из сферы услуг (салоны красоты, тренажерные залы и т.д.).

Нынешняя ситуация характеризуется следующей базовой тенденцией: в стратегии развития бизнеса (особенно крупного и среднего) происходит переориентация с цели "текущая прибыль" на цель "повышение стоимости бизнеса". Это эволюционный процесс – когда уже сформировался достаточный капитал, собственники начинают задумываться о перспективах продажи принадлежащих им компаний стратегическому инвестору.

Поэтому разработка объективной методики оценки предприятий и недвижимости в целом является актуальной задачей. При этом имеется потребность в экспресс-методе оценки, что весьма важно для привлечения кредитных ресурсов и оценке залоговых объектов.

2.2. Применение методики планирования экспериментов для решения экономических задач

В работе предлагается использовать методику проведения экспресс-оценки бизнеса с помощью регрессионного анализа, основанную на использовании экстремальных факторных экспериментов и их математического планирования [9].

Известно, что теория планирования эксперимента в экономических исследованиях имеет ограниченное распространение, главным образом из-за сложности или невозможности постановки активных экспериментов в реальных условиях и в реальном масштабе времени. Однако в связи с разработкой методов имитационного моделирования, позволяющих проводить компьютерные эксперименты с моделями экономических систем, указанное обстоятельство существенно изменилось, поскольку в формальном отношении принципиальных отличий планирования натуральных и имитационных экспериментов не имеется.

Если, например, при анализе реальной системы имеют место случайные проявления некоторых факторов, то такое случайное явление достаточно просто имитируется в компьютерном эксперименте с помощью специальных процедур.

При проведении данных исследований устанавливаются зависимости измеряемых эндогенных величин от определенных комбинаций уровней контролируемых входных величин. Если обозначить эндогенную величину через y , а контролируемые в процессе опытов входные параметры x_1, x_2, \dots, x_n , то природа изучаемого явления может быть описана с помощью математической модели

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n). \quad (1)$$

Функцию в правой части уравнения (1) принято называть функцией отклика, а величины x_1, x_2, \dots, x_n – факторами.

При оптимизации рассматриваемой системы находят такие уровни факторов, при которых функция отклика принимает экстремальное значение. В этом случае эндогенную величину y называют параметром оптимизации.

Таким образом, основная задача заключается в нахождении совокупности варьируемых факторов, при которых выбранная целевая функция (параметр оптимизации) принимает экстремальное значение, решается оптимальным образом. При этом используется минимальное число опытов, позволяющее произвести надежную статистическую оценку.

Весьма важной проблемой при использовании данной методики является правильный выбор управляемых параметров при оценке заданной экономической ситуации (параметров оптимизации и факторов). Следует подчеркнуть, что при имитационном моделировании в отличие от натуральных экспериментов любой фактор может быть управляемым.

Ниже приводятся основные рекомендации по выбору параметра оптимизации и факторов.

В качестве целевой функции следует принимать показатель, характеризующий эффективность финансово-экономической деятельности в целом или по отдельным направлениям: прибыль, рентабельность, цена, доходы, затраты, точка безубыточности, запас финансовой прочности, налоговое давление, величина штрафных санкций, уровень заработной платы

персонала, соотношение между кредиторской и дебиторской задолженностью, оптимальные процентные ставки по депозитам и кредитам и многое другое.

Основными требованиями к параметру оптимизации следует отнести следующие:

- параметр должен однозначно определяться при любом изменении факторов;
- параметр должен быть статистически эффективным, то есть определяться с наибольшей точностью;
- параметр должен иметь экономический смысл, то есть должна быть возможность достижения положительного результата в соответствующих условиях эксперимента;
- параметр должен быть однозначным, т.е. должен максимизироваться или минимизироваться только один из показателей экономического процесса.

В качестве факторов может приниматься контролируемая переменная, влияющая на показатель параметра оптимизации. Состав и количество факторов определяется исследователем исходя из конкретной задачи.

Факторы должны удовлетворять следующим требованиям:

- факторы должны непосредственно влиять на параметр оптимизации;
- они должны быть управляемыми, то есть позволять исследователю обеспечивать его постоянное значение при моделировании;
- для любой пары факторов должно соблюдаться условие совместности, то есть возможное взаимное влияние факторов не должно отражаться на поведении целевой функции;
- факторы должны быть независимыми, то есть должна быть возможность установления уровня любого фактора независимо от уровней других факторов;
- факторы должны быть однозначными, то есть не являться функцией других факторов.

В качестве факторов могут использоваться следующие показатели: объем производства или реализации; период между поставками; уровень запасов; срок функционирования предприятия (этап жизненного цикла); расстояние между источниками сырья и производителем продукции;

удельные затраты на рекламу (сбыт, хранение и т.п.); длительность пребывания товара на рынке; процентные доходы; комиссионные доходы, операционные затраты (для банков) и многие другие.

Предварительным этапом при решении поставленной оптимизационной задачи является выбор функции (1), являющийся математической моделью изучаемого процесса.

Как правило, эту функцию описывают приближенно с помощью аппроксимирующего полинома – отрезка ряда Тейлора, в который разлагается неизвестная зависимость в окрестностях точки с нулевыми координатами:

$$y = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i x_i + \sum_{\substack{i,j=1 \\ i < j}}^n \beta_{ij} x_i x_j + \sum_{i=1}^n \beta_{ii} x_i^2 + \dots, \quad (2)$$

где
$$\beta_i = \frac{\partial f(0\dots 0)}{\partial x_i}; \quad (3)$$

$$\beta_{ij} = \frac{\partial^2 f(0\dots 0)}{\partial x_i \partial x_j}; \quad (4)$$

$$\beta_{ij} = \frac{1}{2} \frac{\partial^2 f(0\dots 0)}{\partial x_i^2}. \quad (5)$$

Аппроксимирующий полином (2) принимается первой, второй и реже третьей степени, что определяется спецификой решаемой задачи. Из-за отсутствия истинного описания функции (1), коэффициенты (3), (4), (5) не могут быть определены теоретически, поэтому их определяют экспериментально, проводя выборку из статистического массива при определенных фиксированных значениях факторов, причем в силу вероятностного характера исследуемых процессов либо в результате возможных ошибок при определении выходных величин, статистические выборки дублируются.

Поэтому по результатам эксперимента аппроксимирующий полином (2) фактически заменяется уравнением регрессии:

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^n b_i x_i + \sum_{\substack{i,j=1 \\ i < j}}^n b_{ij} x_i x_j + \sum_{i=1}^n b_{ii} x_i^2 + \dots, \quad (6)$$

где b_0, b_i, b_{ij}, b_{ii} – статистические оценки неизвестных теоретических коэффициентов $\beta_0, \beta_i, \beta_{ij}, \beta_{ii}$.

По результатам предварительного анализа для каждого i -го фактора устанавливаются границы варьирования – верхний уровень $x_{i\max}$ и нижний уровень $x_{i\min}$, а также вычисляются:

– основной уровень

$$X_{i0} = \frac{x_{i\max} + x_{i\min}}{2}; \quad (7)$$

– интервал варьирования

$$\Delta X_i = \frac{x_{i\max} - x_{i\min}}{2}. \quad (8)$$

Поскольку факторы имеют различные единицы измерения, а значения факторов могут иметь различные порядки, их приводят к единой системе счисления путем кодирования согласно выражению

$$\bar{X}_i = \frac{X_i - X_{i0}}{\Delta X_i}. \quad (9)$$

Количество всех точек факторного пространства при двухуровневой системе изменения факторов определяется по формуле

$$N = 2^k, \quad (10)$$

где N – минимальное число точек экспериментального плана;

2 – число уровней (верхний и нижний);

k – число факторов.

Очевидно, что при трехфакторном эксперименте $N = 8$. Учитывая возможные ошибки измерения параметров оптимизации y , а также их случайный характер, опыты повторяют, а число повторений определяется статистическими методами в зависимости от принятой надежности и точности результатов. При трехкратном повторении опытов для указанного примера число точек плана составит 24.

Если при анализе реализуются все возможные сочетания уровней факторов, т.е. $N = 2^k$, то такой эксперимент называется полным факторным экспериментом, который представляют в виде матрицы планирования (табл. 2, 3-й, 4-й и 5-й столбцы).

В матрице (табл. 2) представлены кодированные значения уровней факторов (+1 или -1).

Таблиця 2

Матриця планирования

№ опыта	X_0	X_1	X_2	X_3	X_1X_2	X_1X_3	X_2X_3	$X_1X_2X_3$	\bar{Y}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	+1	-1	-1	-1	+1	+1	+1	-1	$Y_{1,1}, Y_{1,2}, Y_{1,3}$
2	+1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	$Y_{2,1}, Y_{2,2}, Y_{2,3}$
3	+1	-1	+1	-1	-1	+1	-1	+1	$Y_{3,1}, Y_{3,2}, Y_{3,3}$
4	+1	+1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	$Y_{4,1}, Y_{4,2}, Y_{4,3}$
5	+1	-1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	$Y_{5,1}, Y_{5,2}, Y_{5,3}$
6	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	$Y_{6,1}, Y_{6,2}, Y_{6,3}$
7	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	-1	$Y_{7,1}, Y_{7,2}, Y_{7,3}$
8	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	$Y_{8,1}, Y_{8,2}, Y_{8,3}$

Полные факторные планы позволяют выявить влияние на функцию отклика не только каждого фактора в отдельности, но и совместное влияние их комбинаций (табл. 2, столбцы 6 – 9), т.е. исследовать эффект взаимодействия.

В матрицу планирования введен также фиктивный фактор X_0 (табл. 2, столбец 2), принимающий единственное значение +1. Этот фактор является множителем свободного члена b_0 при составлении уравнения регрессии (6).

Основная проблема при использовании приведенной методики для анализа экономических задач заключается в соответствующей подготовке исходных статистических данных, которые и являются экспериментальными значениями при моделировании.

Предлагается следующая процедура: при трехкратном повторении опытов (как минимальное условие достоверности) весь массив статистических данных (реальные значения параметра оптимизации y) разбивается на три области (24 опыта), в каждой из которых отыскиваются значения y , соответствующие заданным уровням (знакам) факторов x_1, x_2, x_3 . Таким образом, в столбце 10 матрицы планирования (табл. 2) будут занесены по три значения параметра оптимизации для каждой строки. Естественно, что

исходный массив статистических данных должен содержать значительно большее число значений, чем 24. Значит, чем большим будет этот массив, тем достовернее можно сформировать три области данных для анализа.

Пример такой процедуры применительно к факторному анализу прибыльности банков приведен в работе [5].

При недостаточном количестве или отсутствии статистических данных по изучаемому процессу можно использовать метод имитационного моделирования, при котором статистический массив формируется в компьютерной среде на основании данных экспертного опроса.

После формирования массива статистических данных и заполнения 10-го столбца табл. 2 приступают к математической обработке результатов эксперимента, который осуществляют согласно стандартной методике [9].

1. Вначале вычисляют дисперсию воспроизводимости по данным m параллельных опытов в каждой точке плана согласно формуле

$$S_v^2 = \frac{\sum_{i=1}^m (\bar{Y}_v - Y_{v,i})^2}{m-1}, \quad (11)$$

где S_v^2 – дисперсия в v -й точке;

j – порядковый номер параллельного опыта в данной точке плана матрицы;

\bar{Y}_v – среднее арифметическое значение показателя параметра оптимизации в m параллельных опытах в точке v ;

$Y_{v,j}$ – значение параметра оптимизации в v -й точке;

$(m-1)$ – число параллельных наблюдений в точках плана матрицы.

2. Проверяют гипотезу однородности дисперсий по критерию Кохрена

$$G = \frac{S_{v\max}^2}{\sum_{v=1}^N S_v^2}, \quad (12)$$

где G – критерий Кохрена;

$S_{v\max}^2$ – максимальная дисперсия в v -й точке;

$\sum_{v=1}^N S_v^2$ – сума всіх дисперсій.

Если расчетное значение этого критерия, определенное по формуле (12) окажется меньше табличного [9], то гипотеза об однородности дисперсий принимается. В противном случае следует увеличить число параллельных опытов.

В случае однородности дисперсий их следует усреднить по формуле

$$S^2(Y) = \frac{\sum_{v=1}^N S_v^2}{N}, \quad (13)$$

где $S^2(Y)$ – средняя арифметическая дисперсий всех различных точек плана матрицы или дисперсия параметра оптимизации;

$\sum_{v=1}^N S_v^2$ – сума всех дисперсий;

N – общее число различных точек в плане матрицы планирования.

3. Строят математическую модель процесса. Обычно вначале изучается возможность линейной аппроксимации параметра оптимизации в заданной области изменения факторов. Переход к полиномам более высокой степени производится в том случае, если линейная модель неадекватна опытным данным.

Уравнение линейной регрессии имеет вид

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^n b_i x_i. \quad (14)$$

Коэффициенты корреляции b_i этого уравнения определяются с помощью метода наименьших квадратов:

$$b_i = \frac{\sum_{v=1}^N X_{i,v} \bar{Y}_v}{N}, \quad (15)$$

где b_i – коэффициенты регрессии 0, 1, 2, ..., k;

$X_{i,v}$ – номер столбца в плане матрицы 0, 1, 2, ..., k;

\bar{Y}_v – среднее арифметическое по m опытам в точке с номером v ;

N – общее число различных точек в плане матрицы.

4. Рассчитывают дисперсию ошибки определения коэффициента регрессии:

$$S^2(b_i) = \frac{S^2(Y)}{N \cdot m}, \quad (16)$$

где $S^2(b_i)$ – дисперсия ошибки расчета коэффициента регрессии;

$S^2(Y)$ – дисперсия показателя параметра оптимизации;

N – общее число точек плана;

m – число параллельных опытов в каждой точке.

5. Рассчитывают среднеквадратическое отклонение дисперсии ошибки определения коэффициента регрессии b_i :

$$S(b_i) = \sqrt{\frac{S^2(Y)}{N \cdot m}}, \quad (17)$$

6. Оценивают значимость коэффициентов регрессии по критерию Стьюдента:

$$t_i = \frac{|b_i|}{S\{b_i\}}, \quad (18)$$

где t_i – критерий Стьюдента;

$|b_i|$ – рассчитанные коэффициенты регрессии;

$S\{b_i\}$ – среднеквадратическое отклонение дисперсий коэффициента регрессии.

Если расчетное значение t_j окажется больше критического значения $t_{кр}$ [9], то соответствующий коэффициент b_i признается значимым. В противном случае b_i считается статистически незначимым, т.е. такой $b_i = 0$.

Таким образом, после указанных процедур (пункты 1-6) получают уравнение регрессии, в которое включают только значимые коэффициенты \hat{b}_i :

$$\hat{Y} = b_0 + \hat{b}_1 x_1 + \hat{b}_2 x_2 + \dots + \hat{b}_k x_k, \quad (19)$$

где \hat{Y} – математическое ожидание показателя параметра оптимизации;

x_i – факторы процесса.

7. Проверяют адекватность модели, для чего осуществляют оценку дисперсии адекватности по формуле

$$S_{ad}^2 = \frac{m}{N-l} \sum_{v=1}^N (\bar{Y}_v - \hat{Y}_v)^2, \quad (20)$$

где S_{ad}^2 – оценка дисперсии адекватности модели;

l – число значимых коэффициентов (включая b_0);

\bar{Y}_v – среднее арифметическое по m в точке V .

Адекватность модели оценивают по критерию Фишера:

$$F = \frac{S_{ad}^2}{S^2(Y)}, \quad (21)$$

где F – критерий Фишера;

S_{ad}^2 – оценка дисперсии адекватности модели;

$S^2(Y)$ – дисперсия параметра оптимизации.

Если расчетное значение критерия F окажется меньше значения $F_{кр}$ [9], то гипотеза адекватности модели принимается.

Преобразовывают уравнение (19) с кодированными значениями факторов, в уравнение с действительными значениями, для чего кодированное значение фактора меняют на его действительное значение по формуле (9). При этом параметру оптимизации и действительным значениям факторов присваивают новые обозначения, соответствующие смыслу этих параметров (прибыль, рентабельность, объем реализации и т.п.).

Рассмотрим использование изложенной методики применительно к поставленной задаче, т.е. оценке рыночной стоимости предприятия как бизнеса.

2.3. Модель экспресс-оценки стоимости бизнеса

В наших исследованиях в качестве параметра оптимизации принята стоимость одного квадратного метра площади предприятия в условных единицах (у.е./м²). В качестве факторов приняты:

x_1 – уровень развития данной отрасли промышленности – обобщающий индекс развития по регионам Украины;

x_2 – месторасположение предприятия – коэффициент удаленности предприятия от транспортных узлов и коммуникаций;

x_3 – период функционирования бизнеса, связанный с длительностью жизненного цикла предприятия.

В табл. 3 приведены показатели развития перерабатывающей промышленности АПК по регионам.

Таблица 3

Обобщающий индекс развития перерабатывающей промышленности по регионам Украины

Регион	Производство продукции		Обобщающий индекс развития отрасли	Индекс развития отрасли (относительно Подольского региона)
	на единицу территории грн./100 км ²	на душу населения грн./чел		
Донецкий	277,4	189,88	0,956	0,63
Карпатский	213	187,54	0,81	0,54
Подольский	322,9	437,1	1,508	1,00
Полесский	138,1	279,5	0,815	0,54
Приднепровский	190,4	193,37	0,772	0,51
Причерноморский	170,8	252,25	0,837	0,56
Восточный	270	371,58	1,272	0,84
Центральный	321,2	333,62	1,315	0,87

Из табл. 3 можно определить предельные значения первого фактора: нижнее – 0,51; верхнее – 1.

Второй фактор «месторасположение предприятия» выражен через коэффициент удаленности предприятия от транспортных узлов. В пределах области максимальное расстояние от предприятия, до транспортных коммуникаций было принято равным единице. Коэффициент удаленности предприятия рассчитан как отношение расстояния до транспортного узла к возможному максимальному расстоянию от этого узла. Предельные значения фактора «месторасположение предприятия» оказались следующими: нижнее – 0,04; верхнее – 1.

Фактор «период функционирования бизнеса» в пределах данной отрасли имеет значения, представленные в табл. 4.

Максимальная стоимость предприятий отрасли достигается в плане матрицы планирования при таких значениях факторов:

– уровень развития промышленности (X_1) имеет максимальное значение, равное 1 (так как фактор находится в прямой зависимости от параметра оптимизации);

– отдаленность от транспортного узла (X_2) имеет минимальное значение 0,04 (так как фактор находится в обратной зависимости от параметра оптимизации);

– период функционирования бизнеса (X_3) принимает минимальное значение 1 (фактор находится в обратной зависимости от параметра оптимизации).

Таблица 4

Период функционирования перерабатывающего бизнеса
по регионам Украины

Регион	Срок функционирования бизнеса, в годах					Средний срок функцио- нирования бизнеса, лет
Донецкий	7	-	-	-	-	-
Карпатский	-	-	-	-	-	-
Подольский	6	10	-	-	-	8
Полесский	2	5	6	9	-	6
Придне- провский	4	4	5	-	-	4
Причерно- морский	14	-	-	-	-	-
Восточный	3	9	13	-	-	8
Централь- ный	4	12	-	-	-	8

В табл. 5 представлены значения уровней факторов исследуемого процесса.

Проверка на однородность дисперсий с помощью критерия Кохрена (G) показала, что гипотеза об однородности дисперсий верна, так как расчетное значение $G = 0,252$ меньше критического значения $G_{кр} = 0,5157$ при заданном уровне значимости $q = 5\%$.

Расчитанные коэффициенты уравнения регрессии представлены в табл. 6.

Таблица 5

Уровни факторов

Уровни	Факторы процесса в единицах измерения		
	Y_{pp}	M_p	T_6
Верхний	1	1	14
Нижний	0,51	0,04	1
Основной	0,76	0,52	7,5
Интервал варьирования	0,25	0,48	6,5
Кодированное значение	X_1	X_2	X_3

Таблица 6

Рассчитанные коэффициенты уравнения регрессии

b_0	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	b_6	b_7
224,46	32,79	-47,63	-69,54	-26,29	-3,71	7,54	0,04

Значимость коэффициентов регрессии определяем с помощью t-критерия Стьюдента. В соответствии с таблицей критериев Стьюдента значимыми коэффициентами являются коэффициенты b_0, b_1, b_3, b_4 .

Полученное уравнение с кодированными значениями факторов имеет вид

$$Y = 224,46 + 32,79x_1 - 47,63x_2 - 69,54x_3 - 26,29x_1x_2. \quad (22)$$

Полученная модель проверялась на адекватность с помощью критерия Фишера. Табличное значение критерия Фишера $F_{кр}$ при уровне значимости $q = 5\%$ и степенях свободы $V_{1,ад} = N - 1 = 3$ и $V_{2,ад} = N(m - 1) = 16$, равно 3,24 [9, с.48]. Расчетное значение равно $F = 1,238$. Поэтому гипотеза адекватности модели принимается. Переход от кодированных значений уравнения к действительным осуществляется с помощью уравнения 9.

В результате получена модель экспресс-оценки стоимости предприятия с действительными значениями факторов:

$$C_{кв.м} = 168,99 + 245,08Y_{pp} + 67,27M_p - 10,70T_6 - 219,08Y_{pp}M_p, \quad (23)$$

где $C_{кв.м}$ – стоимость одного квадратного метра площади предприятия в условных единицах;

U_{pp} – уровень развития данной отрасли промышленности по регионам Украины;

M_p – месторасположение бизнеса;

T_6 – период функционирования бизнеса, согласно с длительностью жизненного цикла предприятия.

Данная модель позволяет провести в короткие сроки экспресс-оценку бизнеса, что найдет применение, как в оценочной, так и в инвестиционной деятельности.

Литература

1. *Про оцінку майна, майнових прав та професійну оціночну діяльність в Україні: закон України № 2658-III від 12.07.2001 р.*
2. *Національний стандарт №1 «Загальні засади оцінки майна і майнових прав»: постанова Кабінету Міністрів України № 1440 від 10.09.2003 р.*
3. *Методика оцінки майна: постанова Кабінету Міністрів України № 1891 від 10.12.2003 р.*
4. *Національний стандарт №2 «Оцінка нерухомого майна»: постанова Кабінету Міністрів України № 1442 від 28.10.2004 р.*
5. *Модельювання прибутковості банків при впровадженні карткових проєктів за допомогою методу планування експериментів / В.П. Божко, О.А. Барабаш, Д.А. Мальцев, Л.М. Копейченко // Вісник Харківського Національного університету ім. В.Н. Каразіна. Економічна серія. – X., 2001. – С. 279 – 285.*
6. *Божко В.П. Оценка рыночной стоимости предприятия как бизнеса / В.П. Божко, Г.С. Синько // Економіка. Фінанси. Право. – 2007. – № 12. – С. 3 – 7.*
7. *Карев В.П. Применение имитационного моделирования для расчета дисконтированных денежных потоков при оценке бизнеса / В.П. Карев, Д.П. Карев // Вопросы оценки. – 2004. – № 3. – С. 12 – 18.*
8. *Крюков А.Ф. О циклах производственно-экономического развития / А.Ф. Крюков // Менеджмент в России и за рубежом. – 2000. – № 6. – С. 25 – 29.*
9. *Методические указания. Методика выбора и оптимизации контролируемых параметров технологических процессов РДМУ 109-77. – М.: Изд-во Стандартов, 1978. – 63 с.*

Рецензент: д-р екон. наук, проф., директор центру П.Т. Бубенко, Північно-східний науковий центр НАН України, Харків.

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДИКИ ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТІВ ДЛЯ ОЦІНКИ РИНКОВОЇ ВАРТОСТІ ПІДПРИЄМСТВА ЯК БІЗНЕСУ

В.П. Божко, Г.С. Синько

Проаналізовані існуючі методики оцінки ринкової вартості промислових підприємств. Розглянуті чинники, що впливають на ринкову вартість підприємства як бізнесу. Проведений аналіз ринку готового бізнесу в Україні. Розглянута методика планування експериментів і можливість її застосування для вирішення економічних завдань. Розроблена трьохфакторна модель експрес-оцінки вартості промислового підприємства як бізнесу з урахуванням таких основних чинників як рівень розвитку галузі, місцерозташування бізнесу і період функціонування бізнесу з урахуванням тривалості життєвого циклу підприємства.

Ключові слова: витратний підхід, дохідний підхід, порівняльний підхід, життєвий цикл, методика планування експериментів.

USE OF A TECHNIQUE OF EXPERIMENTS PLANNING FOR THE MARKET COST ESTIMATION OF THE ENTERPRISE AS BUSINESS

V.P. Bozhko, G.S. Sinko

Existing techniques of an estimation of market cost of the industrial enterprises are analysed. The factors influencing market cost of the enterprise as business are considered. The market of ready business in Ukraine is analysed. The technique of planning of experiments and an opportunity of its application for the decision of economic problems is considered. The three-factorial model of the express-estimation of cost of the industrial enterprise as business in view of such major factors as a level of development of branch, a site of business and the period of functioning of business in view of duration of life cycle of the enterprise is developed.

Key words: expense approach, profitable approach, comparative approach, life cycle, technique of planning of experiments.

Божко Валерій Павлович – д-р техн. наук, проф., завідувач кафедри «Фінанси», Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», Харків.

Синько Галіна Сергіївна – аспірант кафедри «Фінанси», Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», Харків, e-mail: sinko_galina@mail.ru.