

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

А.А. КРАВЧЕНКО, *к.т.н., доц.*,
И.К. ДЕМИН,
И.О. МИТРОШИЧЕВ,
ДонНТУ

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ УГЛУБЛЕННОЙ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

На современном этапе развития экономики Украины основное значение приобретает успешное привлечение и эффективное использование предприятиями инвестиций. Особенно остро эта проблема проявляется в угледобывающей промышленности, где даже сохранение добычи на прежнем уровне требует периодических капитальных вложений.

Экономический рост экономики Украины требует увеличения внутреннего объема добычи угля. Намеченные цели и задачи, поставленные правительством, требуют от угольщиков Украины активизации процессов исследования и анализа производственно-хозяйственного потенциала угледобывающей отрасли с целью обоснования ее инвестиционной привлекательности в целом и шахт отдельно. Это необходимо для выделения наиболее инвестиционно привлекательных шахт или производственных объединений с дальнейшей разработкой программ инвестирования.

Существуют различные подходы и методики по оценке инвестиционной привлекательности как специфических экономических объектов – страховых компаний, банков, так и универсальные [1,2], которые применимы для любой экономической системы.

Однако большинство из этих методик оценивают лишь финансовое состояние исследуемого объекта. Если же рассматривать инвестиционную привлекательность угольного предприятия, то финансовое состояние играет немаловажную, но не главную роль в инвестиционной привлекательности. Фактически, сложившееся финансовое состояние является

производной величиной по отношению к горно-геологическим условиям функционирования угольного предприятия, к его производственно-техническим параметрам, к форме и умению хозяйствования и т.д. Таким образом, для того, чтобы получить объективную оценку инвестиционной привлекательности, необходимо рассматривать весь комплекс показателей, влияющих на эффективность функционирования угольного предприятия.

В области оценки инвестиционной привлекательности угольных предприятий уже проводились исследования, и имеются разработанные и утвержденные методики. Например, методика, разработанная Амошей А.И., Ильяшовым М.А., Салли В.И. [3] является чрезвычайно удобным и одновременно простым инструментом предварительной оценки инвестиционной привлекательности шахт. Она учитывает всего 3 основных фактора: себестоимость добычи угля, остаточный срок службы шахты и пропускную способность производственных звеньев, что позволяет достаточно быстро и легко рассчитать интегральную оценку. Однако, так как в методике используются только 3 фактора, то сфера ее применения, на наш взгляд, может ограничиваться только предварительной оценкой инвестиционной привлекательности.

В настоящее время методики углубленной интегральной оценки инвестиционной привлекательности шахт не существует. Известные методики либо неприменимы в условиях угледобывающих предприятий, либо недостаточно полно исследуют объекты инвестирования, либо рас-

сматривают только отдельные аспекты инвестиционной деятельности.

Целью исследования является разработка методики углубленной интегральной оценки инвестиционной привлекательности угольных шахт.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- § Провести анализ существующих методик оценки инвестиционной привлекательности;
- § Разработать методику углубленной интегральной оценки инвестиционной привлекательности угольных шахт.
- § Провести оценку инвестиционной привлекательности шахт ГХК «Донуголь» по предложенной методике.
- § Дать рекомендации по дальнейшему использованию результатов оценки инвестиционной привлекательности.

Предметом исследования является процесс выбора угледобывающего предприятия как объекта инвестирования.

Объектом исследования является производственно-хозяйственный потенциал угледобывающих предприятий.

К новизне исследования можно отнести то, что:

1. Выбраны наиболее значимые показатели и объединены в группы, характеризующие различные аспекты деятельности шахты.
2. Произведена оценка инвестиционной привлекательности шахт ГХК «Донуголь».
3. Определены направления дальнейшего использования результатов ранжирования шахт при разработке программ инвестиционного развития.

Существует множество показателей, характеризующих деятельность угольного предприятия. Выбор показателей, по которым будет производиться оценка инвестиционной привлекательности, является первым этапом построения интегральной оценки.

Весь комплекс показателей, характеризующих инвестиционную привлекательность, можно разбить на 4 группы: горно-геологические, производственно-технические, экономические и финансовые. Для отбора показателей были использованы следующие формы отчетности предприятия: форма №1-пек «Звіт про видобуток вугілля», форма №1 «Баланс», форма №2 «Звіт про фінансові результати» и пояснительная записка к годовому отчету. Из всех показателей были выбраны наиболее значимые для угледобывающего предприятия. Состав каждой из групп приведен на рис.1.

Для каждой из групп в целом и для каждого показателя в рамках группы определены значимости. Горно-геологические показатели являются самой главной группой и имеют самый большой вклад в интегральную оценку. Значимость этой группы принята 0,4.

Следующая группа показателей – комплекс производственно-технических показателей шахты. Этот комплекс включает, прежде всего, наиболее общие показатели, характеризующие масштаб предприятия и уровень использования производственных мощностей, концентрации добычных и подготовительных работ. По весомости эта группа имеет значимость 0,3.

Комплекс экономических показателей включает в себя показатели, характеризующие деятельность угольного предприятия с точки зрения рынка. Эти показатели характеризуют как хозяйственную деятельность предприятия в целом, так и качество и назначение угля, который добывают шахты. Доля вклада показателей этой группы в итоговую оценку принята 0,2.

Последняя группа – это комплекс финансовых показателей деятельности предприятия, которые оценивают такие аспекты финансового состояния, как: финансовая устойчивость, имущественное состояние, ликвидность, деловая активность. Значимость этой группы показателей составляет 0,1.



Рис. 1 – Группировка показателей, характеризующих инвестиционную привлекательность шахт

Перечисленные показатели дают комплексное разностороннее представление о шахте с позиции инвестиционной привлекательности.

На начальном этапе формируется матрица наблюдений A размерностью $n \times m$:

$$|A| = \begin{vmatrix} a_{11} & \dots & a_{1j} & \dots & a_{1m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{i1} & \dots & a_{ij} & \dots & a_{im} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & \dots & a_{nj} & \dots & a_{nm} \end{vmatrix} \quad (1)$$

где a_{ij} – значение j -го показателя по i -му объекту исследования; n – число шахт; m – число учитываемых показателей.

Каждый вектор-строка $\{a_i\}$ соответствует одному и тому же набору показателей по различным угольным предприятиям. Исходными данными для расчета инте-

грального показателя являются матрицы значений показателей по всем шахтам.

На следующем этапе определяется эталонное предприятие. Для этого в каждом столбце матрицы A находится оптимальное значение, равное либо минимуму, либо максимуму показателя, либо какому-то конкретному числу по правилу:

- если улучшение значения показателя рассматривается как положительная тенденция, то эталонным значением будет максимальное значение по данному показателю;
- если улучшение значения показателя рассматривается как отрицательная тенденция, то эталонным значением будет минимальное значение по данному показателю;
- если улучшение значения показателя рассматривается как приближение к определенному значению, то

эталонным значением будет это значение по данному показателю.

Далее для шахты-эталона берутся эталонные значения по всем показателям. Таким образом определяется максимально достижимые состояния по всем параметрам в данных условиях функционирования.

В связи с тем, что большинство показателей разнородны и имеют различную размерность, возникает необходимость приведения их к безразмерной, относительной форме. Осуществляется избавление от размерности с помощью относительного отклонения, определяемого по формуле [4]:

$$d_{ij} = \left| \frac{a_j^{em} - a_{ij}}{a_j^{max} - a_j^{min}} \right| \quad (2)$$

где a_j^{em} , a_{ij} , a_j^{max} , a_j^{min} – соответственно эталонные, фактические, максимальные и минимальные значения показателей эффективности шахт.

Так как направления ухудшения при максимизации и минимизации диаметрально различаются (при максимизации ухудшение есть уменьшение, а при минимизации ухудшение есть увеличение), то в формуле (2) в числителе стоит знак модуля величины отклонения. Однако следует учитывать и тот момент, что некоторые финансовые показатели при убыточном функционировании угольного предприятия могут принимать отрицательные значения. Поэтому знак модуля следует ставить и в знаменателе.

Затем матрица исходных значений заменяется матрицей относительных отклонений такой же размерности, и в дальнейшем все расчеты проводятся на основе этой матрицы:

$$|d| = \begin{vmatrix} d_{11} & \dots & d_{1j} & \dots & d_{1m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ d_{i1} & \dots & d_{ij} & \dots & d_{im} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ d_{n1} & \dots & d_{nj} & \dots & d_{nm} \end{vmatrix} \quad (3)$$

Далее для расчета интегральной оценки инвестиционной привлекательности угольных предприятий необходимо выбрать вид интегрирующей функции. Суммирующая квадратичная среднеарифметическая функция позволит свести относительные отклонения от эталона по всем факторам для каждой шахты к единому многомерному функционалу — интегральному показателю K_i .

$$K_i = \sqrt{\sum_{j=1}^m d_{ij}^2} \rightarrow \min \quad (4)$$

Следовательно, чем меньше значение интегрального показателя, тем в меньше степени реальный объект исследования уступает условному эталонному варианту, т.е. тем он лучше. Значение интегрального показателя будет отражать степень его ухудшения, удаления от условно наилучшего варианта.

Также следует обратить внимание на тот факт, что объективность оценки связана с учетом разной важности отдельных показателей в рамках группы. Без учета важности частных показателей нельзя правильно решить задачу выделения наиболее инвестиционно привлекательного предприятия.

Степень важности частных технико-экономических показателей приходится обосновывать всякий раз при обычных методах сопоставления и экспертизы проектов. В работе [5] обоснованы и численно выражены уровни важности горно-геологических, производственно-технических и экономических показателей по 20-ти балльной шкале. Однако нельзя сказать, что такая оценка является единственно возможной для действующих шахт, так как в работе исследовано проектирование именно новых шахт. Но следует отметить, что проведенная оценка параметров является обоснованной, и может быть, с некоторыми исключениями, использована в наших исследованиях. Поэтому, проведя дополнительный анализ оценки показателей деятельности угольных предприятий и

используя нормативные данные для финансовых показателей [6], была оценена важность всех принятых к исследованию показателей. (см. табл. 1).

Учет неодинаковой степени важности показателей при вычислении интегрального показателя производится следующим образом:

$$j_j^{y0} = \frac{j_j}{j_{cp}} = \frac{mj_j}{\sum_{j=i}^m j_j} \quad (5)$$

Этим производится устранение зависимости уровня коэффициентов важности от диапазона балльной оценки. Интегральный показатель инвестиционной привлекательности вычисляется следующим образом:

$$K_i^{инт} = \sqrt{(K_{гг\ i} I^{гг})^2 + (K_{нт\ i} I^{нт})^2 + (K_{эк\ i} I^{эк})^2 + (K_{фин\ i} I^{фин})^2} \quad (7)$$

где $K_{гг\ i}$, $K_{нт\ i}$, $K_{эк\ i}$, $K_{ф\ i}$ – соответственно интегральный показатель отдельно по каждому комплексу горно-геологических, производственно-технических, экономических и финансовых показателей;

$I^{гг}$, $I^{нт}$, $I^{эк}$, $I^{фин}$ – относительный вес значимости соответствующей группы показателей в целом.

$$K_i = \sqrt{\sum_{j=1}^m \left(d_{ij} \frac{j_j}{j_{cp}} \right)^2} = \frac{1}{j_{cp}} \sqrt{\sum_{j=1}^m (d_{ij} j_j)^2} \quad (6)$$

где φ_j – важность показателя в группе;

j_{cp} – среднее значение важности по всем показателя группы;

m – количество показателей;

j_j / j_{cp} – относительный вес значимости j -го показателя в группе.

Таким образом рассчитывается интегральный показатель отдельно по каждой группе горно-геологических, производственно-технических, экономических и финансовых показателей: $K_{гг\ i}$, $K_{нт\ i}$, $K_{эк\ i}$, $K_{ф\ i}$.

Далее производится вычисление общего интегрального показателя по каждой шахте в отдельности по формуле:

Для реализации разработанной методики были приняты к рассмотрению 10 шахт ГХК «Донуголь». По данным шахтам была собрана информация и рассчитаны финансовые показатели на конец 2002г. начало 2003г.

Исходные данные для определения интегрального показателя инвестиционной привлекательности приведены в табл. 1 (матрица A).

Таблица 1
Исходные данные для расчета $K_{инт\ j}$ по шахтам ГХК «Донуголь» за 2002г.

Группа	Значимость группы	Показатели	Значимость показателя	Значение показателей по рассматриваемым шахтам									
				им. Челюскинцев	«Трудовская»	им. Е.Т. Абакумова	им. О.О. Скочинского	им. М.И. Калинина	ш/у «Донбасс»	им. 60-летия сов. Украины	«Моспинская»	«Запореваляная 2»	«Октябрьский рудник»
Горно-геологические условия	0,4	Средняя зольность, %	6,5	41,2	34,9	51,1	35,6	34,1	26,5	43,4	46,8	30,8	44,7
		Угол падения, град.	17	15,5	12	9	15	24	16,5	14	4,5	4	12
		Среднединамическая мощность пластов, м.	18,5	1,28	1,5	1,31	1,91	1,69	0,91	1,28	0,96	0,76	1,74
		Плотность угля, т/м ³	10	1,47	1,43	1,7	1,63	1,62	1,53	1,73	1,17	1,58	1,64
		Максимальная глубина разработки, м.	12	1015	930	740	1295	1225	800	695	220	919	1120

Продолжение таблицы 1

		Промышлен- ные запасы угля, тыс.т.	12	84356	80249	85328	140259	13441	46357	10699	13207	30725	96812
Производственно- технологические	0,3	Проектная мощность, тыс. т.	18,8	1100	1600	1500	1800	1200	1350	600	375	250	800
		Нагрузка на очистной за- бой, т/сут.	17,6	1248	1217	452	364	870	366	247	124	305	455
		Добыча угля, т.	18	374296	657410	122009	349320	521903	769500	185400	74410	311000	272763
		Удельная про- тяжённость горных выра- боток, м/1000т.	11,6	65,53	52,06	37,97	149,38	121,25	169,17	283,75	261,60	126,33	77,87
		Срок службы шахты, лет	10,9	105	80	71	200	22	62	43	120	205	121
Эко- ном иче ские	0,2	Производи- тельность тру- да рабочего по добыче угля, т/вых.	18,4	17,7	22,5	8,7	14,4	29,5	18,2	16,8	12,2	26,3	16,1
		Рентабельность шахты	19,4	-0,463	-0,092	-0,794	-0,454	-0,164	-0,221	-0,351	-0,393	-0,223	-0,458
		Полная себе- стоимость 1 т угля, грн.	15,4	181,31	137,47	335,01	175,44	99,38	160,94	192,72	224,80	126,92	201,75
		Отпускная цена, грн.	11,6	97,44	124,88	69,04	95,75	83,10	125,40	125,00	136,42	98,65	109,30
Финансовые	0,1	Коэффициент износа основ- ных средств	16	0,35	0,37	0,39	0,21	0,43	0,40	0,49	0,61	0,79	0,19
		Коэффициент финансовой независимости	10	0,51	0,81	0,79	0,82	0,41	0,91	0,72	0,31	1,07	0,73
		Коэффициент финансовой устойчивости	12	0,56	0,81	0,79	0,82	0,42	0,91	0,72	0,32	1,08	0,74
		Финансовый левередж	8	0,09	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02	0,02	0,01
		Общий коэф- фициент по- крытия	15	0,13	0,59	0,23	0,12	0,22	1,55	0,19	0,20	0,76	0,08
		Коэффициент соотношения дебит. и кре- дит. задолжен- ности	12	22,49	1,72	9,56	81,55	5,35	1,02	19,18	9,78	0,87	25,04
		Коэффициент прибыльности собственного капитала	19	-0,30	-0,02	-0,05	0,00	-0,12	-0,03	-0,03	-0,26	-0,61	-0,08
		Операционная рентабельность продаж	17	-0,68	-0,05	-1,84	0,00	-0,14	-0,08	-0,18	-0,26	-0,38	-0,81
		Фондоотдача	10	0,16	0,36	0,02	0,06	0,25	0,28	0,08	0,14	0,42	0,10
		Оборачивае- мость средств в расчетах	8	15,28	32,44	1,52	30,90	4,56	22,01	12,27	18,32	666,74	10,64
Оборачивае- мость собст- венного капи- тала	10	0,45	0,38	0,03	0,08	0,91	0,40	0,19	0,99	1,62	0,10		

В результате вычислений по всем шахтам получается вектор-столбец значе-
ний показателей интегральной оценки ин-

вестиционной привлекательности уголь-
ных шахт (см. табл. 2):

Таблица 2

Значения групповых и общего интегрального показателя инвестиционной привлекательности шахт ГХК «Донуголь».

№	Название шахты	Значение групповых показателей				$K_{интj}$
		$K_{ггj}$	$K_{лмj}$	$K_{экj}$	$K_{фj}$	
1	им. Челюскинцев	1,409	0,951	1,047	2,049	1,263
2	«Трудовская»	1,099	0,545	0,430	1,151	0,804
3	им. Е.Т. Абакумова	1,224	1,217	1,159	1,904	1,277
4	им. О.О. Скочинского	1,094	1,474	2,035	2,258	1,512
5	им. М.И. Калинина	1,886	1,055	0,580	1,810	1,368
6	ш/у «Донбасс»	1,728	1,184	0,710	0,865	1,275
7	им. 60-летия сов. Украины	1,512	1,966	0,913	1,777	1,555
8	«Моспинская»	1,763	2,126	1,189	2,139	1,795
9	«Заперевальная 2»	1,763	1,757	0,504	2,065	1,540
10	«Октябрьский рудник»	1,061	1,447	1,086	1,832	1,259

С учетом требований статистической группировки шахты ГХК «Донуголь» распределены на 3 группы по значению интегрального показателя. Шаг группировки составляет 0,156.

1-я группа – наиболее инвестиционно привлекательные шахты;

2-я группа – шахты со средней инвестиционной привлекательностью;

3-я группа – инвестиционно малопривлекательные.

Результаты группировки представлены в табл. 3.

Таблица 3

Разбиение шахт на группы по степени инвестиционной привлекательности.

№	Название шахты	Общий	Группа
1	«Трудовская»	0,804	1
2	«Октябрьский рудник»	1,259	
3	им. Челюскинцев	1,263	2
4	ш/у «Донбасс»	1,275	
5	им. О.О. Скочинского	1,277	
6	им. М.И. Калинина	1,368	
7	им. Е.Т. Абакумова	1,512	3
8	«Заперевальная 2»	1,540	
9	им. 60-летия сов. Украины	1,555	
10	«Моспинская»	1,795	

Разработанная методика является средством комплексной оценки инвестиционной привлекательности угольных шахт. Она разрабатывалась с учетом специфики деятельности угольных предприятий. Разработана программа автоматизированного расчета в пакете Excel. С ее помощью можно достаточно быстро и эф-

фективно производить оценку инвестиционной привлекательности угольных шахт.

Полученные результаты позволяют достаточно точно определить шахты в ту или иную группу и четко распределить шахты в рамках отдельной группы. Такое распределение шахт по инвестиционной привлекательности позволяет в дальней-

шем определять шахты, способные обеспечить максимальную отдачу на вкладываемые средства.

Следующим этапом исследования намечена разработка возможных вариантов инвестиционных проектов по наращиванию производственных мощностей шахты с целью количественной оценки степени экономической эффективности на шахтах разной степени инвестиционной привлекательности.

Литература.

1. Методика интегральной оценки инвестиционной привлекательности предприятий и организаций. Утверждена приказом Агентства по вопросам предотвращения банкротства предприятий и организаций № 22 от 23.02.98. (www.rada.gov.ua)

2. Алексей Ахрамейко, Борис Железко, Дина Ксенович Агрегированная оценка финансового состояния предприятия // Эковест (Экономический вестник).

Институт приватизации и менеджмента. Выпуск 1. Номер 3. 2001. – с. 500-516.

3. Амоша А.И., Ильяшов М.А., Салли В.И. Системный анализ шахты как объекта инвестирования. – Донецк.: Ин-т экономики промышленности, 2002. – 68 с.

4. Методика комплексного сравнительного анализа работы угольных шахт. – М.: ЦНИЭИуголь, 1982.

5. Малкин А.С., Пучков Л.А., Саламатин А.Г. Еремеев В.М. Проектирование шахт. – М.: Изд-во Акад. горн. наук, 2000. – 375 с.

6. Кравченко А.А., Демин И.К., Митрошичев И.О., Паукова О.П. Оценка инвестиционной привлекательности угольных шахт Донбасса. // Экономика проблемы теории та практики. Збірник наукових праць. Выпуск 186: В 4 т. Том III. Дніпропетровськ: ДНУ, 2003. – с. 879-889.

Статья поступила в редакцию 18.11.2004

Ю.Н. МИЦАЙ, д.ф.м.н.,
С.Ю. МАСТЕРОВ,

Ялтинский университет менеджмента

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВАЛЮТНОГО РЫНКА

Одной из важнейших проблем современной финансовой теории является проблема моделирования динамики ценообразования на финансовых рынках.

Классическая финансовая теория утверждает, что цены финансовых активов точно отражают их фундаментальную стоимость. Цена акции определяется дисконтированной стоимостью будущих дивидендов; курс валюты, в долгосрочной перспективе отражает паритет покупательной способности. Рынки стремятся к равновесию, и основное внимание финансовая теория уделяет анализу этого равновесного состояния. Переход от одного равновесного состояния к другому связывается с изменением фундаментальных переменных. Теории равновесия подробно описывают свойства равновесных состояний, однако,

при этом сам процесс ценообразования, переход между точками равновесия не рассматривается [1].

Утверждается, что рыночное равновесие является устойчивым. Т. е. при возникновении небольших случайных отклонений от фундаментальной цены, рынок стремится вернуться в исходное состояние.

Если равновесие устойчиво, то случайными отклонениями можно пренебречь и вполне правомерно сосредоточиться на исследовании равновесных состояний.

Одним из основных положений теории равновесия на финансовых рынках является гипотеза об эффективности рынков (Efficient market hypothesis (EMH)) [2].