

---

# ЕКОНОМІКА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ



УДК 622.014.3: 504.05

**Бардась А. В.**

## **ОПТИМІЗАЦІЯ ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСІВ ВУГЛЕВИДОБУВНИХ ПІДПРИЄМСТВ НА ОСНОВІ ВРАХУВАННЯ ВНУТРІШНІХ ЕНТРОПІЙНИХ ЗВ'ЯЗКІВ**

У статті розглядаються питання оцінки ефективності використання внутрішніх ресурсів підприємства з метою гармонізації економічних та екологічних взаємовідносин та розробки ноосферного підходу до розробки родовищ корисних копалин.

The article is dealt with some problems of the estimation of an enterprise's internal resources utilization. The main goal of it is coordination of economic and ecological interrelations and development of the noosphere approach to the utilization of natural resources' deposits.

Стрімкий розвиток продуктивних сил Причорноморського регіону наприкінці ХІХ сторіччя призвів до формування потужного індустріального комплексу, з усіма притаманними таким процесам позитивними та негативними наслідками. Не останню роль у ньому відіграють вуглевидобувні підприємства Донбасу, колишнього локомотиву вітчизняної економіки. Трансформація народного господарства України виявила нездатність великих промислових підприємств швидко адаптуватися до нових умов господарювання, через що Донецький регіон перетворився на депресивний, де вкрай гостро постали проблеми соціального та економічного розвитку. Таке стрімке погіршення економічних умов не могло не позначитися на стані оточуючого середовища. Перехід індустріальних систем до відтворення, що звукується, мало одним з наслідків скорочення фінансування природоохоронних міроприємств, та спричинило серйозну екологічну кризу. Донецька, Луганська та частина Дніпропетровської області, які входять до українського Донбасу, характеризуються найбільшим ступенем перетворення біосфери в інтересах людини. Ці регіони розташовані в безпосередній близькості від Азово-Чорноморського басейну, а також в басейні найбільшої в країні водної артерії - Дніпра, стан якого, в кінцевому рахунку, впливає на стан всього регіону Причорномор'я.

Метою даної статті є дослідження внутрішніх взаємозв'язків між елементами економічних мінісистем для оптимізації використання ресурсного потенціалу підприємств вуглевидобувної галузі. Завданням статті є дослідження ентропійних зв'язків між внутрішніми ресурсами підприємства, а також оцінка ефективності управлінської діяльності з точки зору їхнього впливу на стан системи, що розглядається.

Проблеми, пов'язані із оптимізацією стану економічних мінісистем розглядалися у роботах [1,2,3], питаннями реструктуризації вугільної галузі були присвячені роботи академіка Амоші О.І. та ряду інших дослідників .

На жаль, в більшості випадків перетворення людиною біосфери не спричинило переходу до нового етапу розвитку "живої оболонки" Землі - ноосфери, де б гармонійно поєднувалися фактори антропогенного та природного походження. Замість того, людство створило техносферу, негативні наслідки від функціонування якої будуть відчуватися ним

ще не одне покоління. Завданням науки в цілому на даному етапі розвитку суспільства є якраз винайдення шляхів гармонізації екологічних та економічних взаємовідносин з метою забезпечення сталого розвитку України та окремих її регіонів зокрема.

Незважаючи на складну ситуацію у вугільній галузі, недоцільно вважати, що екологічні та соціально-економічні проблеми Донецького регіону можуть бути вирішені за рахунок закриття неефективних шахт. Саме по собі закриття нерентабельних підприємств не вирішить жодної із зазначених проблем. Вугілля на сьогодні лишається єдиним енергетичним ресурсом, яким Україна забезпечена більш-менш надійно. До того ж, поступове вичерпання запасів нафти та газу у світі, зокрема і в Росії, перехід до світових цін на енергоносії дуже гостро поставили питання забезпечення енергетичної безпеки нашої країни.. Саме тому дуже важливим завданням економічної науки є визначення шляхів максимально ефективного використання обмежених ресурсів, що наявні на шахті, з метою підвищення її економічної надійності.

Не існує абсолютно поганих, або абсолютно ідеальних шахт, так само як не існує двох однакових шахт. Кожне підприємство має свої сильні та слабкі сторони, кожне є певною мірою унікальним, а в наслідок цього потребує розробки унікальних підходів до визначення міри корисності тієї чи іншої виробничої та соціальної системи.

Проблеми оцінки шахти як економічної системи з врахуванням її ентропійної природи з метою оцінки ефективності використання нею внутрішніх ресурсів започатковано у відомих роботах. Зокрема, це дослідження шляхів розкриття резервів підвищення виробничої потужності підприємства із врахуванням ентропії виробничої системи, розробка коефіцієнту економічної надійності підприємства [1]; розкриття закономірностей та функціональних зв'язків між основними показниками роботи шахти, такими як видобуток і собівартість, та часом, необхідним для їхнього поліпшення після прийняття управлінських рішень[2]; у роботі [3] розглянуті аспекти природи внутрішніх економічних взаємозв'язків шахти як стохастичної системи та оцінки інвестиційної привабливості підприємства на основі врахування його економічної ентропії, а також питання оцінки ентропії економічної мінісистеми. Невирішеними лишалися проблеми оцінки вартості внутрішніх ресурсів підприємства з використанням двоїстої задачі лінійного програмування, а також розкриття резервів виробничої системи на основі вивчення природи ентропійних відносин між різноманітними показниками діяльності підприємства.

Оскільки найбільш важливі для розвитку підприємства ресурси завжди є обмеженими, завдання управління полягає у їх оптимальному розподілі та використанні. Це здійснюється шляхом прийняття та реалізації управлінських рішень, кожне з яких завжди містить у собі елементи невизначеності, оскільки передбачуваність природних параметрів значною мірою є обмеженою. В умовах трансформації системи господарських відносин залежність підприємства від зовнішніх та внутрішніх обставин зростає, а це вимагає більшої уваги з боку управлінців до їх аналізу. Шахти являють собою дисипативні структури, тобто такі, які в процесі свого функціонування споживають потенційну енергію ресурсів, що в кінцевому випадку призводить до її розсіяння та перетворення у інші форми. Оскільки більшість подібних структур є відкритими системами, то рівень їх внутрішньої ентропії змінюється з часом. Згідно до теореми Пригожина, ентропія у відкритих системах спадає, доки не досягає постійного мінімального значення, тобто доки система не досягає деякого стану рівноваги з оточуючим середовищем, де її функціонування стає неможливим. Вкрай низькі значення ентропії унеможливають будь-який вид діяльності, оскільки саме відсутність рівноваги у індустріальних та соціальних системах є запорукою їх розвитку.

Жодне суспільство не може існувати, не маючи енергетичних ресурсів, за рахунок споживання яких і забезпечується його розвиток. Як було зазначено вище, одним з основних енергетичних ресурсів зараз й у найближчій перспективі буде лишатися вугілля. Однак, в процесі споживання цієї енергії її неможливо повернути назад у тій самій кількості, а якість цієї енергії погіршується. Подібне відбувається і на рівні окремого підприємства. Вугільна шахта, як і будь-яке інше гірниче підприємство, існує за рахунок наявності деякої сукупності ресурсів, які можна поділити на природні та економічні. Недоцільне використання обмежених ресурсів на кожному окремому підприємстві призводить до зростання виробничих витрат та до збільшення ентропії системи.

Стосовно до економічних умов ентропія є енергетичною мірою кількості порушених зв'язків у даних умовах існування суспільства. При цьому необхідно враховувати, що кожний зв'язок характерний деяким рівноважним станом між об'єктами взаємодії при використанні ресурсів. Цей врівноважений стан відповідає мінімальному значенню ентропії. Зміна основних параметрів діяльності шахти у часі відбувається випадковим чином. Причина цього полягає перш за все у наявності елементів хаотичності у виробничій системі. Ця обставина призводить до коливання витрат, та перш за все тієї їх частини, яка пов'язана з витрачанням ресурсів. Якщо потужність, кут падіння, газоносність ще піддаються більш-менш точному прогнозу, то міра впливу деяких природних чинників, наприклад, стійкість вміщуючих порід, що зокрема визначає рівень витрат на видобуток, лишається доволі складно передбачуваною. Підприємство на всі ці зовнішні впливи реагує нестабільним виходом продукції, що змінюється у часі, а також коливаннями основних показників (продуктивності та собівартості) навколо планових показників, тобто збільшенням або зменшенням рівня ентропії системи.

Кожний закон, що регулює хід того чи іншого суспільного процесу втрачає деякі зі своїх якостей. Це є результатом нерівномірного розвитку та різноманіття видів взаємодії. Кожний зв'язок має свою якість та силу. Сукупність таких зв'язків визначає якість утворення та його стійкість проти руйнації.

Ентропія одиниці об'єму системи буде тим нижчою, чим більший набір систем зв'язку у ній використаний. Малорухомі системи відрізняються переважно ентропією або кількістю зв'язків, їх досконалістю, що можна звести до чуттєвості, узгодженості та прогнозованості. Чим краще функціонують виробничі підсистеми всередині підприємства, чим розвинуті ший є механізм їх взаємозв'язків, тим меншим є рівень економічної ентропії та тим вищим є коефіцієнт корисної дії систем.

У практиці експлуатації будь-якого родовища настає такий період, коли запаси його окремих ділянок поступово вичерпуються, що призводить до закриття шахти. До того ж, шахта є вельми специфічною системою, оскільки тут робочі місця переміщуються у просторі по мірі відпрацювання запасів корисної копалини, ускладнюючи комунікації та збільшуючи витрати на підтримання виробок. Поступове виснаження запасів найкращих пластів призводить до погіршення якості вугілля, що видобувається, а також погіршенням умов розробки. Це, звичайно, природний процес, але відсутність гнучкої державної політики заохочення роботи шахт при видобутку запасів складних ділянок призвело до першочергового відпрацювання кращих пластів у процесі планування гірничих робіт. У сучасних дуже складних економічних умовах ці проблеми значно поглибилися. Десятки шахт з обмеженими запасами, високою концентрацією гірничих робіт в умовах зменшення обсягів видобутку та фактичним припиненням дотацій з боку держави опинилися у вкрай складному економічному стані, на межі ліквідації. Через все вище зазначене важливим стає питання розробки критерію оцінки діяльності підприємства, який би надавав об'єктивного уявлення про процеси, що відбуваються в середині системи,

та враховував би внутрішні ентропійні зв'язки між різними видами ресурсів шахти. Традиційні методи оцінки на основі оцінки рівня прибутковості та рентабельності не дають об'єктивної картини про перспективність тих чи інших підприємств, оскільки майже всі вони є збитковими та нерентабельними, а також не враховує специфіки ентропійних зв'язків.

Розроблений та запропонований [3] механізм оцінки стану економічної надійності підприємства є достатньо серйозним кроком на шляху створення об'єктивного критерію. Він дозволяє оцінити виробничу систему за трьома найбільш важливими групами параметрів, які в кінцевому рахунку визначають ефективність діяльності шахти: за економічним рівнем підприємства, за обсягом геологічних запасів та за надійністю основних технологічних процесів шахти. Показник економічної надійності підприємства визначає міру впорядкованості підприємства, як виробничої системи, хоча не позбавлений й недоліків. Зокрема, він не враховує дії суб'єктивного фактору, який знаходить своє відображення у діях управлінського персоналу, якими забезпечується розподіл та міра ефективності використання ресурсів, а також не враховує "тіньової ціни" ресурсів, тобто тієї ролі, яку вони грають у процесі виробництва тієї чи іншої продукції.

Саме тому, з нашої точки зору, більш повною є оцінка підприємства за показником економічної ентропії (Е). 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 [3], економічна ентропія визначає міру зв'язків між показниками економічної надійності підприємства  $K_u$  та ефективності управлінських впливів  $k$ . Ці два показники характеризують впорядкованість досліджуваного суб'єкту господарювання з точки зору стану основних засобів шахти та якості діяльності її менеджменту.

Показник ефективності управлінських впливів  $k$  визначає проміжок часу  $\Delta T$ , 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.

Показник економічної надійності 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.

Врахування обох цих показників дозволяє врахувати як об'єктивну складову процесів, що визначають міру хаотичності систем (стан основних фондів, обсяг геологічних запасів, надійність технологічних підрозділів), так і роль адміністрації підприємства, яка є суб'єктивною складовою впливу на рівень ентропійних зв'язків. чим більш надійною буде робота управлінського апарату, чим більш досконалою буде його структура, тим надійнішою буде інформація про стан виробничої системи в кожному

конкретний проміжок часу, тим вищою буде ефективність прийнятих рішень, тобто вони будуть зберігати свою дієвість на протязі більш довгого часового періоду.

Оскільки показник економічної ентропії складається з двох компонентів, то природнім є запитання про їхню композицію: чи це має бути сума, добуток або якесь співвідношення. Найбільш бажаним з нашої точки зору було б розглядати при комплексній оцінці відношення показника ефективності управлінських впливів до економічної надійності підприємства. При цьому для зручності доцільно було б уникнути від'ємних значень економічної ентропії, тому у чисельнику значення коефіцієнту ефективності управлінських впливів береться за модулем. Сама величина  $k$  при цьому не втрачає сенсу, оскільки, як і раніше цей показник характеризує рівень ентропії системи, що досліджується: збільшення величини  $k$  в цьому випадку вказує на посилення ентропійних процесів всередині керованої системи та навпаки. В цьому випадку показник ентропії буде прямо пропорційним коефіцієнту ефективності управлінських впливів.

$$E = \frac{|k|}{K_u} \quad (1)$$

Кількісним виразом ентропійних зв'язків між внутрішніми ресурсами шахти виступають так звані двоїсті оцінки лінійного програмування  $U_i$ , які надають уявлення про міру впливу кожного з факторів на кінцевий результат. Двоїсті оцінки враховують обмеженість ресурсів та мають вартісну природу. Якщо показники критерію оптимальності будуть відображати витрати, то двоїсті оцінки відобразять потрібну нам розмірність (долю участі показників). Двоїста оцінка демонструє, наскільки зміниться значення функціоналу при збільшенні даного ресурсу на одиницю. Оскільки вона залежить від обмежень, що характеризують потребу, за їх допомогою можна врахувати та виміряти корисність того чи іншого ресурсу, тобто виявити їхні недостачі та резерви.

Звичайно значення змінних двоїстої задачі називають "тіньовими цінами". У випадку, коли константи у правих частинах обмежень задають омама наявних ресурсів, тіньові ціни визначають внесок у прибуток, отриманий за рахунок одиниці кожного з ресурсів, у відповідності до виду оптимального рішення вихідної задачі. Надлишок ресурсу призводить до того, що його тіньова ціна дорівнює нулю. Для кожного виробничо-технологічного процесу сумарна кількість кожного з внутрішніх ресурсів, що споживаються та відповідний прибуток мають бути у суворій відповідності до обсягу видобутку (тобто у розрахунку на одиницю часу повинні бути пропорційними відповідній виробничій потужності). Неefективна робота вугільних шахт багато в чому пояснюється відсутністю участі значної частини виробничих ресурсів у технологічних процесах. Формально вартість цих резервів виробництва так або інакше переноситься на вартість видобутку, але з точки зору подільності та адитивності ці ресурси у видобутку не приймають участь. На багатьох шахтах рівень резервування внутрішніх ресурсів шахт є настільки високим, що покращення розвитку економічної мінісистеми можливо досягти за рахунок розкриття цих резервів, тобто приведенням витрат ресурсів у відповідність до потреб того чи іншого виробництва. Зменшення обсягів витрачання ресурсів має наслідком зменшення суми витрат на їх використання, і, відповідно, зменшенням обсягу витрат взагалі.

Висновки:

1. В сучасних умовах ефективне використання ресурсів є запорукою гармонізації економічних та екологічних взаємодій на території Причорноморського регіону, важливою частиною якого є індустріальний регіон Донбасу.

2. Ефективне використання внутрішніх ресурсів вуглевидобувними підприємствами дозволяє регулювати рівень їх внутрішньої ентропії та підвищувати коефіцієнт корисної дії виробничої системи.
3. Показник економічної ентропії є комплексним показником стану системи, який враховує як об'єктивну складову процесів, що визначають міру хаотичності систем (стан основних фондів, обсяг геологічних запасів, надійність технологічних підрозділів), так і ефективність прийнятих рішень, тобто час, на протязі якого вони будуть зберігати свою дієвість на протязі періоду часу; а також міру використання внутрішніх ресурсів
4. Економічна ентропія - це кількісний показник, що характеризує внутрішню структуру економічної мінісистеми шляхом визначення зв'язків між різними показниками цієї системи.
5. Визначення тіньової ціни ресурсів за допомогою двоїстих оцінок лінійного програмування дозволяє визначити нестачу/надлишок ресурсів та розробити шляхи використання зарезервованих ресурсів.

### *Література*

1. Амоша А.И. Инновации в производстве. - К.: Наукова думка, 1992. - С. 8
2. Салли В.І., Райхель Б.Л., Швец В.Я. Экономические проблемы поддержания мощности малоэффективных угольных шахт Украины. - Днепропетровск: ЧП Скляр, 2002.- 228 с.
3. Бардась А.В. Особенности оценки инвестиционной привлекательности угольных шахт // Проблемы развития внешнеэкономических связей и привлечения иностранных инвестиций: региональный аспект. Сборник научных трудов Донецкого национального университета - Донецк, 2003.- С.197-198

*Рекомендовано до публікації*  
*д.т.н., проф. Салли В.І. 23.10.06*

*Надійшла до редакції*  
*05.10.06*