

УДК 543.3: 543.064

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЛЬВІВСЬКОГО СМІТТЄЗВАЛИЩА НА ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

П. Волошин

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
геологічний факультет, кафедра екологічної та інженерної геології і гідрогеології,
вулиця Грушевського, 4, 79005, Львів, Україна,
e-mail: petro.woloshyn@gmail.com*

Наведено результати досліджень екологічного стану ґрунтово-рослинного покриву, поверхневих і підземних вод у сфері впливу сміттєзвалища. З'ясовано, що найбільше забрудненими є поверхневі й підземні води.

Ключові слова: сміттєзвалище, складування відходів, забруднення, підземні води, хімічний і бактеріологічний склад, важкі метали, моніторинг.

Проблема складування і зберігання побутових та промислових відходів є однією з найактуальніших та життєво важливих екологічних проблем України. Переважна більшість міських сміттєзвалищ не відповідає елементарним вимогам до їхнього влаштування та експлуатації. Особливо це стосується старих сміттєзвалищ, створених у 60–70-х роках ХХ ст. У них нема ізолювальних захисних екранів, часто порушують технологію складування відходів. Унаслідок цього вони з природоохоронних споруд, які забезпечують захист від забруднення атмосфери, ґрунтово-рослинного покриву, підземних і поверхневих вод, перешкоджають поширенню забруднень за межі майданчика складування сміття, перетворюються в потужні вогнища дестабілізації екологічної ситуації.

Усе це ставить на порядок денний необхідність детального вивчення екологічного та санітарно-гігієнічного стану прилеглих до них територій.

Особливо гострою ця проблема є для найбільшого на території області Львівського сміттєзвалища.

Цей небезпечний екологічний об'єкт розташований за 3 км від північної межі м. Львова, поблизу с. Великі Грибовичі. Функціонує він з 1957 р. За час експлуатації у ньому накопичено понад 50 млн м³ сміття. До 1990 р. у його межах складували не лише тверді побутові, а й токсичні промислові відходи. Їхня кількість, за орієнтовними оцінками, досягає 2 млн т. Крім сміття, на території сміттєзвалища накопичено понад 200 тис. т кислих гудронів – відходів Львівського нафтопереробного заводу.

Товщина шару сміття у південно-східній частині полігона досягає 50 м, у північно-західній коливається від 1–3 до 10 м. Сумарна його площа становить 33,6 га.

Сміттєзвалище розміщене в густозаселеному районі. У його санітарно-захисній зоні розташовані значні масиви сільськогосподарських угідь, на яких вирощують продукцію для реалізації у Львові. У північно-східній частині зосереджена житлова забудова с. Великі Грибовичі. На південному заході й півдні безпосередньо біля звалища є дачний масив.

Проблема оцінки характеру та особливостей впливу звалища на різні компоненти довкілля є маловивченою. Проведені тут дослідження [1–3 та ін] не мали системного характеру. Вони здебільшого охоплювали окремі складові довкілля, не враховували особливостей природних умов території. Відбір проб на аналізи проводили без прив'язки їх до топографічної основи. Переважну більшість із них відбирали лише в межах санітарно-захисної зони, а набір забруднювальних інгредієнтів, які вивчали, постійно змінювався.

Метою наших досліджень була оцінка екологічного та санітарно-гігієнічного стану компонентів довкілля прилеглих до сміттєзвалища територій, яка необхідна для розробки заходів щодо поліпшення екологічної та санітарно-епідемічної ситуації в зоні його впливу.

Для досягнення поставленої мети передбачали вирішення таких головних завдань:

- вивчити природні умови території як чинник впливу на формування та поширення забруднень (клімат, рельєф, ґрунти, геологічна будова, поверхневі та підземні води);
- дослідити фізико-хімічний склад накопиченого фільтрату та кислих гудронів;
- оцінити характер і ступінь хімічного та бактеріологічного забруднення ґрунтового і рослинного покриву, поверхневих, ґрунтових та підземних вод;
- визначити межі впливу сміттєзвалища на компоненти довкілля;
- розробити першочергові заходи щодо поліпшення екологічного стану та санітарно-епідеміологічної ситуації в зоні впливу полігона.

Для досягнення мети і вирішення поставлених завдань проведено широкий комплекс польових і лабораторних робіт. Зокрема, виконано польові маршрутні спостереження, пробурено 31 свердловину глибиною від 10 до 50 м, відібрано 34 проби ґрунтів, 34 проби плодоовочевих культур (буряк, морква, картопля, капуста, гарбуз, порей, груша), 15 проб стічних і поверхневих та 32 проби підземних вод з четвертинного, неогенового і крейдового водоносних горизонтів, а також 6 проб кислих гудронів.

У ґрунтах, рослинах та гудронах визначали вміст важких металів, у фільтраті поверхневих і підземних вод – макроелементи і важкі метали, феноли, нафтопродукти, біологічне споживання кисню (БСК₅), окиснюваність, колі-фаги, індекс бактерій групи кишкових паличок (БГКП), загальне мікробне число (ЗМЧ), індекс фекальних колі-форм (ФК), патогенні мікроорганізми.

Важливу роль у накопиченні та поширенні забруднень відіграють природні умови розташування сміттєзвалища. Проведені дослідження засвідчили, що воно розміщене у несприятливих щодо функціонування цього екологічно небезпечного об'єкта умовах.

До найважливіших чинників, які визначають особливості накопичення та поширення забруднень, зачисляємо рельєф, геологічну будову, гідрогеологічні умови, клімат, ґрунти.

Рельєф району сміттєзвалища і прилеглих територій дуже строкатий. Ділянка, на якій воно розміщене, приурочена до зони зчленування горбистої височини Розточчя та Малехівського лесового пасма Малого Полісся.

Територія сміттєзвалища охоплює південно-східні схили та вершинну поверхню невеликого за площею локального вододілу, утвореного верхів'ям долини р. Малехівка і безіменного потоку, який протікає через с. Малі Грибовичі та впадає у р. Стара.

Ділянки, що безпосередньо прилягають до нього, розчленовані численними глибоко врізаними (50–70 м) ярами, які полегшують проникнення забруднень у товщу гірських порід і поширення їх практично в усіх напрямках.

У геологічному розрізі району, за даними виконаних досліджень, бере участь строка-тий комплекс відкладів верхньої крейди, неогену та четвертинної системи. Практично всюди з поверхні залягають різні за генезою та літологічним складом накопичення плейстоцену. Найбільше поширені серед них еолово-делювіальні лесові супіски і суглинки. Вони суцільним плащем покривають Малехівське лесове пасмо, вододіли та схили височини Розточчя. Такого типу породи залягають і безпосередньо під смітником. Товщина шару цих відкладів під сміттям становить 8–10 м. У міжпасмовій улоговині, долинах річок і потоків та днищах ярів і балок залягає товща алювіальних, алювіально-пролювіальних та алювіально-делювіальних відкладів голоцену й верхнього плейстоцену. Вони представлені супісками, суглинками, дрібнозернистими пісками, часто заторфованими. Загальна їхня потужність коливається від 4 до 12 м.

Неогенові відклади підстелюють описані вище товщі четвертинного віку і мають виразну геоморфологічну приуроченість. Вони поширені лише в межах височини Розточчя, власне під тілом сміттєзвалища. Їхня потужність коливається в дуже широких межах – від 10–15 до 35–50 м і контрольована глибиною залягання верхньокрейдових мергелів. Неогеновий комплекс представлений переважно різнозернистими кварцовими пісками з прошарками вапняковистих пісковиків та хомогенних ратинських вапняків. На окремих ділянках товщина шарів піску зменшується і в розрізі переважають вапняки.

Верхньокрейдові відклади в районі робіт представлені мергелями маастрихтського ярусу. Вони, на відміну від накопичень неогену, поширені на всій території. Характерною особливістю їх є значний діапазон коливання глибини залягання, яка змінюється від 16 до 82 м. Такі масштабні коливання глибини залягання мергелів значно впливають на умови формування підземних вод і напрям їхнього руху.

У верхній частині товщі мергелів зафіксована кора звітрявання, складена мергелистою глиною. Її потужність змінюється в широких межах – від 1–3 до 5–10 м. Наявність глинистого шару над тріщинуватими мергелями сприяє формуванню напору у водоносному горизонті й поліпшити їхній природний захист від забруднення.

Гідрогеологічні особливості району можна, без перебільшення, зачислити до ключових природних чинників, які визначають екологічні умови проживання людини на тій чи іншій території, адже підземні води є головним джерелом питного водопостачання.

На досліджуваній території виділяють три водоносні комплекси: четвертинний, неогеновий і верхньокрейдовий. Практично всіх їх використовують для водопостачання прилеглих населених пунктів.

Важливою особливістю вод цього горизонту є достатньо близьке від поверхні залягання, непогана якість води і водночас висока вразливість до антропогенного забруднення (через абсолютну природну незахищеність).

Вод цього водоносного горизонту в межах вододільної частини Розточчя, де власне розташований полігон, нема завдяки сильному і глибокому розчленуванню цієї частини території.

Четвертинний водоносний горизонт алювіально-делювіальних та алювіально-болотних відкладів, що формується у внутрішньопасмовій улоговині, яка безпосередньо прилягає до південно-східної межі звалища (до збірників фільтрату), залягає практично біля поверхні, не має жодного природного захисту і найбільше піддається його впливу.

Підземні води неогенового горизонту трапляються спорадично, вони формуються у сприятливих для цього геологічних умовах і розвантажуються у вигляді численних

джерел у глибоких ярах. Враховуючи цілковиту їхню незахищеність, вони є досить вразливими до забруднення.

Верхньокрейдовий водоносний горизонт найпоширеніший на території досліджень. Він належить до артезіанських. Глибина залягання рівня води змінюється в дуже широкому інтервалі. Безпосередньо під смітником він зафіксований на глибині 42 м, а у днищі яру, південніше с. Збиранка – на глибині 6 м.

Карта п'єзоізогіпс, збудована за даними буріння низки глибоких свердловин, вказує, що територія сміттєзвалища є не лише вододілом у рельєфі, а й вододілом підземних вод. Звідси вони розтікаються в напрямі найближчих дрен, якими є глибокі яри, що оточують сміттєзвалище. Тобто ці води рухаються в напрямі сіл Великі й Малі Грибовичі, Збиранка, Малехів та м. Дубляни.

Наявність у верхній частині товщі мергелів мергелистих глин та значний напір цих вод забезпечують вищий рівень захищеності від забруднення порівняно з іншими. Водночас незначна їхня потужність, а подекуди повна відсутність і наявність численних тектонічних порушень дають підставу зачислювати його також до мало захищених, а на окремих ділянках і зовсім незахищених від забруднення.

Кліматичні умови району, як і решта компонентів природного середовища, суттєво впливають на загальну екологічну ситуацію довкола сміттєзвалища. Практично всі складові клімату роблять той чи інший внесок у накопичення і поширення забруднень. Провідну роль у цьому відіграють такі чинники, як зволоженість території, вітровий і температурний режими.

За співвідношенням кількості опадів і випаровування район належить до зони надмірного зволоження. Середньобіагаторічна сума опадів, за даними метеостанції Львів, становить 687 мм. Їхній розподіл за сезонами року вкрай нерівномірний. У січні–березні випадає 10–30 мм, у червні–липні – 80–100 мм. Це значно впливає на обсяги накопичення фільтрату, максимум якого припадає на весняно-літній період.

Підвищені температури в теплу пору року сприяють активному розвитку процесів випаровування, накопичення неприємного запаху і поширенню його вітром на значні відстані.

Грунтовий покрив дуже строкатий, що зумовлено розмаїттям рельєфу та підстильних ґрунтоутворювальних порід. На Малехівському лесовому пасмі та Розточчі розвинені, головню, сірі опідзолені, менше – ясно-сірі лісові ґрунти. У долинах річок і потоків, днищах балок значно поширені лучні, лучно-болотні, торфувато-болотні ґрунти. Практично усі вони мають кислу реакцію, що сприяє формуванню рухомих форм багатьох важких металів і їхньому засвоєнню рослинами.

Оцінка ступеня забруднення сільськогосподарської продукції. У відібраних пробах визначали вміст свинцю, кадмію, міді, цинку, кобальту та нікелю. Із загальної кількості проб наднормативний вміст токсичних компонентів виявлено у 21 пробі. Перевищення ГДК за кадмієм зафіксовано у 19 пробах, за свинцем – у 8, нікелем – в одній пробі. Просторово проби з підвищеним вмістом свинцю локалізовані переважно в межах санітарно-захисної зони і лише одна з них є поза її межами.

Ареал забруднення кадмієм значно ширший. Проби з перевищенням ГДК є поза межами санітарно-захисної зони та охоплюють західну частину с. Великі Грибовичі й територію с. Збиранка.

Найвищий ступінь забруднення спостерігають у безпосередній близькості від звалища. Тут перевищення ГДК досягає 4,2 раза та в північному напрямі поступово змен-

шується. Уже на південній околиці Великих Грибовичів він знижується до 1,4, а на північній – становить 1,28.

Підрахунок середніх значень перевищення ГДК у межах санітарно-захисної зони і поза нею виявив такі співвідношення: Pb–1,39/0,54, Ni–0,44/0,36, Cd–1,46/1,18.

Екологічний стан ґрунтового покриву. Проби ґрунтів для оцінки їхнього екологічного стану відбирали майже винятково на присадибних ділянках та полях, розташованих у санітарно-захисній зоні та поза її межами.

Аналіз отриманих результатів засвідчив, що в багатьох пробах вміст важких металів перевищує норми. До елементів, концентрація яких перевищує ГДК та ОДК, належать: свинець, кадмій, цинк (перший клас небезпеки), мідь, кобальт, нікель та хром (другий клас небезпеки).

Найвищі концентрації свинцю тяжіють до периферійних ділянок сміттєзвалища та автомобільної магістралі Львів–Жовква. Максимальне абсолютне значення його вмісту, що у 12 разів перевищує ГДК, зафіксовано безпосередньо біля звалища в районі верхнього гудронового озера.

Забруднення ґрунтів кадмієм просторово близьке до забруднення свинцем, однак за абсолютними значеннями вмісту цього елемента воно значно поступається свинцю. Максимальне перевищення ОДК за кадмієм (2,1 раза) виявлено на території с. Малехів, поблизу траси Львів–Жовква.

За вмістом міді ґрунти є найзабрудненішими. Практично в усіх відібраних пробах зафіксовано перевищення ГДК. Мінімальне перевищення становить 1,6, максимальне – 41,3 раза. Подібним є і забруднення нікелем. Правда, і середній, і максимальний ступінь забруднення ґрунтів цим елементом порівняно з кадмієм є значно нижчим. Максимальне перевищення ГДК становить лише 1,5 раза.

В окремих пробах фіксують перевищення ГДК за цинком. Наприклад, між сміттєзвалищем і дамбою гудронового озера воно досягає 9,5 раза.

Забруднення ґрунтів хромом виявлено лише у двох пробах. Максимальне перевищення досягає 1,7 раза.

Вміст у ґрунтах кобальту і мангану у жодній пробі не перевищує ГДК.

Окремо звернемо увагу на забруднення ґрунтів витоками кислих гудронів, які простежено в ярах південніше с. Збиранка. Площа забруднення лише в межах одного витoku перевищує 1 га. Не менш масштабні витoki фіксують і в іншому яру, де рідка фаза гудронів утворює суцільний потік. Дещо менші ареали витоків виявлено в яру, у верхів'ї якого створено два гудронові озера.

Середні значення перевищень ГДК у ґрунтах різних хімічних елементів наведено в таблиці.

Просторове розміщення проб	Хімічні елементи							
	Pb	Cd	Cu	Zn	Co	Ni	Cr	Mn
За межами санітарно-захисної зони	0,72	0,69	1,23	0,6	0,44	0,69	0,11	0,13
У межах санітарно-захисної зони	2,26	0,59	11,95	1,42	0,5	0,91	0,16	0,14

За даними аналізів, виконаних лабораторією управління екології і природних ресурсів, ґрунти тут мають кислу реакцію (рН 3, 3–3,8), а також перевищення ГДК за свинцем у 34,2, міддю – у 33, нікелю – у 2,7, нафтопродуктів – у 2 рази.

Наведені в таблиці дані дають підставу стверджувати, що максимальне забруднення ґрунтів важкими металами практично для всіх елементів, за винятком кадмію, простежено в межах санітарно-захисної зони звалища. Загалом є тенденція до зменшення ступеня забруднення ґрунтів з віддаленням від контурів сміттєзвалища. Водночас за деякими пробами та елементами такої закономірності нема. Крім того, зазначимо, що підвищений вміст у ґрунтах окремих токсичних елементів, таких, наприклад, як свинець, може бути зумовлений інтенсивним рухом транспорту, а кадмію – активним використанням мінеральних добрив.

Екологічний та санітарно-гігієнічний стан поверхневих вод. Поверхневі води у районі сміттєзвалища завдяки його вододільному положенню представлені невеликими струмками – витокami річок Малехівки і Старої, що формуються у глибоких ярах, а також системою меліоративних каналів, прокладених у внутрішньо- та міжпасмових долинах. Усі вони дренують територію звалища та прилеглі до нього ділянки і є важливими складовими басейну р. Полтва.

До категорії поверхневих вод, крім річок і потоків, ми зачислили меліоративні канали, джерела, а також збірники фільтрату.

Для оцінювання екологічного і санітарно-гігієнічного стану вод відібрано десять проб зі струмків і річок, чотири – з джерел, дві – з меліоративних каналів, чотири – зі збірників фільтрату.

За даними лабораторних досліджень, фільтрат, що накопичується біля підніжжя звалища є водним розчином складного хімічного складу, який головню зумовлює екологічний стан поверхневих і підземних вод. Він має темно-коричневий колір, різкий неприємний запах, велику кількість (6–8 мг/дм³) завислих речовин, надзвичайно високий вміст органіки (БСК₅ – 7 840 мг/дм³), нітратів (10 583 мг/дм³), хлору (5 000–8 000 мг/дм³), високу концентрацію низки важких металів: свинцю (55 ГДК), кадмію (38 ГДК), мангану (3 ГДК), хрому (2,4 ГДК) та багатьох інших, а також край незадовільний санітарно-мікробіологічний стан (індекс ЛКП – $2,4 \cdot 10^5$ куо/дм³, індекс E-coli – $2,4 \cdot 10^5$ куо/дм³, колі-фаги – $1,6 \cdot 10^4$ буо/дм³).

Фільтрат зі збірників потрапляє у меліоративний канал, прокладений уздовж дороги на сміттєзвалище. Хімічний склад цих вод на відстані 900 м від збірника, по суті, мало відрізняється від самого фільтрату. Вміст головних нормованих показників суттєво перевищує ГДК.

Екологічний стан води в р. Малехівка (с. Малехів) на відстані 2,5 км від сміттєзвалища суттєво поліпшений, однак загалом незадовільний. Тут фіксують перевищення ГДК за окиснюваністю, вмістом нітратів, свинцю, кадмію, сухого залишку, БСК₅, бактеріологічними показниками.

Результати хімічного і бактеріологічного складу вод меліорованого потоку, що протікає вздовж південної околиці с. Великі Грибовичі, засвідчив, що ці води, починаючи з витоків, мають незадовільний екологічний стан. Уже у верхів'ї цього струмка зареєстровано перевищення ГДК за окиснюваністю, нітратами, жорсткістю, сухим залишком, свинцем, нікелем, манганом, кадмієм та БСК₅. Його екологічний стан на початку м. Дубляни за набором компонентів, що перевищують ГДК, практично не відрізняється,

хоча абсолютні значення багатьох із них дещо менші. Санітарний стан вод цього потоку незадовільний.

З урахуванням рельєфу місцевості, у якій протікає струмок, та гідрогеологічних умов району можна стверджувати, що джерелами забруднення його вод є сміттєзвалище та господарська діяльність мешканців с. Великі Грибовичі.

Дослідження водотоку, що бере початок в околицях с. Збиранка, засвідчили, що його екологічний і санітарно-гігієнічний стан не всюди однаковий. У пробах, відібраних у верхів'ї водотоку, що дренує сміттєзвалище, на відстані, 600 м від нього виявлено перевищення ГДК за окиснюваністю, загальною жорсткістю, вмістом заліза та кадмію. Водночас за санітарно-мікробіологічними показниками вони повністю відповідають нормам. За даними аналізів проб, відібраних у межах с. Малі Грибовичі, у водах є перевищення ГДК за окиснюваністю, вмістом заліза та БСК₅. Санітарний стан вод за більшістю проб не відповідає нормам.

Отримані дані не дають змоги зробити однозначний висновок про вплив на екологічний стан цього потоку функціонування сміттєзвалища. Відсутність патогенних мікроорганізмів у його верхів'ї та поява їх на території села може свідчити про забруднення вод унаслідок впливу господарської діяльності його мешканців.

Вивчення джерел, розташованих у долині цього потоку, свідчать про неоднакову якість їхніх вод. У джерелі-криниці, що у глибокому яру на західній околиці с. Збиранка, яке використовують для колективного водопостачання, вода не відповідає вимогам норм. Тут виявлено наднормативну кількість бактерій групи кишкової палички (2 380 куо/дм³), термостабільної кишкової палички (фекальних форм) та колі-фагів, а також підвищену окиснюваність.

У джерелі, розташованому на початку Малих Грибовичів, яке дренує крейдовий водоносний горизонт, вода має високу жорсткість, перевищення ГДК за вмістом кадмію, незадовільний санітарний стан.

Екологічний стан підземних вод оцінювали за результатами лабораторного дослідження проб, відібраних зі свердловин та криниць. У цьому разі вивчали води четвертинного та крейдового водоносних горизонтів, які використовують для децентралізованого питного водопостачання.

Переважна більшість криниць розташована у селах Великі й Малі Грибовичі та Малехів. У с. Збиранка, де практично всі водоносні горизонти здреновані, такого типу водозабори не застосовують. Головними продуктивними водоносними горизонтами для водопостачання є четвертинний і крейдовий.

Оцінювання екологічного і санітарно-гігієнічного стану вод четвертинного водоносного горизонту виконували на підставі дослідження 18 проб, у тім числі 7 – із криниць, 11 – зі свердловин.

Найбільше хімічне забруднення мають води зі свердловин, розташованих у межах санітарно-захисної зони та поряд з нею. Крім того, є слабо виражена тенденція до розширення ареалу забруднення вздовж внутрішньопасмової улоговини, у напрямі с. Малехів.

Найбільша кількість свердловин і колодязів (14 із 18) забруднена свинцем і кадмієм. У багатьох свердловинах простежено перевищення ГДК за вмістом нітратів, заліза, мангану, хлору, амонійного азоту. За більшістю свердловин води мають незадовільний санітарно-гігієнічний стан.

Із крейдового водоносного горизонту відібрано і проаналізовано 12 проб. Із їхньої загальної кількості немає жодної проби, яка б за всіма нормованими параметрами відповідала нормативно-технічній документації.

Отже, Львівське сміттєзвалище твердих побутових відходів належить до об'єктів підвищеної екологічної небезпеки. Воно розташоване у непридатних для такого типу об'єктів природних умовах.

Відсутність захисного фільтраційного екрана, недостатньо ефективне перекриття шарів сміття мінеральним ґрунтом та низька природна захищеність компонентів довкілля сприяють вертикальній і латеральній міграції забруднювальних речовин.

Тривала експлуатація сміттєзвалища з порушенням санітарних вимог призвела до забруднення ґрунтово-рослинного покриву, поверхневих, а також підземних вод, які використовують для питного водопостачання.

Помітний вплив на екологічний та санітарно-гігієнічний стан компонентів довкілля має також екологічно незбалансована господарська діяльність мешканців населених пунктів, прилеглих до полігона.

Ступінь і масштаби забруднення компонентів довкілля неоднакові. Найвищий ступінь і масштаби забруднення мають поверхневі, ґрунтові та підземні води. Високий вміст у них такого високотоксичного елемента, як кадмій, а також незадовільний бактеріологічний стан вод створює реальну загрозу здоров'ю мешканців прилеглих до полігона населених пунктів. Для поліпшення екологічного та санітарно-гігієнічного стану території, прилеглих до Львівського сміттєзвалища ТПВ, необхідно:

1) забезпечити експлуатацію його у повній відповідності вимогам "Санітарних правил облаштування і утримання полігонів для твердих побутових відходів";

2) розробити і втілити в життя проект комплексної рекультивації, передусім розташованих біля нього збірників фільтрату та кислих гудронів. Першочерговим завданням є перекриття поверхні звалища слабкофільтрувальними ґрунтами, що суттєво зменшить об'єми фільтрату;

3) вирішити питання централізованого водопостачання сіл Великі Грибовичі, Малі Грибовичі, Збиранка та Малехів;

4) не допускати вирощування сільськогосподарських культур у межах санітарно-захисної зони;

5) облаштувати і забезпечити виконання моніторингових спостережень за динамікою змін екологічного та санітарно-гігієнічного стану компонентів довкілля у сфері впливу сміттєзвалища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Василечко В.* Оцінка якості вод Львова / В. Василечко, Л. Лебединець, Г. Гришук, Ю. Кузьма [та ін.] // Довкілля та здоров'я. – 2003. – № 2. – С. 47–52.
2. *Волошин П.К.* Оцінка впливу Львівського полігону ТПВ на екологічний стан гідросфери / П.К. Волошин // Ресурси природних вод Карпатського регіону (Проблеми охорони та раціонального використання). – Львів, 2005. – С. 30–33.
3. *Бутін О.* Вміст важких металів в поверхневих і стічних водах та ґрунтах Львівського сміттєзвалища / О.Бутін, О. Гвоздевич, М. Яковенко, М. Кульчицька-Жигайло,

Ю. Герльовський // Ресурси природних вод Карпатського регіону (Проблеми охорони та раціонального використання). – Львів, 2005. – С. 22–28.

Стаття: надійшла до редакції 29.06.2012

доопрацьована 07.10.2012

прийнята до друку 10.10.2012

ANALYSIS OF THE IMPACT OF L'VIV LANDFILL UPON THE ENVIRONMENT

P. Voloshyn

*Ivan Franko National University of Lviv,
geological faculty, department of ecological and engineering geology and hydrogeology,
Hrushevsky Street, 4, 79005, Lviv, Ukraine,
e-mail: petro.woloshyn@gmail.com*

The results of investigations of soils, vegetation cover, surface and underground waters state within the landfill are presented. It is ascertained that surface and ground waters are most polluted environment components in the study area.

Key words: landfill, pollution, chemical and bacteriological composition, heavy metals, monitoring.

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЛЬВОВСКОЙ СВАЛКИ МУСОРА НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ

П. Волошин

*Львовский национальный университет имени Ивана Франко,
геологический факультет, кафедра экологической и инженерной геологии
и гидрогеологии,
улица Грушевского, 4, 79005, Львов, Украина,
e-mail: petro.woloshyn@gmail.com*

Приведено результати досліджень екологічного стану ґрунтового-растительного покрива, поверхневих і підземних вод в сфері впливу мусоросвалки. Вияснено, що більше всего забруднені поверхнісні і підземні води.

Ключевые слова: мусоросвалка, складирование отходов, загрязнения, подземные воды, химический и бактериологический состав, тяжелые металлы, мониторинг.