

30 – місцевого значення. Після становлення незалежності на теренах Українських Карпат не створено жодного штучного заповідного парку. Тут повністю відсутні зоологічні парки. Крім того, порівняно з всією територією України, мережа штучних об'єктів ПЗФ Українських Карпат потребує розширення та посилення догляду на окремих об'єктах.

### Література

1. Івченко А.І. Великокікові дерева інтродукованих та рідкісних таксонів Підгірцівського парку / А.І. Івченко, І.М. Пацура, А.С. Мельник, О.С. Панасюк // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2008. – Вип. 18.5. – С. 19-24.
2. Дудин Р.Б. Старовинні парки Львівщини – осередки культурної дендрофлори / Р.Б. Дудин // Науковий вісник НУБіП України : зб. наук. праць. – К. : Вид-во НУБіП України. – 2010. – Вип. 152. – Ч. 1. – С. 53-57.
3. Лыпа А.Л. Интродукция и акклиматизация древесных растений на Украине / А.Л. Лыпа. – К. : Вид-во "Вища шк.", 1976. – 112 с.
4. Попович С.Ю. Заповідне паркознавство / С.Ю. Попович, О.М. Корінько, Ю.О. Клименко. – Тернопіль : Вид-во "Навчальна книга – Богдан", 2011. – 320 с.
5. Природно-заповідний фонд України загальнодержавного значення : довідник / редкол.: В.Б. Леоненко та ін. – К., 1999. – 240 с.
6. Одноралов В.С. Природно-заповідний фонд Української РСР: реєстр-довідник заповідних об'єктів / В.С. Одноралов, В.П. Давидок, О.Б. Божко та ін. – К. : Изд-во "Урожай", 1986. – 224 с.
7. Терлецький В.К. Ботанічні скарбниці Карпат / В.К. Терлецький, С.С. Фодор, Я.Д. Гладун. – Ужгород : Вид-во "Карпати", 1985. – 136 с.

### Михайлович Н.В. Сеть природно-заказного фонда искусственных объектов Украинских Карпат

Выделены два периода в истории создания сети искусственных объектов природно-заказного фонда Украинских Карпат. Данные объекты требуют усиленной охраны, поскольку на их территории произрастает значительное количество интродуцентов. Состояние дендрозоофлоры искусственных объектов природно-заказного фонда Карпатского региона всегда было актуальным как с научной точки зрения, так и с практической. В сравнении с показателями в целом по Украине, процент заказности составляет 14 %. Из 43 искусственных объектов государственное значение имеют 13. Наведена краткая характеристика искусственных объектов государственного значения.

**Ключевые слова:** природно-заказной фонд, парк-памятка садово-паркового искусства, ботанический сад, дендрологический парк, сеть искусственных объектов природно-заказного фонда.

### Mykhailovich N.V. The Nature Reserve Fund Network of the Artificial Objects of the Ukrainian Carpathians

The two periods of the history of creating the artificial objects network of nature reserve fund of the Ukrainian Carpathians are distinguished. These objects require enhanced protection as a large number of exotic species grows on their territory. The state of dendroexotic flora of artificial objects of natural reserve fund of Carpathian region has always been important not only from a scientific but also a practical point of view. The preserve indicator is determined to be 14 % in comparison with the territory of Ukraine. Thirteen of 43 artificial objects have the status of national significance. A brief description of the most well-known artificial objects is provided.

**Keywords:** Nature Reserve Fund, parks-sights of park and garden art, botanical garden, arboretum, a network of artificial objects of nature reserve fund.

УДК 504.064.47+628.4.032+631.963.2

Доц. В.В. Попович, канд. с.-г. наук;

студ. Ю.Ю. Ворохта – Львівський ДУ безпеки життєдіяльності

### ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ДЕПОНУВАННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА СМІТТЄЗВАЛИЩАХ ТА ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕБІГУ ФІТОМЕЛІОРАТИВНИХ ПРОЦЕСІВ

Наведено результати досліджень природних фітомеліоративних процесів на Львівському, Хмельницькому, Тернопільському сміттєзвалищах. Аналізуючи літературні дані, охарактеризовано основні небезпечні фактори сміттєзвалищ. Встановлено видовий склад рослинності, який бере участь у природному заростанні сміттєзвалищ. Визначено біометричні параметри дерев. Виміряно точку роси та зв'язність субстрату на різних рівнях досліджуваних ділянок. На підставі досліджень зроблено висновок про те, що єдиним перспективним напрямом запобігання згубному впливу сміттєзвалищ є сприяння перебігу природних фітомеліоративних процесів.

**Ключові слова:** сміттєзвалище, фітомеліорація, рослинність, точка роси.

**Постановка проблеми.** 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 і 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]. Депонування твердих побутових відходів на спеціальних майданчиках, з точки зору екології, є згубним явищем для всього живого.

У численних наукових працях українських та закордонних вчених досліджено вплив сміттєзвалищ на екологічний стан прилеглих територій та довкілля загалом. Серед них значимо роботи вітчизняних науковців – Н.П. Гороха, В.П. Кучерявого, І.І. Чонки, В.С. Хомина; закордонних – Я.І. Вайсмана, А.М. Шаїмової, Л.А. Насирової, Г.Г. Ягафарової, Р.Р. Фасхутдинова, І.А. Саморової, Т.О. Попутникової, П. Крауза. Дослідники встановили, що тверді побутові відходи сучасного міста містять більше 100 найменувань надзвичайно токсичних речовин, серед яких барвники, пестициди, розчинники, ліки, відпрацьовані моторні оливи, фотохімікати та ін. З термометрами, лампами денного світла, різними приладами на звалища надходить ртуть – речовина надзвичайно небезпечна, тому що є легким металом, здатним випаровуватися за низьких температур, а при впливі мікроорганізмів на звалищах перетворюється у метилртуть, яка в разі потрапляння в організм людини через воду і їжу може спричинити масові отруєння. З трансформаторами і конденсаторами в побутові відходи надходять хлорорганічні сполуки. Токсикологічну небезпеку становлять свинцеві акумулятори, в кожному з яких у середньому міститься від 8,5 до 9,5 кг свинцю. Відходи медичних і ветеринарних установ є потенційними джерелами інфекційних захворювань, джерелами поширення гельмінтофауни та інших паразитів [2, 3].

Розвинені країни (Німеччина, Нідерланди, США, Франція, Японія) ще у 80-х роках минулого століття спрямували свою політику на зменшення утворення побутових відходів та перероблення наявних. Своєю чергою, країни пострадянського простору, в умовах розвитку і становлення економіки, мало приділяли уваги переробленню та повторному використанню сміття, що призвело

до виникнення полігонів твердих побутових відходів і стихійних сміттєзвалищ. Полігони твердих побутових відходів (ТПВ) є інженерними спеціалізованими спорудами, які призначені для захоронення твердих побутових відходів [4].

Полігони ТПВ повинні забезпечувати санітарне та епідемічне благополуччя населення, екологічну безпеку навколишнього природного середовища, запобігати розвитку небезпечних геологічних процесів і явищ [4]. Проте вимоги щодо утримання полігонів твердих побутових відходів давно не виконуються і ці полігони з плином часу перетворилися на стихійні сміттєзвалища (рис. 1).



*Рис. 1. Львівський міський полігон твердих побутових відходів (фото авторів)*

Найнебезпечнішими явищами сміттєзвалищ є фільтрат, біогаз та горіння сміття (рис. 2).

Фільтрат – рідка фаза, що утворюється на полігоні побутових відходів при захороненні твердих побутових відходів з вологістю понад 55 % та внаслідок атмосферних опадів, обсяг яких перевищує кількість вологи, що випаровується з поверхні полігону [5]. Джерелами забруднення фільтрату є, в основному, продукти розкладання харчових відходів та окислення металів. У його складі можуть бути бактерії кишкових інфекційних захворювань, туберкульозу, гангрени, сибірської виразки.



*Рис. 2. Фільтрат на Тернопільському міському полігоні твердих побутових відходів (фото авторів)*

Атмосферні опади допомагають міграції хімічних елементів у ґрунтові води [3].

Біогаз – суміш газів, що утворюється при анаеробному розкладанні органічної складової побутових відходів [6]. Емісія біогазу, який надходить у довілля, формує негативні ефекти як локального, так і глобального характеру. Біогаз, основним макрокомпонентом якого є метан, потрапляє в атмосферу і бере участь у збільшенні парникового ефекту. Вільне розповсюдження біогазу призводить також до забруднення атмосфери і прилеглих територій, створюючи небезпеку токсичного впливу внаслідок можливого вмісту в газі токсичних домішок. Крім того, неконтрольована емісія біогазу призводить до виникнення пожеж і збільшення ризику вибухів [3]. В Україні виникають численні пожежі на сміттєзвалищах. Для прикладу, у червні 2013 р. поблизу міста Бориспіль (Київська область) загорілося сміттєзвалище. Площа горіння становила 40 м<sup>2</sup>. Займання виникло за 4 км від терміналу міжнародного аеропорту "Бориспіль" та за 2 км від населеного пункту [7].

Пожежі та загоряння виникають за достатньої кількості кисню в товщі полігону, коли, крім окислення органічних компонентів, відбувається окиснення неорганічних сполук. Біохімічне розкладання підвищує температуру відходів до +40-70 °С, що активізує процеси хімічного окислення і веде до подальшого підвищення температури [2]. Найчастіше відтік тепла з товщі звалища недостатній, що призводить до самозаймання відходів. Горіння може відбуватися як на поверхні (відкрито), так і в товщі відходів (приховане, піролітичне горіння). У разі прихованого горіння відбувається розігрів поверхневих горизонтів відходів до +155 °С [3]. Поширення газу і неприємного запаху відбувається на відстань до 300-400 м [8]. Газу характеризуються наявністю таких компонентів, як сірководень, органічні сполуки сірки, ефіри, алкінбензоли та ін. Ці речовини з інтенсивним запахом навіть у малих кількостях шкідливо діють на здоров'я жителів прилеглих районів.

В Україні спостерігається збір рідких побутових відходів. Рідкі відходи зливаються на полігонах твердих побутових відходів. Проте, згідно з нормативними документами, рідкі побутові відходи зберігаються у вигрібних ямах та вивозяться не рідше ніж один раз на шість місяців [9].

**Постановка завдання.** Дослідження Львівського, Хмельницького, Тернопільського сміттєзвалищ показали, що у зоні їх впливу підвищений радіаційний фон, ґрунти забруднені важкими металами, повітря насичене парами та димом від процесів деструкції сміття. Було встановлено, що радіаційний фон сміттєзвалищ перевищує граничнодопустимі норми і становить 0,42 мкЗв/год. Об'єкти складування сміття перетворюються на зони екологічного лиха.

Одним із найефективніших способів зниження згубного впливу сміттєзвалищ є рекультивация (біологічний етап). Проте, в умовах техногенного пресингу, необхідно детально вивчати умови розвитку лісових культур (природну фітомеліорацію). Фітомеліорація – один з напрямів прикладної екології, який полягає в дослідженні, прогнозуванні та використанні фітоценозів (природних і створених людиною рослинних систем) для поліпшення геофізичних, геохімічних, біотичних, просторових та естетичних характеристик довкілля, проектуванні і створенні штучних рослинних угруповань із високою здатністю до зміни фізичного середовища [10, 11]. У наш час проблемами фітомеліорації звалищ, териконів, відвалів займаються науковці на чолі з професором В.П. Кучерявим.

**Виклад основного матеріалу.** Під час рекогносцировно-маршрутних досліджень сміттєзвалищ виявлено, що на їх поверхні відбуваються природні фітомеліоративні процеси. Було визначено такі види рудеральної рослинності, які розвиваються на сміттєзвалищах: лобода міська, хміль звичайний, осока волосиста, куничник наземний, дика морква, коношина лучна, подорожник великий, лопух справжній, кульбаба лікарська, хвощ польовий, кропива дводомна, будяк звичайний, полин гіркий, полин звичайний.

Також на деяких ділянках спостерігався розвиток деревних порід (Львівське сміттєзвалище) – береза повисла, клен ясенелистий, тополя біла, осока, робінія звичайна, вільха чорна, груша дика, яблуня дика, сосна звичайна, ясен звичайний. Біометричні показники стовбурів дерев наведено на рис. 3.

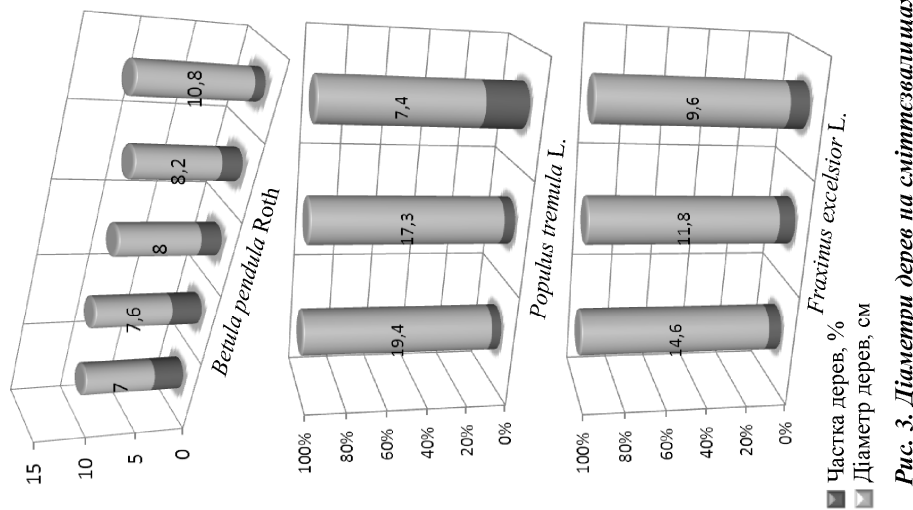


Рис. 3. Діаметри дерев на сміттєзвалищах

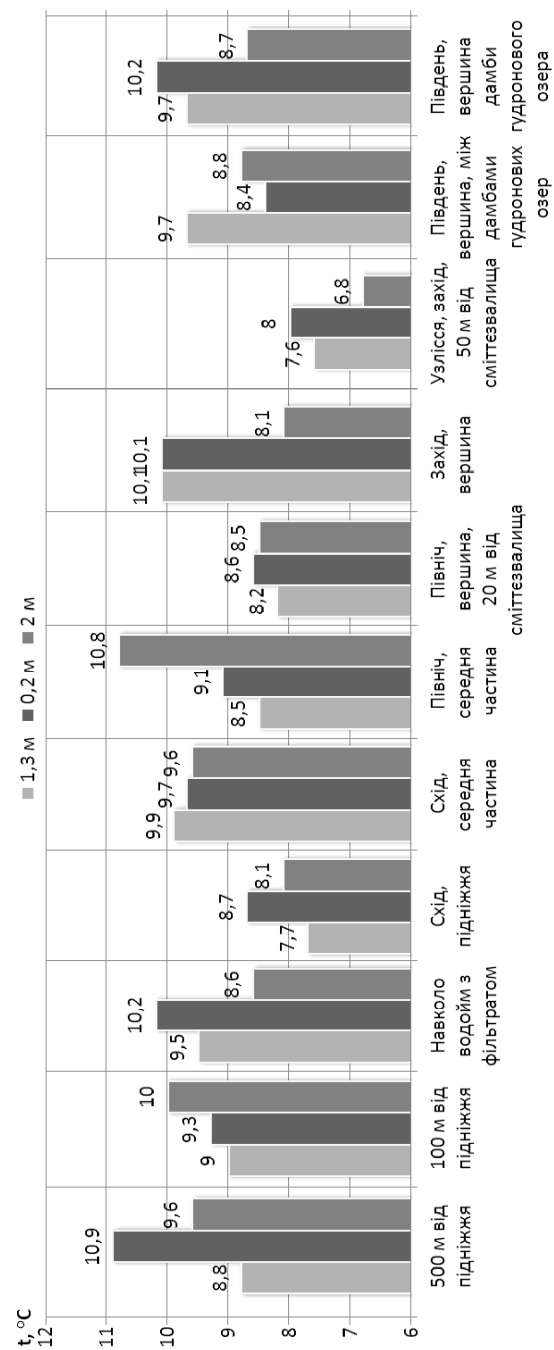
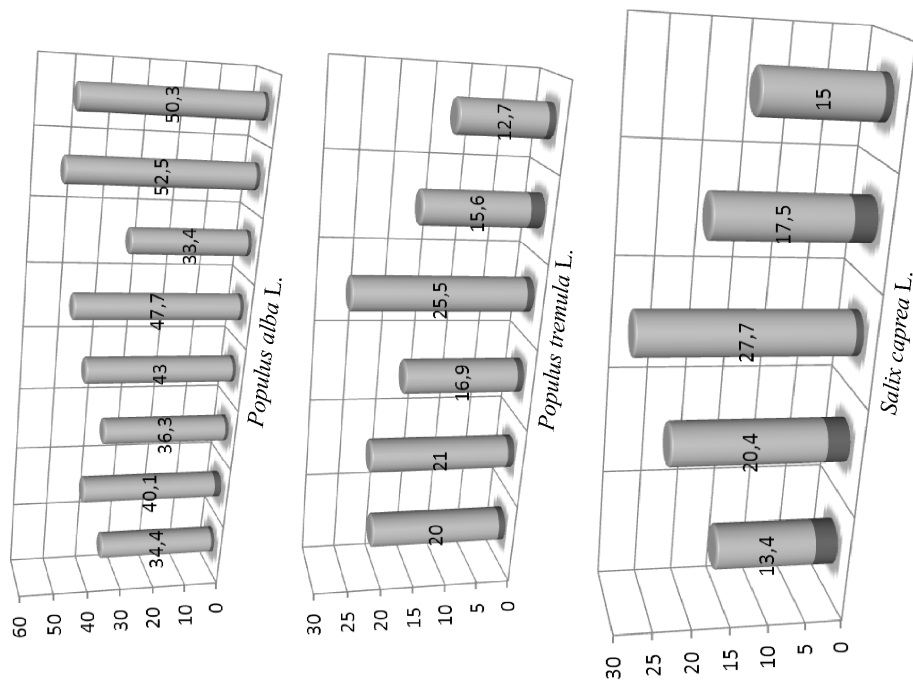


Рис. 4. Значення точки роси на досліджуваних ділянках, °C

На сміттєзвалищах найбільшого розвитку набули такі деревні породи, як береза повисла, осика, тополя біла. Дещо менших показників у рості набули ясен звичайний, сосна звичайна та чагарник верба козяча. Незвичним явищем є розвиток сосни звичайної, адже хвойні в умовах техногенного пресингу розвиваються повільно і навіть гинуть. Х. Пойкер не рекомендує використовувати хвойні породи для фітомеліорації сміттєзвалищ [12]. Загалом розвиток дендрофлори на сміттєзвалищах є позитивним явищем, адже свідчить про зародження неорельєфу і, як наслідок, спроможність кореневої системи рости.

Відомо, що вологість відіграє важливу роль у розвитку фітоценозів. Оскільки на сміттєзвалищах дерева ростуть в умовах, відмінних від лісових чи паркових, необхідно вивчити забезпеченість вологою умов місцезростань дендрофлори. Для цього за допомогою портативної метеостанції "Kestrel-4000" було визначено точку роси досліджуваних ділянок на висоті 0,2 м, 1,3 м, 2 м від поверхні сміттєзвалища. Точка роси, тобто температура, за якої водяна пара в повітрі конденсується, є характеристикою вологості повітря.

Значення точки роси на сміттєзвалищі були найвищими з північного боку та навколо водойм із гудроном. Найменшими – зі сходу та заходу. Розвиток дендрофлори на північних експозиціях схилів звалища і навколо техногенних водойм пояснюється кращою зволоженістю як субстрату, так і повітря. На ці процеси впливає мікрокліматоп. Загалом, значення точки роси перебуває в межах +8-11°C. Результати цих вимірювань наведені на рис. 4.

Значення зв'язності субстрату, які виміряно за допомогою "Пристрою для вимірювання щільності ґрунту" [13], на сміттєзвалищах знаходяться у межах 1-7 кг/см<sup>3</sup>. Найбільший опір зім'яттю (6-7 кг/см<sup>3</sup>) там, де немає обмеженого доступу для людей та транспортних засобів, тобто відбувається штучне ущільнення: зі сходу біля підніжжя, навколо фільтраційних водойм, на узліссі за 50 м від звалища, на вершині із заходу, з півночі на середній експозиції схилу. Найменші показники зв'язності зафіксовано (1,0-1,5 кг/см<sup>3</sup>) зі сходу на середній експозиції схилу та за 20 м північніше від сміттєзвалища, що є найбільш сприятливими для сингенетичної стадії сукцесії у зв'язку із природним ущільненням. Вимірювання липкості здійснено за допомогою "Пристрою для вимірювання липкості ґрунту" [14] і показали, що субстрат слабав'язкий.

**Висновки.** Внаслідок досліджень Львівського, Хмельницького, Тернопільського сміттєзвалищ встановлено, що вони перебувають у незадовільному екологічному стані. Вимоги нормативних документів щодо експлуатації та утримання сміттєзвалищ не виконуються. Єдиним перспективним напрямом запобігання згубному впливу сміттєзвалищ на довкілля є сприяння перебігу природних фітомеліоративних процесів. Дослідження показали, що на певних ділянках успішно розвивається не тільки рудеральна рослинність, а й дендрофлора.

### Література

1. Закон України "Про відходи" від березня 1998 р., № 187/98-ВР.
2. Вайсман, Я.И. Полигоны депонирования твёрдых бытовых отходов / Я.И. Вайсман, В.Н. Коротаев, Ю.В. Петров. – Пермь : Изд-во Пермский гос. техн. ун-т. 2001. – 150 с.
3. Шаимова А.М. Получение свалочного газа – экономия первичных природных энергоресурсов / А.М. Шаимова, Л.А. Насырова, Г.Г. Ягафарова, Р.Р. Фасхутдинов // Нефтегазоперера-

ботка и нефтехимия : сб. тез. Междунар. науч.-практ. конф., 2006, Уфа, март. –2006. – Уфа, 2006. – С. 246-248.

4. ДБН В.2.4-2-2005. Полігони твердих побутових відходів. Основні положення проектування.

5. Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 20.08.2012 р., № 421 "Про затвердження Методичних рекомендацій із збирання, утилізації та знешкодження фільтрату полігонів побутових відходів".

6. Наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 01.12.2010 р., № 435 "Про затвердження Правил експлуатації полігонів побутових відходів".

7. Київська область: триває ліквідація пожежі на сміттєзвалищі поблизу Борисполя. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.mns.gov.ua/news/26012.html>

8. Мариненко Е.Е. Тенденции развития систем сбора и обработки дренажных вод и метансодержащего газа на полигонах твёрдых бытовых отходов: отечественный и зарубежный опыт / Е.Е. Мариненко, Ю.Л. Беляева, Г.П. Комина. – СПб. : Изд-во "Недра", 2001. – 160 с.

9. Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 01.08.2011 р., № 133 "Про затвердження Методики роздільного збирання побутових відходів".

10. Кучерявий В.П. Фітомеліорація : підручник [для студ. ВНЗ] / В.П. Кучерявий. – Львів : Вид-во "Світ", 2003. – 540 с.

11. Кучерявий В.П. Витоки і шляхи розвитку урбоекології та фітомеліорації як нових екологічних дисциплін / В.П. Кучерявий // Науковий вісник УкрДЛТУ : зб. наук.-техн. праць. – Сер.: Проблеми урбоекології та фітомеліорації. – Львів : Вид-во УкрДЛТУ. – 2003. – Вип. 13.5. – С. 16-22.

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

13. Пат. 76642 Україна, МПК G 01 N 9/36. Пристрій для вимірювання щільності ґрунту / В.В. Попович, В.П. Кучерявий; № u201207857; заявл. 26.06.2012; опубл. 10.01.2013, Бюл. № 1. – 4 с.

14. Пат. 83327 Україна, МПК G 01 N 9/36. Пристрій для вимірювання липкості ґрунту / В.В. Попович, В.П. Кучерявий; № u201212259; заявл. 26.10.2012; опубл. 10.09.2013, Бюл. № 17. – 4 с.

### **Попович В.В., Ворохта Ю.Ю. Экологические проблемы депонирования твердых бытовых отходов на свалках и особенности протекания фитомелиоративных процессов**

Приведены результаты исследований природных фитомелиоративных процессов на Львовской, Хмельницкой, Тернопольской свалках. Анализируя литературные данные, охарактеризованы основные опасные факторы свалок. Установлен видовой состав растительности, который участвует в естественном зарастании свалок. Определены биометрические параметры деревьев. Измерены точка росы и связность субстрата на разных уровнях исследуемых участков. На основании исследований сделан вывод о том, что единственным перспективным направлением предотвращения пагубного влияния свалок является содействие протеканию естественных фитомелиоративных процессов.

**Ключевые слова:** свалка, фитомелиорация, растительность, точка росы.

### **Popovych V.V., Vorokhta Yu.Yu. The Environmental Problems of Solid Waste Deposition in Dumps and the Peculiarities of Phytomelioration Processes**

Some research results of natural processes phytomelioration in Lviv, Khmelnytsky, and Ternopil landfills are presented. Analysing the data published the main hazardous issues of the landfills are described. The species composition of the vegetation that is involved in natural overgrowing of the dumps is identified. The biometric parameters of trees are determined. The dew point and substrate connectivity at various levels of the studied areas are measured. The only promising direction preventing the harmful effects of landfills is concluded to be the promotion of the leakage of natural phytomelioration processes.

**Keywords:** landfill, phytomelioration, vegetation, dew point, waste.