
ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ



УДК 330.44:622

Пістунів І.М., Чуріканова О.Ю.

КОРЕЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ТИПІВ ІНВЕСТИЦІЙ, ТА ЇХ ВПЛИВ НА ПРИБУТКОВІСТЬ ВУГІЛЬНОЇ ШАХТИ

Подана необхідність додаткового математичного аналізу у плануванні інвестицій. Розглянуто кореляційний метод аналізу для виявлення математичної залежності між досліджуваними економічними змінними. На основі статистичного набору даних по шахтах проведено кореляційний аналіз залежності типів інвестування від прибутковості шахти.

Substantiated the necessity of additional mathematic analyses in planning the investments. Causal analyses method is considered to find out mathematical dependances between the research economic variables. The correlation analyses is done to determine the type on investments on the basis on coal mine's profitability.

Планування інвестиційної діяльності становить основу управління інвестиційною діяльністю підприємства. Планування – це, насамперед, процес вироблення й прийняття рішень, що дають можливість забезпечити ефективне функціонування й розвиток підприємства в майбутньому. Відомо, що вугільна промисловість через низьку рентабельність і великі строки окупності вкладених коштів, традиційно вважається малопривабливою для інвестора, і тому для підвищення її інвестиційної привабливості необхідна розробка спеціальних інвестиційних програм та удосконалення методів оцінки їх ефективності.

Проблеми реструктуризації вугільної промисловості, підвищення її інвестиційної привабливості постійно знаходяться в сфері уваги вітчизняних і зарубіжних вчених-економістів, будучи предметом фундаментальних досліджень.

Разом із проблемами залучення інвестицій для розвитку вугледобутку в Україні, вельми актуальними є аспекти раціонального використання обмежених залучених та власних фінансових ресурсів, їхньої концентрації на найбільш вигідних напрямках та об'єктах. Це і зумовлює необхідність дослідження широкого кола питань теоретичного й методичного характеру пов'язаного з обґрунтуванням оптимальних обсягів видобутку вугілля, підвищення ефективності й надійності інвестиційної діяльності в галузі, оптимального розподілу інвестиційних ресурсів між різними напрямками інвестиційної діяльності. Але все це неможливо без чітко розробленої методики оцінки ефективності інвестиційних проектів, пристосованої до сучасних ринкових умов.

Процес планування не може бути ефективним без досконалого попереднього аналізу. Таким чином приходимо до необхідності застосування математичного апарату для аналізу впливу різних фінансових факторів на інвестиційну діяльність підприємства.

Для цього спочатку потрібно провести економічний аналіз досліджуваного явища, щоб встановити якісний зв'язок між явищами, і визначити загальний характер цього зв'язку. Далі потрібне застосування математичних методів.

У якості інструменту дослідження було обрано кореляційний аналіз. Основне завдання цього методу полягає в аналізі статистичних даних для виявлення залежності між досліджуваними ознаками і встановлення за допомогою коефіцієнта кореляції порівняльної оцінки щільності взаємозв'язку. Кореляційний аналіз полягає у визначенні ступеня зв'язку між двома випадковими величинами X та Y . Як міра такого зв'язку використовується коефіцієнт кореляції. Коефіцієнт кореляції оцінюється по вибірці об'єму n зв'язаних пар спостережень (x_i, y_i) з сумісної генеральної сукупності X та Y . Існує декілька типів коефіцієнтів кореляції, застосування яких залежить від вимірювання величин X та Y . Для оцінки ступеня взаємозв'язку величин X та Y , змінних в кількісних шкалах, використовується коефіцієнт лінійної кореляції (коефіцієнт Пірсона), що припускає, що вибірки X та Y розподілені за нормальним законом.

Коефіцієнт кореляції змінюється від -1 (сувора зворотна лінійна залежність) до $+1$ (строга пряма пропорційна залежність). При значенні 0 лінійної залежності між двома вибірками немає [1,2].

Таким чином, задачею дослідження є використання кореляційного аналізу для:

- визначення тих фінансово-економічних факторів, які найбільше впливають на інвестиційну діяльність підприємства;
- встановити ступінь щільності зв'язку між цими факторами [5].

Для проведення кореляційного аналізу за поставленою задачею була обрана статистична вибірка даних по 15 вугільним підприємствам України за 4 роки [6-21], яка включала в себе дані по об'єму видобутку вугілля, доходу, прибутку, витратам, технічним характеристикам вугілля та обсягу інвестицій за типами, які фрагментарно представлені у Табл. 1-2. Частина цих даних була розрахована авторами за непрямими показниками.

Інвестиції були класифіковані наступним чином:

- матеріальні,
- фінансові,
- не матеріальні.

До матеріальних віднесли обладнання, споруди, запаси матеріалів. Фінансові інвестиції включають акції, цінні папери, депозити. Нематеріальні це – підготовка кадрів, дослідження та розробки, реклама [22].

Зважаючи на специфіку роботи підприємств і для більш наглядного виявлення залежностей вкладання коштів в обладнання, яке безпосередньо впливає на обсяги виробництва і відповідно дохід підприємств матеріальні інвестиції були додатково класифіковані за типом обладнання:

- вентиляційні установки,
- механізовані кріпці,
- видобувні машини,
- вибійний конвеєр,
- комбайни,
- комплексні установки,
- шахтний підземний транспорт,
- електрообладнання,
- інше обладнання.

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

Розрахунки коефіцієнтів кореляції було проведено із застосуванням функції „Кореляція” електронних таблиць Excel.

Таблиця 1

Фінансово-економічні показники роботи шахт

ШАХТА	Рік	Обсяг виробництва тис.тон	Доход тис. грн	Прибуток тис.грн
ДХК "Краснолиманська" {1}	2003	5670,00	857549,70	560549,70
	2006	8716,70	1554800,72	1202789,72
Новодзержинська {2}	2003	1200,00	181440,00	160880,00
	2006	2518,58	449111,25	418212,25
Петровська {3}	2003	456,90	51492,63	48292,63
	2006	867,89	115354,62	103009,62
ДП ДХК Макіїввугілля {4}	2003	2200,00	289036,00	247036,00
	2006	3430,00	531459,01	474670,01
Степова {5}	2003	200,00	22720,00	11740,00
	2006	300,00	40192,59	16782,59
ДП ДХК Краснодонвугілля {6}	2003	2780,60	251505,27	41505,27
	2006	4800,00	512030,94	187465,94
Ім. Менжинського {7}	2003	330,00	49368,00	47067,20
	2006	680,00	119973,93	109075,03
ДП Луганськреструктуризація {8}	2003	1450,80	205868,52	139978,52
	2006	2078,00	347755,76	257080,06
Ім. О.Ф. Засядька {9}	2003	2980,00	361474,00	60685,00
	2006	4870,00	696684,51	197917,01
Кіровська {10}	2003	670,00	70953,00	39453,00
	2006	600,00	74936,53	27236,03
Комсомолец Донбасу {11}	2003	2578,50	254240,10	93350,10
	2004	3290,00	340613,70	148844,98
ВАТ "Павлоградвугілля" {12}	2003	1190,00	107427,25	35427,25
	2006	12635,80	1345292,23	465637,93
ВАТ "Добропіллявугілля" {13}	2003	5678,00	455375,60	204586,60
	2006	5150,00	487111,06	166132,26
Львіввугілля {14}	2003	1347,00	149382,30	3592,40
	2006	2616,20	342175,48	126707,78
Жданівська {15}	2003	480,00	47376,00	23076,00
	2006	737,80	85882,01	40204,01

Фінансово-економічні показники інвестицій в обладнання (тис.грн)

ШАХТА	Рік	Вентиляційні установки	Механізовані кріплення	Видобувні машини	Вибійний конвєр	Шахтний підземний транспорт	Електрообладнання	Інше обладнання
{1}	2003	726,00	834,90	740,52	943,80	1089,00	435,60	609,84
	2006	2904,00	3339,60	2962,08	3775,20	4356,00	1742,40	2439,36
{2}	2003	74,03	85,13	75,51	96,24	111,04	44,42	62,18
	2006	296,11	340,53	302,03	384,95	444,17	177,67	248,73
{3}	2003	23,94	27,53	24,42	31,13	35,91	14,37	20,11
	2006	95,77	110,14	97,68	124,50	143,65	57,46	80,45
{4}	2003	104,36	120,01	106,45	135,67	156,54	62,61	87,66
	2006	417,43	480,05	425,78	542,66	626,15	250,46	350,64
{5}	2003	29,63	34,08	30,22	38,52	44,45	17,78	24,89
	2006	118,52	136,30	120,89	154,08	177,78	71,11	99,56
{6}	2003	370,70	426,30	378,11	481,91	556,05	222,42	311,39
	2006	1482,80	1705,22	1512,46	1927,64	2224,20	889,68	1245,55
{7}	2003	7,04	8,09	7,18	9,15	10,56	4,22	5,91
	2006	28,15	32,37	28,71	36,59	42,22	16,89	23,64
{8}	2003	38,70	44,51	39,47	50,31	58,05	23,22	32,51
	2006	154,80	178,02	157,90	201,24	232,20	92,88	130,03
{9}	2003	436,96	502,51	445,70	568,05	655,44	262,18	367,05
	2006	1747,85	2010,03	1782,81	2272,21	2621,78	1048,71	1468,20
{10}	2003	59,40	68,31	60,59	77,22	89,10	35,64	49,90
	2006	237,60	273,24	242,35	308,88	356,40	142,56	199,58
{11}	2003	182,69	210,09	186,34	237,50	274,04	109,61	153,46
	2004	913,46	1050,47	931,72	1187,49	1370,18	548,07	767,30
{12}	2003	893,57	1027,61	911,44	1161,64	1340,36	536,14	750,60
	2006	3574,28	4110,42	3645,77	4646,56	5361,42	2144,57	3002,40
{13}	2003	201,90	232,19	205,94	262,47	302,85	121,14	169,60
	2006	807,60	928,74	823,75	1049,88	1211,40	484,56	678,38
{14}	2003	269,01	309,36	274,39	349,72	403,52	161,41	225,97
	2006	1076,05	1237,46	1097,57	1398,86	1614,07	645,63	903,88
{15}	2003	29,40	33,81	29,99	38,22	44,10	17,64	24,70
	2006	117,60	135,24	119,95	152,88	176,40	70,56	98,78

Як видно з Табл. 3, значення коефіцієнту кореляції вказує на присутність певного зв'язку між досліджуваними показниками. Очевидно, що кошти вкладені в обладнання відображаються ростом доходу. Також, достатньо висока щільність зв'язку була виявлена між матеріальними інвестиціями (споруди та запаси матеріалів), доходом, обсягом

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

виробництва та прибутком (0,83, 0,83, 0,67 відповідно), що говорить про те що обсяг та якість інвестицій в ці сфери має прямий вплив на фінансово-економічні показники роботи шахт.

Таблиця 3

Показники коефіцієнтів кореляції між інвестиціями в обладнання та фінансовими показниками роботи шахт

Типи інвестицій	Показники коефіцієнтів кореляції за типами фінансових показників			
	Обсяг виробництва	Дохід	Прибуток	Витрати
Вентиляційні установки	0,72	0,72	0,55	0,65
Механізовані кріплення	0,72	0,72	0,55	0,65
Видобувні машини	0,72	0,72	0,55	0,65
Вибійний конвеєр	0,72	0,72	0,55	0,65
Комбайни	0,72	0,72	0,55	0,65
Комплексні установки	0,72	0,72	0,55	0,65
Шахтний підземний транспорт	0,72	0,72	0,55	0,65
Електрообладнання	0,72	0,72	0,55	0,65
Інше обладнання	0,72	0,72	0,55	0,65

Що стосується фінансових типів інвестицій, то числові показники кореляційних коефіцієнтів не вказують на щільний зв'язок між показниками, як це можна бачити з Табл. 4.

Однак найслабшою виявилася ступінь зв'язку між прибутком та нематеріальними інвестиціями, а саме підготовкою кадрів та рекламою (Табл. 5.)

Таблиця 4

Показники коефіцієнтів кореляції між фінансовими типами інвестицій та фінансовими показниками роботи шахти

Типи інвестицій	Показники коефіцієнтів кореляції за типами фінансових показників			
	Обсяг виробництва	Дохід	Прибуток	Витрати
Акції	0,72	0,54	0,26	0,73
Цінні папери	0,58	0,44	0,16	0,68
Депозити	0,63	0,54	0,45	0,42

Таблиця 5

Показники коефіцієнтів кореляції між нематеріальними типами інвестицій та фінансовими показниками роботи шахти

Типи інвестицій	Показники коефіцієнтів кореляції за типами фінансових показників			
	Обсяг виробництва	Дохід	Прибуток	Витрати
Підготовка кадрів	0,28	0,24	-0,06	0,6
Дослідження та розробки	0,28	0,24	-0,06	0,6
Реклама	0,29	0,25	-0,04	0,59

Висновки:

1. Виходячи з результатів проведеного кореляційного аналізу найбільший зв'язок з фінансовими показниками роботи шахт мають інвестиції в обладнання за усіма типами. Також достатньо високий коефіцієнт кореляції було отримано при виявленні щільності зв'язку між фінансовими показниками шахти та інвестиціями в споруди та запаси матеріалів.
2. Найслабший зв'язок мають фінансові інвестиції та інвестиції в нематеріальну сферу, а саме дослідження та розробки, реклама та підготовка кадрів. Стосовно фінансових інвестицій можемо виділити інвестування в акції та депозити, по яким було отримано коефіцієнти кореляції 0,54 по впливу на дохід, 0,72 по впливу на обсяг виробництва та 0,26 і 0,45 відповідно по впливу на прибуток, які вказують на присутність дуже слабкої ступені зв'язку.
3. Ми не можемо казати впевнено, що інвестиції в сфері де були отримані недостатньо високі коефіцієнти кореляції не мають прямого впливу на прибуток. Ступінь їх впливу на прибуток має бути розраховано іншими методами, наприклад, за допомогою методів непараметричної статистики для нематеріальних інвестицій та моделі оцінки доходності фінансових активів Г. Марковица для фінансових інвестицій.
4. Для підвищення ефективності інвестиційних проектів необхідна побудова математичної моделі, яка виходячи з результатів кореляційного аналізу буде включати в себе такі показники фінансово-економічної роботи вугільних шахт як: обсяг виробництва, дохід, прибуток, витрати, та данні по обсягам інвестицій в обладнання, запаси матеріалів та споруди. Така математична модель буде здатна дати відповідь на основні запитання, які обумовлюють показники ефективності інвестицій – який обсяг інвестицій і за якими типами інвестування буде найбільш ефективним для того чи іншого вугледобувного підприємства.

Література:

1. Статистический анализ: Подход с использованием ЭВМ. Пер. с англ. – М.: Мир, 1982. – 488 с, ил.
2. Козлов М. В., Прохоров А. В. Введение в математическую статистику. – М.: Изд-во МГУ, 1987. – 264 с.
3. Ван дер Варден Б.Л. Математическая статистика. – М.: Иностранная литература, 1960. 302 с.
4. Гаральд Крамер. Математические методы статистики. – М.: Мир, 1976. — 648 с.
5. Ивченко Г.И., Медведев Ю.И. Математическая статистика: учебное пособие для вузов – М.:Выс.шк.,1984.,ил. 247с.
6. Міністерство вугільної промисловості: – <http://www.mvp.gov.ua>.
7. Государственное предприятие „Макеевуголь”: – <http://www.makeevugol.donbass.com/products.html>.
8. Rosinvest: – <http://www.rosinvest.com/>
9. Кучер. В.А. // Оцінка ефективності інвестиційного проекту: підготовка і аналіз доцільності реалізації. Наукові праці ДонНТУ. Серія економічна. Випуск 30, с. 154-162
10. Антанта-капитал „Аналитический отчет по шахте Комсомолец Донбасса”:– www.antanta-kapital.ru.
11. Павлоградуголь ОАО ГКХ :- <http://4858.ukrindustrial.com>.
12. Аналитический портал Энерго Бизнес – <http://www.energobusiness.com.ua>
13. Уголь Украины: – <http://www.ukrcoal.com>
14. Техинвест: – <http://www.ugolinvest.ru>
15. Міністерство палива та енергетики України: – <http://mpe.kmu.gov.ua>
16. Тендер України: – <http://www.ua-tenders.com>.
17. Законодавство України. Про затвердження Прейскуранта оптових регульованих цін на вугілля, продукти збагачення вугілля та брикети:– <http://uapravo.net>.
18. Вугільна галузь. – <http://www.db.niss.gov.ua>.
19. Донецька обласна державна адміністрація: – <http://www.donoda.gov.ua>.
20. Український видавничий консорціум: – <http://who-is-who.com.ua>
21. Систем капитал менеджмент: – <http://www.scm.com.ua>.
22. Лосева С.А., Цугунян А.М. Теория инвестирования, её традиционный и современный подходы // Культура народов Причерноморья. – N46, 2003., – с. 48-54.

*Рекомендовано до публікації
д.е.н., професором. Галушко О.С. 23.09.07*

*Надійшла до редакції
03.10. 07*