

УДК 65.01:332.14

В.А. Кучер,

канд. екон. наук,

доцент Донецького національного
технічного університету

ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПРОЕКТУ

Прогнозування є оцінкою перспектив розвитку підприємства на основі аналізу розвитку виробництва і зміни ринкових умов на майбутній період. У роботі [1, с. 39] В. Боровікова і Г. Івченко наголошується, що завдання прогнозування полягає в тому, щоб за значеннями спостережень, зібраних до даного моменту часу, визначити невідомі значення в наступні моменти часу. Результати прогнозування функціонування вугледобувного підприємства враховуються у програмах виробництва, постачання, при визначенні можливих масштабів відтворювальних процесів, очікуваних змін кон'юнктури ринку енергоносіїв.

Прогнозування як результат комплексних досліджень є початковим пунктом організації виробництва й інвестиційної стратегії розвитку, яка створює основу формування цілей і програм функціонування підприємства. Стосовно нашого дослідження, основна мета прогнозування полягає у визначенні тенденції зміни чинників, що впливають на ефективність і кінцеві результати інвестиційної політики вугледобувного підприємства. При цьому реалізація інвестиційного проекту з підготовки і відробітку нових виїмкових полів дозволяє понизити собівартість видобутку вугілля.

Проблемі оцінки точності прогнозування присвячено багато праць вітчизняних і зарубіжних учених. Серед основних з них слід окремо виділити праці С. Айвазяна [2], К. Доугерті [3], М. Рао [4], А. Яковлева і В. Бессонова [5]. У даних роботах розглядається проблема точності прогнозування з економетричної точки зору. У роботах Н. Дрейпера і Г. Сміта [6], Б. Мандельброта і Р. Хадсона [7], Ч. Едвардса і Д. Пенні [8] впевнено доводиться, що найбільш достовірними оцінками прогнозування є методи статистичного аналізу даних.

У той же час запропонованих авторами механізмів прогнозування з метою забезпечення практичної реалізації безпосередньо у вугільній промисловості мало. Останнім часом такі дослідження не проводяться практично взагалі, що можна, перш за

все, пояснити відсутністю широких перспектив розвитку вугільної галузі.

Метою статті є розробка методики прогнозування оцінки ефективності реалізації інвестиційного проекту на вугледобувному підприємстві та її практичне застосування.

Представимо розроблену методику прогнозування оцінки ефективності інвестиційного проекту. На основі методу індексів очікуване зниження собівартості виробництва продукції на підприємстві доцільно встановлювати диференційовано по кожному параметру інвестиційного проекту, по якому відбулися зміни. Зміна собівартості 1 т вугілля при зміні об'єму його здобичі можна визначити з вираження

$$\Delta S_v = \left(\frac{J_{yn}}{J_v} - 1 \right) * Y_{yn}^{\phi} * S^{\phi}, \quad (1)$$

де ΔS_v — зміна собівартості видобутку 1 т вугілля при зміні об'єму виробництва після реалізації інвестиційного проекту, грн/т;

J_{yn} — індекс зміни умовно-постійних витрат;

J_v — індекс зміни об'єму видобутку вугілля;

Y_{yn}^{ϕ} — питома вага умовно-постійних витрат у собівартості продукції, долі одиниць;

S^{ϕ} — собівартість одиниці продукції до початку реалізації інвестиційного проекту, грн/т.

Індекси зміни витрат і об'єму виробництва розраховуються з вираження:

$$J_{yn} = \frac{U_{yn}^{np}}{U_{yn}^{\phi}} = \frac{U_{yn}^{\phi} + \Delta U_{yn}^{np}}{U_{yn}^{\phi}}, \quad (2)$$

де U_{yn}^{np} — величина умовно-постійних витрат при об'ємі видобутку вугілля, що змінився, за рахунок реалізації інвестиційного проекту, грн;

U_{yn}^{ϕ} — величина умовно-постійних витрат до початку реалізації інвестиційного проекту (базовий варіант), грн;

© В.А. Кучер, 2008

$\Delta U_{\text{уп}}^{\text{np}}$ — зміна умовно-постійних витрат при зміні річного об'єму видобутку вугілля по шахті, грн.

Індекс зміни об'єму видобутку вугілля визначається як

$$J_{\text{уп}} = \frac{V^{\text{np}}}{V^{\phi}} = \frac{V^{\phi} + \Delta V^{\text{np}}}{V^{\phi}}, \quad (3)$$

де V^{ϕ} — об'єми видобутку вугілля після і до початку реалізації інвестиційного проекту відповідно, тис. т/рік;

ΔV^{np} — зміна річного об'єму видобутку вугілля при реалізації проекту, тис. т.

Разом зі зміною собівартості при зміні об'єму видобутку вугілля можна розрахувати показник зміни собівартості при зміні продуктивності праці й середньої заробітної плати працівників підпри-

ємства. У даному випадку зміна собівартості визначатиметься з вираження:

$$\Delta S_{\text{пт}} = \left(\frac{J_{\text{зн}}}{J_{\text{пт}}} - 1 \right) * Y_{\text{зн}}^{\phi} * S^{\phi}, \quad (4)$$

де $\Delta S_{\text{пт}}$ — зміна собівартості виробництва одиниці продукції при зміні продуктивності праці і середньої заробітної плати, грн/т;

$J_{\text{зн}}$ — індекс зміни середньої заробітної плати працівників підприємства;

$J_{\text{пт}}$ — індекс зміни продуктивності праці.

У табл. 1 представлені результати розрахунків зміни собівартості по декількох даних альтернативних інвестиційних проектах, які були виконані для умов ОП «Шахта ім. О. Ф. Засядько».

Таблиця 1. Результати укрупнених розрахунків зміни собівартості з альтернативних інвестиційних проектів

Критерій зміни собівартості	Одиниця вимірювання	Інвестиційний проект з підготовки виймкових полів		
		пласт ІІ	пласт І4	пласт m3
За рахунок збільшення об'єму здобичі	грн/т.	-18,55	-16,35	-7,37
	%	-5,31	-4,68	-2,11
За рахунок збільшення продуктивності праці	грн/т.	-12,71	-8,10	-12,96
	%	-3,64	-2,32	-3,71
За рахунок збільшення матеріальних витрат	грн/т.	9,46	7,65	6,67
	%	2,71	2,19	1,91
Разом зміна собівартості	грн/т.	-21,79	-16,80	-13,66
	%	-6,24	-4,81	-3,91

З використанням представлених у таблиці даних був побудований графік розрахунку оптимального об'єму виробництва (рис. 1).

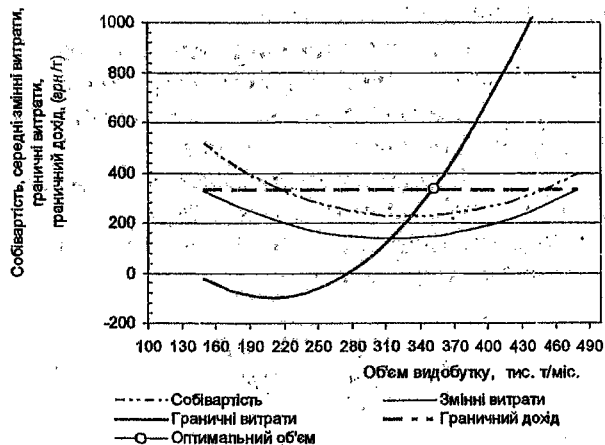


Рис. 1. Визначення оптимального об'єму виробництва

З рис. 1 витікає, що рівність граничного доходу граничним витратам досягається при об'ємі видобутку вугілля 351,22 тис. т у місяць, що забезпечує оптимальний об'єм виробництва. Проте підхід до визна-

чення прогностичних значень собівартості і знаходження оптимального об'єму виробництва з використанням методу індексів є укрупненням. Він може використовуватися тільки для вибору того або іншого інвестиційного проекту з числа альтернативних проектів.

Далі згідно розробленої методики для досягнення цілей стратегічного розвитку підприємства важливо набути точних прогностичних значень основних техніко-економічних показників його роботи при реалізації вибраного проекту.

Для побудови регресійної залежності собівартості від об'єму видобутку вугілля були використані статистичні дані з досліджуваного підприємства за одинадцятирічний період (1996–2006 рр.). Результати оцінювання регресійної моделі собівартості через параметри рівняння регресії для моделі з однією незалежною змінною, яка виступає як об'єм видобутку вугілля, представлені в табл. 2.

Приведені результати розрахунків показують неадекватність регресійної моделі, а також низьку статистичну значимість параметрів моделі: p -рівень значущості вільного члена складає 0,804315; p -значимість здобичі — 0,365155. Коефіцієнт кореляції даної моделі рівний 0,30295485; коефіцієнт детерміації — 0,09178164; стандартна помилка оцінювання — 81,004.

Таблиця 2. Результати оцінювання регресійної моделі залежності собівартості від об'єму видобутку вугілля

Змінна	Бета	Стандартна помилка Бета	B	Стандартна помилка B	t(9)	p-значимість
Вільний член	—	—	34,39517	134,7847	0,255186	0,804315
Об'єм видобутку вугілля	0,302955	0,317668	0,03815	0,0400	0,953683	0,365155

Для отримання моделі множинної регресії були досліджені наступні статистичні дані:

1. Собівартість видобутку вугілля, (залежна змінна), грн/т (s);
2. Об'єм видобутку вугілля, тис. т (d);
3. Загальна протяжність виробок, м (l);
4. Протяжність виробок підготовчого характеру, м (l_p);
5. Середньодіюча довжина очисної лінії вибоїв, м (l_z);

6. Кількість очисних вибоїв, одиниць (n_z);
 7. Швидкість проведення підготовчих виробок, м/міс. (v);
 8. Зольність відвантаженого концентрату % (z);
 - середня облікова чисельність трудящих, чол. (n);
 9. Чисельність гірників очисних вибоїв (гров), чол. (n_{groz});
 10. Чисельність прохідників, чол. (n_{proh}).
- У табл. 3 представлені основні статистичні характеристики досліджуваних змінних.

Таблиця 3. Основні статистичні характеристики змінних, що вивчаються

Змінна	Мінімум	Максимум	Середнє	Стандартна помилка	Стандартне відхилення	Дисперсія
S	77,37	318,52	160,81	24,31	80,64	6502,33
D	1894,50	4071,20	3313,26	193,05	640,29	409965,32
L	10234,00	20925,00	16529,73	996,24	3304,17	10917541,82
L _p	9767,00	19329,00	15089,64	824,97	2736,10	7486266,85
N _z	3,90	5,40	4,79	0,15	0,49	0,24
L _z	912,00	1276,00	1127,45	39,10	129,67	16814,87
V	32,00	55,50	42,62	2,17	7,21	51,92
Z	7,40	9,10	8,30	0,22	0,73	0,53
N	9486,00	11905,00	10573,64	252,48	837,37	701188,25
N _{groz}	572,00	905,00	745,36	31,04	102,95	10598,05
N _{proh}	859,00	1210,00	1043,45	36,72	121,80	14834,27

На першому етапі були оцінені параметри регресії зі всіма досліджуваними змінними. Результа-

ти регресійного аналізу зі всіма включеними змінними представлені в табл. 4.

Таблиця 4. Результати регресійного аналізу зі всіма включеними змінними *

R=,99999980 R ² =,99999961 Adjusted R ² =,99999608 F (9,1)=2837E2 p <,00146 Std. Error of estimate:,15958						
Змінна	Бета	Std. Err. Beta	B	Std. Err. B	t(1)	p-рівень
Вільний член			-299,479	1,242587	-241,012	0,002641
L	1,56975	0,007430	0,038	0,000181	211,258	0,003013
L _p	-1,59039	0,007925	-0,047	0,000234	-200,682	0,003172
N _z	0,23143	0,003859	38,341	0,639288	59,975	0,010614
L _z	0,21083	0,004755	0,131	0,002957	44,336	0,014356
V	-0,43051	0,005351	-4,818	0,059877	-80,458	0,007912
Z	0,30466	0,004989	33,873	0,554724	61,063	0,010425
N	0,90895	0,004900	0,088	0,000472	185,488	0,003432
N _{groz}	-1,30099	0,003982	-1,019	0,003119	-326,704	0,001949
N _{proh}	-0,05640	0,003449	-0,037	0,002283	-16,353	0,038881

*У приведеній таблиці використані наступні умовні позначення:

R – коефіцієнт кореляції;

R² – коефіцієнт детерміації;

Adjusted R² – скоректований R²;

F (9,1) – значення статистики F-критерія з відповідним числом мір свободи;

p – p-значимість отриманої моделі;

Std. Error of estimate – стандартна помилка оцінювання;

Бета – бета-коефіцієнти рівняння регресії у стандартизованому вигляді;

B – коефіцієнти рівняння регресії;

t(1) – значення статистики t-критерія при відповідному числу мір свободи;

p-рівень – значимість відповідної змінної рівняння регресії.

На основі представлених у таблиці результатів аналізу рівняння регресійної залежності собівартості від впливаючих чинників має вигляд:

$$S = -299,479 + 0,038 * L - 0,047 * L_P + 38,341 * N_Z + 0,131 * L_Z - 4,818 * V + 33,873 * Z + 0,088 * N - 1,019 * N_{groz} - 0,037 * N_{proh}. \quad (5)$$

Таблиця 5. Результати регресійного аналізу для моделі собівартості з двома незалежними змінними

R=,94818543 R^2=,89905560 Adjusted R^2=,87381950 F(2,8)=35,626 p<,00010 Std. Error of estimate: 28,644						
Змінна	Бета	Std. Err. Бета	B	Std. Err. B	t(8)	p-level
Вільний член	—	—	-345,855	113,4721	-3,04793	0,015871
Z	0,894701	0,114756	99,476	12,7590	7,79657	0,000053
N_groz	-0,546369	0,114756	-0,428	0,0899	-4,76115	0,001425

Остаточний варіант регресійної моделі собівартості видобутку вугілля має наступний вигляд:

$$S = -345,855 + 99,476 * Z - 0,428 * N_{groz}. \quad (6)$$

На рис. 2 показана залежність собівартості видобутку вугілля від зольності концентрату і чисельності ГРОЗ із графіком поверхні і рівнянням апроксимації.

$$z = 2016,5188 - 2,2589 * x - 307,5514 * y + 0,0026 * x^2 + 0,2169 * x * y + 33,321 * y^2$$

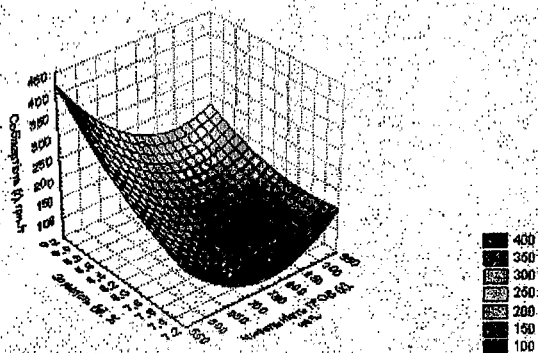


Рис. 2. 3-D діаграма залежності собівартості від зольності концентрату і чисельності ГРОЗ з накладеним графіком поверхні й рівнянням його апроксимації

Висновки. У результаті виконаного дослідження були отримані регресійні моделі, які дозволяють охарактеризувати ефективність реалізації інвестиційного проекту з відтворення виробничої потужності вугледобувного підприємства. Наявність отриманих змінних в моделі собівартості видобутку вугілля як найбільш значущих можна пояснити наступним. Зольністю вугілля є комплексний показник, що характеризує складність і мінливість горно-геологічних умов, а також рівень інноваційних технологій, вживаних при вугледобуванні. Сучасні очисні ком-

У табл. 5 представлені результати регресійного аналізу для отриманої моделі собівартості з двома незалежними змінними: зольність вугілля і чисельність ГРОЗ (після виключення статистично не значущих змінних).

Як видно із приведеної таблиці, досліджувані змінні мають вірну специфікацію і високий рівень значущості.

байни дозволяють повністю виймати пласт і при цьому мають можливість не виймати породи покрівлі та ґрунту пласта, що розробляється. Це дозволяє істотно понизити зольність вугілля і тому наявність даної змінної в моделі собівартості побічно характеризує здібність підприємства до придбання нових технологій. Чисельність гірників очисного вибою також є чинником, що безпосередньо робить вплив на об'єм видобутку вугілля підприємством. Як відомо, чим більшим є останній показник, тим менше собівартість видобутку вугілля, оскільки між ними існує лінійний зв'язок.

Надалі в даному напрямі доцільно буде представити уніфіковану систему прогнозування оцінки ефективності інвестиційних проектів, яка б дозволяла швидко і ефективно порівнювати альтернативні проекти. Така методика може бути диференційована для шахт різних груп інвестиційної привабливості.

Література

1. Боровиков В. П., Ивченко Г. И. Прогнозирование в системе STATISTICA в среде Windows. Основы теории и интенсивная практика на компьютере. — М.: Финансы и статистика, 2000. — 384 с.
2. Айвазян С. А., Енюков И. С., Мешалкин Л. Д. Прикладная статистика. Основы моделирования и первичная обработка данных. — М.: Финансы и статистика, 1983. — 219 с.
3. Дуутерти К. Введение в эконометрику. — М.: ИНФРА-М, 1997. — 298 с.
4. Рао М. М. Линейные статистические методы и их применение. — М.: Наука, 1968. — 324 с.
5. Яковлев А. А., Бессонов В. А. Валютные фьючерсы: пределы развития. Коммерсант Ё. Т. 7. — 1995. — С. 70—73.

6. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. Множественная регрессия. — М.: Диалектика, 2007. — 912 с.

7. Мандельброт Б., Хадсон Р. Л. Непослушные рынки: фрактальная революция в финансах. — М.: Вильямс, 2006. — 400 с.

8. Эдвардс Ч., Пенни Д. Дифференциальные уравнения и проблема собственных значений: моделирование и вычисление с помощью Mathematica, Maple и MATLAB. — М.: Вильямс, 2007. — 1104 с.

Подано до редакції 28.07.2008 р.

УДК 330

І.В. Кочура,

канд. екон. наук,

доцент Донецького національного
технічного університету

ГОСПОДАРСЬКІ РИЗИКИ: ПРОБЛЕМИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА КІЛЬКІСНОЇ ОЦІНКИ

Стабільність функціонування галузей промисловості, у тому числі вугледобувної, є запорукою економічної незалежності держави. В умовах ринкової економіки неоднозначність тенденцій економічного розвитку і нестабільності механізму ринкового регулювання промисловості змушують підприємства здійснювати діяльність, пов'язану з подоланням невизначеності. Оскільки велика частина управлінських рішень на вугільних підприємствах з підземним видобутком вугілля приймається в умовах невизначеності, пов'язаними з особливостями вугільної галузі, такими як складність та мінливість гірничо-геологічних умов, нестационарність предмета та місця праці, тяжкі умови праці, високий ступінь зносу устаткування, висока трудоемкість і небезпека ведення робіт, а також при суперечливих тенденціях політичної кон'юнктури та законодавчих рішень, ця галузь має більш високий рівень ризику в порівнянні з іншими галузями економіки.

Проблемам ризику присвячено багато досліджень і публікацій, які досить повно представлені в роботах таких вітчизняних та зарубіжних економістів, як А. П. Альгін [1], Т. Бачкай, Д. Мессен [2], В. В. Вітлінський [3, 4], В. М. Гранатуров [5], К. С. Мангуш, А. А. Петросов [6], Ф. Найт [7], Е. А. Уткін [8], О. І. Ястремський [9] та інших. Однак далеко не всі аспекти проблем ризику досліджено. Дослідники розглядають питання, пов'язані з теорією ризику взагалі й стосовно до різних галузей або сфер діяльності (комерційні підприємства, сільське господарство, інвестиційна і соціальна діяльність та інші). Якщо говорити про дослідження ризикових ситуацій стосовно вугільної промисловості, то коло дослідників, безумовно, звужується. Досвід російських та інших зарубіжних дослід-

ників не може бути запозичений повною мірою через непорівнянність моделей господарського механізму і специфіку вугільних підприємств України.

Тому набуває актуальності більш повна оцінка впливу факторів господарського ризику та їх урахування в результатах операційної діяльності вугільних підприємств.

Метою статті є розробка моделі впливу господарських ризиків на операційну діяльність вугільних підприємств.

Управління ризиками включає його якісний, кількісний аналіз і методи впливу на ризик. Якісний аналіз полягає в ідентифікації факторів ризику та їх систематизації. Кількісний — чисельно визначає розміри ризиків.

Етапи управління господарськими ризиками було адаптовано до умов вугільних шахт (рис. 1) [10].

На етапі якісного аналізу господарських ризиків конкретизовано дії з їх ідентифікації. Це комплексний аналіз різних форм звітності вугільних підприємств й експертне опитування фахівців.

Для того, щоб переконатися, що процес вуглевидобутку не є детермінованим, необхідно, як мінімум, проаналізувати динаміку основних результатів операційної діяльності вугільних шахт — виконання плану видобутку вугілля, виручки від реалізації вугілля і загальних витрат на видобуток вугілля або собівартість 1 тонни видобутку.

На формування цих величин впливають різні внутрішні й зовнішні фактори ризику, які призводять до їх відхилень як у негативний, так і в позитивний бік. Внаслідок відхилень у негативний бік існує ризик зниження або втрати прибутку взагалі.

Гірничо-геологічні умови вугільного виробництва в очисних і підготовчих вибоях, за даними

© І.В. Кочура, 2008