

ОСОБЛИВОСТІ ГЕОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ ВІДХОДІВ, УТВОРЕНИХ ПРИ ВИДОБУВАННІ ТА ПЕРЕРОБЦІ КОРИСНИХ КОПАЛИН

М. М. Коржнев, М. М. Курило –

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Рассматриваются проблемы геолого-экономической оценки отходов горнодобывающей и перерабатывающей отраслей промышленности. На многих объектах хранения отходов отсутствуют закономерности распределения полезных компонентов, что усложняет использование традиционных методов оценки этих объектов как месторождений. Предлагаются методические подходы для оценки техногенных месторождений и пути совершенствования нормативно-правовых и финансово-экономических условий переработки отходов.

The problem of mining industry waste geological and economic valuation is considered. The space distribution regularities of useful components in mining wastes are absent. This doesn't allow to use for them the traditional valuation methods as for mineral deposits. The methodic approaches to such valuation and creation of favorable regularities, financial and economical conditions for reworking of mining waste are proposed.

Проблема позбавлення від відходів гірничодобувного й переробного комплексу в Україні є досі не вирішеною. Тільки твердих відходів у державі накопичено біля 30 млрд т, переважна частина яких – це відходи, що накопичились протягом великого історичного періоду розробки родовищ мінеральної сировини. За даними ДНВП “Геоінформ” на території України нараховується близько 20 техногенних родовищ і понад 600 потенційних родовищ, що виникли внаслідок виробничої діяльності підприємств гірничодобувної та переробної галузей, переважна кількість яких (більше 500) утворена в металургійному комплексі [3].

Об’єктом даного дослідження є відходи видобутку, збагачення та переробки мінеральної сировини, оцінені як такі, що мають промислове значення (тобто техногенні родовища за визначенням Кодексу про надра), а також ті, що вивчені недостатньо для оцінки їх промислового значення. Доцільність проведення комплексної й систематизованої геолого-економічної оцінки відходів гірничодобувної промисловості є беззаперечною, оскільки ця процедура забезпечує виконання основних напрямів державної політики у сфері ресурсокористування, які задекларовані у “Законі про відходи”, а саме: 1) забезпечення комплексного використання матеріально-сировинних ресурсів; 2) здійснення комплексу науково-технічних та маркетингових досліджень для виявлення і визначення ресурсної цінності відходів з метою їх ефективного використання; 3) обов’язковий облік відходів на основі їх класифікації та паспортизації.

За останні десятиліття було проведено багато досліджень у даній сфері, які стосувались нормативно-правового регулювання поводження

із промисловими відходами гірничодобувної галузі; технологій утилізації та видалення відходів і власне оцінки цих об’єктів як техногенних родовищ (або потенційних родовищ). Зокрема, з останнього питання багато розробок було проведено РВПС НАН України, основною з яких була “Методичні рекомендації щодо комплексного вивчення промислових відходів як техногенних родовищ корисних копалин” [2], де висвітлено основи класифікації техногенних об’єктів накопичення відходів, порядку проведення оцінювальних робіт та загальні підходи економічної оцінки промислових відходів. У даних роботах методичні рекомендації базуються на нормативних документах, які регламентують проведення геологорозвідувальних робіт у загальних випадках. Для техногенних родовищ (або потенційних об’єктів) етапність і зміст оцінювальних робіт узгоджуються зі стадійністю проведення геологічного, техніко-економічного вивчення родовищ корисних копалин.

На наш погляд, у сучасних дослідженнях сформувались два відокремлених підходи до геолого-економічної оцінки відходів, утворених при видобуванні й переробці корисних копалин. Перший розглядає ці об’єкти з комерційної точки зору і найбільше враховує економічний ефект від утилізації та видалення відходів. Другий підхід направлений на оцінку відходів як об’єктів фіскальної політики з боку держави й базується на визначенні екологічних та економічних збитків, пов’язаних із утворенням і зберіганням відходів.

Геолого-економічна (комерційна) оцінка є за змістом вартісною оцінкою відходів, яка проводиться з визначенням різниці між доходом від реалізації промислової продукції, що може вироблятися

при переробці й утилізації відходів, і витратами, які необхідні для здійснення цих процесів. Для цього використовують як абсолютні показники дисконтованих прибутків (з урахуванням фактору часу), так і відносні (показники рентабельності, питомої прибутковості тощо).

Визначення прогностичних показників прибутковості проводять або прямим розрахунком, або за співвідношенням об'єкта з аналогами з використанням екстраполяції даних залежно від стадії вивчення звалища відходів – прогностично-оцінювальні, пошуково-оцінювальні та розвідувальні роботи за схемою, запропонованою в роботі [2].

З боку держави проведення геолого-економічної оцінки техногенних родовищ (або звалищ відходів як потенційних родовищ) необхідне для:

- обґрунтування розрахунків та прийняття управлінських рішень щодо раціонального (оптималь-

ного) оподаткування у сфері поводження з відходами;

- оцінки збитків при зберіганні, утилізації, видаленні та захороненні відходів, їх наслідків та ефективності природоохоронних заходів у цій сфері;
- кількісного та якісного визначення величини сировинних ресурсів, які можуть бути зосереджені у відходах.

Проведення геолого-економічної оцінки з боку другого підходу спрямоване на визначення екологічних збитків від виробництва та зберігання відходів, переведення їх в економічні показники й використання результатів оцінки при формуванні нормативно-правового регулювання поводження з відходами.

Накопичення відходів, які створюються при видобутку й переробці мінеральної сировини, створює як позитивні, так і негативні ефекти (рис. 1).

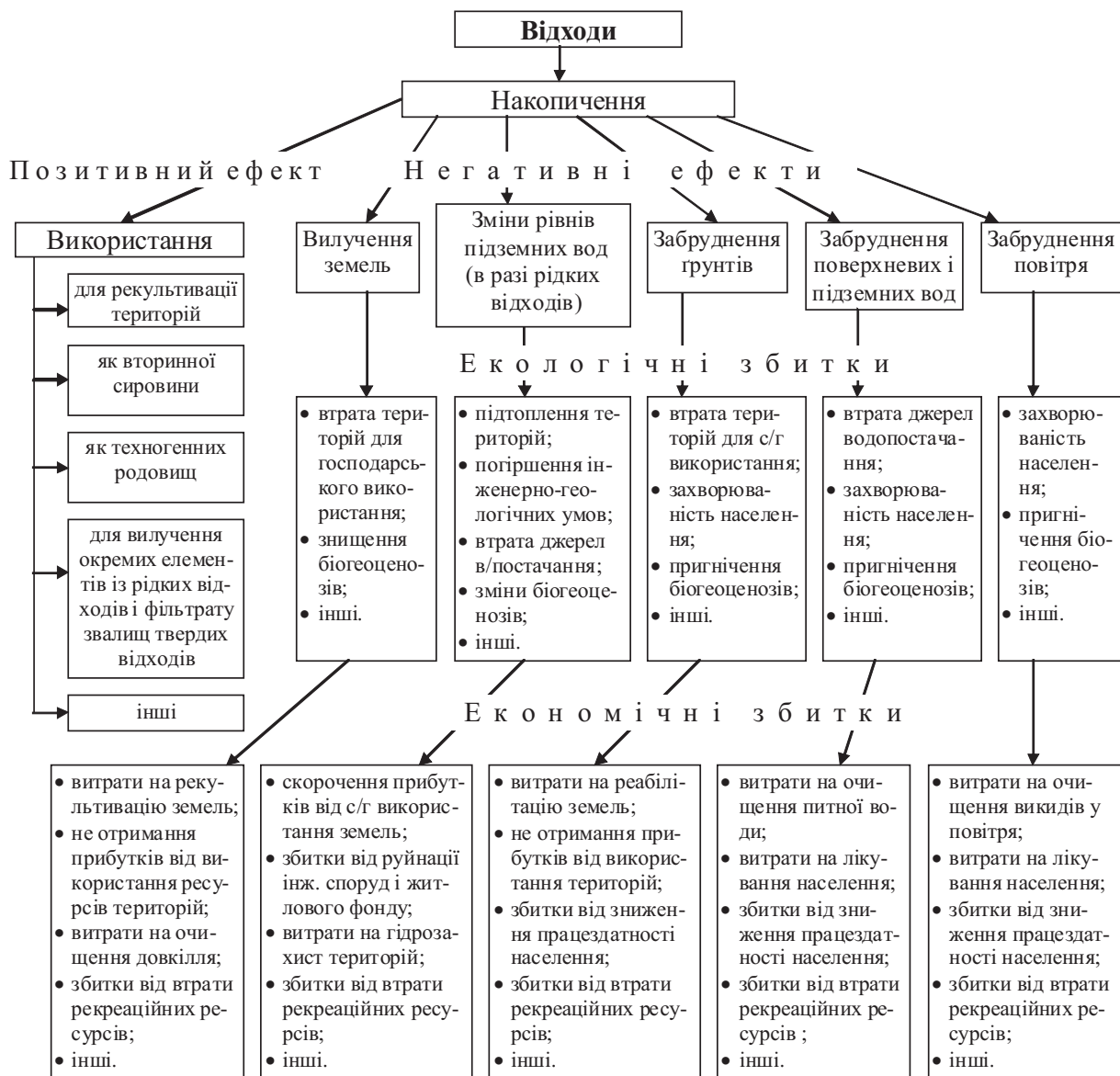


Рис. 1. Позитивні та негативні ефекти від накопичення та використання відходів гірничої та переробної галузей

Останніх на сучасному етапі розвитку технологій видобутку та збагачення корисних копалин набагато більше.

До позитивного ефекту відноситься можливість їх економічного використання для рекультивації територій, як вторинної сировини для промисловості, як техногенних родовищ (будматеріалів, металевих і неметалевих корисних копалин тощо), для вилучення окремих елементів із рідких відходів і фільтратів та ін. Негативні ефекти від накопичення відходів загальновідомі. Вони визначають екологічні збитки в місцях накопичення відходів і навколо них, які можна економічно оцінити. Критерії такої оцінки узагальнені на рис. 2.

На нашу думку, визначені підходи до економічної оцінки відходів промисловості не можуть розвиватись відокремлено, а повинні спрямовуватись на комплексне дослідження потенційних техногенних родовищ, методично доповнюватись один одним і мати на меті максимально об'єктивну оцінку відходів з економічної, екологічної, технологічної точки зору. Ці підходи взаємопов'язані: комерційна оцінка відходів промисловості не може обмежуватись лише визначенням економічного ефекту від їх утилізації, оскільки право власності на відходи передбачає також і обов'язок щодо «відшкодування заподіяної відходами шкоди здоров'ю людей, майну фізичних або юридичних осіб та навколишньому природному середовищу» [1].

Досить логічним є використання результатів геолого-економічної оцінки відходів і при визначенні обов'язкових платежів у сфері поводження з відходами. Зараз установлення нормативів плати та розміру платежів за розміщення відходів проводиться з диференціацією платежів залежно від рівня небезпеки відходів та цінності території. Це стосується загальних випадків. Для об'єктів, затверджених як техногенні родовища (або є перспек-

тиви їхнього визнання такими), доцільним було б урахування можливого економічного ефекту від їх утилізації за наступним принципом: для об'єктів із вищою рентабельністю переробки й утилізації відходів та ліквідністю сировини, яка може вилучатись, плата за зберігання відходів може бути більша ніж для менш рентабельних об'єктів. Це можливо здійснювати за допомогою введення додаткового коефіцієнта до нормативів збору, який справляється за розміщення відходів, поряд з уже існуючими коефіцієнтами (місця та зони розміщення відходів у навколишньому природному середовищі та ін.). Крім цього, групування техногенних родовищ за результатами економічної оцінки дозволить диференціювати кредитні, податкові тощо пільги, які відповідно до законодавства можуть надаватись суб'єктам підприємницької діяльності, що утилізують, зменшують обсяги утворення відходів. Це буде інструментом фіскальної політики у сфері поводження з відходами, який зробить їх накопичення й зберігання понад установлені норми не вигідним.

Економічний ефект може оцінюватись як сума економічних ефектів від використання відходів гірничодобувної переробної галузей у промисловості як сировини та попередження економічних збитків від вилучення земель і забруднення територій. При комплексному підході до геолого-економічної оцінки промислових відходів як техногенних родовищ вона буде визначатись за загальною формулою

$$B_{відх} = \sum_{i=1}^n (C_i \cdot Z_i \cdot K_{техн} - Z_i) - \sum_{i=1}^n U_i,$$

де C_i – ціна i -го компоненту, який можливо вилучити при утилізації відходів; Z_i – запаси (ресурси) i -го компоненту; $K_{техн}$ – коефіцієнт, який характеризує технологію переробки відходів і ступінь вилучення цінних компонентів; n – кількість корисних компонентів, які можливо вилучити при утилізації відхо-

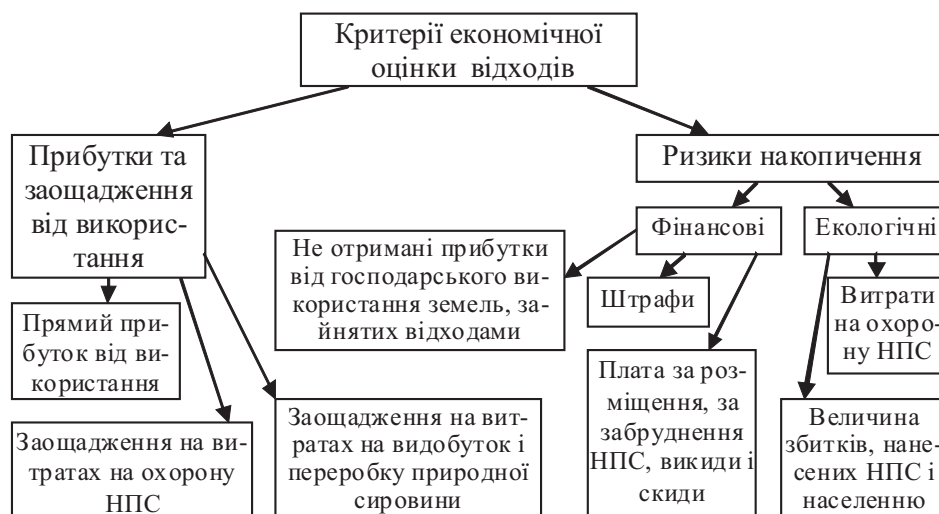


Рис. 2. Критерії економічної оцінки відходів

дів; Z_i – розрахункові витрати (експлуатаційні), які пов'язані з переробкою відходів, причому $Z_i \rightarrow Z_{\text{інт}} + Z_{\text{екс}}$; U_i – інвестиції, необхідні для підготовки об'єкта до освоєння.

За системою галузевої геологічної інформації (ДНВП "Геоінформ") серед техногенних утворень обліковуються техногенні родовища, запаси корисних копалин яких затверджені Державною комісією України по запасах корисних копалин, потенційні техногенні родовища корисних копалин, для яких у деяких випадках виконана початкова геолого-економічна оцінка або підраховані ресурси категорій не нижче P_2 . Досліджуватись може і решта техногенних об'єктів, які класифікуються як техногенні утворення або "звалища" [3]. У таких випадках при проведенні оцінки відходів на початкових етапах вивчення доцільним є введення додаткового коефіцієнта $K_{\text{досм}}$, який відображає достовірність даних залежно від ступеня вивченості об'єкта. Тоді формула розрахунку набуває вигляду

$$B_{\text{відх}} = \sum_{i=1}^n (P_i \cdot 3 \cdot K_{\text{досм}} \cdot K_{\text{мех}} - Z_i) - \sum_{i=1}^n U_i.$$

Найбільш повно співвідношення всіх прямих і непрямих заощаджень і збитків при переробці й утилізації відходів (освоєнні техногенних родовищ) проявляється у випадку, коли виробник (власник) відходів та підприємство, яке займається їх переробкою, є одним суб'єктом підприємницької діяльності. При цьому складова Z_i враховує всі обов'язкові платежі у сфері поводження з відходами, а також пільги й компенсації для суб'єктів, які займаються їх переробкою та утилізацією. При комплексному підході до ГЕО техногенних родовищ Z_i будуть містити складові $Z_{\text{інт}}$ – внутрішні витрати та $Z_{\text{екс}}$ – екстернальні (зовнішні) витрати суб'єкта виробника (власника) відходів. Саме на визначення екстернальних витрат і переведення їх у складову внутрішніх спрямовується політика держави при управлінні відходами. $Z_{\text{інт}}$ має економічний вираз у платі за зберігання відходів, за окремі види забруднення навколишнього середовища та ін. Визначення складової $Z_{\text{екс}}$ є досить складним методологічним питанням, оскільки повинно в економічному вигляді відображати всі види негативного впливу на навколишнє середовище та людину при виробництві, зберіганні відходів. При їх утилізації заощадження підприємств будуть формуватись у першу чергу за рахунок складових $Z_{\text{інт}}$ та $Z_{\text{екс}}$, які відповідно будуть зменшуватись. Складові U_i включає інвестиції на освоєння, витрати на комплексне вивчення відходів як техногенних родовищ, а також витрати на охорону навколишнього середовища. Останні у випадку переробки й утилізації відходів зменшуються за рахунок заощаджень на рекультивуванні земель, відновленні ландшафтів та ін. Таким чином, у випадках, коли ГЕО проводиться для підприємства, яке одночасно є виробником відходів і

суб'єктом, що займається їх переробкою та утилізацією, формула розрахунку вартості може бути скоригована за рахунок таких заощаджень:

- 1) заощадження на орендній платі за землю, оскільки об'єкти поводження з відходами локалізовані на землях сільськогосподарського або іншого призначення;
- 2) економія коштів при рекультивації земель, яку необхідно здійснювати після закінчення терміну можливого зберігання відходів;
- 3) податкові пільги, компенсації, дотації, передбачені законодавством для суб'єктів, які здійснюють утилізацію відходів.

У другій половині минулого століття робилися спроби оцінити запаси корисних компонентів у відвалах, які сформувались при розробці родовищ металевих корисних копалин. Звичайно в такі відвали потрапляють вмшуючі породи, що за вмістом корисних компонентів можуть наближатися до некондиційних руд. Просторових закономірностей розподілу таких компонентів у відвалах виявлено не було, оскільки процес складування у відвали проходить хаотично. Хоча існування таких закономірностей складає основу більшості методик оцінки запасів родовищ первинної мінеральної сировини. Виникати ці закономірності можуть у відходах переробки корисних копалин – шламо- і хвостосховищах, заповнення яких здійснюється шляхом перекачування пульпи через трубопровід. У таких місцях може здійснюватись осадова диференціація теригенного матеріалу пульпи. Без сумніву, просторові закономірності розподілу матеріалу шламо- і хвостосховищ, а також техногенних осадків ставків-відстійників треба ретельно вивчати, щоби розробити методики їх геолого-економічної оцінки та експлуатації як техногенних родовищ.

Досить детально підходи до проведення пошуково-оцінювальних і розвідувальних робіт на техногенних родовищах висвітлені у відповідних методичних рекомендаціях [2]. Авторами рекомендацій розроблена ґрунтовна класифікація відходів промисловості за характером переробки мінеральної сировини, за агрегатним станом відходів, за умовами їх складування, ступенем однорідності, характером концентрації корисних копалин та іншими ознаками. Подано загальну послідовність і методику вивчення відходів залежно від стадії геолого-економічного вивчення, хоча вона не диференційована за виділеними групами відходів, які приведені в класифікації.

Запропонуємо загальні підходи до геолого-економічної оцінки найбільш поширених видів накопичення відходів гірничодобувної й переробної промисловості: відвал (терикон), шламо- та хвостосховище, ставок-відстійник.

У відвалі (або териконі), як зазначалося вище, немає закономірностей розподілу корисних компонентів. Тому витратити кошти на пошуки таких

закономірностей не варто, а починати треба зі збору показників геолого-економічної оцінки: визначення загального об'єму та маси відвалу, середнього вмісту й запасів корисних компонентів у цілому по відвалу, фізичних властивостей порід відвалу, площі земель, яку він займає, тощо. На цьому етапі економічної оцінки зручно застосовувати методи дистанційного зондування Землі (ДДЗ) та робити це за допомогою геоінформаційних систем (ГІС). Далі, на основі отриманих показників робиться висновок про можливість використання порід відвалу як певного виду будівельної сировини чи сировини для отримання рудних (нерудних) концентратів та визначається технологія переробки (бажано комплексна) цієї сировини й експлуатації самого відвалу.

До геолого-економічної оцінки *шламо- та хвостосховищ* як техногенних родовищ слід включати етап розвідки з бурінням свердловин, геологічним картуванням і опробуванням як їх поверхні, так і свердловин, зі складанням просторових моделей. У випадку знаходження просторових закономірностей розподілу корисних компонентів (наприклад, складання хвостосховища з лінзоподібних тіл із концентрацією корисних компонентів у периферійних частинах лінз) визначається що може вважатися в цьому конкретному випадку мінеральною сировиною та обирається економічно раціональна схема її видобутку та збагачення.

У *ставках-відстійниках* треба періодично апробувати донні осади на предмет їх оцінки як мінеральної сировини. У випадку концентрації в них металів чи корисних компонентів слід оцінювати технологічні можливості їх видобутку й збагачення.

Вирішення проблеми твердих відходів при видобутку та переробці корисних копалин може рухатися такими шляхами: 1 – введенням безвідходних та маловідходних технологій видобутку й переробки корисних копалин, що дозволить зупинити накопичення відходів; 2 – створенням технологій комплексної переробки вже накопичених відходів; 3 – створенням нових будівельних матеріалів; 4 – створенням нормативно-правових основ та сприятливих фінансово-економічних умов переробки відходів.

Безвідходні та маловідходні технології видобутку й переробки частіше застосовуються для комплексних корисних копалин та коли видобуток ведеться відносно екологічно чистим способом (наприклад, проходка підземних виробок з закладкою виробленого простору чи захоронення супутніх пластових вод нафтових та газових родовищ у горизонти, із яких вони видобуті).

Створення технологій комплексної переробки вже накопичених відходів може мати подвійну вигоду. По-перше, воно може приводити до зменшення відходів вторинної переробки відходів, а по-друге – може зробити рентабельним вилучення корисних

компонентів із відходів. Наприклад, ви маєте тверді відходи розробки родовища магнетитових кварцитів. При їх послідовному дробленні зі зменшенням розміру фракції та відтягуванні магнітних уламків магнітом при кожному циклі дроблення ви можете отримати, з одного боку, щебінь різних фракцій, а з другого – кондиційну залізну руду.

Створення нових будівельних матеріалів, особливо на основі тих відходів, які накопичені у великій кількості, дозволить переробляти ті відходи, традиційні будівельні матеріали з яких не витримують за своїми властивостями конкуренції з матеріалами із природної сировини, що видобувається для цих цілей.

Створення нормативно-правових основ та сприятливих фінансово-економічних умов є необхідною умовою початку масштабної переробки відходів гірничодобувної й переробної промисловості. За Кодексом України про надра усі родовища корисних копалин, у тому числі техногенні, з запасами, оціненими як промислові, становлять Державний фонд родовищ корисних копалин, який є частиною Державного фонду надр. З другого боку, вважається, що відходи, які містять корисні компоненти, з точки зору технології є невід'ємною частиною виробничого процесу і при цьому логічно належать власнику виробництва. Тобто відходи є власністю підприємств, що їх утворили чи отримали шляхом передачі на баланс від інших. Відомі випадки, коли полігони металургійних відходів визнаються місцевими органами влади як техногенні родовища з метою стабілізації екологічної ситуації в регіоні, а права його освоєння передаються суб'єктам підприємницької діяльності, які не були причетні до утворення відходів і відповідно полігону їх зберігання. Виникає правовий конфлікт, оскільки металургійні підприємства мають відповідні документи про права власності на відходи, висновки екологічної експертизи про стабільну ситуацію на об'єкті і володіють актами на землю, де розміщений полігон. Таким шляхом підприємства-виробники відходів втрачають будь-які економічні стимули щодо раціонального поводження з відходами та комплексної переробки сировини. Відповідно існують правові бар'єри для початку переробки й утилізації відходів. Можливим вирішенням проблеми є розробка окремих правових підходів до техногенних родовищ, які виникли в результаті накопичення розкритих порід родовищ корисних копалин, та тих, що утворились внаслідок первинної та вторинної переробки мінеральної сировини.

Створення фінансово-економічних передумов, сприятливих для переробки відходів, включає механізми значного підвищення плати за землі для їх розміщення, зниження ставок ресурсної плати за їх використання до мінімально можливої, підвищення ресурсної плати за експлуатацію родовищ будівельного каміння тощо.

Викладений вище матеріал дозволяє зробити такі висновки:

1. Проблема переробки та утилізації відходів гірничодобувного й переробного комплексу в Україні ще знаходиться на початковій стадії вирішення. Незважаючи на окремі ґрунтовні розробки в цьому напрямі, у державі не створені дієві механізми для цього на нормативно-правовому й фінансово-економічному рівні.

2. На геолого-економічну оцінку промислових відходів гірничодобувної й переробної галузей як техногенних родовищ не можна автоматично переносити методику геолого-економічної оцінки природних родовищ надр.

3. Економічний ефект при комплексному підході до геолого-економічної оцінки техногенних родовищ може оцінюватись як сума економічних ефектів від використання відходів гірничодобувної й переробної галузей промисловості як сировини та попередження економічних збитків від вилучення земель і забруднення територій.

4. Можливим і методично правильним шляхом вирішення проблеми з технологічної, фінансово-економічної та юридично-правової точок зору є розробка окремих правових підходів до техногенних родовищ, які виникли в результаті накопичення розкритих порід родовищ корисних копалин, та

тих, що утворились внаслідок первинної та вторинної переробки мінеральної сировини.

5. Подальше вирішення проблеми твердих відходів при видобутку та переробці корисних копалин полягає у створенні безвідходних та маловідходних технологій видобутку, технологій комплексної переробки вже накопичених відходів, нових будівельних матеріалів, нормативно-правових та сприятливих фінансово-економічних умов утилізації відходів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про відходи» // Відомості Верховної Ради (ВВР). – № 36-37. – 1998. – ст. 242.
2. Методичні рекомендації щодо комплексного вивчення промислових відходів як техногенних родовищ корисних копалин / В.С. Міщенко, Г.П. Виговська, М.І. Лебідь, К.О. Суходольський та ін. – К.: РВПС НАН України, 2000. – 49 с.
3. *Назаренко М.Д.* База даних техногенних об'єктів державного кадастру родовищ та проявів корисних копалин як система управління відходами // <http://www.waste.com.ua/cooperation/2005/theses/nazarenko.html>
4. Постанова «Про затвердження Порядку встановлення нормативів збору за забруднення навколишнього природного середовища і стягнення цього збору» <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws>.