

УДК 338.97:622

Бардась А.В.

ДО ПИТАННЯ ОЦІНКИ ЕНТРОПІЇ ЕКОНОМІЧНИХ МІНІСИСТЕМ

Розглядаються питання оцінки інвестиційної привабливості вугільних шахт з врахуванням внутрішніх взаємовпливів між різними параметрами техніко-економічних систем. Запропоновано формулу розрахунку рівня економічної ентропії шахти, проаналізовано роль вугільної галузі у вітчизняній економіці.

Certain problems of evaluation the coal mines investment attractiveness with taking in consideration the internal relations between different parameters of technical and economical systems are considered. The formula of economic entropy is proposed as well as the role of mining sector in the national economy is analyzed.

Поступове вичерпання запасів нафти та газу у світі зумовлює перехід економік більшості розвинених країн до нового енергетичного укладу, який буде домінуючим у першій чверті XXI століття – вуглегазонафтового. Україна, хоча і відноситься до енергодефіцитних країн, володіє значними запасами кам'яного вугілля, яких може вистачити на 70 років за умов використання сучасних технологій видобутку корисної копалини. Однак, незважаючи на позитивні макроекономічні зміни, що відбулися за останні чотири роки, вугільна промисловість й досі перебуває у стані глибокої кризи. У той же час для стабільного економічного розвитку країни необхідно забезпечити сталу роботу галузі на тривалий час при максимально можливому підвищенні її ефективності. Одним з основних напрямів вирішення цієї задачі є підвищення якості шахтного фонду, що може бути досягнуте за рахунок покращення роботи окремих підприємств та зміни структури галузі. Навіть у найтяжчі для вітчизняної економіки моменти деякі підприємства зберегли свій виробничий потенціал та продовжували роботу, у той час як інші припинили своє існування. Дослідження процесів, що відбуваються на шахтах та зумовлюють їх розвиток як економічних мінісистем ускладнюється тим, що через збитковість переважної більшості з них традиційні критерії оцінки стану господарської системи (такі як прибутковість, рентабельність, собівартість продукції тощо) втрачають свою об'єктивність. У зв'язку з цим виникає питання про необхідність розробки нового об'єктивного критерію оцінки шахти як індустріальної та соціальної системи, який би дозволив розкрити внутрішні резерви виробничої потужності та оцінити інвестиційну привабливість підприємства. Проблема оцінки економічного стану вуглевидобувних підприємств важлива через реструктуризацію галузі, яка передбачає продаж та передачу шахт у приватну власність як це зазначено у проекті Стратегії розвитку вугільної галузі України.

Розгляд проблеми вивчення внутрішньої природи шахти як економічної системи з метою оцінки її інвестиційної привабливості започатковано у наукових роботах професора Саллі В.І. (дослідження шляхів розкриття резервів підвищення виробничої потужності підприємства із врахуванням ентропії виробничої системи, розробка коефіцієнту економічної надійності підприємства K_{en}), доцента Єрохондіної Т.О. (розкриття закономірностей та функціональних зв'язків між основними показниками роботи шахти, такими як видобуток і

собівартість, та часом, необхідним для їх поліпшення після прийняття управлінських рішень), та у роботах автора даної статті, присвячених дослідженню природи внутрішніх економічних взаємозв'язків шахти як стохастичної системи та оцінки інвестиційної привабливості підприємства на основі врахування його економічної ентропії. Невирішеною частиною цієї проблеми залишалось встановлення залежності між економічною ентропією (E) з одного боку та показниками економічної надійності підприємства K_{en} і ефективності управлінських впливів k з іншого.

Завданням даної статті є встановлення функціональної залежності між вищезгаданими показниками, що дозволить дати кількісну оцінку рівню економічної ентропії об'єкту дослідження.

Одним з найважливіших завдань досліджень, пов'язаних з вивченням динамічних систем зі стохастичною структурою є вибір основної ознаки або показника, який би дозволив здійснити аналіз поточного стану та управління об'єктом. Однак дуже часто вибір такого показника відбувається стихійно, на суб'єктивній основі, що завдає суттєвої шкоди економічній системі в цілому. Саме тому, з нашої точки зору, більш повною є оцінка підприємства за показником економічної ентропії (E). При цьому необхідно зазначити, що сама економічна ентропія не є абсолютною величиною, вона лише виступає у якості комплексної оцінки, що характеризує внутрішню структуру підприємства на основі врахування його економічної надійності, рівня хаотичності системи та наявних резервів

Як було зазначено у роботі [1], економічна ентропія визначає міру зв'язків між показниками економічної надійності підприємства K_{en} та ефективності управлінських впливів k . Ці два показники характеризують впорядкованість досліджуваного суб'єкту господарювання з точки зору стану основних фондів шахти та якості діяльності її керівництва.

Показник ефективності управлінських впливів k визначає проміжок часу ΔT , на протязі якого прийняте управлінське рішення є дієвим для даної системи. Як правило, для нормально працюючих шахт показник k має більше значення, а його зменшення вказує на критичний стан роботи підприємства. Це дозволяє нам розглядати його як показник негентропії досліджуваних систем – зростання його значення вказує на більшу передбачуваність результатів роботи підприємства, тобто більш високий рівень впорядкованості суб'єкту господарювання. Зменшення цього показника вказує на значну залежність системи від різного роду випадкових впливів, які негативно позначаються на ефективності діяльності шахти. З роботи [2] ми можемо встановити таке обмеження:

$$k < 0 \quad (1)$$

Показник економічної надійності підприємства складається з трьох основних частин: показника технологічної надійності (K_m), показника економічного рівня (K_e), а також залишкової величини геологічних запасів (K_r). [3]

$$K_{en} = K_m \times K_e + K_r \quad (2)$$

Здатність цього показника оцінити роботу шахти має важливе практичне значення, так як з'являється можливість оцінити перспективи роботи шахти на основі величини запасів корисної копалини, економічного рівня підприємства та технологічної надійності виробничих ланок. Показник економічної надійності лежить у межах (3) та характеризує внутрішню структуру шахти як складної виробничої та соціальної системи з точки зору її впорядкованості, що відображається станом її основних фондів та економічними результатами діяльності. Наближення значення показника до нижньої межі вказує на зростання ентропії системи та можливість переходу до хаотичного стану, коли витрати досягають максимального значення, а сама система переходить до некерованого стану.

$$0 \leq K_{ен} \leq 2 \quad (3)$$

Оскільки показник економічної ентропії складається з двох компонентів, то природнім є запитання про їх композицію: чи це має бути сума, добуток або яесь співвідношення. Безперечно, що сумування двох компонентів було б невірним через їх різний фізичний зміст та призведе до зменшення результату навіть у разі високого значення обох показників. Їх добуток буде дорівнювати занадто малим величинам та не надасть об'єктивного уявлення про стан справ на шахті. Тому найбільш бажаним з нашої точки зору було б розглядати при комплексній оцінці відношення економічної надійності підприємства до показника ефективності управлінських впливів. Таким чином, міра впорядкованості об'єкту дослідження (його ентропії) є прямо пропорційною до його економічної надійності та обернено пропорційною до показника ефективності управління даним об'єктом.

$$E = \frac{K_{ен}}{k} \quad (4)$$

Так як у відкритих динамічних системах ентропія збільшується з часом, то цільова функція показника ентропії буде дорівнювати:

$$E \rightarrow \max \quad (5)$$

Згідно до формули (1) для E діє наступне обмеження:

$$E \leq 0 \quad (6)$$

Таким чином, ентропія виступає мірою впорядкованості системи, вона збільшується з часом та має від'ємне значення. Показник ентропії дозволяє оцінити стан шахтного фонду підприємства з урахуванням фактору його адміністративного впорядкування.

Для прикладу проведемо розрахунок значень економічної ентропії для шахт, які досліджувалися у роботі [2], за формулою (4).

Таблиця 1.

Значення показника економічної ентропії.

Шахти	k	T_0	$K_{ен}$	E
Прогрес	-0,3	10	1,02	-3,4
Росія	-0,2	15	1,12	-5,6
Новгородівська	-0,35	9	1,23	-3,5
Ім.Лутугіна	-0,45	6	0,56	-1,24
Добропільська	-0,48	7	1,62	-3,37
Ім.Коротченка	-0,53	6	0,57	-1,07
Алмазна	-0,55	5	1,43	-2,6
№3-біс	-0,75	4	0,36	-0,48

Серед шахт, робота яких аналізувалася у вищенаведеній таблиці найкращим підприємством за показником ефективності управлінських впливів є шахта Росія ($k = -0,2 = \max$), а за показником економічної надійності – шахта Добропільська ($K_{ен} = 1,62 = \max$). Подібне протиріччя у визначенні підприємства з найвищим виробничим потенціалом ускладнює проведення досліджень стану шахт як економічних мінісистем. Для подолання цього протиріччя та отримання інформації, де були б враховані обидва вищезгадані фактори і пропонується проведення оцінки шахти на основі врахування її економічної ентропії.

Автором [2] була встановлена наступна залежність: чим менший параметр k , тим більше значення T_0 , яке характеризує ймовірність збереження достовірності початкової

інформації. Оскільки коефіцієнт k характеризує структуру об'єкту, що досліджується, логічним було б припустити, що на його основі можна зробити приблизну оцінку структури шахти. Однак аналіз структури шахти лише на основі цього показника може призвести до невірних висновків, так як ефективність управлінських рішень значною мірою пов'язана з людським фактором, тому не може слугувати повноцінним критерієм оцінки стану підприємства. Для об'єктивного аналізу необхідно також брати до уваги стан шахтного фонду об'єктів дослідження, а взаємовплив цих двох показників на результати діяльності шахти і буде відображати показник економічної ентропії.

Чим більш впорядкованою є внутрішня структура шахти, тим більша ймовірність того, що рішення прийняте у момент часу t_0 збереже дієвість на протязі якомога більшого часу. Доцільним виглядає припущення, що шахти, для яких значення параметру k є максимальним повинні мати високі значення параметру економічної надійності. Це пояснюється тим, що економічна надійність підприємства характеризує в першу чергу структуру його основних фондів, зокрема гірничих виробіток, стан яких багато в чому визначає рівень ентропії системи. Дійсно, як ми можемо бачити, для трьох шахт, які мають найбільші значення k (Росія, Прогрес, Новогродівська) $K_{ен} > 1$, а значення показників ентропії є найменшим у порівнянні з іншими шахтами, діяльність яких аналізувалася. Шахти ім.Лутугіна, Добропільська, ім.Коротченка, Алмазна та № 3-біс мають менші значення параметру k , які коливаються у межах від $-0,45$ (шахта ім.Лутугіна) до $-0,75$ (шахта № 3-біс). Остання має вкрай низьку економічну надійність ($K_{ен}=0,36$) та найбільший показник економічної ентропії ($E = -0,48$). Максимальна ентропія шахти дозволяє визнати її самою неперспективною у групі, а $K_{ен} < 0,5$ свідчить про те, що шахта не має достатніх резервів підвищення виробничої потужності і підлягає закриттю. Шахти ім. Лутугіна та ім.Коротченка характеризуються малою ефективністю управлінських дій та достатньо низьким рівнем економічної надійності ($0,5 < K_{ен} < 0,6$), відносяться до групи малоперспективних, основним напрямом їх подальшої роботи є підтримання потужності. Суттєве її збільшення вимагатиме великих капітальних вкладень, тому є малоімовірним.

Найбільший інтерес з наукової точки зору являють шахти Добропільська та Алмазна, які увійшли до замикаючої групи. Обидві ці шахти мають високу економічну надійність ($K_{ен}$ дорівнює 1,62 та 1,43 відповідно) та характеризуються неефективним управлінням (тривалість проміжку часу, коли інформація про стан системи лишається достовірною, а управлінські рішення зберігають ефективність становить 7 та 5 місяців відповідно). Шахти належать до перспективних підприємств вугільної галузі та потребують вдосконалення системи управління підприємством та покращення виробничої структури.

Найліпшим підприємством за рівнем економічної ентропії системи ($E = \min$) є шахта Росія, яка характеризується найбільшою ефективністю управлінських впливів та відносно високою економічною надійністю. Що стосується шахт Новогродівської, Добропільської та Алмазної, економічна надійність яких є вищою у порівнянні з шахтою Росія, то їх висока ентропія вказує на незадовільну економічну ситуацію на даних підприємствах та вимагає оптимізації структури управління ними. Незадовільна економічна ситуація на решті шахт (на що вказують значення їх економічної ентропії) з вищою у порівнянні з шахтою Росія економічною надійністю та кращим станом шахтного фонду, спричинена недосконалою структурою управління підприємством, про що свідчать значення коефіцієнту k . Зменшення ентропії цих об'єктів може бути досягнуто за рахунок оптимізації системи управління підприємством.

Графічна залежність між економічною надійністю досліджуваних шахт показником їх економічної ентропії наведена на рис. 1

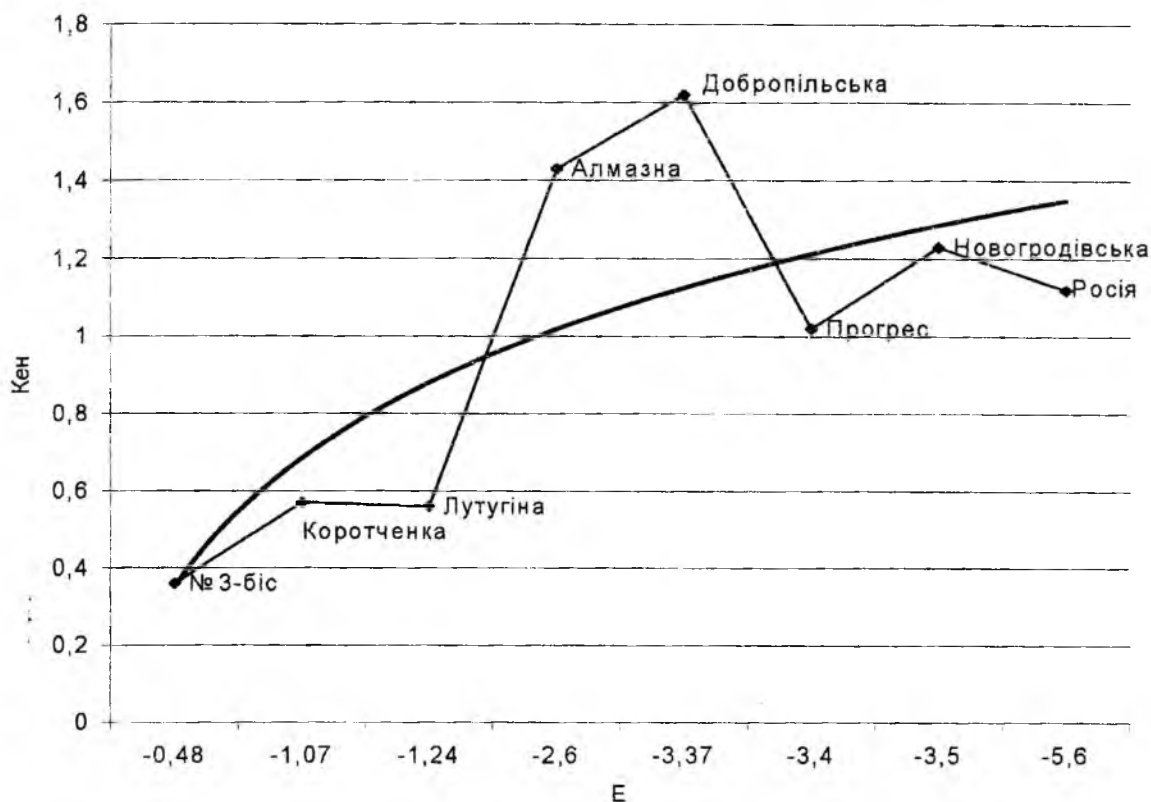


Рис.1. Залежність між коефіцієнтом економічної надійності та ентропією підприємства

Як видно з графіку, між показниками економічної надійності та економічної ентропії існує логарифмічний зв'язок, який виражається у збільшенні ентропії шахти як відкритої динамічної системи при зменшенні її економічної надійності. Максимального значення ентропія набуває при наближенні коефіцієнту економічної надійності до нуля, а економічна надійність шахти буде максимальна при нескінченно малій величині економічної ентропії.

Таким чином, аналіз показнику економічної ентропії дозволяє розглянути підприємство з точки зору його внутрішніх зв'язків, стану основних фондів та здатністю сприймати управлінські впливи, тобто оцінити його можливості як об'єкту інвестування за сукупністю факторів. При цьому збільшення ентропії (Е) об'єкту дослідження вказує на неоптимальність обраного шляху розвитку підприємства та обернено пропорційно до його інвестиційної привабливості. Оцінивши наявні резерви підприємства, як інвестор, так і державні органи управління зможуть прийняти рішення про можливість зменшення ентропії економічної мінісистеми та розробити комплекс дій, спрямованих на виведення його з кризового стану.

Література:

1. Бардась А.В. Увеличение энтропии систем на примере оценки работы угледобывающих шахт// Старопромислові райони Західної та Східної Європи в умовах інтеграції. Збірник наукових праць. – Донецьк: ДонНУ, 2003. – С.463-466.
2. Ерохондина Т.А. Организация оперативного управления шахтой на основе контроля выходных параметров. Диссертация.- Днепропетровск: НГАУ, 1999.- 151 с.
3. В.И. Салли, Б.Л. Райхель, В.Я. Швеца Экономические проблемы поддержания мощности малоэффективных угольных шахт Украины. – Днепропетровск: ЧП Скіяр, 2002.- 228 с.

Рекомендовано до публікації
д.т.н., проф. Салли В.І. 26.10.05

Надійшла до редакції
12.10.05