

permanent establishment. Dependence of maintenance of young generation of pine-tree is certain on serriedness of soil-covering, thickness of the forest bedding and micro-relief.

УДК 628.46:628.463+576.4

Проф. В.П. Кучерявий<sup>1</sup>, д-р с.-г. наук;  
викл. В.В. Попович<sup>2</sup>

## ПОЛІГОНИ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ ТА ПРОБЛЕМИ ЇХ ФІТОМЕЛІОРАЦІЇ

Розглянуто сучасний стан полігонів твердих побутових відходів (ТПВ) в Україні. Наведено довідкові дані щодо згубного впливу цих техногенних відвалів. Розглянуто вимоги нормативних актів України стосовно поводження з ТПВ та правил експлуатації полігонів ТПВ. Проаналізовано морфологічний склад полігонів ТПВ Західного Лісостепу України. Визначено, що найбільш прийнятним способом ліквідації негативних явищ, спричинених сміттєзвалищами, є фітомеліорація. Полігони ТПВ у межах досліджуваного регіону придатні до заліснення за умови виконання попередньої рекультивационних робіт.

**Ключові слова:** полігон твердих побутових відходів, сміттєзвалище, морфологічний склад сміттєзвалищ, фітомеліорація.

**Постановка проблеми.** Однією із найактуальніших екологічних проблем України є поводження із твердими побутовими відходами (ТПВ). Відходи – будь-які речовини, матеріали і предмети, що утворилися у процесі виробництва чи споживання, а також товари (продукція), що повністю або частково втратили свої споживчі властивості та не мають подальшого використання за місцем їх утворення чи виявлення, і від яких їх власник позбувається, має намір або повинен позбутися шляхом утилізації чи видалення [1].

Тверді побутові відходи нагромаджують на сміттєзвалищах та полігонах сміттєзвалище – не передбачене нормативними актами місце відсіпання відходів, які виникли у процесі діяльності людини. Полігон твердих побутових відходів – інженерна споруда, яка призначена для захоронення твердих побутових відходів і повинна запобігати негативному впливу на навколишнє природне середовище і відповідати санітарно-епідеміологічним і екологічним нормам [2]. Як сміттєзвалища, так і полігони твердих побутових відходів згубно впливають на довкілля, забруднюючи при цьому прилеглі території, повітря, ґрунти, водойми тощо. Всього в нашій державі є 4500 сміттєзвалищ та полігонів загальною площею майже 7,8 тис. га, 22 % з яких не відповідають нормам екологічної безпеки. Найбільша кількість таких полігонів – у Луганській, Одеській, Херсонській, Харківській, Кіровоградській, Тернопільській, Закарпатській, Запорізькій, Вінницькій та Сумській областях. Із 3536 сміттєзвалищ, які потребують рекультивациі, фактично рекультивовано 94 (17 %). За відсутності системи поводження з твердими побутовими відходами в населених пунктах, зазвичай у приватному секторі, утворилося близько 23,7 тис. несанкціонованих звалищ, що займають площу понад 750 га. Тільки за 2009 р. утворилося близько 50 млн м<sup>3</sup> твердих побутових відходів, або приблизно 12 млн т [3].

<sup>1</sup> НЛТУ України, м. Львів;

<sup>2</sup> Львівський ДУ безпеки життєдіяльності

За даними Міністерства надзвичайних ситуацій України, станом на 1 січня 2011 р. у спеціально відведених місцях чи об'єктах та на території підприємств країни нагромадилось 13,3 млрд т відходів, з них: 25,7 тис. т належать до I класу небезпеки, 2,3 млн т – до II класу, 18,3 млн т – до III класу, 13246,9 млн т – до IV класу небезпеки. На території п'яти областей утримується 96 % відходів країни, зокрема, в Дніпропетровській (69,0 %, або 9160,1 млн т), Донецькій (19,1 %, або 2537,2 млн т), Луганській (5,0 %, або 656,9 млн т), Кіровоградській (1,8 %, або 235,1 млн т) та Запорізькій (1,1 %, або 148,0 млн т) областях.

Із всіх нагромаджених на початок 2011 р. відходів найбільшу питому вагу за небезпечними складниками становлять відходи гірничої промисловості та кар'єри, утворені в процесі добування та збагачення мінеральної сировини (11990,0 млн т, або 90,4 % до загального обсягу), відходи, що містять метали та їх сполуки (331,5 млн т, або 2,5 %), відходи пилогазоочишувальних споруд та установок (163,2 млн т, або 1,2 %), відходи від очищення промислових та комунальних стоків (82,1 млн т, або 0,6 %) [3].

Надзвичайно небезпечними для навколишнього середовища є відходи, що містять стійкі органічні забрудники, яких станом на 1 січня 2011 р. було 3,4 тис. т, а також непридатні та заборонені до використання пестициди й агрохімікати, які неможливо використати за прямим призначенням унаслідок втрати корисних властивостей, закінчення термінів придатності, втрати маркування або змішування (14,2 тис. т). Прийняттю на полігони ТПВ не підлягають відходи, які можуть бути, як відомо, використані як вторинна сировина (за можливості їх утилізації); відходи, що містять токсичні, отруйні та агресивні щодо споруд полігона ТПВ речовини [4], проте, ці вимоги виконуються лише частково.

Нагромадження відходів є основним завданням санітарного очищення населених пунктів. Неналежне санітарне очищення території від відходів призводить до виникнення стихійних і несанкціонованих звалищ. Виконками міських рад і райдержадміністрації щорічно проводять роботу з ліквідації несанкціонованих звалищ, але це робиться спорадично, не системно. Багато проблем існує з будівельними відходами, які утворюються під час демонтажу чи монтажу будівель і споруд, реконструкції та нового будівництва в значних обсягах. Міські звалища ТПВ приймають ці відходи як ізолюючий матеріал лише в незначних обсягах, а тому підприємства змушені їх розміщувати і нагромаджувати на своїй території.

Будівництво полігонів ТПВ, які відповідали б екологічно-санітарним вимогам, та оформлення згідно з чинним законодавством відведень земельних ділянок під них є надзвичайно актуальною проблемою, особливо у районах рекреаційного призначення. Технологічна недосконалість облаштування звалищ зумовлює забруднення поверхневих і підземних вод, створює загрозу погіршення екологічного, санітарно-епідеміологічного стану та здоров'я населення, деградації рекреаційних ресурсів. Екологічна ситуація ускладнюється ще й тому, що впродовж тривалого часу не вирішуються проблеми у сфері поводження з відходами, передусім через великі обсяги їх щорічного утворення, низький рівень використання та нагромадження.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Дослідження проблематики поводження із ТПВ здійснено у працях вітчизняних та зарубіжних науковців. Перші праці у нашій країні щодо проектування полігонів ТПВ та розміщення сміттєзвалищ відносять до 60-70-х років минулого століття [5, 6]. Згідно з першими науковими джерелами в СРСР існувало три способи поводження із ТПВ – розміщення на полігонах та звалищах, компостування та спалювання [7], які й сьогодні використовуються в нашій країні.

**Постановка завдання. Метою роботи** є висвітлити морфологічний склад полігонів твердих побутових відходів, що розміщені на території Західного Лісостепу України та проаналізувати можливість їх фітомеліорації.

**Виклад основного матеріалу.** За особливостями поширення ландшафтів лісостепова зона України поділяється на чотири провінції: Західноукраїнську, Дністровсько-Дніпровську, Лівобережно-Дніпровську, Середньоросійську. Західноукраїнська провінція охоплює західну частину Лісостепу. До її складу входять Розточчя, Опілля, Волинська височина, західна частина Подільської височини (зокрема Дністровсько-Прутське межиріччя), Хотинська височина [8]. До Західноукраїнської провінції входять південь Волинської області, частина південних районів Рівненщини, центральна і південно-східна території Львівщини, Тернопільська і Хмельницька області, північна частина Чернівецької, північна та північно-східна частини Івано-Франківської області (рис. 1).

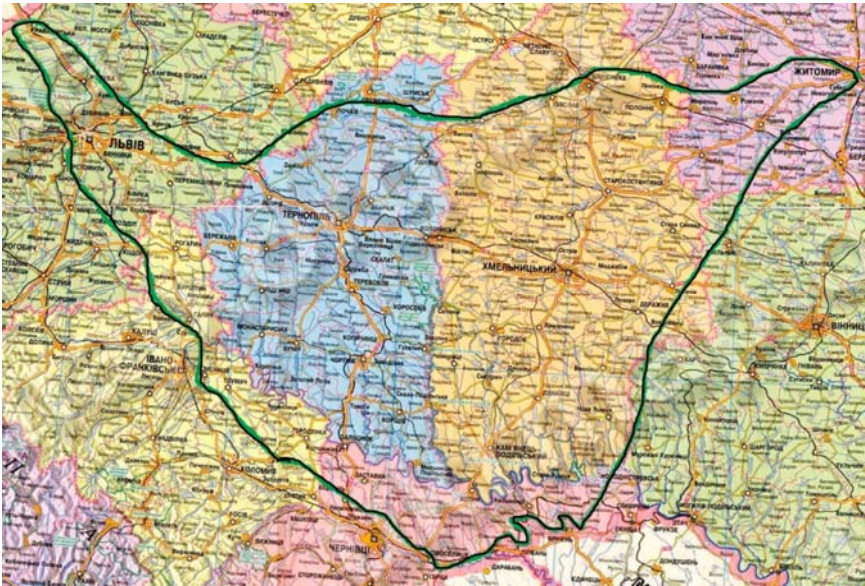


Рис. 1. Географічні межі Західного Лісостепу

Одним із перших кроків розроблення практичних рекомендацій щодо встановлення напрямку поводження із ТПВ та адаптації сміттєзвалищ умовам довкілля є визначення їх морфологічного складу. Ідентифікація складу

сміттєзвалищ та полігонів ТПВ необхідна для проведення фітомеліоративних заходів, адже утворення гумусу та органічних речовин є передумовою розвитку фітоценозів, які, безумовно, покращать санітарний та екологічний стан довкілля.

Морфологічний склад твердих побутових відходів згідно з [9] рекомендують визначати за такою класифікацією: харчові відходи (овочі, фрукти, відходи садівництва тощо); папір та картон; полімери (пластик, пластмаси); скло; чорні метали; кольорові метали; текстиль; дерево; небезпечні відходи (батареї, сухі та електролітичні акумулятори, тара від розчинників, фарб, ртутні лампи, телевізійні кінескопи тощо); кістки, шкіра, гума; залишок твердих побутових відходів після вилучення компонентів (дрібне будівельне сміття, каміння, вуличний змет тощо).

Морфологічний склад полігонів ТПВ з часом змінюється. Це пов'язано насамперед із науково-технічним прогресом, вимогами населення, що проживають в окремому регіоні, а також потребами суспільства. Із моменту розпаду СРСР морфологічний склад відходів в Україні також змінився. Передумовою цього стали застосування різних за фізичним та хімічним складом речовин та матеріалів (полімерів, пластику, металів) та вторинно-перероблених матеріалів. Орієнтовний склад ТПВ СРСР в 1989 р. порівняно з Україною, що зображено на рис. 2 [10, 16].

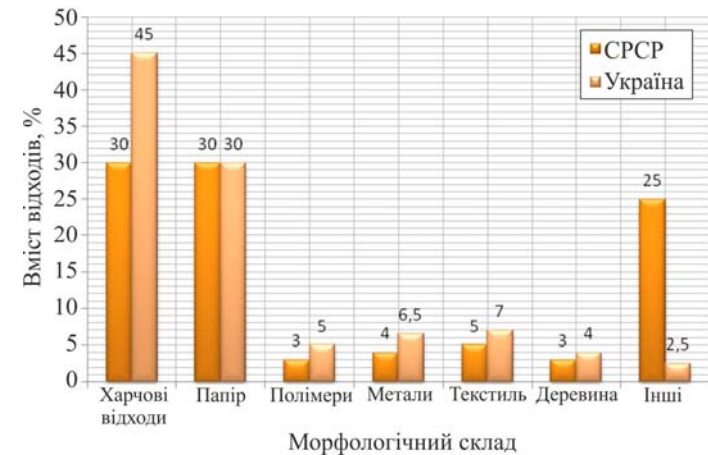


Рис. 2. Орієнтовний склад ТПВ у СРСР (1989 р.) та Україні (2007 р.)

Щодо регіону нашого дослідження – Західного Лісостепу, то можна стверджувати, що тенденція нагромадження ТПВ на полігонах спостерігається і довго ще не буде вирішена, адже заводи з перероблення відходів у регіоні відсутні. Полігони ТПВ перенасичені сміттям, а санітарний стан їх не відповідає вимогам нормативних документів (рис. 3).

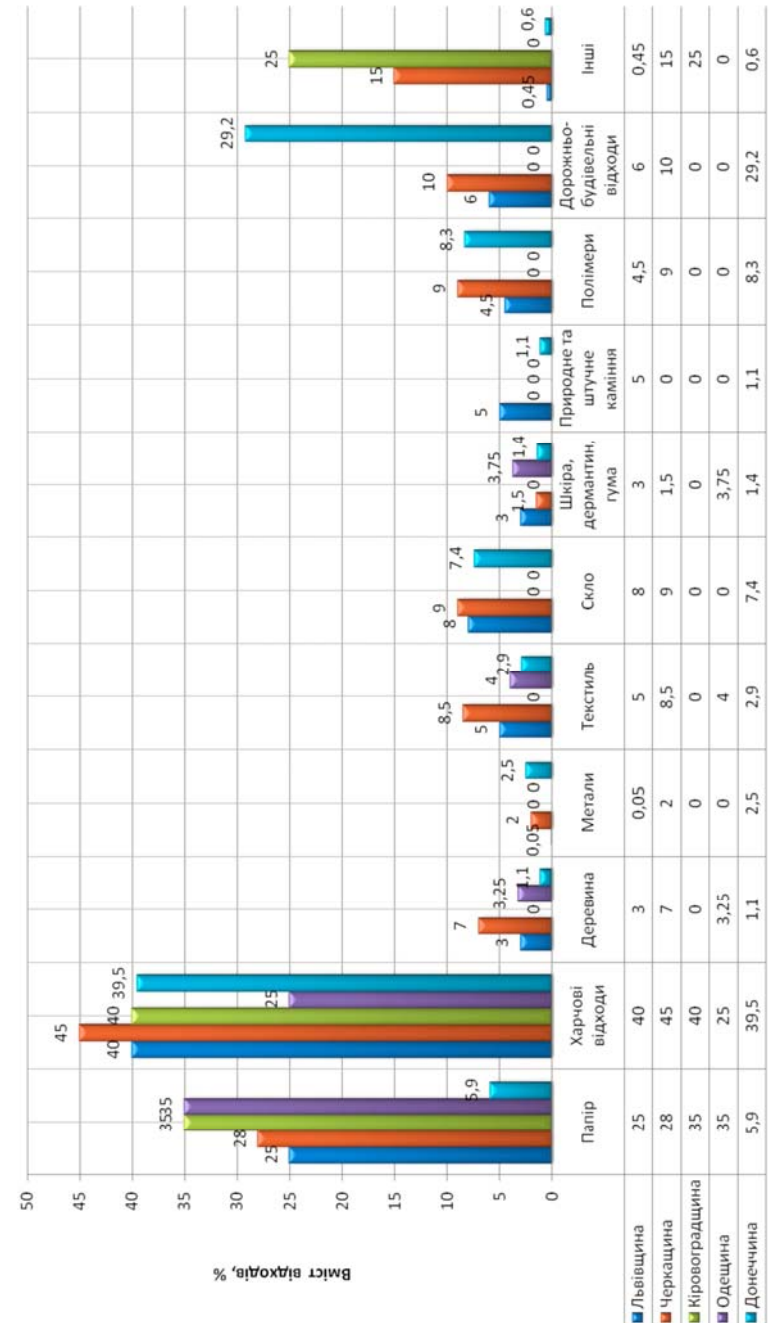
На рис. 4 відображено морфологічний склад полігонів твердих побутових відходів різних регіонів України, порівняно з досліджуваним регіоном. Наведено дані, які підтверджують судження, що склад полігонів ТПВ регіонів України – різний.



**Рис. 3. Полігони ТПВ у межах Західного Лісостепу:** а) сміттєзвалище м. Тернополя у с. Малашівці, Зборівського району; б) полігон ТПВ м. Хмельницького; в) Львівське міське сміттєзвалище МПК "Збиранка"; з) сміттєзвалище м. Бережани Тернопільської області (фотографічний матеріал згідно з екологічними паспортами відповідних областей)

Сміттєзвалища у східних регіонах мають високий вміст будівельних відходів, металургійних шлаків, дорожнього насипу, відпрацьованого асфальту (29,2 % проти 6 % у регіоні Західного Лісостепу), а також полімерів (8,3 % проти 4,5 % у регіоні Західного Лісостепу) та металів (2,5 % проти 0,05 % у регіоні Західного Лісостепу). Найменше виявлено паперових відходів (5,9 % проти 25 % у регіоні Західного Лісостепу та 35 % у Центральній Україні) та деревини (1,1 % проти 3 % у регіоні Західного Лісостепу та 4-7 % у Центральній Україні). У Центральному регіоні України сміттєзвалища мають усереднені показники.

Полігони ТПВ Західного Лісостепу характеризуються високим вмістом битого скла різного походження (8 % проти 6 % у центральних областях та 7,4 % на сході України), каміння (5 % проти 1,1 % на сході). Відзначається високий вміст харчових відходів (40 %), текстилю (5 %). Позитивним явищем для цих насипів є мінімальний вміст деревини (3 %), металів (0,05 %) та дорожньо-будівельних відходів (6 %). Таким чином, полігони твердих побутових відходів Західного Лісостепу України мають незначний вміст деревини, металів, будівельних відходів. Високий вміст целюлози, харчових відходів досліджуваних полігонів сприяють утворенню гумусу та органічних речовин.



Примітка: цифра "0" вказує на відсутність даних про вміст відходів

Морфологічний склад відходів

**Рис. 4. Морфологічний склад полігонів ТПВ різних регіонів України у порівнянні з досліджуваним [11-15]**

Найбільш прийнятним способом запобігання та ліквідації негативних явищ, які спричиняють сміттєзвалища, є фітомеліорація. З метою оцінення придатності поверхні полігонів ТПВ для проведення фітомеліоративних заходів необхідно визначити видовий склад рослинності, густоту та повноту деревостану (за умови розвитку деревних порід), що вже розвивається унаслідок природного заростання. Ступінь заростання цих техногенних об'єктів у межах досліджуваного регіону можна побачити на рис. 5.



Рис. 5. Загальний вигляд полігонів ТПВ: а) м. Тернополя; б) м. Хмельницького; в) м. Львова; г) м. Бережани (<http://maps.google.com>)

Природне заростання полігонів ТПВ Західного Лісостепу відбувається лише біля підніжжя. Невеликі зарослі ділянки на поверхні сміттєзвалищ є наслідком проведення рекультиваційних робіт (гірничотехнічного та біологічного етапів). Проте рекультиваційні роботи, очевидно, не передбачали попереднього вивчення фітоценозів, а їх підбір здійснювався не коректно, внаслідок чого спостерігаємо загибель лісових культур.

Видовий склад рослинності, що бере участь у природному заростанні МПК "Збиранка", досліджено у роботі [17]. Встановлено видовий склад рослинності на трьох антропогенних терасах: верхній, середній і нижній. Для середньої тераси характерна рудеральна рослинність родин: *Gramneae*, *Umbelliferae*, *Leguminosae*, *Labiatae*, *Compositae*, *Chenopodiaceae*. Їх проективне покриття становить 50-60 % поверхні досліджуваної тераси. У межах нижньої тераси загальне проективне покриття рослин становить у середньому 95 %. Видовий склад представлений: *Urtica dioica* L., *Elytrigia repens* L., *Conium*

*maculatum* L., *Chenopodium urbicum* L., *Setaria viridis* L., *Elytrigia repens* L., *Urtica dioica* L., *Tussilago farfara* L., *Tripleurospermum inodorum* L., *Arctium lappa* L., *Carduus crispus* L. Показники рясності рослин досліджуваної території досить високі, що пояснюють тим, що в нижній частині сміттєзвалища є достатня кількість вологи. Видовий склад фітоценозів санітарно-захисної зони є різноманітний. Загальне проективне покриття рослинами площі становить 100 %, серед них траляються: *Agropyrum repens*, *Koeleria gracilis* Pers., *Elytrigia repens* L., *Phleum pratense* L., *Poa pratensis*, *Melilotus officinalis* L., *Trifolium repens* L. [17].

Автори дійшли висновку, що фітоценози середньої тераси сміттєзвалища швидше вступають у фенологічні фази цвітіння і плодоношення, рясність рудеральних рослин у лучних фітоценозах санітарно-захисної зони є посередньою і змінюється від *Sp* до *Cop3* (за шкалою О. Друде).

Вплив полігону ТПВ на розвиток рослинності досліджено у роботі [18]. Фітоценози вивчали на чотирьох ділянках, які знаходяться на відстані 200, 400, 700 і 1000 м від звалища у північно-західному напрямку з врахуванням трьохразової повторюваності. На відстані 200 м від полігону переважають бур'яни, які характеризуються стійкістю до хімічного забруднення ґрунтів. Видове різноманіття на цій ділянці низьке: *Urtica dioica*, *Melilotus flavus*, *Plantago major*. У міру віддалення від полігону (400, 700 і 1000 м) зростає видове різноманіття рослин, з'являються злакові – *Dactylis glomerata*, *Agropyrum repens*, бобові – *Lathyrus pratensis*, *Trifolium medium*, різнотрав'я – *Veronica chanaedrys*, *Potentilla anserine*, *Centaurea scabiosa* та ін. Визначено, що полігон ТПВ негативно впливає на видовий склад рослин, знижуючи його видове різноманіття, сприяє появи в фітоценозі сеgetальних видів.

Вивчення вмісту важких металів у рослинності полігонів ТПВ здійснено у роботах [19, 20]. Дослідження, які проведено Університетом органічної хімії м. Тюбінген (Швейцарія, 1998 р.) показали, що під час виробництва компосту з рослинної органіки було виявлено важкі метали (свинець, мідь, цинк, хром, нікель, кадмій, ртуть), що перевищують допустимі норми на 3-7 одиниць [19]. У науковій праці [20] встановлено, що основна частина забрудників у межах Шатурського полігону ТПВ (Росія) відкладаються у верхньому ґрунтовому горизонті. Дослідження показали, що більше половини досліджуваних важких металів знаходяться в доступній для рослинності рухомій формі. Концентрації їх знижуються зверху вниз за розрізом (рис. 6). За даними НПО "НОЭКС" виявлено перевищення фонових значень Pb, Co, Cu, Hg, As, Mn, Zn у рослинах, що призводить до фізіологічних та морфологічних змін їх органів.

Незважаючи на згубний вплив на розвиток фітоценозів, сміттєзвалища та полігони ТПВ після закриття швидко заростають рудеральною рослинністю (природні фітомеліоративні процеси), тому цей процес необхідно регулювати. Згідно з [21], сміттєзвалища і без насипання ґрунтосумішей у процесі розкладу перетворюються на поживний для рослинності ґрунт.

У Росії науковці здійснили фітоценологічні дослідження рудеральних видів рослин, які розвиваються на полігонах ТПВ. Серед них найбільшою

схильністю до нагромадження важких металів відзначився багаторічний злак *Calamagrostis epigeios* L. У листі виявлено Ni 703 мг/кг сухої маси, а в корінні – 346 мг/кг. На поверхні полігону ТПВ цей вид сформував популяцію із високою продуктивністю – 15 ц/га, що сприяло нагромадженню рухомих форм важких металів сміттєзвалища й утриманню їх гранично допустимих концентрацій на безпечному рівні (у 5-10 разів нижче від порогових значень). Дорослі особини *Calamagrostis epigeios* L. виявилися стійкими до скошування та нагромадження важких металів у надземній масі. Було виявлено, що ця рослина у фазі проростання також є стійка до дії важких металів. Зроблено висновок, що *Calamagrostis epigeios* L. можна використовувати в процесі фітомеліорації недіючих полігонів ТПВ [22].

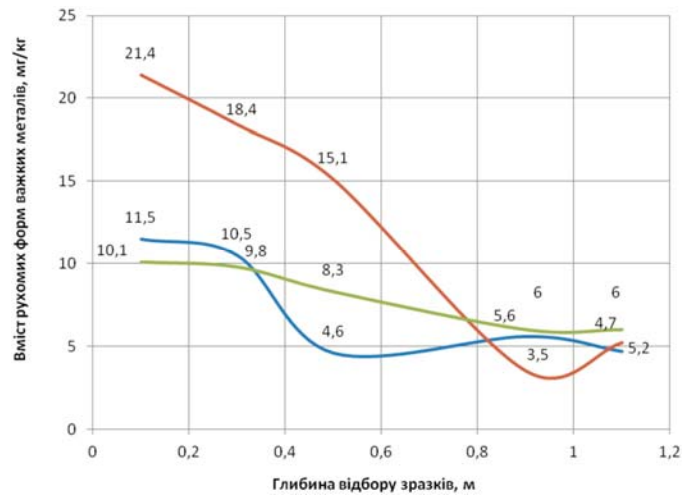


Рис. 6. Вміст рухомих форм важких металів у пісках Шатурського полігону твердих побутових відходів (Росія)

Під час здійснення рекультиваційних робіт (штучне залісення) на полігонах ТПВ рекомендують використовувати авангардні види дерев та чагарників для сприяння швидкому розвитку ґрунтів. За цієї умови хвойні види дерев і березу висаджувати не бажано. Створені насадження потребують постійного догляду, тому необхідно створити умови для запобігання небажаної конкуренції рослин [23, 24].

**Висновки.** Отже, внаслідок аналізу стану нагромадження твердих відходів та можливостей фітомеліорації рекультивованих звалищ установлено:

- невиконання нормативних актів у сфері поводження із ТПВ призводить до розширення спектру проблем, що стоять перед населенням техногенно-первантажених регіонів;
- сортування сміття на стадії збирання є сьогодні не вирішеним питанням, що може сприяти потраплянню на полігон ТПВ небезпечних отрутохімікатів;
- найбільш прийнятним вирішенням питання утилізації ТПВ є будівництво сміттєпереробних заводів, які дадуть змогу зберегти екологічний стан регіону та використовувати вторинну сировину;

- морфологічний склад полігонів ТПВ Західного Лісостепу України прийнятний для утворення гумусу та органічних речовин, а самі вони придатні до самозаростання рослинністю та проведення на них фітомеліоративних заходів;
- актуальним залишається дослідження сукцесійних процесів на рекультивованих сміттєзвалищах.

### Література

1. Закон України "Про відходи" від 5 березня 1998 р., № 187/98-ВР.
2. Наказ Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 10 січня 2006 р., № 4 "Про затвердження Правил експлуатації полігонів твердих побутових відходів". – К. : Вид-во "Либідь", 2006. – 16 с.
3. Офіційний сайт Міністерства надзвичайних ситуацій України. [Електронний ресурс]. – Доступний з [http://www.mns.gov.ua/content/law\\_acts.html](http://www.mns.gov.ua/content/law_acts.html).
4. Наказ Держбуду України від 17.06.2005 р., № 101 "ДБН В.2.4-2-2005. Полігони твердих побутових відходів. Основні положення проектування". – К. : Вид-во "Лібра-М", 2005. – 33 с.
5. Лубенец Г.С. Обезвреживание и использование бытовых отходов (опыт городов Урала) / Г.С. Лубенец, Л.Н. Лузина, М.Т. Лукина // Министерства коммунального хозяйства РСФСР. – М. : Изд-во "Рось-ТД", 1963. – 43 с.
6. Инструкция по полевому компостированию городского мусора для использования в качестве удобрения. – М.-Л. : Стройиздат, 1965. – 23 с.
7. Методика исследования свойств твердых отходов. – М. : Стройиздат, 1970. – 144 с.
8. Заставний Ф.Д. Фізична географія України / Ф.Д. Заставний. – К. : Вид-во "Форум", 2000. – 239 с.
9. Наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 16 лютого 2010 р., № 39 "Про затвердження Методичних рекомендацій з визначення морфологічного складу твердих побутових відходів". – К. : Вид-во "Либідь", 2010. – 10 с.
10. Черп О.М. Проблема твердых бытовых отходов: комплексный подход / О.М. Черп, В.Н. Виниченко // Эколайн, Ecologia, 1996. – 43 с.
11. Попович О.Р. Проблеми утилізації твердих побутових та промислових відходів Львівської області / О.Р. Попович, О.Р. Ярема. [Електронний ресурс]. – Доступний з [http://www.vlp.com.ua/files/64\\_4.pdf](http://www.vlp.com.ua/files/64_4.pdf).
12. Мислюк С.В. До питання про утилізацію твердих побутових відходів / С.В. Мислюк, О.О. Мислюк // Вісник Черкаського державного технологічного університету. – Сер.: Хімічні технології і екологія. – 2008. – № 3. – С. 177-182.
13. Шевченко М. Екологічна оцінка впливу полігонів твердих побутових відходів Кіровоградської області на стан навколишнього середовища / М. Шевченко, О.В. Медведєва. [Електронний ресурс]. – Доступний з [http://www.kntu.kr.ua/doc/zb\\_10\\_2/stat\\_10\\_2/92.doc](http://www.kntu.kr.ua/doc/zb_10_2/stat_10_2/92.doc).
14. Кожухар В.Я. Емісія звалищного газу з полігону твердих побутових відходів "Дальницькі кар'єри" / В.Я. Кожухар, Д.В. Миронов, О.А. Стратулат // Труды Одесского политехнического университета. – 2004. – Вып. 2(22). – С. 1-4.
15. Сухомлін Ю.С. Розроблення концепції поводження з твердими побутовими та малотоннажними промисловими відходами в Донецькому індустріальному мегаполісі / Ю.С. Сухомлін. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.masters.donntu.edu.ua/2010/ feht/suhomlin/diss/indexu.htm>.
16. Кучеренко В.О. Розвиток способів поводження з твердими відходами / В.О. Кучеренко, Б.О. Парахоня, І.І. Власюк // Інформаційний бюлетень Мінпромполітики України: Промислова екологія. – 2007. – № 4 (14). – С. 51-56.
17. Снітинський В. Екологічний стан рослинних полигонів твердих побутових відходів / В. Снітинський, О. Зеліско, Г. Лисак. [Електронний ресурс]. – Доступний з [http://www.nbu.gov.ua/portal/Chem\\_Biol/Vldau/Agr/2010\\_2/index.html](http://www.nbu.gov.ua/portal/Chem_Biol/Vldau/Agr/2010_2/index.html).
18. Никитская Н.И. Оценка степени влияния полигона твердых бытовых отходов на видовое разнообразие и состояние прилегающих фитоценозов / Н.И. Никитская, И.В. Власова // Научное обеспечение инновационного развития АПК : матер. Всероссийской научно-практ. конф., посвященной 90-летию государственности Удмуртии (16-19 февраля 2010 года, г. Ижевск). ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск. – 2010. – Т. 1. – С. 249-251.

19. Горох Н.П. Экологическая оценка вредных веществ при комплексной утилизации муниципальных отходов / Н.П. Горох // Коммунальное хозяйство городов : научн.-техн. сб. – 2005. – № 63. – С. 172-181.

20. Козлова М.Е. Влияние полигонов твердых бытовых отходов на растительность / М.Е. Козлова, М.А. Харьковина, А.В. Киришин // Научно-технический журнал: Южно-Российский вестник геологии, географии и глобальной энергии. – 2007. – № 2 (26). – С. 13-14.

21. Пойкер Х. Культурный ландшафт: формирование и уход / Х. Пойкер : пер. с нем. В.В. Цветкова. – М. : ВО "Агропромиздат", 1987. – 176 с.

22. Маджугина Ю.Г. Растения полигонов захоронения бытовых отходов мегаполисов как перспективные виды для фиторемедиации / Ю.Г. Маджугина, Вл.В. Кузнецов, Н.И. Шевякова // Физиология растений. – М. : Академиздатцентр "Наука" РАН. – 2008. – Т. 55. – С. 453-463.

23. Кучерявий В.П. Фітомеліорація / В.П. Кучерявий. – Львів : Вид-во "Світ", 2003. – 540 с.

24. Кучерявий В.П. Рекультивация та фітомеліорація / В.П. Кучерявий, Я.В. Генік, А.П. Діда, М.М. Колодко. – Львів : Вид-во "Світ", 2006. – 116 с.

### **Кучерявий В.П., Попович В.В. Полигоны твердых бытовых отходов западной лесостепи Украины и проблемы их фитомелиорации**

Рассмотрено современное состояние полигонов твердых бытовых отходов (ТБО) в Украине. Приведены справочные данные по пагубному влиянию данных техногенных отвалов. Рассмотрены требования нормативных актов Украины относительно обращения с ТБО и правил эксплуатации полигонов ТБО. Проанализирован морфологический состав полигонов ТБО Западной Лесостепи Украины. Определено, что наиболее приемлемым способом ликвидации негативных явлений, вызванных свалками, является фитомелиорация. Полигоны ТБО в пределах исследуемого региона пригодны к облесению при условии соблюдения предварительно рекультивационных работ.

**Ключевые слова:** полигон твердых бытовых отходов, свалка, морфологический состав свалок, фитомелиорация.

### **Kucheravyy V.P., Popovych V.V. Landfill steppes western Ukraine and their problems phytomelioration**

The article discusses the current state of solid waste landfills in Ukraine. An Summary of the harmful effects of man-made piles of data. We consider the requirements of normative acts of Ukraine concerning the treatment of solid waste landfills and operating rules. Analyzed the morphological composition of solid waste steppes of Western Ukraine. Determined that the most appropriate way to eliminate the negative effects caused by landfills is phytomelioration. Landfill within the study area suitable for afforestation under the condition of pre rekultivations works.

**Keywords:** landfill, landfill morphological composition, phytomelioration.

УДК 630\*001.55;228; 46;627.3

Ст. наук. співорб. Ю.С. Шпарик<sup>1</sup>,  
канд. с.-г. наук; наук. співорб. О.Б. Лопарова<sup>1</sup>;  
доц. Г.Д. Лялюк-Вітер<sup>2</sup>, канд. біол. наук

## **ЗАСТОСУВАННЯ БАЗ ДАНИХ ТА ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ЄМНОСТІ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИХ ОБ'ЄКТІВ**

Розрахунок рекреаційної ємності Карпатського національного природного парку дав значення в 1071,8 тис. осіб на рік. Більша частина цієї величини припадає на

туристичні маршрути (92 %), а менша – на ліси (8 %). За результатами аналізу бази даних рекреаційних характеристик і цифрових карт лісів запропоновано такі заходи: створення нових туристичних маршрутів; рекреаційне облаштування лісів (місць відпочинку); оптимізація характеристик деревостанів; збільшення площі лісів у зоні стаціонарної рекреації до рівня 10 %; залучення інвесторів у розбудову туристичної інфраструктури; переформування похідних ялинників. Планова ефективність цих заходів – більше 80 %.

**Ключові слова:** лісова ділянка, база даних, ГІС, рекреаційна ємність, Карпатський НПП.

**Вступ.** Антропогенно-рекреаційний сплеск останніх років спонукав проводити дослідження впливу дії рекреації і туризму на екологічний стан і будову лісових ценозів. На сьогодні проблема рекреаційного використання лісів і антропогенного впливу на лісові екосистеми є актуальною і своєчасною в регіоні Українських Карпат. Це пов'язано зі стрімким збільшенням кількості населення, що відпочиває на природі: – за останні 5 років відбулося 10-кратне зростання рекреаційного навантаження на ліси Івано-Франківської області і при цьому частка "літніх" туристів досягає 50 % [1-3].

У науковій літературі дедалі більше увагу приділяють відпочинку поза помешканням, використання рекреаційної комфортності лісів і відповідність її очікуванням відпочивальників. Регулярні відвідувачі лісів висловлюють бажання якісного відпочинку поза забрудненими ландшафтами. Дослідники зазначають, що прагнення відвідувачів зводяться не тільки до фізичного відпочинку, а ґрунтуються на довколишній красі середовища. Так, у парку Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer (Німеччина) дослідження соціальних ефектів "скупченості" показали, що майже 20 % відвідувачів повідомили про деякий ступінь тісноти. Оскільки туризм це важливе джерело доходу для місцевої економіки, як і в регіоні Карпат, то забезпечення безпечної та комфортної рекреації має прямий вплив на планування тих видів комерційної діяльності, які є перспективними в майбутньому. А в його основі повинна лежати оцінка рекреаційної ємності кожної лісової ділянки і лісових підприємств загалом [4-6].

**Об'єкти і методика.** Об'єктами досліджень були ліси Карпатського НПП для кожної лісової ділянки, яких у базі даних лісовпорядкування нараховувалося 9149. Уся лісівнича, таксаційна та рекреаційна характеристика для кожного виділу розміщена в базі даних формату \*.dbf. Опис структури бази даних лісовпорядкування ми навели раніше [1]. Картографічну інформацію для кожного виділу виготовлено у форматі програми MapInfo також згідно з відомчими даними лісовпорядкування. Застосування комплексу "база даних + ГІС" для планування ведення лісового господарства в експлуатаційних лісах ми вже апробували і висвітлили в науковій літературі [7].

Основою роботи було визначення рекреаційної ємності кожної лісової ділянки (виділу) Карпатського НПП. Методику розрахунку детально висвітлено в попередніх публікаціях [2, 3]. Рекреаційна ємність лісу, в нашому розумінні, це кількість відпочивальників (чол./рік), яку ліс здатен витримати, не виявляючи при цьому ознак руйнування чи розладнання екосистем. Для розрахунку цього показника за основу взяте допустиме рекреаційне навантаження для основних типів лісу, величину якого було встановлено ще в середині

<sup>1</sup> УкрНДГірліс, м. Івано-Франківськ;

<sup>2</sup> Івано-Франківський НТУ нафти і газу, м. Івано-Франківськ