

УДК 504.06(477.83)

**МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ГЕОЕКОЛОГІЧНОГО ОБҐРУНТУВАННЯ  
СИСТЕМИ КОМПЛЕКСНОГО ВИКОРИСТАННЯ  
ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ**

**Г. Білик**

*Львівський національний університет імені Івана Франка,  
вул. П. Дорошенка, 41, м. Львів, 79000, Україна*

Висвітлено методологічні аспекти геоecологічного обґрунтування системи комплексного використання твердих побутових відходів. Наведено ієрархію комплексного керування побутовими відходами, проаналізовано дії, які потрібно виконувати в процесі керування, та головні кроки для налагодження системи комплексного використання твердих побутових відходів.

*Ключові слова:* геоecологічне обґрунтування, геоecологічні принципи, система комплексного використання, тверді побутові відходи, принципи керування відходами.

Забруднення довкілля твердими побутовими відходами (ТПВ) – одна з найважливіших екологічних проблем сучасності. З відходами втрачають значну кількість компонентів, які можна використати як вторинну сировину (близько 70 % від загальної маси відходів). Щорічно в Україні утворюється 30 млн м<sup>3</sup> ТПВ (7,5–9 млн т). Ці відходи складають на сміттєзвалищах, 80 % яких перевантажені й не відповідають сучасним екологічним вимогам. У 2006 р. під сміттєзвалищами було зайнято понад 130 тис. га території України [7]. Земельні ділянки під звалищами розміщені здебільшого у промисловій чи приміській зоні без урахування природних особливостей цієї території. Проблеми відходів в Україні загострюються через несформовану систему поводження з ТПВ. На державному рівні тільки починають з'являтися рекомендаційні програми поводження з відходами, та вони не враховують геоecологічної складової і тому не узгоджуються з основними пріоритетами збалансованого розвитку.

Питанню геоecологічного обґрунтування проектів природокористування присвячені праці П.Г. Шищенко (1999), О.П. Гавриленко (2003), управління ТПВ у містах розглянуті в численних публікаціях українських, Боровик Г.А. (2001), Ігнатенко О.П. (2005) та зарубіжних вчених Taylor (1999), Ігнатович Н.І., Рибальський Н.Г., Черп О.М., Винниченко В.Н. (1996), Мірзаханова З.Г. Антонова Л.А. (2003). Питання поводження з відходами дуже важливі в разі формування та реалізації місцевих екологічних програм, їх обговорюють на міжнародних конференціях та самітах. Прийняття Закону України “Про відходи” та законодавство ЄС зобов'язують до вирішення проблеми поводження з відходами, що потребує виконання комплексу природоохоронних заходів та значних фінансових затрат.

Основою обґрунтування системи комплексного використання ТПВ є геоecологічні принципи, яких потрібно дотримуватись у процесі поводження з відходами. Геоecологічні принципи – це рекомендації, які орієнтують проектувальників на дії, що забезпечують найбільш раціональне використання природних ресурсів, збереження та відновлення властивостей довкілля.

Геоecологічні принципи обґрунтування природно-технічних систем сформульовані науковцями [3, 9, 7] на підставі знань про властивості природних та інтегральних геосистем з урахуванням особливостей територіального проектування. На нашу думку їх можна застосовувати у обґрунтуванні системи комплексного використання ТПВ.

Принципи, яких потрібно дотримуватись у територіальному обґрунтуванні, такі:

- метапринцип;
- повсюдності природоохоронних заходів;
- профілактичності природоохоронних заходів;
- територіальної диференційованості;
- функціонування системи комплексного використання твердих побутових відходів, динаміки та управління.

Ці принципи є геоecологічним вираженням системного підходу до обґрунтування комплексного використання ТПВ та збереження функцій природно-технічних систем. У разі традиційного вписування технології в природу виконували тільки завдання з отримання максимального економічного ефекту з мінімальними витратами, збереження технічної системи від впливу періодичних і неперіодичних змін природи. Тому проектували тільки технічні системи, а природних чинників не враховували. У випадку обґрунтування створення системи комплексного використання ТПВ необхідно враховувати взаємозв'язки природи і техніки шляхом проектування стійкого високоякісного стану природної і технічної складової системи. Обов'язковою складовою ПТГС є блок керування на чолі з людиною [4].

З огляду на системність об'єктів поводження з відходами (сортувальні станції, переробно-сортувальні станції, підприємства переробки вторинної сировини, сміттєспалювальні заводи, полігони ТПВ). Створюючи систему, необхідно пам'ятати, що збереження властивостей ландшафту загалом і будь-якого з природних компонентів без залежності від збереження властивостей інших компонентів неможливе. Конкретними проявами цього принципу є такі положення: цілісність, системність, взаємопов'язаність елементів системи в разі обґрунтування будь-якого об'єкта з його впливом на природу та зворотним впливом зміненої природи на стан господарства та здоров'я людей.

Під час обґрунтування системи потрібно відобразити галузевий і територіальний підхід. Треба виконувати комплекс взаємопов'язаних природозбережних заходів: технологічних, просторово-планувальних, економічних, юридичних. Система повинна передбачити вжиття природоохоронних заходів, які охоплюють, з одного боку, усі компоненти природи, цілісні природні комплекси (геосистеми), а з іншого – галузі людської діяльності (від виробничої до рекреаційної). Пріоритетними мають бути профілактичні заходи, які запобігають забрудненню довкілля.

Такий підхід необхідний не лише у створенні системи комплексного використання ТПВ, та її функціонування. У цьому разі необхідно не лише створити проект системи, врахувати стан окремих компонентів, а й забезпечити його впровадження та функціонування.

На підставі цих принципів та наявних нормативних документів, розроблених Міністерством охорони навколишнього природного середовища та Міністерством будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України [5, 7], ми намагалися сформулювати методологічні основи геоecологічного обґрунтування системи комплексного використання ТПВ.

З огляду на прагнення України запровадити європейські екологічні вимоги та імплементувати законодавство ЄС та України, окреслимо термін “відходи” і зробимо порівняльну характеристику його трактування у різних країнах (див. таблицю).

## Трактування терміна відходи у різних країнах

Українське законодавство	Польське законодавство	Російське законодавство	Законодавство ЄС
Будь-які речовини, матеріали і предмети, що утворюються в процесі людської діяльності і не мають подальшого використання за місцем утворення чи виявлення, яких їхній власник повинен позбутися шляхом утилізації чи видалення	Використані речовини і матеріали, а також стоки, які виникли в процесі людської чи господарської діяльності, непридатні у місці та часі їхнього утворення і небезпечні для довкілля	Відходи виробництва і споживання – залишки сировини, матеріалів, напівфабрикатів інших виробів чи продуктів, які утворилися у процесі виробництва чи споживання, а також товари (продукція), що втратили свої споживчі властивості	Це будь-яка речовина чи предмет, що входить до окресленої категорії, які їх власник видалає, планує чи повинен видалити
Тверді побутові відходи			
Тверді відходи сфер споживання, які утворюються в процесі життєдіяльності людини у житлових будинках, закладах соціальної інфраструктури, громадських, навчальних, лікувальних, торговельних та інших закладах	Відходи побутового використання мешканців міст і сіл, які виникли в домашніх господарствах, комунальних відходах	Немає визначення	Відходи домашнього господарства, а також інші відходи, що за властивостями чи складом подібні до відходів домашнього господарств

Як бачимо з таблиці, визначення терміна відходи в Українському законодавстві найповніше й найточніше.

Однак проблема поводження з відходами стосується не лише досконалості законодавства. Для того, щоб вирішити проблему твердих побутових відходів, необхідно сформулювати систему їхнього комплексного використання.

Система комплексного використання ТПВ – це сукупність взаємопов’язаних заходів спрямованих на зменшення негативного впливу ТПВ на довкілля: зменшення кількості відходів; вторинне перероблення; сміттєспалювання; рекультивация звалищ; захоронення на полігонах; моніторинг за станом довкілля; екологічна освіта та виховання, основою для формування системи повинні бути геоекоекологічні особливості регіону.

Система комплексного використання твердих побутових відходів складається з низки компонентів, і потребує управління. Ієрархія управління відображена на рисунку.

1. Принцип покомпонентності. ТПВ складаються з різних компонентів, до яких треба застосовувати різні підходи утилізації: зменшення кількості відходів, вторинне перероблення, компостування, поховання на полігонах і сміттєспалювання. Всі технології і заходи розробляють в комплексі.



Комплексне управління відходами необхідно виконувати за такими принципами.

2. Принцип регіональності. Міську (регіональну) систему утилізації ТПВ потрібно розробляти з урахуванням конкретних місцевих проблем і ресурсів. Місцевий досвід в утилізації ТПВ можна поступово отримувати за допомогою розроблення і виконання невеликих програм.

3. Принцип стратегічного планування. Комплексний підхід до перероблення відходів ґрунтується на стратегічному довготривалому плануванні, забезпечує гнучкість, необхідну для того, щоб адаптуватися до майбутніх змін у складі й кількості ТПВ і доступності технологій утилізації. Моніторинг і оцінювання результатів заходів повинні безперервно супроводжуватись розробленням і виконанням програм утилізації ТПВ.

4. Принцип співпраці. Участь міської влади, а також усіх груп населення (тобто тих, хто власне виробляє сміття) – необхідний елемент будь-якої програми з вирішення проблеми ТПВ.

Тільки комбінація декількох взаємодоповнювальних програм і заходів, а не одна технологія, хоча і найсучасніша, може сприяти ефективному вирішенню проблеми ТПВ.

У цій сфері Міністерством будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства розробило рекомендації щодо підготовки місцевих програм поводження з ТПВ [8]. Згідно з цим документом, програма повинна містити: загальну характеристику регіону та аналіз наявного стану сфери поводження з ТПВ; обґрунтування напрямів розвитку сфери поводження з ТПВ та основні заходи системи.

У Львівській обл. розроблено таку програму, проте вона не дає чітких рекомендацій щодо розміщення полігонів ТПВ, тому потребує доопрацювання з урахуванням

геоекологічних особливостей територій, на яких плануватимуть побудову нових полігонів та рекультивацію наявних звалищ.

У КУВ передбачено, що населений пункт, район або область вибирають підходи до вирішення проблеми ТПВ залежно від специфічних місцевих умов і ресурсів.

Розпочинати роботу у системі комплексного управління відходами необхідно з скорочення відходів. Термін скорочення відходів окреслює низку заходів, спрямованих на зменшення кількості та шкідливості відходів, які виробляють, а також збільшення частки відходів, які можна використати як вторинну сировину.

Зменшення відходів, пов'язаних з упакуванням товарів, є одним з найважливіших напрямів роботи. Потрібно: уникати зайвого упакування, надавати перевагу продуктам багаторазового використання, мінімальній упаковці, яку можна повторно використовувати або переробити, упаковці, виготовленій з повторно перероблених та/або екологічно нешкідливих матеріалів.

Що більша різноманітність пакувальних матеріалів, то складніше організувати програми вторинного використання і перероблення. Тому, важливо обмежити різноманітність видів упаковки.

Для ефективного зменшення кількості відходів необхідно налагодити систему їхнього сортування. Суть системи сортування полягає в тому, що матеріали та частину відходів, які можна переробити або компостувати, треба відокремлювати від інших побутових відходів у місці утворення. Є два способи сортування: сортування вдома та централізоване сортування.

Якість перероблюваних матеріалів, відсортованих у місцях утворення, набагато вища, що поліпшує перероблення і вони мають більшу цінність, ніж у разі видалення з потоку змішаних відходів [11].

Розділення на окремі фракції має відповідати системі збирання, яку практикують у конкретній місцевості. Для цього необхідно дотримуватись таких правил: ставити реальні цілі й завдання, розвивати і вивчати ринки. Успіх програм збирання і перероблення вторинної сировини залежить від стану ринків цієї сировини. Сортування відходів – капіталомістка операція і тому економічно вигідна тільки в тому випадку, коли кінцевий продукт продають чи коли вдається уникнути значної платні за розміщення відходів на полігоні.

Починати з малого. Більшість успішних програм з перероблення вторинної сировини починали як експериментальні або як пілотні проекти, які давали змогу керівникам отримати досвід, вивчити ринок збуту і підготуватися до масштабніших проектів.

Один із способів сортування – централізований, за якого сортують змішані відходи на призначеному для цього об'єкті після їхнього збирання. Таке сортування змішаних ТПВ дуже складне, оскільки вагому їхню частку становлять вологі органічні відходи, що негативно впливають на інші фракції, зокрема, папір та картон, а також створюють небезпеку для здоров'я персоналу під час процесу сортування.

Цим способом можна сортувати й сухі змішані відходи у відокремлення в місцях утворення вологої й органічної фракції або в разі збирання змішаної вторинної сировини. Що менше забруднена фракція, яку сортують, то легше вилучити з неї матеріали високої якості й ліпшим будуть умови праці для персоналу [13].

На сортувальних станціях використовуються різноманітні технології сепарації матеріалів: дроблення, просіювання, повітряну сепарацію, магнітну сепарацію, ручне сортування.

Для успішного виконання програми сортування відходів чи збирання вторинної сировини і подальшого перероблення, необхідно залучати громадськість на ранніх стадіях виконання програм, чітко організувати регулярну роботу служб вивезення, збуту і перероблення вторинної сировини. Будь-які порушення розкладу дискредитують програму.

Населення потрібно заохочувати до участі в програмі. Крім того, після певного періоду роботи з громадськістю варто оцінювати виконану роботу, оприлюднювати результати і коригувати діяльність.

Важливим каналом впливу на громадськість є дитячі установи, передусім школи. Діти ліпше сприймають нові ідеї і здатні потім передати їх батькам. Після того, як у школі № 8 м. Львова протягом року фірма “ЕкоЛьвівсервіс” проводила пробний проект сортування відходів, виявилось, що 57 % батьків беруть участь у добровільній програмі (на початку проекту не брав участі ніхто).

Наступний елемент комплексного управління відходами – вторинне перероблення, багато компонентів ТПВ можна використовувати як сировину для виробництва певних товарів.

Скло зазвичай переробляють шляхом подрібнення і переплавлення. Склобій низької якості після подрібнення використовують як наповнювач для будівельних матеріалів (наприклад, гласфальт). Деякі підприємства організують збирання і повторне використання скляного посуду.

Сталеві й алюмінієві банки переплавляють для отримання відповідного металу. Виплавлення алюмінію з банок для прохолоджувальних напоїв економить 95 % енергії, необхідної для виготовлення тієї ж кількості алюмінію з руди, і є одним з найвигідніших видів рециклінгу.

Паперові відходи різного типу уже багато десятиріч застосовують разом зі звичайною целюлозою для виготовлення пульпи – сировини для паперу. Зі змішаних або низькоякісних паперових відходів можна виготовляти туалетний або пакувальний папір й картон. На жаль, в Україні немає технологій виробництва високоякісного паперу з високоякісних відходів. Паперові відходи можна також використовувати у будівництві для виробництва теплоізоляційних матеріалів і в сільському господарстві замість соломи на фермах.

Перероблення пластику – складний процес, він потребує значних капіталовкладень для виготовлення високоякісної продукції з вторинної сировини. З деяких видів пластику (наприклад, поліетилену терефталату – півтора - і дволітрові прозорі пляшки для прохолоджувальних напоїв) можна одержати високоякісний пластик з тими ж властивостями, інші (наприклад, полівінілхлорид) після перероблення можна використати тільки як будівельні матеріали [11].

Ще одним способом вторинного перероблення є компостування – це технологія заснована на природному біологічному розкладанні відходів. Частіше компостування застосовують для перероблення відходів органічного, насамперед рослинного, походження, таких як листя, гілки і скошена трава. Поширені технології компостування харчових відходів із несортованого потоку ТПВ. Компост – це дуже корисний продукт для кондиціонування та підживлення ґрунту.

У наслідок компостування утворюються такі кінцеві продукти (відсоток від вихідного обсягу відходів): компост 40–50 % (від маси); гази 40–50 % (від маси); залишкові продукти 10 % (від маси).

До залишкових продуктів належать пластмаса та інші речовини, які не розкладаються, а також некомпостовані органічні матеріали, які, можливо, буде потрібно повернути у процес компостування.

В Україні компостування за допомогою компостних ям зазвичай застосовується населенням в індивідуальних будинках або на присадибних ділянках. Водночас процес компостування може бути централізований на спеціальних майданчиках. Є декілька технологій компостування, що відрізняються за вартістю і складністю. Простіші й дешевші технології потребують більше місця, і процес компостування займає більше часу [10].

Одним із перспективних способів утилізації відходів є пироліз. Непридатну для перероблення смітєву масу газифікують у спеціальних установках без доступу кисню.

Ще один елемент системи комплексного управління відходами – сміттєспалювання. Це складний і високотехнологічний варіант поводження з відходами, що потребує їхнього попереднього оброблення. У разі розділення з ТПВ прагнуть видалити великі предмети, метали (як магнітні, так і немагнітні) і додатково їх подрібнити. Для того, щоб зменшити шкідливі викиди, з відходів видаляють батареї, акумулятори, пластик, листя. Спалювання несортваного потоку відходів сьогодні вважають надзвичайно небезпечним, таким чином, сміттєспалювання може бути тільки одним з етапів комплексної програми утилізації відходів.

Несприятливий екологічний вплив сміттєспалювальних заводів пов'язаний із забрудненням повітря, насамперед дрібнодисперсним пилом, оксидами сірки й азоту, фуранами і діоксинами. Серйозні проблеми виникають також з захороненням золи від сміттєспалювання, вага якого становить до 30 % від початкової маси відходів, і через фізичні та хімічні властивості він не може бути захороненим на звичайних звалищах. Для безпечної утилізації залишків спалювання, застосовують спеціальні сховища з посиленням контролем [5].

Завершальним етапом поводження з відходами є захоронення. Відходи чи залишкові продукти утилізації відходів, які вже не можуть бути перероблені, потрібно захороняти на полігонах ТПВ. Із звалищами, які застосовували традиційно, пов'язано безліч проблем – вони забруднюють поверхневі та підземні води, ґрунти, повітря, самозаймаються, вітер може здувати з них сміття, звалища є розплідниками гризунів і птахів, тощо. Полігони ТПВ повинні забезпечувати санітарне та епідемічне благополуччя населення, екологічну безпеку довкілля, запобігати розвиткові небезпечних геологічних процесів і явищ.

Полігон ТПВ є інженерною спеціалізованою спорудою, яка призначена для захоронення твердих побутових відходів. Ретельне дослідження звалищ почалося тільки нещодавно, більшість матеріалів, які складують на полігонах, з'явилася 20–30 років тому достовірно невідомо, за який час вони повністю розкладуться. Сучасні полігони обладнані всіма типами систем, які не допускають контакту відходів з довкіллям, саме внаслідок цього, розкладання відходів сповільнене [8].

За браком кисню органічні відходи на звалищі піддаються анаеробному бродінню, що призводить до формування суміші метану і чадного газу (газу звалища). В надрах звалища також формується дуже токсична рідина (фільтрат), потрапляння якої у поверхневі та підземні води вкрай небезпечне.

Вимоги до сучасних полігонів охоплюють вимоги до вибору майданчика, конструкції, експлуатації, моніторингу, висновку з експлуатації і надання фінансових гарантій.

У разі вибору майданчика прагнуть уникати сусідства аеропортів, полігони не розташовують у заплавах водоймищ, поблизу водно-болотних угідь, тектонічних розломів і сейсмічно небезпечних зон.

Безпечна експлуатація полігона передбачає такі заходи:

- процедури вилучення небезпечних відходів і ведення запису точних координат поховання всіх відходів, що приймаються на звалище;
- забезпечення щоденного покриття звалених відходів ґрунтом або спеціальною піною для запобігання рознесенню відходів;
- боротьбу з носіями хвороб (щурами тощо) звичайно забезпечують використанням отрутохімікатів;
- відкачування вибухонебезпечних газів з надр звалища;
- контрольований доступ людей і тварин – звалище по периметру повинне бути обгороджене і охоронятися;
- мінімізація потрапляння дощових стоків і поверхневих вод на полігон, а всі поверхневі стоки з полігону потрібно спрямовувати на очищення. Рідина, яка виділяється з відходів, не повинна потрапляти в підземні води, – для цього створюються спеціальні системи гідроізоляції;
- збирання фільтрату системою дренажних труб і очищення перед потраплянням у каналізацію або природні водоймища;
- регулярний моніторинг компонентів довкілля в околицях полігона.

Особливу увагу приділяють виведенню полігона з експлуатації і подальшій його рекультивациі. Проект будівництва полігона повинен охоплювати план заходів щодо рекультивациі, тривалого моніторингу виведеного з експлуатації полігона тощо. В країнах ЄС законодавством передбачено створення спеціального фонду рекультивациі у кошторисі витрат підприємства, що є власником полігона ТПВ. Такий фонд формують впродовж усього часу роботи полігона за кошти відрахувань від одержаного доходу, він повинен забезпечити необхідні засоби незалежно від зміни власника полігона, банкрутства компанії тощо.

Отже, основою геоекологічного обґрунтування системи комплексного використання ТПВ є такі принципи:

- метапринцип;
- повсюдності природоохоронних заходів;
- профілактичності природоохоронних заходів;
- територіальної диференційованості;
- функціонування системи комплексного використання твердих побутових відходів, динаміки та управління.

Регіональні програми поводження з ТПВ повинні ґрунтуватися на геоекологічних особливостях конкретної території, а також на місцевому досвіді та ресурсах.

Система комплексного використання ТПВ – це сукупність, взаємопов'язаних заходів, дії яких спрямовані на зменшення негативного впливу ТПВ на довкілля: скорочення відходів, вторинне перероблення, сміттєспалювання, рекультивациа, захоронення на полігонах, моніторинг, за станом довкілля, екологічна освіта та виховання. Це головні складові системи, які зменшують негативний вплив ТПВ на довкілля.

Управління системою комплексного використання ТПВ потрібно виконувати згідно з ієрархією комплексного управління відходами.

Для скорочення відходів необхідно обмежити кількість пакувальних матеріалів, ввести в експлуатацію упаковку багаторазового використання. Вторинне перероблення



відходів потребує законодавчих зобов'язань та економічних стимулів для підприємств щодо утилізації вторинної сировини. Допускати спалювання лише відсортоване сміття з дотриманням усіх екологічних вимог. Необхідне будівництво нових полігонів згідно з екологічними вимогами, рекультивация та модернізація наявних звалищ ТПВ.

Система комплексного використання ТПВ потребує моніторингу та постійного вдосконалення.

Налагодження діяльності системи можливе лише за підтримки і сприяння з боку влади та громадськості.

1. *Альошин О.О.* Про нормативно-правове та організаційно-технологічне забезпечення діяльності в сфері поводження з вторинними ресурсами та побічними продуктами в промисловості // Збірка інформаційно-аналітичних матеріалів для органів місцевого самоврядування, міністерств та відомств, що регулюють сферу поводження з відходами, та підприємницьких структур. Відходи виробництва та споживання. Вип. 1. К.: 2006. С. 128–135.
2. *Боровик Г.А.* Муниципальные программы по раздельному сбору ТБО // Методы решения экологических проблем. Сумы: ИТД “Университетская книга”, 2001. С. 372–384.
3. *Гавриленко О.П.* Геоэкологичне обґрунтування проектів природокористування: Навч. Посібник. К.: Ніка-Центр, 2003. 332 с.
4. Закон України “Про відходи” від 5.03.98 р. // Зб. законодавчих актів України про охорону навколишнього природного середовища. Чернівці: Зелена Буковина, 1998. Т.4. 388 с.
5. *Ігнатенко О.П.* Економіко-екологічні аспекти рециклу вторресурсів з твердих побутових відходів. – <http://www.uwodgeo.org.ua>.
6. *Мірзаханова З.Г., Антонова Л.А., Дебеля І.Д.* та ін. Геоэкологичні аспекти захоронення твердих побутових відходів міста Хабаровська // Наукове видання. Географія і природні ресурси. 2004. № 1. С. 51–58.
7. *Мищенко В.С.* Проблеми нормативно-правового забезпечення поводження з відходами в Україні // Збірка інформаційно-аналітичних матеріалів для органів місцевого самоврядування, міністерств та відомств, що регулюють сферу поводження з відходами, та підприємницьких структур. Відходи виробництва та споживання. Вип. 1. К.: 2006. С. 139–142.
8. Наказ Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України. Про затвердження Рекомендацій щодо підготовки місцевих програм поводження з твердими побутовими відходами. <http://www.minbud.gov.ua>
9. *Топчієв О.Г.* Геоэкология: Географичні основи природокористування. Одеса: Астропрінт, 1996. 392 с.
10. *Франке Форбз Макдугал.* Управление переработкой отходов в Европе. 2003. <http://www.kmy.gov.ua>
11. *Черп О.М., Винниченко В.Н.* Проблема твердих побутових відходів: комплексний підхід. <http://www.ecologia.nier.org>.
12. *Шищенко П.Г.* Принципы и методы ландшафтного анализа в региональном проектировании. К.: Фитосоциоцентр, 1999. 284 с.
13. *Taylor.* Talking trash: The economic and environmental issues of landfills // Environmental Health Perspectives. 107(8):A404-A409. 1999.

**METHODOLOGICAL ASPECTS OF THE SYSTEM OF COMPLEX UTILIZATION OF SOLID WASTE****G. Bilyk**

*Ivan Franko National University of Lviv,  
Doroshenko St., 41, UA – 79000 L'viv, Ukraine*

The article deals with methodological aspects and concepts of for the system of complex usage of solid waste products of everyday activities. The hierarchy of complex management of municipal waste is presented. Actions to be taken in the management process are analyses. Main steps for the system of the complex usage of the solid waste products implementation are proposed.

*Key words:* geoeological reasoning, the system of the complex usage, municipal waste, concept of waste management.

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГЕОЭКОЛОГИЧНОГО ОБОСНОВАНИЯ СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ****Г. Билык**

*Львовский национальный университет имени Ивана Франко,  
ул. П. Дорошенко, 41, г. Львов, 79000, Украина*

Отражены методологические аспекты геоэкологического обоснования системы комплексного использования твердых бытовых отходов. Приведена иерархия комплексного управления бытовыми отходами, проанализированы действия, которые нужно выполнять в процессе управления, и главные шаги для налаживания системы комплексного использования твердых бытовых отходов.

*Ключевые слова:* геоэкологическое обоснование, геоэкологические принципы, система комплексного использования, твердые бытовые отходы, принципы управления отходами.

Стаття надійшла до редколегії 19.02.2008

Прийнята до друку 20.09.2008