АНОТАЦІЯ

Україна належить до країн з високим рівнем урбанізації, де внаслідок зростання споживання надзвичайно актуальною є проблема поводження з побутовими відходами.

Існуючі полігони твердих побутових відходів та сміттєзвалищ представляють собою значну екологічну небезпеку, яка буде діяти ще десятки років. Окрім того, що такі полігони займають земельні ділянки, вони виділяють парникові гази й забруднювальні речовини, які потрапляють в атмосферу, поверхневі шари ґрунту, ґрунтові води. Пожежі, які виникають на сміттєзвалищах є тривалими, займають значну площу та потребують для гасіння велику кількість технічних засобів та особового складу підрозділів ДСНС.

У роботі наведено результати досліджень, згідно з якими у зоні впливу сміттєзвалища в с. Брониця Дрогобицького району Львівської області спостерігається перевищення вмісту шкідливих речовин у поверхневих та підземних водах, а також у грунтах порівняно з фоном ГДК щодо нітратів, сірки, хлоридів. Проби із найнижчими показниками як води, фільтрату, так і грунту зосереджені на схід від звалища, тобто з сторони села, що негативно впливає на екологічну ситуацію всього району.

Об'єктом досліджень є Броницьке сміттєзвалище Дрогобицького району Львівської області.

Мета цього дослідження полягає в тому, щоб продемонструвати вплив полігонів ТПВ на довкілля на прикладі сміттєзвалища у с. Брониця Дрогобицького району Львівської області.

Для досягнення поставленої мети були поставлені наступні задачі:

- визначити умови знаходження ТПВ на досліджуваному сміттєзвалищі;
- провести аналіз впливу функціонуючого сміттєзвалища на гідрографічну мережу та ґрунти;
- визначення забрудненості фільтратів;

- надати рекомендації щодо проведення мінімізації забруднення довкілля біля сміттєзвалищ та полігонів ТПВ та способів лісової рекультивації.

Методи дослідження. Під час проведення досліджень використано такі методи: загальнонаукові (рекогносцирування, спостереження); фітоценотичні (польові стаціонарні, оцінення рослинного покриву на ділянках різного ступеня девастації); хімічні (дослідження вмісту хімічних елементів у питній воді з криниці, воді з потічка, який протікає поряд сміттєзвалища та грунтах із 4-ох точок сміттєзвалища (північ, південь, захід, схід) та фільтрату; математико-статистичні (оброблення та опрацювання отриманих даних).

Робота займає 76 сторінок друкованого тексту, з якого додатки викладені на 26 сторінках. Складається із 3 розділів, містить 6 таблиць, 3 рисунків та 34 джерел використаної літератури.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: СМІТТЄЗВАЛИЩЕ, ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА, ТЕХНОГЕННА НЕБЕЗПЕКА, ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА, ФІТОМЕЛІОРАЦІЯ, ДЕВАСТОВАНІ ЛАНДШАФТИ, ТВЕРДІ ПОБУТОВІ ВІДХОДИ, ГРАНИЧНО-ДОПУСТИМА КОНЦЕНТРАЦІЯ.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ 4

ВСТУП.....5

РОЗДІЛ 1. ПОЛІГОНИ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ЯК ТЕХНОГЕННІ ОБ'ЄКТИ.....7

1.1 Загальна характеристика твердих побутових відходів, їх види, класифікація та особливості застосування.....7

1.2 Особливості до влаштування полігонів твердих побутових відходів..11

1.3 Особливості накопичення та зберігання ТПВ на Броницькому сміттєзвалищі.....14

1.4 Наслідки експлуатації полігонів та сміттєзвалищ–дренажні води, біогаз……...17

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ВПЛИВУ БРОНИЦЬКОГО СМІТТЄЗВАЛИЩА ТПВ НА ДОВКІЛЛЯ.....21

2.1 Методика вібору проб води та грунту.....21

2.2 Аналіз існуючих методів очищення фільтрату.....24

2.3 Вплив сміттєзвалища ТПВ на гідрографічну мережу.....27

2.4 Вплив сміттєзвалища ТПВ на грунти.....33

РОЗДІЛ 3. ЗАХОДИ ДЛЯ МІНІМІЗАЦІЇ ВПЛИВУ ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА ДОВКІЛЛЯ.....36

3.1 Природна фітомеліорація поверхні сміттєзвалища та у зоні його впливу.....36

3.2 Лісові породи для лісомеліоративних насаджень.....40

3.3 Способи проведення лісової рекультивації.....43

ВИСНОВКИ.....45

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....46

ДОДАТКИ.....50

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ТПВ – тверді побутові відходи

ГДК – гранично допустима концентрація

ХПК – хімічна потреба в кисні

СПАР – синтетичні поверхнево-активні речовин

ВСТУП

Із збільшенням рівня розвитку промисловості, зростанням міського населення, індустріалізацією та урбанізацією хімічна природа відходів стає складнішою, вони несуть ще більшу екологічну небезпеку для людей і довкілля.

Щоб аналізувати вплив сміттєзвалищ та полігонів на довкілля потрібно враховувати склад відходів, їх щільність, ступінь вологості тощо. Вплив сміттєзвалищ на організм людини досліджується безперервно. Науковці неодноразово відображають небезпеку побутових відходів, які містять більше 100 найменувань надзвичайно токсичних речовин, які становлять не тільки епідеміологічну, але й серйозну токсикологічну проблему, адже на стадії збору близько 4% відходів є токсичними [1].

Важливе місце серед побутових відходів займають ртутні лампи, оскільки кожна з них містить від 80 до 120 міліграмів ртуті. Слід сказати й також про пластмаси і синтетичні матеріали, оскільки вони не піддаються процесам біологічного руйнування, тривалий час (десятки років) перебувають в об'єктах довкілля [2].

Полігони твердих побутових відходів (ТПВ) є інженерними спеціалізованими спорудами, які призначені для захоронення твердих побутових відходів. Полігони ТПВ повинні забезпечувати санітарне та епідемічне благополуччя населення, екологічну безпеку навколишнього природного середовища, запобігати розвиткові небезпечних геологічних процесів і явищ (ДБН В.2.4-2-2005).

Для виведення сміттєзвалища із експлуатації та зниження його небезпечного впливу на довкілля слід здійснити рекультивацію та фітомеліорацію його поверхні.

Фітомеліорація є одним із основних засобів зниження негативного впливу девастованих ландшафтів на довкілля. Фітомеліорація – один з напрямів прикладної екології, суть якого полягає у прогнозуванні, дослідженні та використанні фітоценозів (природних і створених людиною рослинних систем)

для поліпшення геохімічних, геофізичних, просторових, біотичних та естетичних характеристик довкілля, проектуванні штучних рослинних угрупувань з високою здатністю до перетворення фізичного середовища. Фітомеліорація буває штучна та природна [4]. Фітомеліоративні заходи проводять там, де відбулися зміни умов місцезростання, причому ці зміни могли відбуватися сотні років тому (наприклад, Олешківські піски на півдні України) чи недавно (терикони) [5].

Процеси, які відбуваються на полігонах та сміттзвалищах у різний період існування залишаються мало вивченими та становлять велику цікавість для наступних досліджень.

РОЗДІЛ 1. ПОЛІГОНИ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ЯК ТЕХНОГЕННІ ОБ'ЄКТИ

1.1. Загальна характеристика твердих побутових відходів, їх види, класифікація та особливості застосування

Із збільшенням рівня розвитку промисловості, зростанням міського населення, індустріалізацією та урбанізацією хімічна природа відходів стає складнішою, вони несуть ще більшу екологічну небезпеку для людей і довкілля.

Тому виникає необхідність відмовитись від застарілих моделей поводження з побутовими відходами у містах та розробити схему санітарної очистки міста у відповідності з сучасними реаліями [6,7].

Газоподібні і рідкі відходи швидко поглинаються довкіллям, на відміну від твердих відходів, адже вони асимілюються десятки і сотні років. Місця складування твердих відходів займають великі території. В Україні щороку утворюється до 1,5 млрд т твердих відходів. Об'єм утворення твердих відходів в Україні в 6,5 разів більший, ніж в США і в 3,2 рази, ніж в країнах ЄС. Проблема відходів – це, в основному, проблема міст, чим більше місто, тим більше відходів [1].

Для аналізу впливу полігонів на довкілля велике значення має склад відходів, їх щільність, ступінь вологості, тощо. Наприклад, за результатами досліджень [8] виявлено, що в індустріально розвинених країнах у побутових відходах відносно багато упаковки (з паперу, пластмаси, металу, скла), щільність якої менша. В свою чергу, в менш розвинених країнах переважають органічні відходи, у яких велика щільність і вологість. Це визначає вид подальшої переробки цих відходів. Наприклад, вологі органічні відходи не пристосовані для спалювання, їх використовують для компостування.

Види ТПВ:

• «сухі» вторинні ресурси, придатні для промислової переробки (пластмаси, склобій, метали, папір і текстиль), які складають 35-45% від загальної маси;

• «вологі» біо відходи, що розкладаються для компостування (кухонні, харчові, садові відходи, а також вологі і забруднені відходи паперу) - 25-35%;

• інші відходи, що не переробляються. До них у кожному конкретному випадку можуть бути віднесені і відходи, які потенційно переробляються, але економічно обгрунтовані технології переробки в даному регіоні для них відсутні (наприклад одноразові підгузники або композитні упаковки) [12].

На думку таких учених як В.П. Кучерявий, М.С. Мальований, В.М. Шмандій, В.В Попович, О.М. Мандрик, В.Г. Петрук, В.О. В. Березюк, О. В. Мороз, А.О.Свентух, О. Т. Свентух, В, І. Савуляк ТПВ, що утворюються в результаті життєдіяльності людей і вивозяться на міські полігони, це суміш складного морфологічного складу (чорні і кольорові метали, макулатура, склобій, пластмаса, харчова частина, камені, кістки, гума), а основну питому вагу в загальній масі полімерних відходів займає поліетилентерефталат (ПЕТФ) близько 25 % [9;10;11].

ВИСНОВКИ

Полігони твердих побутових відходів є спеціальними спорудами, призначеними для ізоляції та знешкодження ТПВ, та повинні гарантувати санітарно-епідеміологічну безпеку населення. На полігонах повинна забезпечуватися статична стійкість ТПВ з урахуванням динаміки ущільнення, мінералізації, газовиділення, максимального навантаження на одиницю площі, можливості раціонального використання ділянки після закриття полігону.

Однак переважна більшість полігонів ТПВ в Україні не відповідають умовам санітарних норм. Внаслідок цих помилок виникла велика кількість екологічних проблем. А саме, забруднення підземних вод фільтратом з цих звалищ, шляхом інфільтрації забруднених вод у підземні водоносні горизонти та міграції забруднюючих компонентів разом з підземним потоком. Найбільш уразливими компонентами довкілля при цьому є ґрунтові та поверхневі води, породи зони аерації, також забруднюється атмосферне повітря. Запобігання ризику забруднення довкілля від полігонів та сміттєзвалищ ТПВ, залежить від знань про закономірності міграції хімічних елементів та органічних сполук.

Згідно з отриманими результатами аналізу у зоні впливу сміттєзвалища ТПВ в с. Брониця Дрогобицького району Львівської області спостерігається перевищення вмісту шкідливих речовин у поверхневих та підземних водах, а також у грунтах порівняно з фоном ГДК по нітратам, сірці, хлоридам. Потрібно сказати, що проби із найнижчими показниками як води, фільтрату, так і грунту тяжіють до сходу, тобто з сторони села, що негативно впливає на екологічну ситуацію всього району.

Процеси, які відбуваються на полігонах та сміттзвалищах у різний період існування залишаються мало вивченими та становлять велику цікавість для наступних досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Проблема твердих побутових відходів на території міст [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://lubbook.org/book_538_glava_11_Tema_11._PROBLEMA_TVERDIKH_POB.html

2. Игнатович Н.И., Рыбальский Н.Г. Что нужно знать о твердых бытовых отходах? Библиотечка для населения, серия „Экологическая безопасность в быту ”. - М.: РЭФИА, 1995. - 66 с.

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

4. Савуляк В.І. Технічне забезпечення збирання, перевезення та підготовки до переробки твердих побутових відходів: монографія./ В.І. Савуляк, О.В.Березюк. - Вінниця: УНІВЕРСУМ, 2006. -218 с.

5. Мюррей Р. Цель - Zero Waste. / Р. Мюррей. [Перев. с англ. Горняцкого В.О.] - М.: ОМНО «Совет Гринпис», 2004. - 232 с.

6. Пашенцев О.І. Сучасний стан методів управління екологічною безпекою. [Монографія]. / О.І. Пашенцев. - Сімферополь: Таврійський національний університет ім. В.І. Вернадського, 2006. - 256 с.

7. Jackobsen H. Case studies on waste minimization practices in Europe / H. Jackobsen, M. Kristoferrsen / Topic report - European Topic Centre on Waste//European Environment Agency. - February 2002. - P. 35-42.

8. Дослідження впливу полігонів ТПВ на навколишнє середовище [Електронний ресурс]. – Режим доступу:https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/25370/1/poligony_TPV_Kalashnyk.pdf

9. Беляев И.П. Индикаторы качества окружающей среды. Экология большого города: [учебное пособие] / И.П. Беляев, Е.И. Упырев. - М.: Прима-Пресс, 1996. - 146 с.

10. Лотоцький О Б. Національна стратегія поводження з твердими побутовими відходами в Україні - шлях до стабільного майбутнього //О.Б. Лотоцький, Ионас Бістром // Сборник докладов международного конгресса

«ЭТЕВК-2005». Экология, технология, экономика, водоснабжение, канализация, 24-27 мая, 2005 года. - Ялта, 2005. - С. 47-51.

11. Мороз О.В. Економічні аспекти вирішення екологічних проблем утилізації твердих побутових відходів: [Монографія] / О.В. Мороз, А.О.Свентух, О.Т.Свентух. - Вінниця: УНІВЕРСУМ, 2003. - 110 с.

12. Поводження з відходами [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://7promeniv.com.ua/7promeniv/povodzhennia-z-vidkhodamy/sytuatsiia-u-lvovi.html

13. «Правила надання послуг по збору та видаленню твердих та рідких побутових відходів», затверджених наказом № 54 від 21.03.2000 р. Держкомітету архітектури та житлової політики.

14. Державний класифікатора відходів ДК 005-96.

15. Игнатович Н.И., Рыбальский Н.Г. Что нужно знать о твердых бытовых отходах? Библиотечка для населения, серия „Экологическая безопасность в быту ”. - М.: РЭФИА, 1995. - 66 с.

16. Л.П Клименко // Техно екологія – м. Одеса Видавництво « Таврія» - 2000 р.

17. Наказ Міністерства будівництва, архітектури та ЖКГ України від 05.04.07 № 121 «Правила з технічної експлуатації полігонів твердих побутових відходів».

18. Душкін С. С. Конспект лекцій з дисципліни «Технологія утилізації твердих побутових відходів» (для студентів 2, 5 курсів денної і заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.060103 «Гідротехніка (Водні ресурси)» та слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.092601 (7.06010808) «Водопостачання та водовід- ведення») / С. С. Душкін, М. В. Дегтяр; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2011. – 86 с.

19. Протокол Дрогобицької районної ради «Про засідання тимчасової контрольної депутатської комісії по вивченню питання порушень екологічного та санітарного законодавства на території Броницької сільської ради» від 03.11.2017 року. – 2 с.

20. Сміттєва блокада Дрогобича. Райцентру два тижні перекривають доступ до міського сміттєзвалища [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://portal.lviv.ua/news/2018/02/22/smittyeva-blokada-drogobicha-raytsentru-dva-tizhni-perekrivayut-dostup-do-miskogo-smittyezvalishha

21. Архіпова Г.І. Вплив звалищ побутових відходів на здоров'я людей: Г.І. Архіпова, Ю.О. Галушка. – ISSN 1813-1166. Вісник НАУ. – 2009. №3. – С. 217-219.

22. Правила відбору проб води для лабораторних досліджень [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://centralbiolab.com.ua/otbor_proby_vody_na_himicheskij_analiz.php?l=ua

23. Маланчук З.Р., Рокочинський А.М., Жомирук Р.В.,Терещенко В.М., Хмилецький О.В. Спосіб безпечного збереження побутових відходів. - Патент на корисну модель № 25546, 2007.

24. Геник Я.В. Еколого-біологічні основи відновлення ландшафтів, порушених звалищами та полігонами твердих побутових відходів:Я.В. Геник. - Науковий вісник НЛТУ України. – 2009. – Вип. 19.2. – С. 77- 82.

25. Гаврилов В.Л. До питання про техногенне забруднення грунтів: В.Л. Гаврилов. – УкрНДІ ґрунтознавства і агрохімії. – ISSN 0587-2596. – 1992. – Вип. 55. – С. 54-58.

26. Гуман О. М. Экологический мониторинг на полигонах твердых бытовых и промышленных отходов Текст. / О. М. Гуман // Записки Горного института. Проблемы современной инженерной геологии. – Санкт- Петербург, 2003. – С.58-60.

27. Кучерявий В. П. Фітомеліорація / В. П. Кучерявий. – Львів: «Світ». – 2003. – 540 с.

28. Methods of Dendrochronology. Applications in the Environmental Sciences / Eds. E. R. Cook, L. A. Kairiukstis // Dordrecht; Boston; L.: Kluwer Acad. Publ. - 1990. – 394 p.

29. О.А.Мартинова. – Донецьк: ДонНТУ, 2010.- 44 с.

30. Кучерявий В. П. Полігони твердих побутових відходів Західного Лісостепу України та проблеми їх фітомеліорації / В. П. Кучерявий, В. В. Попович // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2012. – Вип. 22.2. – С. 56-66.

31. Кучерявый В. А. Особенности антропогенизации фитоценотического покрова большого города / В. А. Кучерявый, В. В. Попович // Вестник Башкирского государственного аграрного университета: научн. журн. - 2013. - № 4 (28). – С. 125-128.

32. Кучерявый В. А. Урбоэкологический анализ фитоценотического покрова комплексной зеленой зоны большого города / В. А. Кучерявый, В. В. Попович // Вестник Мордовского университета. – Сер. : Биологические науки. – 2013. – № 3–4. – С. 83-88.

33. Попович В. В. Біоіндикація едафічних умов сміттєзвалищ за допомогою вивчення життєдіяльності дощових черв'яків / В. В. Попович // «Новітні досягнення біотехнології та нанофармакології»: тези доповідей ІІІ Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 22-23 жовтня 2015 р.). – К. : Вид-во «Мегапринт», 2015. – С. 93-94.

34. Попович В. В. Вплив продуктів горіння полігонів твердих побутових відходів на організм людини та біоту / В. В. Попович, В. П. Кучерявий // Пожежна безпека : зб. наук. праць. – 2012. – № 20. – С. 60-66.

35. Попович В. В. Вплив техноедафотопів сміттєзвалищ на природні фітомеліоративні процеси / В. В. Попович // Наук. вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер. «Лісівництво та декоративне садівництво». – К., 2013. - Вип. 187, Ч. 1. – С. 339-347.

36. Попович В. В. Газоустойчивость растительности в зоне влияния свалок / В. В. Попович // Вестник Тюменского государственного университета: Экология и природопользование. – 2015. – Т.1, №4(4). – С. 49-56.

37. Попович В. В. Горіння полігонів твердих побутових відходів як загроза здоров'ю людини та фактор техногенного навантаження на довкілля / В. В.

Попович, В. П. Кучерявий // Науково-теоретичний, науково-практичний журнал : «Вісник ДДАУ». – 2012. - № 1. – С. 162-166.

38. Попович В. В. Горіння полігонів твердих побутових відходів як загроза здоров'ю людини та фактор техногенного навантаження на довкілля / В. В. Попович, В. П. Кучерявий // Международная научно-практическая конференция «Рекультивация сложных техноэкосистем в новом тысячелетии: ноосферный аспект». 29-30 травня 2012 р. м. Дніпропетровськ, 2012. – С. 220-225.

39. Попович В. В. Девастовані ландшафти в зоні нагромадження твердих побутових відходів і їх фітомеліорація / В. В. Попович // Наук. вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць : «Ландшафтна архітектура і сучасність». – 2013. – Вип. 23.9. – С. 376-380.

40. Попович В. В. Дендрофлора у зоні впливу Львівського міського полігону твердих побутових відходів / В. В. Попович // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – 2013. – Вип. 1 (31). – С. 23-26.

41. Попович В. В. Дослідження горіння полімерних відходів / В. В. Попович // Об'єднання теорії та практики – запорука підвищення боєздатності оперативно-рятувальних підрозділів: збірник тез Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Х.: НУЦЗУ, 2013. – С. 293-294.

42. Попович В. В. Дослідження потужності еквівалентної дози фотонного іонізуючого випромінювання на сміттєзвалищах у межах Західного Лісостепу України / В. В. Попович // І Міжнародна науково-практична конференція "Екологічна безпека як основа сталого розвитку суспільства". – Львів, 2012. – С. 138-140.

43. Попович В. В. Екологічна небезпека фільтрату сміттєзвалищ / В. В. Попович // «Екологічна безпека як основа сталого розвитку суспільства. Європейський досвід і перспективи»: тези доповідей ІІ Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Львів, 4-6 листопада 2015 р.). – Львів: Вид-во ЛДУБЖД, 2015. – С. 165-166.

44. Попович В. В. Екологічна небезпека фільтраційних водойм сміттєзвалищ / В. В. Попович, В. П. Кучерявий // Збірник наукових праць : «Вісник ЛДУБЖД». – 2015. – № 12. – С. 77-84.

45. Попович В. В. Екологічна структура та закономірності розвитку водної та прибережно-водної рослинності техногенних водойм сміттєзвалищ та полігонів твердих побутових відходів у межах Західного Лісостепу України / В. В. Попович // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2012. – Вип. 22.13. – С. 106-113.

46. Попович В. В. Екологічні особливості накопичення нітратів рослинами, що зростають у зоні впливу Львівського міського сміттєзвалища / В. В. Попович // Наукові праці Лісівничої академії наук : зб. наук. праць. – 2014. – Вип. 12. – С. 188-193.

47. Попович В. В. Екологічні особливості формування фітомеліоративного вкриття на Луцькому сміттєзвалищі у ранній весняний період / В. В. Попович // Проблеми екологічної біотехнології (електронний науковий журнал). – 2014. – №2. – С. 1-12. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу : http://ecobio.nau.edu.ua/index.php/ecobiotech/article/view/7420

48. Попович В. В. Екологічні проблеми депонування твердих побутових відходів на сміттєзвалищах та особливості перебігу фітомеліоративних процесів / В. В. Попович, Ю. Ю. Ворохта // Наук. вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – 2014. – Вип. 24.6. – С. 103-109.

49. Попович В. В. Залежність радіаційного фону від природних фітомеліоративних процесів на полігоні твердих побутових відходів / В. В. Попович // Наукові праці Лісівничої академії наук України : збірник наукових праць. – 2012. - №10. – С. 183-190.

50. Попович В. В. Кислотность эдафотопов в зоне влияния свалки / В. В. Попович // Научно-практический журнал "Экологический вестник". – 2015. – №4(34). – С. 85-89.

51. Попович В. В. Макроміцети Львівського міського полігону твердих побутових відходів / В. В. Попович // Вісник Національного університету

водного господарства та природокористування. – 2013. – Вип. 2 (62). - С. 111-117.

52. Попович В. В. Макроміцети сміттєзвалищ як біоіндикатори стану техногенного едафотопу / В. В. Попович // Біологічний вісник МДПУ. - 2012. - №3. – С. 59-70.

53. Попович В. В. Мікроміцети осередків горіння Львівського сміттєзвалища / В. В. Попович // «Авіа-2015» : матеріали XII Міжнар. наук.-техн. конф. (28-29 квітня 2015 року, м. Київ). – К.: НАУ, 2015. – С. 1772-1776.

54. Попович В. В. Мониторинг свалок – неотъемлемая составляющая предупреждения чрезвычайных ситуаций / В. В. Попович // Сб. мат-лов IV международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» (г. Кокшетау, 17 октября 2013 г.). – Кокшетау: КТИ МЧС РК, 2013. – С. 88-89.

55. Попович В. В. Особливості взаємовпливу вітрового режиму, турбулентності, вологості субстрату та фітомеліоративних процесів на поверхні сміттєзвалища / В. В. Попович // Збірник УкрНДІЛГА : "Лісівництво і агролісомеліорація". – 2014. – № 124. – С. 121-131.

56. Попович В. В. Особливості використання транспортних засобів під час транспортування, сортування, утилізації та фітомеліорації твердих побутових відходів / В. В. Попович / Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2012. – Вип. 22.10. – С. 90-96.

57. Попович В. В. Особливості температурного поля сміттєзвалищ / В. В. Попович, А. М. Домінік // Науково-технічний збірник : «Комунальне господарство міст. Серія: Безпека життя і діяльності людини – освіта, наука, практика». – 2015. – № 120 (1). – С. 209-212.

58. Попович В. В. Поводження із небезпечними побутовими відходами та особливості їх депонування на сміттєзвалищах / В. В. Попович, А. М. Перепелиця, А. Є. Квічка // Наук. вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – 2013. – Вип. 23.13. – С. 155-160.

59. Попович В. В. Поводження із твердими побутовими відходами (вітчизняний та зарубіжний контекст) / В. В. Попович // Науково-технічний збірник : «Комунальне господарство міст». – 2012. - № 105. – С. 476-482.

60. Попович В. В. Пожежна небезпека стихійних сміттєзвалищ та полігонів твердих побутових відходів / В. В. Попович // Пожежна безпека : зб. наук. праць. – 2012. – № 21. – С. 140-147.

61. Попович В. В. Полігони твердих побутових відходів у вироблених кар'єрах, ярах, траншеях і особливості їх фітомеліорації. / В. В. Попович // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2012. – Вип. 22.11. – С. 119-128.

62. Попович В. В. Природні фітомеліоративні процеси на Львівському міському полігоні твердих побутових відходів / В. В. Попович // Збірник УкрНДІЛГА : "Лісівництво і агролісомеліорація". – 2012. - № 120. – С. 80-86.

63. Попович В. В. Проблемы фитомелиорации свалок / В. В. Попович // Материалы Международного молодежного научного форума «Ломоносов-2012» (9-13 апреля 2012 г.). Секция «География». — М.: МАКС Пресс, 2012. – С. 2.

64. Попович В. В. Продукти горіння сміття із підвищеним вмістом полімерних матеріалів / В. В. Попович, В. М. Гвоздь // Зб. наук. праць «Пожежна безпека». – 2013. - №22. – С. 209-214.

65. Попович В. В. Радиационная опасность свалок / В. В. Попович // Весник Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан: Научный журнал. Кокшетау: КТИ МЧС РК – 2012. – №4(8). – С.18-22.

66. Попович В. В. Развитие лекарственных растений на Львовском городском полигоне твердых бытовых отходов / В. В. Попович // «Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы» : матер. I Международной научной конференции (21-22 мая 2013 г., г. Новосибирск) / Новосиб. Гос. Аграр. ун-т. – Новосибирск : Изд-во НГАУ, 2013. – С. 88-90.

67. Попович В. В. Система роздільного збору сміття та її вплив на процеси деструкції на полігонах твердих побутових відходів / В. В. Попович //

Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2012. – Вип. 22.7. – С. 49-57.

68. Попович В. В. Солеустойчивость рудеральных видов к воздействию хлоридов и сульфатов в зоне влияния свалок / В. В. Попович // Вестник Тюменского государственного университета: Экология и природопользование. – 2015. – Т.1, №3(3). – С. 73-84.

69. Попович В. В. Температурний режим техноедафотопів сміттєзвалищ та його вплив на природні фітомеліоративні процеси / В. В. Попович // Наукові праці Лісівничої академії наук : зб. наук. праць. – 2013. – Вип. 11. – С. 168-171.

70. Попович В. В. Техногенна небезпека полігонів твердих побутових відходів / В. В. Попович // «Надзвичайні ситуації: безпека та захист» : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю (9-10 жовтня 2015 року, м. Черкаси). – Черкаси: ЧІПБ НУЦЗ України, 2015. – С. 142-144.

71. Попович В. В. Техноедафотопи сміттєзвалищ та їх вплив на природні фітомеліоративні процеси / В. В. Попович // Матер. Третьої Міжнар. наук.-практ. конф. «Рослини та урбанізація» (м. Дніпропетровськ, 19-20 березня 2013 р.). – Дніпропетровськ, 2013. - С. 27-28.

72. Попович В. В. Фитомелиоративная эффективность растительного покрова свалок Западной Лесостепи Украины / В. В. Попович // Вестник Башкирского государственного аграрного университета: научн. журн. – 2014. - №1. – С. 88-90.

73. Попович В. В. Фитомелиорация в зоне влияния свалок Западной Лесостепи Украины / В. В. Попович // «Инновации и технологии в лесном хозяйстве» ITF-2014. Тезисы докладов IV Международной научно‑практической конференции, 27-28 мая 2014 г., Санкт-Петербург, ФБУ «СПбНИИЛХ». СПб.: СПбНИИЛХ, 2014. – С. 99.

74. Попович В. В. Фізико-механічні властивості едафотопів довкола техногенних водойм сміттєзвалищ та полігонів твердих побутових відходів у межах Західного Лісостепу України / В. В. Попович // Науковий вісник НЛТУ

України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2012. – Вип. 22.14. – С. 106-110.

75. Попович В. В. Фітомеліорація антропогенних ландшафтів Заходу України / В. В. Попович // Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства: тези наук. конф. (до 155-річчя від дня народження Пашкевича В. В.) – Умань 2012. – С. 144-146.

76. Попович В. В. Фітомеліорація як засіб виведення сміттєзвалищ із експлуатації / В. В. Попович // Збірник наукових праць : «Вісник ЛДУБЖД». – 2015. – № 11. – С. 126-130.

77. Попович В. В. Экологические особенности развития плодовых растений на свалках и терриконах угольных шахт / В. В. Попович // «Современные сорта и технологи для интенсивных садов» : мат-лы междунар. науч. – практ. конф., посв. 275-летию А. Т. Болотова (15-18 июля 2013 г., г. Орел). – Орел: ВНИИСПК, 2013. – С. 179-182.

78. Лісові меліорації / О.І. Пилипенко, В.Ю. Юхновський, С.М. Дударець, В.М. Малюга; За ред. В.Ю. Юхновського. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 283 с.

79. Knabe, W., Koller, M.P. (1962). The reclamation of lands stripped for brown-coal. Ohio Agricultural Experiment Station (Forestry Department Series), 49: 93–99.

80. Моторина Л.В., Овчинников В.А. Рекомендации по рекультивации земель, нарушенных открытыми горными работоми. – М., 1975. – 240 с.

ДОДАТКИ

Додаток А. Заява мешканців села Брониці