

ютерного андеграунда на постсоветском пространстве // Центр исследования компьютерной преступности. – Crimeresearch.ru, 2004

6. Макконелл К.Р., Брю С.Л. Экономикс. Принципы, проблемы и политика. т.2. – М., 1995.

7. Гальчинський Л.Ю., Конопльова А.Є. Нейромережеве моделювання розвитку ринку програмних продуктів та засобів в Україні. //Наукові вісті Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» №1(51), 2007

8. Жучкова І.В., Конопльова А.Є. Шлях до вибору стратегії розвитку ринку програмних продуктів та засобів в Україні. //Економічний вісник НТУУ «КПІ», 2007(4)

9. Гальчинський Л.Ю., Конопльова А.Є. Дослідження сценаріїв розвитку ринку програмних продуктів та засобів в Україні засобами нейромережевого моделювання / Анализ, моделирование, управление, развитие экономических систем (АМУР-2007) //Труды Международной школы-

симпозиума. Севастополь, 12-16 сентября 2007. – Симферополь: ОО «ДЭН». – 230 с. Стр. 40-45

10. Stefano Comino, Fabio M. Manenti. Open Source vs Closed Source Software: Public Policies in the Software Market, Universit`a di Padova, June 2003

11. Лист Департаменту інтелектуальної власності Міносвіти і науки України від 16.05.2005р. №16-09/2127 «Щодо дотримання авторських прав на комп'ютерні програми»

12. Інструкція з оформлення матеріалів перевірок додержання суб'єктами господарювання законодавства у сфері інтелектуальної власності», затверджено наказом Міносвіти і науки України від 04.05.2005 №273

13. Безручко Ю. та ін. Огляд стану адаптації законодавства України до *acquis communautaire*. – К.: ТОВ «Ніка-Прінт» – 2006. – 516 с.

Статья поступила в редакцию 14.01.2008

І.М. ЛАЩЕНКО, к.е.н., доцент,
О.О. БОНДАРЕНКО, к.е.н., доцент,
Донецький національний технічний університет

МЕТОДИ ОЦІНКИ НАДІЙНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ

На всю досяжну перспективу (не менше 20 років) вугільна промисловість України матиме своєю матеріальною базою діючий шахтний фонд, оскільки за цей час, якщо навіть буде інвестований достатньо великий обсяг капіталу, неможливо побудувати таку кількість нових шахт, щоб вони виконували істотну роль у загальному обсязі видобутку вугілля.

Принципова тенденція реструктуризації шахтного фонду полягає в тому, щоб шахт функціонувало по можливості менше, але кожна з них являла б собою велике для умов України і ефективно працююче вуглевидобувне підприємство. Останнє можна трактувати як екологічну культуру відносно надр і навколишнього середови-

ща, так і забезпечення економічної ефективності. Це тим більш є важливим у даний час, оскільки практично зупинено відлагоджений у минулому механізм здійснення капітальних вкладень у кожену тонну підтримуваної потужності залежно від марки вугілля і ступеня його дефіцитності.

Необхідність збереження потенційно життєздатних вугільних підприємств зумовила актуальність вирішення задач, пов'язаних з інвестуванням технологічних ланок шахт, розкриттям внутрішніх резервів, підвищенням рівня економічної надійності і успішної інтеграції шахт в інфраструктуру великих промислових регіонів з точки зору створення концернів для випуску кінцевої

© І.М. Лашенко, О.О. Бондаренко, 2008

продукції. Реалізація таких задач передбачає одночасний аналіз надійності інвестиційних проектів.

Питання, пов'язані з моделюванням параметрів гірничих підприємств, розвитком і підтримкою потужності шахтного фонду досліджували: О.І. Амоша, В.Є. Нейенбург, А.І. Кабанов, Ю.З. Драчук, Ф.І. Євдокимов, М.І. Іванов, В.В. Шевченко [1; 2; 7; 8; 9; 11; 12; 14]. Методи оцінки інвестиційних проектів у промисловості, у тому числі стосовно підприємств вуглевидобутку, досліджені В.М. Хобтою [4; 5], Ф.І. Євдокимовим В.П. Лисяковим [10], М.А. Лімітовим [6], Ю.Г. Зарембой [13], М.Н. Крейніною [3], А.Г. Дейнекою [15]. Проте проблему оцінки надійності інвестиційних проектів на вуглевидобувних шахтах ще не можна зчитати повністю вирішеною – навпаки, методи оцінки надійності потребують вдосконалення.

Мета роботи – розглянути шляхи і методи підвищення економічної надійності інвестиційних проектів, що сприятимуть підтримці стабільності розширеного відтворення шахтного фонду України, при підвищенні загальної культури управління і становлення інноваційних процесів.

З огляду на те, що будь-яке шахтне поле обмежене, через якийсь час будуть досягнуті його межі, і тоді необхідно переходити на інші, як правило, глибші ділянки. Таким чином, поступово і – що важливо підкреслити – об'єктивно відбувається ускладнення планування підземного господарства. Друга особливість вугільних шахт – їх висока інерційність, що є наслідком особливостей структури основних фондів, а саме – високої питомої ваги пасивних основних фондів у вигляді гірничих виробок.

При розширеному відтворенні, яке пов'язане зі збільшенням потужності шахти, інвестиції безпосередньо забезпечують можливість такого збільшення, створюючи умови для нарощування обсягу видобутку в першій ланці – очисних вибоях – і збільшення пропускної спроможності основних ланок шахти. При становищі, що склалося, найбажанішою і найнеобхіднішою є така інвестиційна політика, яка сприяла б мож-

ливо якнайшвидшому оновленню шахтного фонду головним чином шляхом його реконструкції з основним напрямом на перетворення вугільних шахт у великі (стосовно умов України) сучасні високоефективні підприємства. Якщо звернутися до практики капітального будівництва за останні 25-30 років, то доводиться констатувати, що інвестиційна політика цій вимозі не задовольняла існуючим потребам.

Проте при цьому не був установлений рівень надійності технологічної системи шахти (і окремих її підсистем і елементів), який забезпечував би виконання основної виробничої функції – видачу протягом заданого проміжку часу вантажопотоку не нижче певного рівня, з урахуванням мінімальних витрат (включаючи і можливий збиток при відхиленні реального рівня надійності складових елементів від ідеального).

За відсутності ж такого рівня надійності системи як “шахта з даним станом ланок” і окремих її елементів не представляється можливим досягти бажаних техніко-економічних показників, і в окремих випадках це пов'язано з невиправдано збільшеними капітальними витратами на відтворення очисної лінії, надмірного резервування шляхом введення нових лав з низьким рівнем видобутку. Із збільшенням глибини гірничих робіт на шахтах Донбасу капітальні вкладення на просте відтворення (підготовка нових горизонтів без збільшення виробничої потужності) зростають у зв'язку з гірничо-геологічними умовами, що погіршуються. У зв'язку з цим встановлення оптимального рівня надійності технологічної системи шахти є одним із шляхів підвищення ефективності інвестицій, перш за все на просте відтворення.

При аналізі надійності вугільних підприємств установлено, що до цього часу відсутні науково обґрунтовані методи оцінки економічної надійності шахти як великої системи. Прийнятий у даний час основний метод обліку надійності технічних рішень базується на різних видах і формах резервування. Рекомендовані нормами технологічного проектування коефіцієнти резерву потужності окремих технологічних

ланок (гаряче резервування) або введення додаткового числа резервних очисних вибоїв (холодний резерв) не можуть об'єктивно врахувати все різноманіття гірничо-геологічних і гірничотехнічних умов. Крім того, ці коефіцієнти є детермінованими величинами, встановлюваними на весь період існування шахти або горизонту. Надійність же планових рішень, як і будь-яка функція надійності, є функція не зростаюча. Отже, тільки вивчивши закономірності прояву надійності проектних рішень у часі, можна встановити шляхи підтримки їх на оптимальному рівні.

Якщо не враховувати вказані вище чинники, то в процесі експлуатації постійно виникатимуть невідповідності або “вузькі місця” в пропускних спроможностях елементів технологічного ланцюга. При цьому знижується ефективність використання витрат живої і упредметненої праці в частині умовно-постійних витрат на виробництво, оскільки фактично всі ланки ланцюга (за винятком “вузького місця”) працюють з неповним навантаженням.

Крім того, існуючі в даний час дослідження експлуатаційної надійності технологічних схем шахт Донбасу не враховують того чинника, що необхідно мінімізувати не тільки втрати видобутку внаслідок відмов транспортних систем, але і експлуатаційні витрати на підтримку гірничих виробок у працездатному стані.

Таким чином, у роботі встановлено, що особливе місце в плануванні інвестиційної політики займає аналіз чинників, які впливають на ефективність поліпшення показників роботи шахти. Це дозволяє з урахуванням особливостей гірничого господарства оптимізувати перспективний план роботи підприємств, що є багатоваріантною задачею, об'єднуючою всі перераховані вище групи техніко-економічних параметрів. Тому в роботі пропонується використовувати переваги економіко-математичного моделювання саме в поєднанні з категоріями економічної надійності, цінності запасів, що залишилися, і збалансованих цін для підтримки потужності перспективних шахт Донбасу.

Прибутковість інвестиційного проек-

ту повинна визначатися рядом критеріїв оптимальності щодо терміну окупності вкладених у нього коштів, а також фінансову стійкість проекту. Зокрема, оцінка комерційної ефективності проводиться з метою виявлення можливості повернення позикових і кредитних коштів і виплати встановлених відсотків в обумовлені з кредиторами терміни за рахунок планованих притоків коштів по кожному року даного періоду.

Таким чином, надійність інвестиційних проектів вугільних шахт – це фактично рівень ризику, пов'язаного з можливістю невчасного і (або) неповного освоєння підприємством основних техніко-економічних показників за обсягом і якістю продукції, витратами ресурсів на її виробництво. Рівень надійності інвестиційних проектів вугільних шахт у ряді випадків може визначатися неповнотою і (або) неточністю прогнозу щодо умов відпрацювання запасів.

Основна причина зміни рішень при реалізації інвестиційних проектів – недостатня їх надійність. Підвищення надійності прийнятих рішень можливе за умови застосування нових методів проектування, заснованих на моделях вірогідності і моделях теорії надійності, при цьому під проектними рішеннями розуміється сукупність технологічних схем і вартісних параметрів. При складанні проектів надійність проектних рішень забезпечується певними резервами в технологічному ланцюзі шахти, передбаченими в нормах технологічного проектування по окремих ланках (підземний транспорт, підйом та ін.), але вони не мають достатньої наукової обґрунтованості. Найуразливішим з точки зору надійності є очисний вибій. Розроблені в даний час окремі рішення із забезпечення надійності роботи очисного вибою, транспорту і т.п. не вирішують питання про надійність роботи шахти в цілому як економічної системи.

З метою комплексної оцінки надійності інвестиційних проектів слід розглядати певний набір варіантів B_{trji}

$$B_{trji} = a'_{trji} + b'_{trji}, \quad (1)$$

де a'_{trji} – множина варіантів підвищення надійності j -го елемента r -го рангу в t -му році, пов'язаних з управлінням його надійністю одним з методів модернізації, при використанні більш капіталоємного устаткування;

b'_{trji} – множина варіантів підвищення надійності j -го елемента технологічної схеми r -го рангу в t -му році, заснованих на методах резервування.

Ефективність конкретного інвестиційного проекту шахти як великої системи не може бути достатньо адекватно встановлена за допомогою точкової оцінки – локального критерію – і вимагає остаточного вибору у сфері компромісу. Крім того, об'єктивність, надійність і достовірність ухвалення оптимального інвестиційного рішення істотною мірою залежить від того, які складові векторного критерію враховуються в економіко-математичній моделі. У статті головними з них прийнято такі (табл. 1).

Тут $(S)^*$, $(C)^*$, $(D)^*$, $(K_u)^*$, $(V)^*$, $(P)^*$ – наперед встановлювані песимістичні, або

граничні, оцінки локальних критеріїв, гірші з яких значення собівартості 1 т готової вугільної продукції S_i , рівня концентрації гірничих робіт C_i , річного видобутку D_i , надійності технологічної системи шахти як об'єкту інвестування K_u , місячного посування очисної лінії V_i , продуктивності праці робітника з видобутку P_i не повинні бути гірше наперед заданих ідеалів. З урахуванням сформульованого принципу оптимальності – мінімакса – здійснюється пошук компромісно-оптимального рішення за оцінкою інвестиційної привабливості шахти як великої системи. Дослідження на екстремум моделі (1) здійснюється за допомогою однієї з модифікацій алгоритму направленої перебору безлічі наборів у сфері допустимих значень. Результатом такого дослідження є компромісно-оптимальне рішення, тобто таке, яке не можна поліпшити ні по одній зі складових векторного критерію S, C, D, K_u, V, P , одночасно не поліпшивши його значення по будь-якій з інших складових.

Таблиця 1

Параметри оцінки надійності інвестиційного проекту за критерієм мінімакса

Параметри	Індекс	Ідеальне значення	Граничне значення	Критерій
1. Собівартість 1 т готової вугільної продукції, грн.	S_i	$(S)^-$	$(S)^*$	min
2. Рівень концентрації гірничих робіт, од.	C_i	$(C)^-$	$(C)^*$	min
3. Річний видобуток, тис.т	D_i	$(D)^+$	$(D)^*$	max
4. Надійність технологічної системи шахти як об'єкту інвестування, од.	K_u	$(K_u)^+$	$(K_u)^*$	max
5. Місячне посування очисної лінії, м/міс.	V_i	$(V)^+$	$(V)^*$	max
6. Продуктивність праці робітника з видобутку, т/міс.	P_i	$(P)^+$	$(P)^*$	max

Як показник ефективності економічної оцінки надійності інвестиційного проекту шахти необхідно використовувати критерій динамічної ефективності інвестицій за період часу τ

$$V = \sum_{t=0}^{\tau} (C_t - A_t + K_t) \beta_t \rightarrow \min, \quad (2)$$

де C_t – річний обсяг поточних витрат t -го року;

A_t – річний обсяг амортизаційних відрахувань у t -му році;

K_t – обсяг інвестицій у t -му році на

просте або розширене відтворення системи шахти;

β_t – коефіцієнт дисконтування різночасних витрат і результатів у t -му році.

Усі витрати, що враховуються в критерії оптимальності (2), можна розділити на дві групи по відношенню до чинника надійності. Перша група витрат – це витрати, що не чинять вплив на рівень надійності інвестиційного проекту. Друга – це витрати, необхідні для досягнення заданого рівня надійності технологічної системи шахти. Крім того, в кожній з указаних ви-

ще груп витрат необхідно розрізняти умовно-постійні і умовно-змінні (по відношенню до обсягу видобутку) групи витрат. Умовно-змінні витрати як першої, так і другої груп змінюються пропорційно зміні обсягу видобутку, а їх питома величина на 1 т вугілля, що видобувається, залишається постійною.

Окрім вказаних вище особливостей для здійснення локальної оптимізації необхідно враховувати закономірності взаємозв'язку між обсягом інвестицій і експлуатаційними витратами і показниками надійності складових елементів технологічної системи шахти. Результати досліджень економічних проблем надійності інвестиційних проектів вугільних шахт показують, що функціональні залежності “витрати-надійність” мають такі загальні закономірності:

– функція “витрати-надійність” – завжди позитивна величина;

– ця функція – завжди зростаюча, оскільки підвищення рівня надійності від початкового до заданого в інвестиційному проекті завжди вимагає додаткових інвестицій;

– досягнення рівня надійності технологічної системи шахти, якій дорівнює одиниці, в інвестиційному проекті практично неможливе.

Крім того, при дослідженні локальної економіко-математичної моделі оптимальної надійності технологічної системи шахти необхідно застосовувати методи управління, що враховують не тільки модернізацію, але і резервування. У даному випадку під резервуванням розуміється збільшення обсягу інвестицій на будь-який складовий елемент технологічної системи в розмірі, що визначається залежністю “витрати – надійність” по аналогії з випадком його n -кратного резервування. При ухваленні такого припущення виділяються на підвищення надійності технологічної системи додаткові інвестиції не тільки між складовими її елементами, але також і між можливими методами управління надійністю.

На підставі вищевикладеного економіко-математична модель локальної оптимізації надійності інвестиційного проекту

може бути представлена таким чином:

1. Цільова функція

$$F = C^v + [\sum_{t=0}^{\tau} \sum_{r=0}^k \sum_{j=1}^n C_{ctrj}] / \tau D(P) + [\sum_{t=0}^{\tau} \sum_{r=1}^k \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m C_{trji}^k * E_{trji}] / \tau D(P) \rightarrow \min. \quad (3)$$

2. Обмеження на загальний обсяг додаткових інвестицій

$$\sum_{t=0}^{\tau} \sum_{r=1}^k \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m \Delta K_{trji} \leq \sum_{t=0}^{\tau} \sum_{r=1}^k \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m R_{trji}(P) \quad (4)$$

на однозначність прийняття рішень з управління надійністю

$$\sum_{i \in Btrj} E_{trji} = 1 \quad (5)$$

тут C^v – планова або проектна умовно-змінна частина собівартості 1 т вугілля;

$D(P)$ – річне навантаження на технологічну схему шахти з урахуванням надійності її функціонування; P – надійність технологічної схеми шахти;

C_{ctrj} – умовно-постійна частина динамічного критерію ефективності у t -му році, не взаємопов'язана з рівнем надійності j -го елемента технологічної схеми розкриття і підготовки r -го рангу;

C_{trj}^k – умовно-постійна частина динамічного критерію ефективності у t -му році, взаємопов'язана з рівнем надійності j -го елемента технологічної схеми r -го рангу у разі i -го варіанта підвищення його надійності;

ΔK_{trji} – додаткові капітальні витрати t -го року, направлені на підвищення надійності j -го елемента технологічної схеми r -го рангу i -м методом;

R_{trji} – збиток нереалізованого ефекту в t -му році внаслідок відхилення реального рівня надійності від ідеального для j -го елемента технологічної схеми r -го рангу при підвищенні його надійності i -м методом;

E_{trji} – символ i -го підвищення надійності j -го елемента технологічної схеми r -

го рангу в t -му році.

При оцінці інвестиційних проектів дуже важливо зосередити кошти там, де зростання ефективності видобутку стримується найбільшою мірою. Фактично питання ставиться про економічну надійність інвестування технологічних ланок шахти і особливо головної – очисних робіт. Від ухвалених рішень щодо кількості лав у шахтному полі, типу виїмкової техніки, обсягу видобутку і якості гірничої маси залежатиме система підземного господарства (довжина підтримуваних виробок, надійність провітрювання і т. ін.).

Як правило, очисний вибій представляється у вигляді простої схеми послідовно-паралельних з'єднань елементів. На підставі хронометражних спостережень визначають напрацювання на відмову, тривалість простоїв і надійність гірничої техніки. Потім визначають вірогідність можливих подій у лаві – головним чином вірогідність працездатного стану всіх елементів. Результати представляються у вигляді розрахункового коефіцієнту готовності і навантаження на очисний вибій з урахуванням показників надійності. Представляє інтерес залежність коефіцієнту машинного часу від потужності пласта $m_{пл}$ і наявності присічки бічних порід $m_{пр}$. Це результат сумісної дії двох полярно діючих чинників – зменшення швидкості подачі через складну будову пласта і підвищення інтенсивності відпрацювання пласта для збільшення загального об'єму гірничої маси з нижчою якістю.

Отже, для здійснення нормальної роботи при виїмці вугілля з підвищеною зольністю рівень надійності повинен бути вищим за надійність лави на величину, пропорційну $m_{пр}/m_{пл}$. При цьому величина $(1 + m_{пр}/m_{пл})$ визначає, у скільки разів необхідно підвищити надійність виїмкової техніки, і практично є поправочним коефіцієнтом при розподілі коштів.

Таким чином, запропонований підхід при плануванні розвитку гірничих робіт переслідує дві цілі. По-перше, необхідно використовувати виїмкову техніку в таких умовах, де вплив елементу “пласт” (найважливішого в умовах шахт України) най-

меншою мірою позначається на надійності устаткування. По-друге, оптимально розміщена виїмкова техніка здатна забезпечити збільшення обсягів видобутку і тим самим вивільнити кошти для підтримки в робочому стані технологічних ланок, що безпосередньо забезпечують роботу лав.

Для оцінки надійності інвестиційних проектів необхідно встановити оптимальні значення показників надійності як елементів і ланок, так і технологічної системи шахти в цілому, які забезпечують у період реконструкції і експлуатації мінімальні одноразові витрати і поточні витрати з урахуванням можливого збитку від відхилення фактичного рівня надійності від передбаченого в інвестиційному проекті.

Основна ідея методики полягає у такому. Додаткові інвестиції $|\Delta K_{\Sigma}|$, що виділяються на підвищення базисного, фактичного рівня надійності технологічної системи, розбиваються на M рівних частин $\Delta K = \Delta K_{\Sigma}/M$. При цьому сфера значень ΔK_{Σ} представляється у вигляді дискретної множини $1\Delta K_{\Sigma}/M, 2\Delta K_{\Sigma}/M, \dots, M\Delta K_{\Sigma}/M$. У цьому випадку економіко-математична модель оптимального рівня надійності технологічної системи (3-5) і вартісні функції будуть визначені на множині $0, \Delta K, 2\Delta K, 3\Delta K, \dots, \Delta K_{\Sigma}$. На кожному ξ -м кроці глобальної оптимізації виробляється рішення локальної задачі оптимізації надійності. Вона може бути сформульована таким чином: одержати максимальну надійність технологічної системи P_c^x P_c^x при обмеженому обсязі додаткових інвестицій, виділених на даному етапі. Додаткові інвестиції кожного кроку глобальної оптимізації розподіляються між складовими елементами технологічної системи так, щоб загальна її надійність P_c^x P_c^x була максимальною. Для кожного з максимальних значень показника надійності технологічної системи розраховується значення критерію економічної ефективності з виразу (2).

Алгоритм рішення задачі включає, перш за все, опис технологічної системи шахти за допомогою її логічної моделі. Формально опис технологічної системи шахти може здійснюватися за допомогою

орієнтовних графів. Вузлами графа служать технологічні елементи досліджуваної підсистеми, які звичайно зображаються у вигляді прямокутників. Ребрами графа є стрілки, що характеризують наявність або відсутність зв'язків у суміжних технологічних ланках. Вони орієнтовані в напрямі переміщення потоку вугілля – від очисного вибою до поверхневого комплексу. Потім визначаються економічно доцільні значен-

ня надійності складових елементів P_j і відповідних обсягів інвестицій K_j .

Відповідно до прийнятих принципів оцінки надійності інвестиційних проектів шахти як великої системи (2) перший етап багатокритеріальної оптимізації пов'язаний зі встановленням локально оптимального значення надійності технологічної системи шахти (див. Рисунок 1).

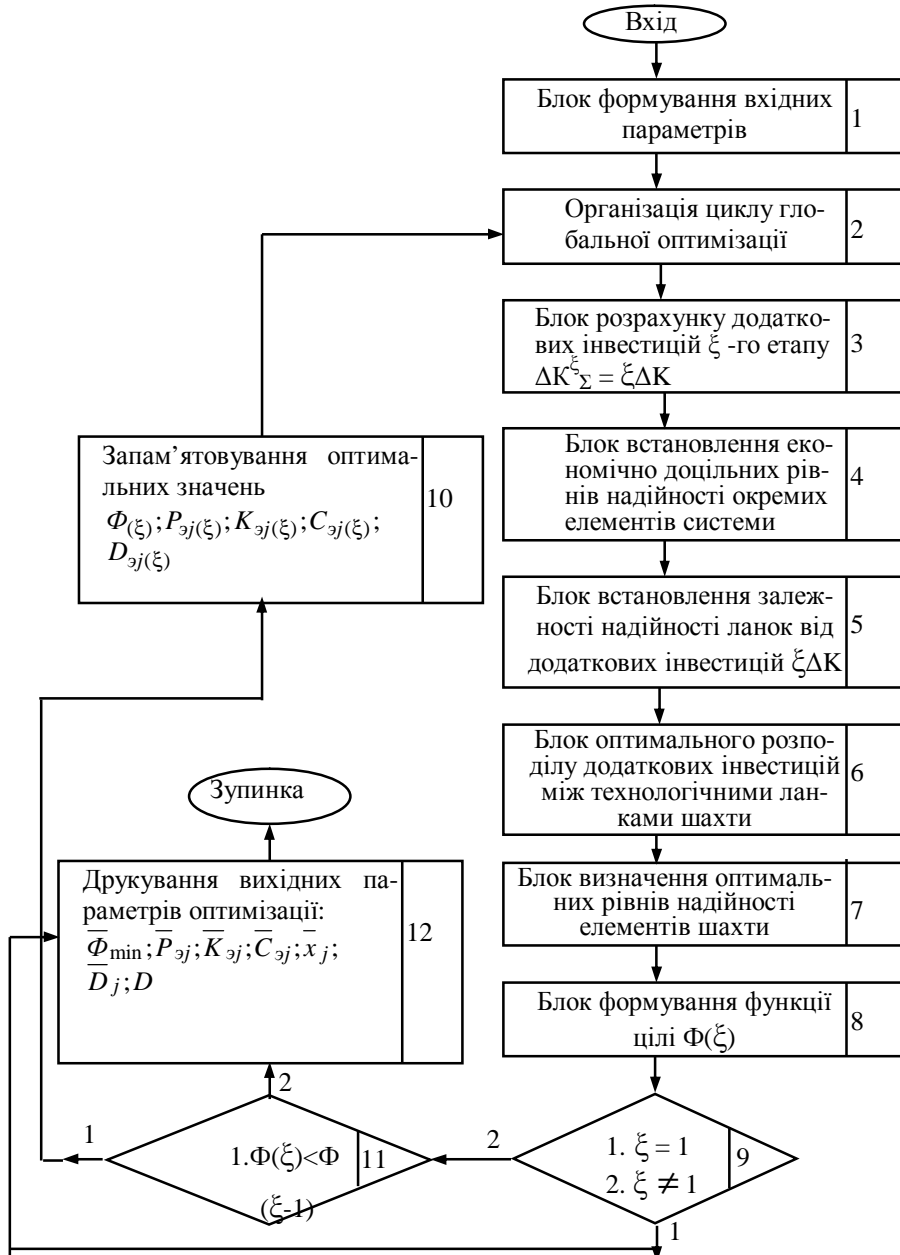


Рис. 1. Блок-схема оптимізації надійності технологічної системи шахти

Умовні позначення, прийняті в блок-схемі алгоритму рішення:

ξ – індекс номера кроку локальної чи глобальної оптимізації;

ΔK_{Σ} – обсяг додаткових капітальних вкладень на підвищення рівня надійності;

P_{zj} – базисний рівень надійності j -ї ланки;

K_{zj} – витрати по кожній j -й ланці;

C_{zj} – експлуатаційні витрати по кожній j -й ланці;

D_{zj} – річне навантаження на технологічну ланку;

X_j – кількість елементів у технологічній ланці;

Φ_{ξ} – значення критерію економічної ефективності.

Реалізація алгоритму виконана для умов інвестиційного проекту послідовного відпрацювання виїмкових полів блоків №5 і 6 ВАТ “Вугільна компанія “Шахта “Красноармійська-Західна №1”. У табл.2 наведено значення питомих інвестицій, питомі експлуатаційні і приведені витрати, навантаження на шахту без урахування і з урахуванням чинника надійності. Видно, що підвищення рівня надійності до 0,80 дає змогу забезпечити сталий рівень видобутку близько 5,0 млн. т вугілля на рік. Результати оптимізації на багатокритеріальній ос-

нові параметрів інвестиційних проектів шахти “Красноармійська-Західна №1” представлено у табличній формі (табл.3) при такому рівні ідеальних та граничних значень параметрів (див.табл.1): собівартість 1 т готової вугільної продукції, грн. $S_i(x) = 85$, $S_i(x) = 120$; рівень концентрації гірничих робіт $(C)^- = 2$, $(C)^* = 8$; річний видобуток, тис.т $(D)^+ = 4500$, $(D)^* = 6000$; надійність технологічної систем шахти, $(K_u)^+ = 2,0$, $(K_u)^* = 1,5$; місячне посування очисної лінії, м/міс. $(V)^+ = 100$, $(V)^* = 90$; продуктивність праці робітника з видобутку, т/міс. $(P)^+ = 95$, $(P)^* = 80$.

Відповідно до принципу мінімакса меншим з найбільших значень локальних критеріїв у стандартизованому масштабі є $K_u = 1,63$. Це відповідає таким значенням локальних критеріїв: $S_i = 104$ грн./т; $C_i = 4,7$ лави; $D_i = 5100$ тис.т/рік; $V_i = 92$ м/міс.; $P_i = 90$ т/міс. Результати багатofакторної оптимізації свідчать про реальність досягнутих параметрів щодо забезпечення сталого рівня потужності шахти на час реалізації інвестиційних проектів.

Таблиця 2

Інвестиційний проект шахти “Красноармійська-Західна №1”

Показники	Показники інвестиційного проекту
Питомі інвестиції, грн. / т	
1.1 без урахування чинника надійності	10,92
1.2 з урахуванням чинника надійності	14,18
Питомі експлуатаційні витрати, грн. / т	
2.1 без урахування чинника надійності	83,00
2.2 з урахуванням чинника надійності	98,90
Питомі приведені витрати, грн. / т	
3.1 без урахування чинника надійності	84,09
3.2 з урахуванням чинника надійності	100,32
Навантаження на шахту, т/добу	
4.1 без урахування чинника надійності	16500
4.2 з урахуванням чинника надійності	12700
Навантаження на шахту, млн.т/рік	
5.1 без урахування чинника надійності	3,81
5.2 з урахуванням чинника надійності	4,95
Надійність технологічної системи шахти, частки од.	0,80

Таблиця 3

Результати багатфакторної оптимізації параметрів інвестиційних проектів шахти “Красноармійська-Західна №1”

Номер точки моделі	S _i	C _i	D _i	K _u	V _i	P _i	S _i	C _i	D _i	K _u	V _i	P _i
	<i>У натуральному виразі</i>						<i>У стандартизованому масштабі</i>					
	грн./т	лав	тис./т	частки од.	м/міс.	т/міс.						
X ₃	91	2,2	5500	1,7	94	87	0,21	0,03	2,00	0,67	0,67	0,88
X ₈	108	3,65	4850	1,67	95	86	1,92	0,38	0,30	0,52	1,00	0,67
X ₁₇	109	2,1	4690	1,62	94,5	80	2,18	0,02	0,15	0,32	0,82	0,00
X ₂₉	108	6,2	4800	1,55	95,8	84	1,92	2,33	0,25	0,11	1,38	0,36
.....
X ₁	93	2,6	5200	1,55	96,2	90	0,30	0,11	0,88	0,11	1,63	2,00
X ₂	95	6,5	5250	1,66	94	91	0,40	3,00	1,00	0,47	0,67	2,75
X ₅	111	6,1	4980	1,7	95	89	2,89	2,16	0,47	0,67	1,00	1,50
X ₁₂	104	4,7	5100	1,81	92	90	1,19	0,82	0,67	1,63	0,25	2,00
X ₂₂	102	4,4	5000	1,79	91	89	0,94	0,67	0,50	1,38	0,11	0,07

Таким чином розроблено систему багатокритеріальної оцінки стану шахтного фонду з визначенням основних техніко-економічних параметрів, що зумовлюють розкриття внутрішніх резервів і приріст обсягів видобутку вугілля при інвестуванні розширеного відтворення потужності шахт. Запропоновано використовувати систему економіко-математичних моделей, що формують функціонал і систему обмежень для аналізу і оцінки надійності окремих технологічних ланок. Особливостями пропонованого методу є можливість ступінчастого регулювання вихідних параметрів з використанням принципів об'єднання локальних критеріїв у сфері компромісу. Виконано аналіз надійності шахт у динаміці, що дозволило визначити складові інноваційно-інвестиційної стратегії підтримки потужності перспективних шахт і збереження або переходу на бездотаційний режим на основі пріоритетності фінансування переоснащення очисних вибоїв високопродуктивною технікою

Література

1. Кабанов А.И., Нейенбург В.Е., Марченко В.Д. Инновационный процесс и эффективность новой техники в угольной промышленности. – К.: Техніка, 1994. –

266с.

2. Нейенбург В.Е., Жогова И.В., Фридман Г.М. Определение фактических затрат и экономического эффекта при внедрении новой техники. // Уголь Украины. – 1993. – № 3. – С.17-18.

3. Крейнина М.Н. Анализ финансового состояния и инвестиционной привлекательности акционерных обществ в промышленности, строительстве и торговле. – М.: ДИС, 1994. – 255с.

4. Хобта В.М. Управление инвестициями: механизм, принципы, методы. – Донецк: ИЭП НАН Украины, 1996. – 219с.

5. Хобта В.М. Управління інвестиціями. – Донецьк, ДонНТУ, 2005. – 394с.

6. Лимитов М.А. Основы оценки инвестиционных и финансовых решений. – М.: ДеКА, 1998. – 232с.

7. Кабанов А.И., Экономические методы формирования и реализации государственной научно-технической политики в угольной промышленности. – Донецк: ИЭП НАН Украины, 1998. – 448с.

8. Амоша А.И., Кабанов А.И., Нейенбург В.Е., Драчук Ю.З. Методология оценки эффективности инноваций в угольном производстве. – Донецк: ИЭП НАН Украины, 2005. – 250с.

9. Амоша А.И., Кабанов А.И., Нейе-

нбург В.Е., Драчук Ю.З. Вопросы государственного регулирования инновационных процессов в промышленности // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія економічна. Випуск 100-2. – Донецьк, ДонНТУ, 2005. – С.4-12.

10. Євдокимов Ф.І., Лисяков В.П. Механізм оцінки техніко-технологічного потенціалу підприємства. // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія економічна. Випуск 97. – Донецьк, ДонНТУ, 2005. – С.25-30.

11. Иванов Н.И., Евдокимов Ф.И. Стоимость и сроки строительства шахт. – М.: Надра, 1985. – 216с.

12. Евдокимов Ф.И., Зборщик М.П., Кравцов А.А. Механизм управления мощностью угольного предприятия в условиях рынка. // Уголь Украины. – 1999. – № 7. – С.3-8.

13. Зарембо Ю.Г. Об определении эффективности инноваций. // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія економічна. Випуск 82. – Донецьк, ДонНТУ, 2004. – С.95-102.

14. Шевченко В.В., Гадецкий В.Г. Анализ стратегий уменьшения социальной напряженности, возникающей вследствие реструктуризации угольной промышленности // Вісник Технологічного університету Поділля. Економічні науки. – 2000. – №4, ч.3. – С.35-39.

15. Дейнека А.Г. Теоретические и методические проблемы формирования, управления и развития топливно-энергетического комплекса Украины. Монография.– Х.: Бизнес-информ 1999.– 304с.

Статья поступила в редакцию 28.11.2007

**И.К. САПИЦКАЯ, к.т.н., доцент,
Донецкий национальный университет**

ЭЛЕМЕНТЫ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ

В процессе адаптации угольных предприятий к условиям рынка на первый план вышла проблема эффективного использования человеческих ресурсов на уровне предприятия.

В рамках формирования современной модели социально-экономического менеджмента, которая учитывает ментальность работника, целесообразно отметить научные исследования отечественных и зарубежных ученых: Дмитренко Г.А.[1], Крушельницкой О.В. [2], Мельничук Д.П., Кибанова А.Я. [8], Лысенко Ю.Г. [7] и др. Несмотря на то, что в приведенных работах подробно рассматривались теоретические и практические аспекты управления персоналом, применительно к угольной промышленности данные вопросы разработаны слабо.

Американские ученые – консультанты Питерс Т. и Уотерман Р. считают, что при формировании оптимальной системы управления организацией необходимо учитывать "7С": стратегию, структуру, систе-

мы, состав работников, стиль, сумму навыков, совместные ценности [3]. Приведенные элементы также являются ключевыми для системы управления угольной шахтой.

По результатам ранее проведенных исследований были предложены следующие стратегии для различных групп шахт: для "сильных" шахт использовать инновационные стратегии, в частности, внедрять нетрадиционные способы разработки угольных месторождений; "стабильно работающие" предприятия могут проводить модернизацию традиционных технологий; "нестабильно работающим" – целесообразно внедрять стратегию "слияния"; "слабые" могут быть объединены с более сильными или для них применяется стратегия ликвидации (консервации) [4].

При реализации стратегий предприятия важным параметром является структура: управленческая и производственная. Для "сильных" и "стабильно работающих"

© И.К. Сапицкая, 2008