
Розділ 2. Основи природокористування та безпека життєдіяльності

УДК 55; 504

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНОЇ СИРОВИНИ У ЗБАЛАНСОВАНОМУ РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА

*М. М. Коржнев, д-р геол.-мін. наук, проф.
(Київський національний університет
ім. Тараса Шевченка);*

*І. М. Малахов, канд. техн. наук
(Відділення морської геології та осадового рудоутворення НАН
України)*

Розглядаються екологічні та економічні аспекти використання мінеральної сировини у збалансованому розвитку суспільства. Неможливо повністю компенсувати всі збитки від її видобутку і переробки корисних копалин. Образ життя людини має кардинальним чином змінитися під загрозою неминучої катастрофи.

Рассматриваются эколого-экономические аспекты использования минерального сырья в сбалансированном развитии общества. Нельзя полностью компенсировать все ущербы от добычи и переработки полезных ископаемых. Образ жизни людей должен коренным образом измениться под угрозой неминуемой катастрофы.

Environmental and economic aspects of the mineral resources use into balanced development of society have been considered. It is impossible fully to compensate all losses from production activity and reworking of minerals. The way of the people life must radically change under the threat of inevitable casualty.

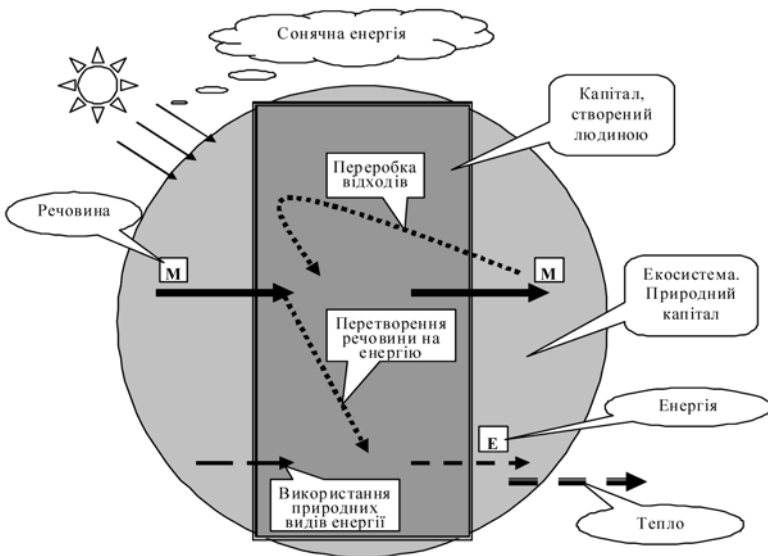
Економічна теорія сталого розвитку, розглядає економіку як підсистему екосистеми. Природно, в ній діють людські закони, але також і закони природи. В економіку вводиться

© М. М. Коржнев, І. М. Малахов, 2009

поняття природного капіталу, який у свою чергу поділяється на поновлюваний (морепродукти, ліс, сільгосппродукція та ін.) і не поновлюваний (мінеральні ресурси). Природний капітал є подібним фонду, що створює потік природних ресурсів. Дохід, отриманий з природного капіталу, визначається сумою природних послуг і ресурсів [2]. Обмеження зростання економіки починає відчуватися, коли «розміри» підсистеми економіки стають сумірними з потенціалом біосфери (екосистеми) (рис.1).

Треба зазначити, що в економіці значні зусилля витрачаються на видобуток природної речовини (частіше за все горючих корисних копалин) і перетворення її в енергію. Це відбувається в значне більших масштабах ніж пряме використання природних видів енергії.

Були розроблені методики і в 90-х роках минулого століття проведені кількісні, вартісні оцінки природного капіталу плане-



*Рис. 1. Економіка як відкрита система
(за Г.Дейли зі змінами авторів [2])*

Розділ 2. Основи природокористування та безпека життєдіяльності

ти. Враховувалися ресурси, які мають ринкову вартість. Загальний природний річний капітал планети дослідники оцінюють в $(16\ 54) \cdot 10^{12}$ доларів США в рік. В середньому, $33 \cdot 10^{12}$ доларів / рік. Сукупність світового валового національного продукту складає, по їх же підрахунками $18 \cdot 10^{12}$ долари /рік [12]. Таким чином, у середині 90-х років потенціал біосфери і споживання її ресурсів вже характеризували цифри одного порядку.

Були спроби підрахувати природний капітал України. За розрахунками фахівців Ради по вивченню продуктивних сил України НАН України загальна споживча вартість природних ресурсів України за світовими цінами у 1996 р. становила 5002,3 млрд \$ США. При цьому земельні ресурси склали 72%, а мінерально-сировинні — 26% цієї вартості (рис. 2). На інші природні ресурси припадало біля 2% загальної вартості. Тому для економіки України земельні і мінерально-сировинні ресурси мають визначальний характер.

Ідеї сталого розвитку і збалансованого природокористування привернули увагу до використання ринкових механізмів для управління природними ресурсами. Цьому багато в чому сприяли і роботи, пов'язані з визначенням природного капіталу. Є пропозиції по створенню різного роду симбіозу типових ринкових механізмів і державного регулювання. Прикладом такого управ-

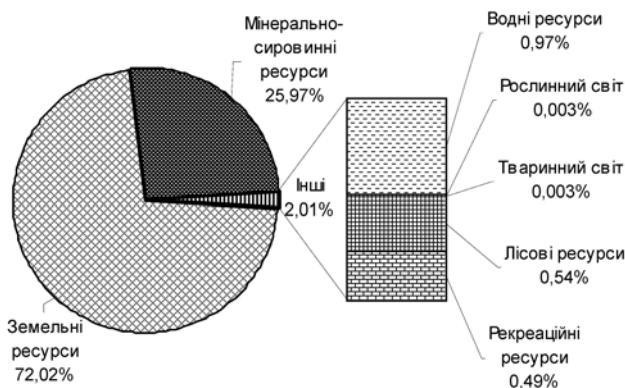


Рис. 2. Основні складові природно-ресурсного потенціалу України (за оцінками вартості в \$ США за світовими цінами) [6].

ління може бути податкова реформа, яку почали здійснювати в деяких країнах Західної Європи: Данія, Швейцарія, Фінляндія, Швеція ввели систему оподаткування в яких істотно зменшені податки на дохід і заробітну плату. Разом з тим підвищені податки на викопне паливо. Це стимулює розвиток вітроенергетики. Німеччина ввела з 1998 року податкову систему, яка одночасно зменшує податки на зарплату і збільшує податки на використання енергії [11]. Тією або іншою мірою вказані вище країни прагнуть здійснити реформування системи податків так, щоб зменшити їх тиск на «живу працю» і збільшити податки, пов'язані із залученням сировини.

У неефективності ринкового механізму в процесі подолання екологічної кризи переконаний Б.Коммонер. Він вважає, що причина екологічної кризи зовсім не в зростанні населення і ускладненні видобутку мінеральних ресурсів, а в принципі зміни технологій. Дослідник звертає увагу на цікаву тенденцію: кожна нова технологія, зменшуючи кількість живої праці, збільшує тиск на навколишнє середовище [4]. В результаті, економія для підприємства обертається збитком для суспільства. Забруднення навколишнього середовища, вважає Б.Коммонер, є наслідком того, що природне середовище нікому не належить, не є приватною власністю, а тому стає місцем скидання відходів. Ринок може оперувати лише в рамках економічної системи, розподіляючи ті об'єкти, які мають грошовий вираз [5]. Можна зробити висновок, що ринок явище історичне, властиве системі «економіка». Він виконує функції регулятора для технологічного способу виробництва, зокрема, регулює процес створення і задоволення потреб людини і суспільства. Біосфера, система зовнішня щодо економіки людського суспільства. Навколишнє середовище (повітря, світовий океан, гори, надра і так далі) не може бути власністю і на ринку не має ціни. Глобальні ресурси задовольняють людські потреби мінуючи ринок, оскільки не є товаром. Отже, на них не розповсюджуються закони ринку, і не може ефективно відбуватися регулювання через ціни. Виникає якийсь парадокс: можна оцінити вартість викидів забруднюючих речовин в атмосферу, ґрунт, воду; існують різноманітні методи оцінки економічного збитку від дії забрудненої атмосфери чи води на людину або будівлю, споруду, рослинність.

Розділ 2. Основи природокористування та безпека життєдіяльності

Проте чисте повітря, чиста вода в озері або річці, чистий струмок не має ринкової цінності, якщо це не об'єкт рекреації або іншої форми використання.

Можна оцінити вартість окремого родовища, але частина літосфери в якій знаходиться родовище, не має ціни. Показовий в цьому сенсі приклад родовища уранових руд. На півночі Криворізького залізорудного басейну розташовано *Першотравневе родовище уранових руд*. Залізисті кварцити, приурочені до п'ятого і частково шостого залізистих горизонтів. Залізорудний поклад шостого залізистого горизонту складається з багатих, силікат і карбонат магнетитових руд, які вміщують уранові руди. Розробка родовища залізних руд почалася останніми роками ХІХ сторіччя. До 1947 його цінність була обумовлена лише багатим залізними рудами і бурими залізяками кори вивітрювання. Наявність уранових руд не враховувалася. З 1947 до 1968 року ситуація змінилася «до навпаки». Цінність корисних копалин вже визначалася наявністю уранової руди, залізні руди грали роль вміщуючих порід. Проте, за межами системи, яка враховує попит і пропозицію, цінність родовища залишилося незмінним. З іншого боку, знаходження природних об'єктів за межами ринку, до певної міри, виступає каталізатором кризових явищ в біосфері. Ресурси навколишнє середовище, не маючи власника, випадають з сфери ринкового обміну, деградують, стають місцем концентрації відходів.

В той же час, не припиняються спроби винайти економічний або фінансовий механізм, який би погоджував дії, направлені на збереження природи і розвиток суспільства споживання. Так, А. Тоффлер, в «Третій хвилі», пише про інформаційне суспільство і неформальну економіку, орієнтовану не на ринок, а на внутрішнє споживання інформації і послуг [13]. Він відзначає, що в суспільстві «третьої хвилі» добувні галузі приходять в занепад. Пріоритету набувають маленькі групи, які працюють індивідуально, з комп'ютером, підключеним до світової інформаційної мережі. Вони виробляють продукцію на основі інформації. Це вирішує проблему безробіття і кар'єри в ієрархічних промислових структурах. Дійсно, постіндустріальне, інформаційне суспільство, це вже реальність для майже мільярда населення Землі (Західна Європа, США, Канада, Японія). Але не слід забувати, що для інформаційних технологій необхідні фізичні носії: комп'ютери, лінії зв'яз-

ку і інші продукти «високих технологій». Сировина і напівфабрикати для високих технологій поставляють країни, які не відносяться до «третьої хвилі». Швидше можна говорити про переміщення добувних галузей в ці країни, про зміну пріоритетів у видобутку різних мінеральних ресурсів. Все зростаючий попит мають рідкоземельні і розсіяні елементи: La і його група, Rb, Nb, Ru, Pd, In, Re, Ir, Sc. Це пов'язано з розвитком електроніки, інформаційних технологій. Зростає попит на метали, які використовуються у виробництві якісних марок стали. Постіндустріальне суспільство розвинених країн поглинає сьогодні, як і раніше, більше 80% кольорових металів і 70—75% чорних металів. Перехід до вищих технологій не понизив темпів видобутку ресурсів. Розвинені країни що мають на своїй території понад 40% світових мінеральних ресурсів, споживають 70% цих ресурсів. На долю США припадає приблизно 25% світового споживання нафти, в той час як їх питома вага в світовому нафтовидобутку складає лише 12%. Одночасно країни, що розвиваються (включно Китай і В'єтнам), де мешкає біля 60% населення світу та зосереджено до 35% мінеральних ресурсів, споживає понад 16% цих ресурсів.

Принципову схему використання та напрямів постачання мінеральних ресурсів у світі можна розглянути на прикладі металевих корисних копалин, родовища яких більш менш рівномірно розповсюджені в надрах нашої планети (рис. 3).

Розміри прямокутників пропорційні: по горизонталі — відсотку у світовому видобутку, по вертикалі — споживанню металів у кг/на душу населення.

Цифрами показана частка експорту в кожній групі, у відсотках від сукупного експорту цієї групи: всередині прямокутників — експорту між країнами всередині групи, біля стрілок — експорту між групами країн.

Поза постіндустріальним суспільством, де, в основному, зосереджені ресурси, їх видобуток і первинна переробка ведеться методами, що мало змінилися з часів середньовіччя. Тому можна говорити, що прогноз А. Тоффлера в цій частині виправдовувався локально, тільки для постіндустріального суспільства. Теоретики постіндустріального суспільства не розглядають питання про те, що буде з добувними галузями, коли більшість

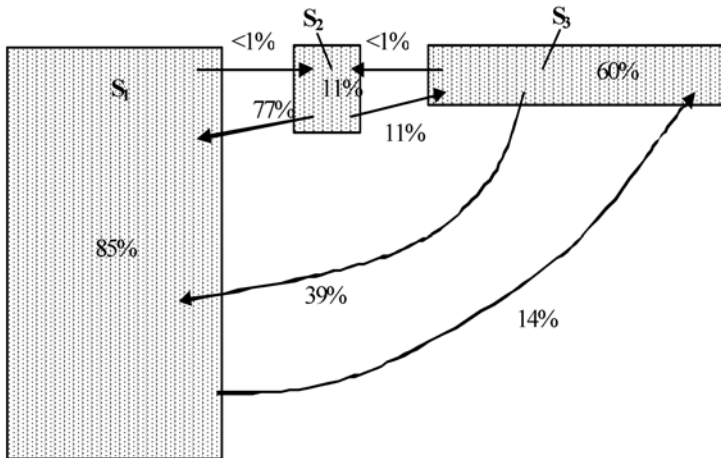


Рис. 3. Принципова схема використання та експорту металевих корисних копалин окремими групами країн [7]:

S_1 — розвиненими, S_2 — з перехідною економікою, S_3 — тими, що розвиваються

країн на планеті будуть охоплені «третьою хвилею». З часів неоліту мінеральні природні ресурси складають основу всіх цивілізацій. Постіндустріальні суспільства не зможуть без них обійтися, навіть якщо їх існування повністю забезпечуватиметься за рахунок імпорту мінеральних ресурсів. Не треба забувати, що дія процесів видобутку і переробки мінеральної сировини на навколишнє середовище в сучасний період є глобальною.

У якнайповнішому вигляді економічна теорія сталого розвитку представлена у Г. Дейлі. Оскільки проблема не поновлюваних ресурсів в розглянутих концепціях економіки не вирішена, то як паліатив, що відсоує проблему вичерпаності природних ресурсів, пропонується управління іншим ресурсом біосфери — населенням Землі. Дискусійним в цих концепціях залишається процес формування потреб в економіці сталого розвитку. Хто формуватиме суспільну свідомість? Хто визначати чисельність населення Землі? Які критерії? Хто їх формує? Як соціальні процеси пов'язані з природними?

Особливе місце займають дослідники, для яких вирішення екологічних проблем бачиться в збалансованому природокористуванні. Як і група учених — економістів, вони пропонують достатньо розроблену теорію, засновану на ідеях цілісності біосфери. Викликає інтерес, той факт, що в даному напрямі проблема потреб вирішується не інститутами людського суспільства, а можливостями екосистеми. Біосфера, в цих концепціях, виступає не криницею ресурсів, але одним з учасників процесу еволюції. Баланс між ресурсними можливостями екосистеми і потребами суспільства є необхідною умовою продовження еволюції біосфери в якому є місце виду *Homo sapiens*. Тут є видимою теоретична перспектива створення замкнутих технологічних циклів. Початковим моментом стає не рівень забруднень і кількість відходів в економічній системі, а параметри і тенденції еволюції біосфери, нероздільною частиною якої є людина.

Недолік пропонованого підходу — величезний розрив між «людськими якість», і морально-етичним рівнем свідомості тих, хто формує потреби в сучасній ринковій або плановій економіці. На жаль, «людські якості» і їх еволюція розглядаються усередині замкнутої системи людського суспільства. У такому розгляді не враховується важлива властивість нашого світу — відкритість систем, зв'язок соціуму з природними процесами еволюції біосфери.

Порівнюючи причини кризових явищ в навколишньому середовищі і способи їх подолання, привертає увагу певна невідповідність між ними. Наприклад, витрати на розробку проектів нових атомних електростанцій в США, Франції, Росії, Україні перевищують на два порядки витрати бюджету на енергозбереження.

Каменем спотикання на шляху виходу з екологічної кризи, виявляються не поновлювані мінеральні ресурси — фундамент сучасної цивілізації, заснованої на технологічному способі виробництва.

Видобуток мінеральних ресурсів, практично завжди, означає невідторне використання природного ресурсу. Мінеральні ресурси в економіці природокористування є обмеженим виробничим чинником. Його (видобуток) не проводять, а самі мінеральні ресурси отримують від природи, у формі «природного капіталу»,

Розділ 2. Основи природокористування та безпека життєдіяльності

додаючи до виробничого капіталу. Повною мірою він залучається до економіки, коли стає «гірським капіталом» в результаті геологічної розвідки і подальшої оцінки запасів і економічної оцінки родовища. В процесі видобутку відокремлена від літосфери частина мінерального ресурсу перетворюється на сировину для подальшої переробки. Зменшення вартості геологічного об'єкту при видобутку мінерального ресурсу, в загальному випадку, буде пропорційне вартості сировини, яка споживає підприємство переробної промисловості. Фізичну компенсацію і відтворення мінерального ресурсу можна розглядати лише в теоретичному аспекті. Проте, в світі склалися певні економіко-правові механізми використання надр, що передбачають економічні форми компенсації мінерального ресурсу, що видобувається з надр. Він заснований на використанні економічної категорії ренти. «У гірничодобувній діяльності рента, як економічна категорія, виявляє виробничі стосунки, що виникають унаслідок обмеженого числа доступних для використання джерел мінеральних ресурсів і різноманітності природних умов в яких відбувається їх освоєння» [1]. Сенс цих стосунків полягає в тому, що держава, як власник прав, на надра отримує частину доходу від розробки родовища і направляє його на цілі, актуальні для всього суспільства.

Такий підхід є універсальним. Він говорить про наявність двох складових системи економічного регулювання використання мінеральних ресурсів літосфери: плата за використання надр (геологорозвідувальні роботи і, власне, видобуток), і рента, як дохід, який не залежить безпосередньо від результатів підприємницької діяльності.

Якщо компенсація використання мінеральних ресурсів носить умовний, опосередкований характер, то зменшення збитків, які діяльність гірничодобувного підприємства наносить навколишньому середовищу можна розглядати у вигляді реальності, стимулюючої розвиток ресурсозберігаючих технологій.

Своєрідний обмін природних ресурсів, здійснюваний людиною за допомогою технологічного способу виробництва, представляє відкритий видобуток мінеральної сировини. Сільськогосподарські угіддя вибувають з господарського обороту навіки. Разом з тим, в економіку притягується мінеральний ресурс.

Незалежно від форми власності, земля — перш за все ресурс навколишнього середовища, що має свою вартість. Плата за землю, на якій розміщений кар'єр, покривні породи і некондиційні руди, — $A\epsilon$. Уявімо, що ставка плати за розміщення відходів гірського виробництва протягом достатнього тривалого часу не зміниться. Рентна плата за t років P , складе:

$$P = \sum A \epsilon \cdot (1+r)^{t-1};$$

r — дисконта.

Неважко відмітити, що при $t \rightarrow \infty$, сума $A \epsilon \cdot (1+r)^{t-1}$ представляє необмежений ряд, що розходиться. Розміри сучасних кар'єрів і об'єми відходів дозволяють припустити, що розміщення їх на землі продовжуватиметься достатньо довго. Повернення цих земель власникові, для первинного сільськогосподарського призначення в майбутньому, проблематично.

Отже, при будь-якому співвідношенні цін на не поновлювані природні ресурси, ринковий обмін їх буде збитковим для суспільства. Проте збитки можуть бути зменшені при застосуванні технологічних заходів, таких як внутрішньо відвалотворення, або використання в господарській діяльності відходів або застосовуючи інший спосіб видобутку, наприклад, підземний. Економічним стимулом для інвестування в такі проекти може бути пропозиція О. Л. Кашенку. Він пропонує ввести до розрахунків вартості сільськогосподарських земель, для яких на тривалий період втрачена можливість використання не по прямому призначенню, «антиренту». Рента визначається перевищенням притоку над відтоком фінансових коштів. Автор пропонує розглядати сукупність збитків і витрат на утримання такої площі як «антиренту» [3].

$$AW = U + Zв;$$

Aw — антирента;

U — збитки;

$Zв$ — витрати на володіння.

І. М. Малаховим запропонований метод зменшення збитку навколишньому середовищу від діяльності гірничодобувних підприємств, який стимулює інвестування в землі, порушені

Розділ 2. Основи природокористування та безпека життєдіяльності

гірничими роботами [8]. Він полягає в наступному: сільсько-господарські землі, вилучені під кар'єри, відвали, шламосховища, зникли з господарського використання безповоротно. На їх місці виникли нові геологічні тіла — антропогенні морфоструктури, які пропонується розглядати як новий ресурс техногенної екосистеми. Цей ресурс може здійснювати функції захисту від несприятливого впливу гірничих робіт на навколишнє середовище, мати рекреаційні і естетичні функції, зменшувати подальше використання природних мінеральних ресурсів шляхом утилізації і розробки техногенних родовищ і тому подібне. Спираючись на досвід Європейських країн і США у використанні земель після відпрацювання вугільних і рудних родовищ, запропоновано створення ресурсів в техногенній екосистемі з відходів виробництва розглядати, як процес, що складається з чотирьох стадій:

- *знешкодження відходів* — процес вилучення важких металів, радіонуклідів, нафтопродуктів, токсичних органічних речовин з відвалів і шламосховищ;

- *реконструкція* — вирівнювання поверхні, уступів і берм відвалів.

- *реабілітація* — відсіпання на спланованих поверхнях ґрунтового шару (суглинки, піщано-глинисті, глинисті суміші). Очищення реконструйованих територій методами біо і фіто ремедіації. Комплекс заходів, які в нашій гірській термінології має назву «рекультивация».

- *рекультивация* — комплекс заходів, що дозволяють на відновлених землях виробляти сільськогосподарську продукцію.

Після проведення перерахованих стадій (не обов'язково всіх чотирьох), можна говорити про створення нового ресурсу, який має певну ціну. Зміст платежів за використання ресурсу в техногенній екосистемі протилежний тому, що існує в природній. У природній екосистемі підприємство платить за використання природного ресурсу. У техногенній екосистемі платити пропонується в тому випадку, якщо відходи не використовуються.

Таким чином, при використанні надр не існує методів відновлення мінеральних ресурсів. Можна говорити тільки про більшу або меншу ефективність використання «гірського капіталу». Економічний механізм плати за надра припускає використання

частини доходу від використання надр в цілях всього суспільства: отримання нових знань, компенсація здоров'я, освіта і тому подібне. Зрозуміло, що навіть теоретично ми не можемо весь дохід від видобутку мінеральних ресурсів направити на компенсацію збитку. Отже, розрив між вартостями і кількістю надмірних товарів і послуг, проведених відтворюючою економікою і сировиною, яку поставляє видобувна промисловість (не відтворююча частина світової економіки), зростає. Одночасно відбувається погіршення стану місця існування людини. У суспільстві існує ясне розуміння, що подальший розвиток подій неминуче приведе до деградації суспільства і складе загрозу самому існуванню людини, як біологічному виду. Щоб її уникнути спосіб життя людей повинен кардинально змінитися під загрозою неминучої катастрофи. Навколишнє середовище всього лише зовнішній резервуар ресурсів для задоволення потреб людського суспільства через економічну систему за допомогою технологій.

* * *

1. Андрієвський І. Д. Реформування економічного механізму користування надрами: регулятора економічної, екологічної та соціальної безпеки країни / І. Д. Андрієвський, М. М. Коржнев, П. І. Пономаренко. — ВПЦ Київський Університет. — К., 2005. — 195 с.

2. Дейли Г. Поза зростанням. Економічна теорія сталого розвитку / Г. Дейли. — К.: Інтелсфера, 2002. — 312 с.

3. Кашенко О. Л. Фінанси природокористування / О. Л. Кашенко— Суми: «Університетська книга», 1999. — 420 с.

4. Коммонер Б. Технологія прибули / Б. Коммонер. — М.: Мысль, 1976. — 377 с.

5. Коммонер Б. Замыкающийся круг: природа, человек, технология / Б. Коммонер. — Л.: Гидрометеиздат, 1974. — 216 с.

6. Коржнев М. М. Природно-ресурсні основи розвитку суспільства: Підручник / М. М. Коржнев. — К: ВПЦ «Київський університет», 2004 . — 173 с.

7. Коржнев М. М. та ін. Малосировинна альтернатива розвитку України / М. М. Коржнев, Ю. Р. Шеляг-Сосонко,

Розділ 2. Основи природокористування та безпека життєдіяльності

- Є. О. Яковлев, М. М. Курило // Стратегічна панорама, № 3—4, 2008. — С. 43—49.
8. Малахов І. М. Техногенез у геологічному середовищі / І. М. Малахов. — Кривий Ріг: «Октан Принт», 2003. — 252 с.
9. Малахов И. Н. Новая геологическая сила / И. Н. Малахов. — Кривой Рог: ДНУ «Відділення морської геології та осадочного рудоутворення», 2009. — 312 с.
10. De Groot R. Functions of Nature — Wolters — Noordhoff. — 1997. — 31 p.
11. Mauch S., Iten R. Ecological Tax Reform. Case study Switzerland. — Zurich, INFRAS AG, 1993. — 48 p.
12. The values of the world ecosystem services and natural capital. R. Constanza, R. d'Agre, R. de Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R. O'Neill, J. Paruelo, G. Raskin, p. Satton, M. van den Belt // Nature — vol. 387. — May 1997. — P. 253—260.
13. Toffler A. A Third Wave / A. A. Toffler. — New York, 1970. — 196 p.

Отримано: 2.10.2009 р.