

УДК 658.567

## СУЧАСНИЙ СТАН СФЕРИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ, ШЛЯХИ ЇХ ЗНИЩЕННЯ ТА УТИЛІЗАЦІЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

**Микитенко М.В.**

*Миколаївська обласна санепідстанція, м. Миколаїв*

*Впервые поступила в редакцию 02.09.2007 г. Рекомендована к печати на заседании ученого совета НИИ медицины транспорта (протокол № 5 от 05.10.2007 г.).*

У всьому світі з токсичними відходами склалася загрозлива ситуація, яка характеризується як екологічна та техногенна небезпека що досягає критичного рівня. Вона потребує детальної оцінки, яка проводиться за декількома напрямками.

### **1. Державна політика в області відходів**

Національна політика і стратегія управління відходами визначені Законом України «Про відходи», у якому регламентовані правові, організаційні та економічні засади діяльності, пов'язаної із запобіганням або зменшенням обсягів утворення відходів, їхнім збиранням, перевезенням, зберіганням, обробленням, утилізацією та видаленням, знешкодженням та захороненням [1]. Як свідчать дані літератури [2, 3], хоча Україна займала лише 3% території ЄС, на її долю припала четверта частина загального обсягу забруднень колишнього Союзу. У сховищах організованого складування відходів накопичилось близько 1,6 млрд. тон, з яких 28 млрд. т належать до I-III класів небезпеки. Кількість накопичених відходів становить 50 тис. т на 1 квадратний кілометр, що є найвищим показником у світі. Токсичні, радіоактивні, відходи підприємств вугільної промисловості, хімічно-металургійного, машинобудівного, паливно-енергетичного, будівельного та аграрно-промислового комплексів упродовж десятиріч практично не утилізуються та не знешкоджуються, їх маса становить 30 млрд. тон.

Дійовим інструментом регулювання утворення і обмеження шкідливого впли-

ву відходів на навколишнє природне середовище, на сьогодні в Україні є ліміти на їх утворення і розміщення [4]. Чинними нормативно-правовими документами передбачено, що проект ліміту на утворення і розміщення відходів не може перевищувати нормативно-допустимих обсягів їх утворення, розрахованих на підставі нормативів утворення відходів. Відсутність єдиної методики та порядку визначення нормативів утворення відходів не дає можливості виконати п. 4, 5, 12 Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження порядку розроблення, затвердження і перегляд лімітів на утворення та розміщення відходів» та ст. 7, 31 Закону України «Про відходи» і спричиняє довільне визначення допустимих обсягів їх утворення та представлення фактичних як нормативних. Це призводить до порушення системи обліку відходів та нівелювання ролі лімітів як обмежувального заходу. За експертними оцінками, в цілому по Україні для різних видів відходів фактичні обсяги їх утворення перевищують нормативні на 2-25%, у середньому це перевищення оцінено в 7%, чому збори за їх розміщення мали б здійснюватись у п'ятикратному розмірі [4].

Ще у 80-х роках минулого сторіччя західний світ витрачав щорічно мільярди доларів на ліквідацію наслідків нераціонального природокористування і поводження з відходами. Але вже тоді найбагатші країни світу зрозуміли: марно боротися з відходами, треба попереджати забруднення, і перетворити сферу утилізації в прибутковий бізнес під наглядом держави. На жаль, Україна й досі розби-

рається з накопиченням відходів, зростаючих до критичної межі [2].

Автори [1, 2, 4] схиляються до думки, що головною проблемою поводження з відходами в Україні є відсутність послідовної продуманої політики. Існуюча практика загрожує не тільки забрудненням навколишнього середовища, а й суттєво гальмує економічний розвиток країни. Масштабні кошти витрачаються на утилізацію відходів, замість того, щоб працювати на інновацію та модернізацію українських виробництв. Вирішення зазначених проблем вбачається в нормуванні відходів, удосконаленні законодавчої і нормативної бази, створенні адекватної системи інноваційного управління матеріальними потоками. Ця проблема є ключовою у вирішенні енерго- та ресурсонезалежності держави, економії природних, матеріальних і енергетичних ресурсів.

## 2. Класифікація відходів

Головним джерелом токсичних промислових відходів є підприємства хімічної, коксохімічної, гірничодобувної, енергетичної, легкої, харчової, промисловості, машино- та приладобудування та ін. Відходи можуть бути у вигляді шламів, шлаків, смол, гудронів, паперу, текстилю, кислот, солей, органічних розчинників тощо [5]. Вони можуть бути універсальними для багатьох галузей або притаманними одній конкретній сфері.

Велика різноманітність відходів вимагає їх чіткої класифікації для адекватного поводження з ними. Але до цього часу відсутня досконала класифікація, яка була б спроможна об'єднати усі види відходів хімічного походження за одним принципом [5]. Їх розподіляють за хімічним складом, за фізико-хімічними характеристиками, за типами небезпеки, за показниками ступеня токсичності. Тверді відходи ділять на побутові і промислові, а останні - на гірничодобувні, енергетичні, токсичні тощо [6]. Більш слушною в цьому плані є позиція ряду науковців [7], які підкреслюють важ-

ливість класифікації відходів саме за класом небезпеки, а також і визнають необхідність корекції розрахункового методу, який не враховує наявність віддалених ефектів (канцерогенність, алергенність та ін.).

Необхідно проводити санітарно-гігієнічну оцінку відходів в об'єктах навколишнього середовища, зокрема, визначення рівнів їхнього накопичення, стабільності, міграції, трансформації, десорбції тощо [5].

## 3. Характеристика забруднення

Ситуацію, що склалася сьогодні в Україні у сфері поводження з відходами виробництва та споживання, можна оцінити як неконтрольовану, яка створює реальну загрозу екологічній безпеці держави. Майже 22% території України визнано непридатною для повноцінного використання. Надмір забруднені площі займають понад 61 тис. км<sup>2</sup>; дуже забруднені – 116 тис. км<sup>2</sup>, забруднені – 121 тис. км<sup>2</sup> [8].

Колектив вітчизняних авторів [9] виділяє ряд провідних причин, що на його думку змінюють структуру і хімічний склад ґрунту:

- газоподібні та пиловидні викиди промислових підприємств і об'єктів енергетики в атмосферу; накопичувачі твердих та рідких технологічних відходів виробництв;
- вирощування сільськогосподарських культур на основі інтенсивних технологій (застосування високих доз мінеральних і органічних добрив, комплексу хімічних засобів захисту рослин);
- інші види діяльності – відкрите добування корисних копалин, викиди транспорту, зрошення річними і стічними водами тощо.

В ґрунті, на відміну від інших сфер природного середовища, значно обмежене розбавлення і розповсюдження шкідливих речовин від місць потрапляння [10].

Співробітники Інституту проблем національної безпеки при Раді національної безпеки і оборони України [8] чітко змалювали основні проблеми поводження з різними відходами. Вони розглянули відходи промислового та сільськогосподарського виробництва і споживання, які часто зберігаються з грубим порушенням природоохоронних вимог, складні питання твердих побутових відходів, радіоактивні відходи (РАВ), величезна кількість яких локалізована на об'єкті «Укриття», у спеціально обладнаних пунктах захоронення радіоактивних відходів (ПЗРВ) та пунктах тимчасової локалізації радіоактивних відходів (ПТЛРВ) Чорнобильської зони відчуження, на ПЗРВ спецкомбінатів об'єднання «Радон» та ПЗРВ Міністерства оборони. Згодом почнуть вичерпувати свій ресурс нині діючі блоки атомних станцій і їх також доведеться виводити з експлуатації або реконструювати. Це значно збільшить обсяги РАВ, які необхідно буде складувати і захоронювати.

Повертаючись до питання сільськогосподарських відходів варто, насамперед, згадати пестициди з простроченим терміном реалізації і заборонені до застосування, що нагромаджені на складах України в кількості 22 тис. т [11]. Не вирішеною задачею аграрного комплексу є також утилізація рідкого гною свинарських господарств, ферм великої рогатої худоби та послід птахофабрик.

Ще більш складна ситуація склалася у сфері поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ): не складені схеми генерального очищення населених пунктів, не достатня кількість контейнерів, брак пально-мастильних матеріалів, зношеність автотранспортного парку, не відведені земельні ділянки, не узаконені у відповідності до чинного законодавства та належним чином не облаштовані полігони ТПВ. Низка недоліків, яку можна ще довго продовжувати, тягне за собою появу на території населених пунктів величезної кількості несанкціонованих сміттєзвалищ. Наявність відходів на ґрунті може призвести до забруднення поверх-

невих вод та незахищеного шару підземних вод з негативним впливом на здоров'я водокористувачів. Розпад органічних сполук може призвести до забруднення атмосферного повітря продуктами розпаду: сірководнем, метаном, аміаком з розповсюдженням цих газів на територію житлової забудови. Також при згорянні твердих побутових відходів в атмосферне повітря може надходити певна кількість складних органічних сполук, в тому числі диоксинів, шкідливих для організму людини.

Існують також невизначеності в галузі медичних відходів, які становлять певну загрозу здоров'ю медичного персоналу, при безпосередньому контакті з ними, при їх знищенні чи утилізації [12]. Ця проблема постає ще гострішою, якщо зазирнути у підвали лікарень нашої держави, в більшості яких зберігаються роками накопичені медичні відходи, тим паче, що в Україну ввозиться багато лікарських препаратів з простроченим терміном придатності, які відразу стають відходами [11]. За даними Геологічного товариства США, у 80% зразків з 139 поверхневих водойм країни визначається один або більше лікарських засобів, що застосовуються населенням [13].

Найбільшу шкоду для ґрунту становлять відходи промислових підприємств, небезпечні як для природного середовища так і для здоров'я людини [14-17]. Ряд авторів [10, 18, 19] підкреслює небезпечку місць видалення промислових відходів. Поховання на спеціальних відвалах в приміській зоні створює депо токсичних речовин, які в свою чергу, за рахунок біохімічних процесів і горіння генерують декілька сотень органічних та неорганічних сполук (відсутніх в складі відходів), з яких більше 50 віднесені до категорії небезпечних. Всі ці токсиканти мігрують в поверхневі та підземні води або в атмосферне повітря і представляють неконтрольовану екологічну небезпечку для населення, рослинного та тваринного світу.

Результати наших спостережень [20] свідчать, що в структурі промисло-

вих відходів переважають відходи гальванічного виробництва. Вони містять солі важких металів і відносяться до особливо небезпечних [9]. Ця інформація узгоджується з фактами, наведеними російськими дослідниками [18], які відводять ключову роль у забрудненні поверхневих та підземних вод сполукам важких металів.

#### 4. Відходи гальванічного виробництва та важкі метали

В наш час гальванічне виробництво є небезпечним джерелом забруднення природного середовища солями важких металів та ряду ненормованих хімічних сполук, які використовуються в якості добавок [21]. Миколаївські суднобудівні і судноремонтні заводи, підприємство газотурбобудування, як і більшість сучасних машино- та станкобудівних промислових об'єктів [21, 32], мають в своєму складі цехи гальванічного нанесення покриттів, де використовуються електроліти із солей різних кольорових металів. В результаті утворюються стічні води, основними компонентами яких являються хлориди і сульфати важких металів (цинку, нікелю, хрому, кадмію, міді, олова та ін.), луги і мінеральні кислоти [21]. Співробітники Національного технічного університету України [23] до цього переліку додають ще й нафтопродукти, ціаніди, сполуки азоту. На станції нейтралізації від стічних вод відокремлюють тверду фракцію, яку видаляють на полігон поховання токсичних відходів [32]. Не так оптимістично дивляться на проблему видалення шламу гігієністи з Дніпропетровська [21], які свідчать, що в основному він вивозиться на комунальні звалища, а таке становище в перспективі може призвести до накопичення важких металів на околицях міст в формах, що легко залучаються (особливо при підкисленні біосфери) в міграційні процеси.

Простежуються розбіжності між даними літератури в цьому плані. Так, одні автори [21] стверджують, що стічні води змішуються із загальнозаводським стоком і потрапляють в загальноміську кана-

лізацію, в результаті чого в надлишку активного мулу на станціях біологічного очищення води відбувається накопичення металів, а інші [32] повідомляють, що стічні води ідуть в шламонакопичувачі або після розведення до рівня ГДК скидаються у відкриті водойми. Але і ті і інші повністю усвідомлюють, якої шкоди це може заподіяти природі та людині, як в першому випадку, коли надлишковий активний мул стає джерелом забруднення природного середовища відповідними металами, так і в другому, коли рослини, які вирощуються на забруднених ґрунтах, як правило, містять важкі метали [24]. Для того, щоб об'єктивно оцінити інтенсивність забруднення ґрунту важкими металами і ступінь його небезпеки для здоров'я населення, необхідно визначити кратність перевищення їх концентрацій природного фону, ГДК, значення сумарного показника забруднення [25, 26], при цьому ми [27] ще пропонуємо враховувати ефект можливої сумарної токсичної дії. По ланцюгах харчування важкі метали, яким властива висока стабільність, міграційна здатність і токсичність, потрапляють в організм людини [27-31]. Враховуючи, що лише рухомі форми поглинаються кореневими системами рослин і акумулюються в їх тканинах, для детоксикації забруднених ґрунтів ряд дослідників [24] пропонує використовувати хімічне зв'язування важких металів у сульфіди за допомогою водного розчину  $K_2S$ , що перетворює солі важких металів на малорозчинні сполуки.

Щодо шламонакопичувачів і хвостосховищ, то спостереження за зміною складу ґрунтових вод, в зоні живлення яких розташовані накопичувачі стічних вод, показали [22], що міграція хімічних речовин, які містяться в стічних водах, відмічалась на відстані від 5 до 15 км. Картина стає ще гіршою, якщо звернути увагу на свідчення стосовно канцерогенної дії та мутагенної активності солей хрому, цинку, кадмію, нікелю, свинцю [32]. При цьому питання про утилізацію осадів з хвостосховищ ще не вирішене.

Ця задача ускладнюється тим, що згідно з наявною інформацією Оскільки вміст кожного металу в гальванічному шламі дуже малий, їх виділення економічно невиправдане [23]. Хоча в літературі є дані про вдалі спроби винайти ефективні методи переробки і знешкодження осадів гальваніки та успіхи технології використання осадів гальванічних шламів для виготовлення будівельних матеріалів [32-35], інші дослідники повідомляють [23], що на практиці ці методи не можуть використовуватися.

#### **5. Комбінована дія на організм компонентів відходів**

Ефект комбінованої дії певною мірою залежить від співвідношення речовин у суміші [36]. Серед пріоритетних хімічних забруднювачів докіль одне з перших місць за своєю токсичністю і небезпечністю для людини посідають важкі метали, особливо свинець і кадмій. Реальна загроза їх одночасного надходження в організм надає вивченню комбінованої дії особливої актуальності. Остання, як свідчить аналіз літератури, є складним процесом, який залежить від ряду факторів: шляху надходження в організм, величини доз і їх співвідношень, токсикокінетики речовин, які входять до складу суміші, особливостей фізіологічної взаємодії металів, їх впливу на обмінні процеси. Залежно від якісного складу комбінації, рівня доз, показників оцінки стану експериментальних тварин можуть спостерігатися як сумація ефектів, так і їх антагонізм або потенціювання [36]. Отримані результати вивчення комбінованої дії ксенобіотиків і порівняльний аналіз доз, що вивчалися, з недіючими (підпороговими), мінімально діючими (пороговими) і допустимими добовими дозами за ізольованої дії, дозволили припустити ймовірність підсилення негативних ефектів за комбінованої дії [36]. Теоретично потенціювання токсичності за дії двох ксенобіотиків можливе, якщо один з них є індуктором монооксигеназної гідроксилуючої системи (МОГС) печінки, а другий метаболізується монооксигена-

зами з утворенням більш токсичних речовин, або якщо один є інгібітором МОГС, а інший піддається детоксикації монооксигеназами. У інших випадках слід очікувати антагоністичних ефектів [36].

#### **6. Технології переробки та утилізації відходів**

Майже всі побутові відходи захоронюються на полігонах, а половина полігонів побутових відходів приймає промислові відходи [37], хоча згідно з чинним законодавством України [38, 39] забороняється змішування чи захоронення відходів, для утилізації яких існує відповідна технологія. При формуванні і розвитку міст склалися два основних методи знешкодження твердих відходів: утилізаційний (переробка відходів в органічне добриво, біопаливо, виділення вторинної сировини для промисловості, використання як енергетичного палива) та ліквідаційний (поховання в землі, скид в море, спалювання без використання тепла). За технологічною суттю методи знешкодження можуть бути розподілені на ґрунтово-біологічні (вивіз на звалища, полігони складування, компостні поля), індустриально-біологічні (заводи біотермічного компостування), термічні (спалювання без використання тепла, піроліз з отриманням горючого газу і нафтоподібних масел), хімічні (гідроліз), механічні (сепарація відходів з наступною утилізацією, пресування відходів в будівельні блоки) [40, 41].

Промислові відходи можуть застосовуватися як вторинні ресурси в різних виробництвах – використання шлаків металургійної промисловості, золи теплових електростанцій, відходів виробництва фосфорної промисловості, пород гірничодобувної промисловості у виробництві добрив, цементу, мінеральних волокон, легких наповнювачів бетону, кислотостійких виробів, ізоляційних матеріалів; відходів хімічної та нафтохімічної промисловості при будівництві доріг і фундаментів в штучних земляних спорудах, отриманні міді, цинку, кобальту [6, 42, 43]. Були проведені цікаві досліді

стосовно утилізації відходів нафти з отриманням вуглецевих адсорбентів [44].

Враховуючи масштаби застосування полімерних матеріалів і тенденцію до збільшення їх об'єму в загальній структурі відходів, в пресі з'являються статті, які присвячені темі утилізації даного виду відходів [45, 46], або детально розглядають альтернативу створення полімерів, що здатні до біологічного розкладання під дією факторів природного середовища [47]. Відходи засобів захисту рослин, серед яких є препарати підвищеної токсичності, вітчизняні гігієністи пропонують знищувати в таких самих умовах як і токсичні відходи [48]. Розв'язання питання знешкодження непридатних для використання пестицидів (НП) запропоновано [6] шляхом приготування суміші НП із природним дисперсним сорбентом (глауконіт) з подальшим знищенням на спеціалізованих підприємствах методом термічного розкладу.

Актуальними проблемами для санепіднагляду залишаються проблеми, пов'язані з відходами, які не підлягають використанню і переробці [43] і повинні видалятися на спеціальні полігони або накопичувачі [48]. Захоронення радіоактивних відходів полягає у бурінні свердловин, у розміщенні в ній контейнерів з радіоактивними відходами з залишенням над ними бар'єрного цілика, тампонуванні вільного об'єму свердловини та герметизації устя свердловини. Контейнери та бар'єрний цілик розміщують у зоні пластичних деформацій гірських порід [49].

Окремі автори позитивно оцінюють практику захоронення шкідливих відходів на спец полігонах [40]. Втім, вони звертають увагу на будівництво за кордоном великих промислових комплексів по термічному знешкодженню високотоксичних промислових відходів. Співробітники Міжвідомчого екологічного центру НАН (м. Харків) [50] крім методу високотемпературного спалювання описують недоліки та переваги плазмових і мікрохвильових плазмових реакторів, інфрачервоних

електропечей, систем з сонячним обігрівом, окиснення в ущільненому шарі, окиснення в киплячому шарі, окиснення в воді при надкритичних умовах, окиснення в сольових розплавах, піролізу, окиснення в склоплавильних печах, окиснення в дизельних двигунах, каталітичного окиснення, дехлорування лужними металами і металоорганічними сполуками, газової гідрогенізації, електрохімічного окиснення, піролізу в розплаві металів, каталітичної гідрогенізації, окислювальної деструкції в содорегенераційних опалювальних агрегатах, високопараметричного спалювання, комбінованого методу, який, на їх думку є оптимальним.

Проаналізувавши низку статей, присвячених проблемам відходів, можна зробити висновок, що майже всі автори, в тій чи іншій мірі, зупиняються на питаннях впровадження мало- та безвідходних технологій в промисловості, ресурсозбереженні та комплексній переробці сировини. Саме в шляхах, які направлені на зменшення обсягів утворення відходів з паралельною розробкою ефективних методів утилізації вже накопичених, вбачається перспектива вирішення задач пов'язаних з цим видом забруднювачів навколишнього середовища. Основним показником чистоти довкілля при цьому буде стан здоров'я населення, охорона та зміцнення якого і є головним призначенням санітарного лікаря.

### Література

1. Фук І.М., Хоха Ю.Л., Тімченко А.М. Управління відходами та їхнє нормування на підприємствах ДК „Укргазвидобування” // Ж. Екологічний вісник, 2004.- №3(25) – С. 8-9.
2. Власик Н.О. Українська спілка промисловців і підприємців: потрібна державна політика поводження з відходами // Ж. Екологія довкілля та безпека життєдіяльності, 2005. - №6 – С. 92.
3. Ларіна О. Відходи – загроза для довкілля // Газ. Юридичний вісник Украї-

- ни , 2006. - №5 – С. 1,6.
4. Виговська Г.П. Економічні і екологічні аспекти нормування утворення відходів // Ж. Екологічний вісник, 2004.- №5(27) – С. 12-13.
  5. Трахтенберг І.М., Вашкулат М.П., Костенко А.І. Принципи токсиколого-гігієнічної оцінки і класифікації відходів хімічного походження // Ж. Довкілля та здоров'я, 2002. - №4(23) – С. 28-32.
  6. Мальований М.С. Шляхи утилізації твердих відходів // Ж. Екологічний вісник, 2004.- №1(21) – С. 10-11.
  7. Назаров А.П., Павлов В.Н., Русаков Н.В. Предложения по корректировке формул расчета индекса токсичности с целью их классификации // Ж. Гигиена и санитария, 1994. - №4 – С. 16-18.
  8. Буральов Є., Дрозд І. Утилізація відходів: безпечність і ефективність / / Ж. Вісник НАН України, 2004. - №4 – С. 38-44.
  9. Волощенко О.И., Прокопов В.А., Чегринец Г.Я., Мудрый И.В. Актуальные проблемы санитарной охраны водных ресурсов и почвы // Ж. Гигиена и санитария, 1991. - №9 – С. 6-8.
  10. Михайлуц М.Ф. Гигиеническая оценка загрязнения почвы функциональных зон города при многолетней эксплуатации химических предприятий // Ж. Гигиена и санитария, 1991. - №11– С. 32-35.
  11. Вашкулат М.П., Костенко А.І., Нікула Р.Г., Лівінська Є.В., Тетеньова І.О., Трахтенгерц Г.А., Черевко О.М., Гуменнікова Н.М. Поводження з побутовими і сільськогосподарськими відходами з позицій санітарних вимог // Ж. Довкілля та здоров'я, 2004. - №4(23) – С. 34-38.
  12. Устінавічене Р., Сіпавічюс Р., Янушкявічюс В., Лайшконіс А. Захист медичних працівників від зараження інфекціями, що поширюються через кров, і утилізація медичних відходів // Ж. Інфекційні хвороби, 2004. - №4 – С. 89-92.
  13. Гончарук Е.И. Санитарная охрана почвы от загрязнения химическими веществами. – Киев: «Здоров'я», 1977. – С. 68-72.
  14. Сердюк А.М., Бардик Ю.В., Коваль Н.М. Фармацевтичні відходи: поводження та шляхи вирішення // Ж. Довкілля та здоров'я, 2004. - № 3(30) – С. 77-80.
  15. Федоренко О.І. Сучасний стан і поводження з відходами у Харківській області // Ж. Екологічний вісник, 2004.- №4(26) – С. 20-22.
  16. Павлов С.Б., Солонецкая Т.П., Павлов О.И., Кратенко И.С., Попов О.И. Загрязнение почв селитебных территорий Харьковской области // Ж. Довкілля та здоров'я, 2004. - №2(29) – С. 78-79.
  17. Русаков Н.В. Развитие научных направлений в гигиене почвы // Ж. Гигиена и санитария, 1992. - №9-10 – С. 29-31.
  18. Тулупов П.Е., Тулупов А.П. Экологическая опасность мест складирования отходов производства и потребления // Ж. Экология, 2004. - №5 – С. 393-397.
  19. Иванов А.Н. Эколого-гигиеническая оценка полигона для захоронения промышленных отходов предприятий цветной металлургии по переработке вторичного сырья // Ж. Гигиена и санитария, 1993. - №8 – С. 21-24.
  20. Раєвський В.А., Саганевич Л.В., Микитенко М.В. Забруднення ґрунту екзогенними хімічними агентами як складовими частинами відходів промислових підприємств Миколаївської області // Науково-методичні проблеми покращення довкілля Одеського регіону. – Одеса: ІНВАЦ, 2006. – С. 208-212.
  21. Гончаров С.И., Паранько Н.М., Сутила А.С., Корнев В.Ю, Штепа А.П. Гигиеническая оценка условий сброса

- сточных вод гальванических производств // Ж. Гигиена и санитария, 1993. - №2 – С. 16-18.
22. Надеенко В.Г., Борзунова Е.А. Гигиеническая оценка хвостохранилищ, шламоотстойников и накопителей сточных вод // Ж. Гигиена и санитария, 1989. - №1 – С. 10-12.
  23. Лучко И.А., Токаренко В.В., Бородинна Н.А. Мониторинг сточных вод гальванических производств и проблемы утилизации гальванического шлама / / Ж. Экологические технологии и ресурсосбережение, 2002. - №6 – С. 36-38.
  24. Крамарьов С.М., Деркачов Е.А., Шевченко О.А., Колодочка О.М., Крамарьова Ю.С., Яковишина Т.Ф. Екологічні та гігієнічні проблеми забруднення рухомими формами важких металів ґрунту промислових агломерацій Придніпров'я // Ж. Довкілля та здоров'я, 2004. - №1(28) – С. 24-27.
  25. Вашкулат Н.П., Пальгов В.И., Спектор Д.Р. с соавт. Установление уровней содержания тяжелых металлов в почвах Украины // Ж. Довкілля та здоров'я, 2002. - №2(21) – С. 44-46.
  26. Вашкулат М.П., Костенко А.І., Гапон В.О. Обґрунтування комплексних показників забруднення ґрунту та критеріальних шкал їх оцінки для еколого-гігієнічного ранжування територій промислових міст // Ж. Довкілля та здоров'я, 2004. - №5(31) – С. 10-12.
  27. Мудрый И.В. Тяжелые металлы в системе почва-растение-человек (обзор) // Ж. Гигиена и санитария, 1997. - №1 – С. 14-16.
  28. Грищенко С.В., Гринь Н.В., Степанова М.Г., Коваль Е.Н., Шамрай В.А. Комплексная гигиеническая оценка суммарного суточного поступления тяжелых металлов в организм жителей экокризисного региона // Ж. Довкілля та здоров'я, 2004. - №2(29) – С. 5-8.
  29. Грищенко С.В., Гринь Н.В., Степанова М.Г., Коваль Е.Н., Шамрай В.А. Гигиеническая оценка приоритетности различных путей поступления тяжелых металлов в организм жителей экокризисного региона // Ж. Довкілля та здоров'я, 2004. - №1(28) – С. 6-9.
  30. Трахтенберг И.М. Тяжелые металлы как химические загрязнители производственной и окружающей среды (эколого-гигиенические аспекты) // Ж. Довкілля та здоров'я, 1997. - №2 – С. 48-51.
  31. Трахтенберг И.М. Книга о ядах и отравлениях. Киев, „Наукова думка”, 2000. – С. 124-127.
  32. Перельгин В.М., Дахбайн Б. Гигиенические аспекты охраны почвы от загрязнения отходами гальванических производств // Ж. Гигиена и санитария, 1986. - №6 – С. 89-90.
  33. Чубирко М.И. Обезвреживание тяжелых металлов гальванических осадков при изготовлении цементобетона // Ж. Гигиена и санитария, 1994. - №4 – С. 22-24.
  34. Чубирко М.И. Гигиеническая оценка новой технологии обезвреживания гальванических отходов // Ж. Гигиена и санитария, 1996. - №1 – С. 12-14.
  35. Копейкин Н.Ф. К гигиенической оценке бетонов с добавлением отходов электронной промышленности // Ж. Гигиена и санитария, 1994.-№8 – С. 21-22.
  36. Коршун М.М. Проблема комбінованої дії на організм пріоритетних хімічних забруднювачів ґрунту (огляд вітчизняної літератури і результати особистих досліджень) // Ж. Довкілля та здоров'я, 2002. - №4(23) – С. 51-56.
  37. Програма поводження з твердими побутовими відходами (затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 4 березня 2004 р. № 265).
  38. Закон України «Про відходи», ст. 17, пункт «д».
  39. Державні санітарні правила та норми (ДСанПін 2.2.7.029-99) Гігієнічні ви-



- моги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для населення, п. 2.1.9. (Затверджено постановою головного державного санітарного лікаря України 1 липня 1999 р. № 29).
40. Сидоренко Г.И., Перельгин В.М. Гигиенические критерии выбора методов обезвреживания и переработки бытовых и промышленных отходов // Ж. Гигиена и санитария, 1981. - №1 – С. 7-10.
  41. Парфенюк А.С., Антонюк С.И., Топоров А.А. Альтернативное решение проблемы твердых отходов в Украине // Ж. Экотехнологии и ресурсосбережение, 2002. - №4 – С. 36-41.
  42. Гончарук Е.Г. Комунальна гігієна. – Київ: „Здоров’я”, 2003. – С. 402.
  43. Беляев Е.Н. і співавтори. Современные гигиенические проблемы утилизации промышленных отходов и пути их решения // Ж. Гигиена и санитария, 2000. - № 3. – С. 3-8.
  44. Хабарова Т.В., Шендрик Т.Г., Тамаркина Ю.В., Кучеренко В.А. Сокарбонизация бурого угля и нефтяных отходов с целью получения адсорбентов // Ж. Экотехнологии и ресурсосбережение, 2006. - №1 – С. 42-45.
  45. Шеваленко Н.В., Кіптик Д.Ю., Макушинський О.В. Нові технології переробки полімерних відходів та використаної тари // Ж. Хімічна промисловість України, 2005. - №5 – С. 57-61.
  46. Барановські В., Магачевські П., Чая П., Бацьонга Е., Суберляк О.В. Утилізація полімерних матеріалів. Електростатичне розділення // Ж. Хімічна промисловість України, 2005. - №5 – С. 62-65.
  47. Шибилин Е.В., Замотаев П.В., Кухарь В.П. Полимеры, способные разлагаться под влиянием факторов окружающей среды (Обзор) // Ж. Экотехнологии и ресурсосбережение, 2002. - №2 – С. 53-59.
  48. Найштейн С.Я., Моисеенко А.Д. Связь между загрязнением почвы токсическими промышленными отходами и здоровьем населения // Ж. Гигиена и санитария, 1991. - №4 – С. 20-22.
  49. Базилевич Л.М., Різа В.Б., Змитрук Ю.А. Способи боротьби з забрудненням навколишнього середовища // Ж. Безпека життєдіяльності, 2005. - №2 – С. 13-15.
  50. Крайнов И.П., Скоробогатов В.М. Технологии уничтожения стойких органических загрязнителей (Обзор) // Ж. Экотехнологии и ресурсосбережение, 2002. - №4 – С. 45-57.

### Резюме

#### СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СФЕРЫ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ, ПУТИ ИХ УНИЧТОЖЕНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

*Микитенко М.В.*

Рассмотрены основные проблемы обращения с непригодными пестицидами, бытовыми, сельскохозяйственными, медицинскими, радиоактивными отходами. Дана характеристика загрязнения окружающей среды компонентами отходов промышленных предприятий, в частности тяжелыми металлами. Приведен обзор методов утилизации и уничтожения промышленных отходов.

### Summary

#### MODERN STATE OF SPHERE OF HANDLING WASTES, WAYS OF THEIR ELIMINATION AND UTILIZATION (REVIEW OF LITERATURE)

*Mikitenko M.V.*

The basic problems of handling are considered useless pesticides, domestic, agricultural, medical, radio-active wastes. Description of contamination of environment the components of wastes of industrial enterprises are given, in particular by heavy metals. The review of methods of utilization and destroying industrial wastes is resulted.