



**BULLETIN OF POLTAVA
STATE AGRARIAN
ACADEMY**

ISSN: 2415-3354 (Print)
2415-3362 (Online)

<https://journals.pdaa.edu.ua/visnyk>



original article | UDC 632.154 | doi: 10.31210/visnyk2019.04.11

ENVIRONMENTAL MONITORING OF SOIL POLLUTION WITH UNUSED AND PROHIBITED CHEMICAL PLANT PROTECTION MEANS NEAR WAREHOUSES IN TERNOPIL REGION

N. M. Glovyn,

ORCID ID: [0000-0002-7465-8732](https://orcid.org/0000-0002-7465-8732), E-mail: nadiaglovin@gmail.com,

O. V. Pavliv,

ORCID ID: [0000-0003-1915-0642](https://orcid.org/0000-0003-1915-0642), E-mail: pavliv-1978@ukr.net,

Separated Subdivision of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine “Berezhany Agro-Technical Institute”, 20, Academichna str, town of Berezhany, Ternopil region, 47501, Ukraine

The article presents the results of environmental soil monitoring on the territory near warehouse with prohibited and unused chemical plant protection means (CPPM), which were accumulated on the investigated site near the disposal of these substances in the village of Vyshnivchyk in Ternopil region. The intensive development of industry and agricultural activities causes negative anthropogenic effect on the environment. Therefore, the purpose of the study was to conduct environmental monitoring of soil condition around the warehouse as an object of disposing prohibited and unused CPPM. It is important to inform the public about the problem of disposing unused and prohibited CPPM. Today, Ukraine has accumulated about 8,000 tons of obsolete CPPM. The problem of their disposal has not been solved. Many of the warehouses where they are stored are in bad condition. Poor storage conditions of toxic residues of unsuitable and unused CPPM lead to their penetration in water sources and air, resulting in the risk of poisoning people and animals. Warehouse facilities turned out to be a potential threat to ecosystems adjacent to the warehouse. Special attention in this work is paid to the disposal of toxic chemicals in the village of Vyshnivchyk, Terebovlia district, Ternopil region (the territory of “Denys K” farm). The burial ground of toxic chemicals near Vyshnivchyk has been in existence for over 30 years. It was built in 1978 according to the standards of that time. Loose and liquid chemicals were dumped into the quarry. The problem is complicated because the burial ground has no owner. At present it is not known what kinds of poisonous chemicals are in the preserved burial ground. According to the accompanying documents, about 465 tons of dichlorodiphenyltrichloromethane (dust), over 200 tons of hexachlorane, as well as 7 tons of mercury and arsenic-containing substance have been accumulated there. According to the results of the agrochemical examination, the soil is characterized by a slightly acid reaction (soil type - leached black soil, coarse, light loamy, salt pH = 5.9; humus – 3.6 %). Due to wind and water diffusions of agrochemicals (contamination scattering up to 30 m away from the warehouse was detected); near the warehouse the following substances were revealed: 2,4-D-amine salt (0.35), simtriazine – 0.01–0.05 mg/kg, HCG – 0.02–0.14; DDT – 0.03–0.10; metaphos was not found, but it was detected in the warehouse (0.19); chlorophos was not found, but detected in the warehouse (0.10) mg/kg. The productivity and stability of ecosystems is significantly degraded at a distance of up to 50 meters away from the warehouse which negatively affects the biogeochemical circulation of substances. Thus, the insignificant content of CPPM residues near the warehouse in the village of Vyshnivchyk is explained by the fact that CPPM were initially stored in special premises, but over the time (the warehouse was built in 1978, the containers are useless) they penetrate the soil outside the territory of the warehouse.

Key words: chemical plant protection means, composition, persistent organic pollutants, organochlorine compounds, soil.

ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТУ ПРИСКЛАДСЬКОЇ ТЕРИТОРІЇ НЕПРИДАТНИХ ТА ЗАБОРОНЕНИХ ДО ВИКОРИСТАННЯ ХІМІЧНИХ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ РОСЛИН ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Н. М. Гловин, О. В. Павлів,

Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування України «Бережанський агротехнічний інститут», м. Бережани, Україна

У статті наведено результати екологічного моніторингу ґрунту на прискладській території з забороненими та непридатними до використання хімічними засобами захисту рослин (ХЗЗР) с. Вишнівчик Тернопільської області. Метою дослідження було провести екологічний моніторинг стану ґрунту навколо складу як об'єкту захоронення заборонених та непридатних до використання ХЗЗР. Багато сховищ, де вони зберігаються, перебувають у незадовільному стані та загрожують довкіллю, є небезпечними для здоров'я населення. Умови, які не відповідають чинним стандартам зберігання, призводять до того, що токсичні залишки непридатних та невикористаних ХЗЗР потрапляють у ґрунт, водні джерела і повітря, в результаті чого виникає ризик отруєння людей і тварин. Особливу увагу в цій роботі необхідно приділити захороненню отрутохімікатів у с. Вишнівчик Теребовлянського району Тернопільської області (територія ФГ «Денис К»). Могильник отрутохімікатів біля Вишнівчика існує вже понад 30 років. Побудований він 1978 року за тодішніми нормами. У кар'єр скидали як сипучі, так і рідкі хімікати. Проблема ускладнює її те, що у могильника немає власника. Наразі невідомо, які саме отрутохімікати знаходяться в законсервованому могильнику. Якщо вірити супровідним документам, то лише дихлордифенілтрихлорметану (дуст) там накопичено близько 465 т, гексахлорану – понад 200 т, а також 7 т речовин, що містять ртуть і миш'як. За результатами агрохімічного обстеження ґрунт характеризується слабо кислою реакцією (тип ґрунту – чорнозем вилугуваний, грубопилуватий, легкосуглинковий, рН сольове = 5,9; гумус – 3,6 %). За рахунок вітрової та водної дифузії агрохімікатів (виявлено розсіяння забруднення до 30 м від складу) біля складу вміст 2,4-Д-амінна сіль (0,35), симтриазин – 0,01–0,05 мг/кг, ГХЦГ – 0,02–0,14; ДДТ – 0,03–0,10; метафос – не виявлено, є у складі (0,19); хлорофос – не виявлено, є у складі (0,10) мг/кг. З ділянки складу на досліджувальній віддалі до 50 метрів істотно порушується продуктивність і стійкість екосистем, що негативно впливає на біогеохімічний колообіг речовин. Отже, незначний вміст залишків ХЗЗР біля складу с. Вишнівчик пояснюється тим, що ХЗЗР спочатку складувались у пристосованому приміщенні, проте з часом (склад створений 1978 року, контейнери протерміновані) шляхом міграції потрапляють у ґрунт за межі сховища.

Ключові слова: хімічні засоби захисту рослин, склад, стійкі органічні забруднювачі, хлорорганічні сполуки, ґрунт.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ ПРИСКЛАДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ НЕПРИГОДНЫХ И ЗАПРЕЩЕННЫХ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ТЕРНОПОЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Н. М. Гловин, О. В. Павлив,

Обособленное подразделение Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Бережанский агротехнический институт», г. Бережаны, Украина

В статье приведены результаты экологического мониторинга почвы на территории склада с запрещенными и непригодными к использованию химическими средствами защиты растений (ХЗЗР) с. Вышневич Тернопольской области. Многие хранилища находятся в неудовлетворительном состоянии. Эти токсичные отходы опасны для здоровья населения и угрожают окружающей среде. Неудовлетворительные условия хранения приводят к тому, что токсичные остатки непригодных и неиспользованных ХЗЗР попадают в окружающую среду, в том числе к водным источникам и в воздух, в результате чего возникает риск отравления людей и животных. Могильник ядохимикатов у Вышневичика существует уже более 30 лет. Если верить сопроводительным документам, то только дихлордифенілтрихлорметану (дуст) там накоплено около 465 т, гексахлорана – более 200 т, а

также 7 т веществ, содержащих ртуть и мышьяк. Приведены результаты мониторинга состава почвы в исследуемой зоне, что свидетельствует о представляемой потенциальной экологической опасности для окружающей среды.

Ключевые слова: химические средства защиты растений, состав, стойкие органические загрязнители, хлорорганические соединения, почва.

Вступ

Інтенсивний розвиток промисловості й сільськогосподарська діяльність людини спричинюють негативну антропогенну дію на навколишнє природне середовище. Потрібно звернути увагу на зростання забруднення повітря, ґрунту та вод токсичними хімічними речовинами, зокрема хімічними засобами захисту рослин (далі – ХЗЗР). У разі неправильного та неконтрольованого застосування в господарствах вони зумовлюють забруднення довкілля та є загрозою для здоров'я людини. Ефект впливу ХЗЗР на довкілля наукою не вивчений і практично невідомий. Навіть після припинення застосування проблема ХЗЗР не зникає. Десятки років токсичні речовини зберігають свої властивості впливати на навколишнє середовище, включаючи поверхневі води та ґрунт. За даними досліджень науковців, на сьогодні в Україні накопичено 8 тисяч тон невикористаних ХЗЗР. Питання щодо їхнього знешкодження не розв'язане. Склади застарілих хімічних засобів перебувають загалом у незадовільному стані. Проблема непридатних та заборонених до використання хімічних засобів захисту рослин і досі не втратила гостроти й на території Тернопільської області. Саме з цієї причини з 2015 року Всеукраїнська екологічна ліга розпочала проект громадської інвентаризації непридатних та заборонених до використання ХЗЗР [1–3]. Яскравим прикладом може слугувати діяльність підприємців з утилізації токсичних речовин, а саме те, що вони робили з ХЗЗР і тарою, у якій ці речовини зберігалися. Вони просто промивали тару водою, яку пізніше зливали безпосередньо в річку, отруюючи рибу та спричинюючи захворювання в місцевого населення. Важливо інформувати населення щодо проблеми непридатних та заборонених до використання ХЗЗР [4–6]. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я у світі щорічно реєструється понад 1,5 млн. випадків отруєнь людей ХЗЗР. Останнім часом різко підвищилася кількість алергенних захворювань серед сільського та міського населення України. Все це свідчить про те, що ХЗЗР за своїм фізіологічним впливом на живі організми можна порівняти з високотоксичними отруйними речовинами уповільненої дії. А саму препаративну форму застарілого ХЗЗР потрібно розглядати, як зовсім новий об'єкт – хімічний мутант з невідомими фізико-хімічними та токсикологічними характеристиками [5, 6]. Дослідженням моніторингу стану ґрунту прискладської території непридатних та заборонених до використання ХЗЗР сільськогосподарських підприємств присвячені праці багатьох учених [7–9]. Для відновлення екологічної стабільності довкілля, збереження біорізноманіття флори та фауни, охорони агроценозів важливо об'єднати зусилля спеціалістів різних галузей – екологів, мікробіологів, біологів, біотехнологів, агрохіміків та ін. – і розпочати системні глибокі дослідження виявлення залишків застарілих агрохімікатів, а також їхній вплив на мікрофлору ґрунту, флору та фауну. Адже доведено: якщо поінформований, то таки застережений від небезпеки [10, 11].

Метою дослідження було здійснити екологічний моніторинг стану ґрунту навколо складу з токсичними речовинами заборонених та непридатних до використання ХЗЗР с. Вишнівчик Тернопільської області. Основне завдання полягає в обґрунтуванні факторів екологічної безпеки та рентабельності для утилізації складів та сховищ з непридатними та забороненими до використання отрутохімікатами.

Матеріали і методи досліджень

Методи дослідження: інформаційно-бібліографічні, аналітичні (аналіз літератури, узагальнення результатів), хроматографічні, статистичні (оцінка вірогідності отриманих результатів, визначення кореляційних зв'язків). Для обстеження ґрунтів території розташування непридатних ХЗЗР Тернопільської області Тербовлянського району с. Вишнівчик використано результати досліджень, проведених відповідно до вимог керівних нормативних документів, методичних вказівок, рекомендацій ДСТУ, ГОСТів та ТУ. Інвентаризація здійснювалась відповідно до вимог нормативно-методичного документу «Порядок проведення комплексної інвентаризації місць накопичення заборонених і непридатних до використання в сільському господарстві хімічних засобів захисту рослин», затверджене

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ЕКОЛОГІЯ

ного наказом Мінагрополітики, Мінекоресурсів, МОЗ від 18.10.2001 р. №315/376/412, зареєстрований у Міністерстві юстиції України 14.11.2001р. за №951/6142 [2, 3, 6]. Відбір ґрунтових зразків проводили згідно з методикою суцільного ґрунтово-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України (1994) [3–5]. Агрохімічні показники ґрунтів визначали за загальноприйнятими методиками: вміст гумусу (органічної речовини) – за методом Тюріна в модифікації Сімакова (ДСТУ 4289: 2004); ступінь кислотності (рН) – потенціометрично за методом ЦІНАО (ГОСТ 26483–85). Досліджувалися зразки ґрунту, відібрані в зоні розташування складу ХЗЗР с. Вишнівчик Теребовлянського району, тип ґрунту – чорнозем вилугуваний (грубопилюватий, легкосуглинковий, рН сольове = 5,9; гумус – 3,6 %) [2, 3]. Дані з кількості залишків агрохімікатів у ґрунті вибирали на базі даних досліджень Тернопільської лабораторії дослідження ґрунтів «Облдержродючість» відповідно до чинних методичних вказівок (Клисенко, 1983) [10].

Результати досліджень та їх обговорення

Аналіз досліджень щодо проведення комплексної інвентаризації місць накопичення непридатних та заборонених до використання хімічних засобів захисту рослин (ХЗЗР) у Тернопільській області розпочато ще 2004 року, а проведення обстежень за екологічним станом та організацією ремедіацій ділянок ґрунту триває дотепер (табл. 1).

1. Стан зберігання заборонених і непридатних до використання ХЗЗР та їх знешкодження в Тернопільській області (станом 01.01.2019 р.)

№ з/п	Назва одиниці адміністративно-територіального устрою регіону (район)	Кількість, т	Кількість складів, од.	Стан складських приміщень		
				добрий, од.	задовільний, од.	незадовільний, од.
1	Бережанський район	–	–	–	–	–
2	Борщівський район	–	–	–	–	–
3	Бучацький район	–	–	–	–	–
4	Гусятинський район	0,150	1	–	–	1
5	Заліщицький район	–	–	–	–	–
6	Збараський район	–	–	–	–	–
7	Зборівський район	–	–	–	–	–
8	Козівський район	–	–	–	–	–
9	Кременецький район	–	–	–	–	–
10	Лановецький район	0,564	1	–	–	1
11	Монастирський район	–	–	–	–	–
12	Підволочиський район	5,500	2	–	–	2
13	Підгаєцький район	–	–	–	–	–
14	Теребовлянський район	11,000	2	–	1	1
15	Тернопільський район	0,600	1	–	–	1
16	Чортківський район	–	–	–	–	–
17	Шумський район	–	–	–	–	–
	<i>Всього</i>	<i>17,814</i>	<i>7</i>	<i>–</i>	<i>1</i>	<i>6</i>

Дослідження проводили на території Теребовлянського району Тернопільської області складу непридатних та заборонених до використання пестицидів, що знаходяться в с. Різдва (територія ТзОВ «Кар'єр плюс») і в с. Вишнівчик (територія ФГ «Денис К»). Особливу увагу в цій роботі необхідно приділити захороненню отрутохімікатів у с. Вишнівчик Теребовлянського району Тернопільської області. Тривожним було спостереження ситуації зберігання непридатних до використання пестицидів у ненадлежащих умовах, недотримання меж санітарно-захисних зон навколо складу отрутохімікатів, що може спровокувати до забруднення довкілля. Могильник отрутохімікатів поблизу с. Вишнівчика існує вже понад 30 років. Побудований він 1978 року за тодішніми нормами. Коли колишній кар'єр, куди скидали

як сипучі, так і рідкі хімікати, був заповнений, його вирішили законсервувати. Проблему ще й ускладнює те, що в могильника немає власника. Наразі невідомо, які саме отрутохімікати перебувають у законсервованому могильнику. Якщо вірити супровідним документам, то лише дихлордифенілтрихлорметану (дуст) там накопичено близько 465 т, гексахлорану – понад 200 т, а також 7 т речовин, що містять ртуть і миш'як [5, 8, 9]. Вони знаходяться під шаром бетону, згори присипані землею. Але проблема залишається, оскільки будь-який матеріал має властивість руйнуватися з часом, тим паче під дією шкідливих хімікатів. Якщо там є рідкі отрутохімікати, то цілком можливо, що вони можуть просочитися у ґрунтові води. Крім того, необхідно увесь час підтримувати безпеку отруто могильника й не допустити потрапляння вологи всередину, оскільки конструкція почне руйнуватися.

Результати вибіркових досліджень ґрунту прискладської території вказують на значне їх забруднення залишками хлорорганічних, фосфорорганічних та симтриазинових пестицидів. У межах нашого дослідження вибрані найнебезпечніші та найстійкіші хлорорганічні сполуки. Вони становлять близько 80 % від загальної кількості виготовлених промисловістю пестицидів. Це пояснюється тим, що хлорвмісні агрохімічні засоби є дуже біоактивними [11–13]. Поєднання іонів хлору з органічними молекулами синтезує біологічно активну сполуку, що блокує більше 16 фізіологічних процесів у мікроорганізмах, рослинах і тваринах, зокрема фотосинтез, поділ клітин, процеси дихання, а отже і тепер сучасні препарати ХЗЗР виготовляються на основі біоактивних хлорвмісних органічних сполук [15, 16]. Природа хімічних властивостей хлорвмісних органічних ХЗЗР – це хлорпохідні циклічні вуглеводні з небезпечними токсичними властивостями, які характеризуються високим періодом напіврозкладання, а здатність стійкості до деградації зростає при підвищеній концентрації атомів хлору. Такі речовини мають властивість гідрофобності, тривалий період можуть накопичуватися у ґрунті, в екологічній піраміді беруть участь у трофічних ланцюгах системи ґрунт – рослина – тварина – людина, можуть тривало відкладатись у живих організмах.

Моніторингові дослідження ґрунту щодо поширення агрохімікатів ґрунтовим профілем у вертикальному напрямку зазнає ґрунтовий покрив глибиною до 0,8 м. Це пов'язано з тим, що токсиканти в понаднормовій кількості акумулюються у ґрунті, а особливо в кореневмісному горизонті. Існує низка літературних джерел, які підтверджують, що ґрунти, а особливо глинисті й органічні колоїдні компоненти, які є гарним сорбентом 14 пестицидів та важких металів, можуть служити кінцевим або тимчасовим їх сховищем [14, 15]. Темпи втрат ґрунтової родючості та самих ґрунтів стали такими високими, що відомий ґрунтознавець Г. В. Добровольський зазначає: серед величезної кількості ксенобіотиків, які надходять у ґрунт, реєструється тільки декілька десятків, а продукти їх перетворення – часто більш токсичні, ніж сама початкова речовина, взагалі жодним чином не враховуються. Накопичившись у ґрунті, вони вступають один з одним у непередбачувані реакції, що призводить до хімічних мутацій та появи невідомих ще людству речовин, вплив яких на людський організм так само може бути несподіваним. Новоутворені хімічні сполуки, наприклад, препарат гептохлор – порівняно малотоксичний, під дією мікроорганізмів ґрунту перетворюється в гептохлорепатид, токсичність якого в 4–5 разів вища [7]. Також накопичення залишків отрутохімікатів відбувається завдяки персистентності – здатності ХЗЗР тривалий термін локально зберігатися у ґрунті. Доказом цього явища є виявлені в досліджуваній прискладській території непридатних ХЗЗР з діючою речовиною ДДТ, що свідчить про величезну персистентність цієї сполуки, яка не деградує під дією жодних факторів. Будь-яка діюча речовина розкладається, як правило, або через хімічний, або через біологічний процес. Тобто, наприклад, вступає в реакцію з певними хімічними сполуками ґрунту, відбуваються реакції обміну й речовина втрачає свою активність. Або стає їжею для бактерій, які їх своїми ферментами розбивають молекули цієї речовини на більш дрібні ділянки, а потім поглинають власним організмом. По суті, персистентність, це нездатність вступати в такі хімічні взаємодії або ж «непридатність» для споживання бактеріями [17]. Невід'ємним етапом дослідження екологічного моніторингу є виявлення залишків ХЗЗР локальної екосистеми, а саме в рослинах, зібраних з ділянок прискладської зони. Тому продовжили дослідження з виявлення вмісту залишків речовин ХЗЗР у рослинах прискладської ділянки [7, 8]. Спостерігали, що по мірі віддаленості накопичення залишків ХЗЗР у рослинах зменшувалися. Такі дослідження потрібно проводити, тому що на таких ділянках прослідковувалися випасання худоби та сінокіс (табл. 2).

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ЕКОЛОГІЯ

2. Вміст залишків з'єднань ХЗЗР у ґрунті та рослинах на ділянках поблизу прискладської території, мкг/кг, М±т

Відстань від складу, м Вид бур'яну/об'єкт	Залишки хлорорганічних агрохімікатів ХЗЗР							
	α-ГХЦГ	β-ГХЦГ	γ-ГХЦГ	Аль-дрин	Гепта-хлор	ДДЕ	ДДД	ДДТ
Тернопільська обл., Тербовлянський р-н., С. Вишнівчик								
Ґрунт, 1 м	0,70 ±0,09	185,1 ±40,6	20,4 ±2,7	–	–	50,4 ±8,6	50,1 ±4,5	85,7 ±1,12
Ґрунт, 3 м	0,26 ±0,04	1040,2 ±200,1	20,12 ±2,1	–	–	80,2 ±7,3	45,12 ±2,12	180,10 ±23,25
Ґрунт, 5-20 м	0,12 ±0,01	185,1 ±1,76	15,05 ±1,08	5,62 ±0,14	–	1565,2 ±166,2	70,07 ±8,07	215,28 ±6,45
Ґрунт, контроль, 1000 м	0,12 ±0,01	16,12 ±1,11	3,12 ±0,14	–	–	55,3 ±12,3	1,9 ±0,10	–
Деревій звичайний, 5 м	0,33 ±0,01	4,12 ±0,12	5,12 ±0,14	–	0,33 ±0,01	2,29 ±0,22	1,26 ±0,02	1,55 ±0,03
Полин гіркий, 5 м	0,25 ±0,03	14,14 ±0,02	7,23 ±0,12	–	–	2,18 ±0,12	–	–
Кропива дводомна, 5 м	–	–	–	–	–	–	–	–
Пирій повзучий, 20 м	–	–	–	–	–	–	–	–

Примітка: «–» – речовини не виявлено.

Згідно з аналізом попередніх досліджень науковців, встановлено, що безпосередньо в с. Вишнівчик Тербовлянського району поблизу складу зі зберігання залишків невикористаних та заборонених ХЗЗР (кількість невизначених агрохімікатів 4000 кг), зареєстрована найбільша кількість забруднення (табл. 3) [7].

3. Вміст ХЗЗР у ґрунті (глибина проб 0–30 см) залежно від відстані дослідження до складу отрутохімікатів, мг/кг

Місце відбору зразка	Вид агрохімікату	Вміст агрохімікату, мг/кг у ґрунті
в складі	Симтриазин	7,5
	ГХЦГ	5,7
	ДДТ	3,7
	Метафос	0,6
	Хлорофос	0,4
	2,4-Д-амінна сіль	1,4
10 м від складу	Симтриазин	Не виявлено
	ГХЦГ	0,04
	ДДТ	0,03
	Метафос	0,09
	Хлорофос	Не виявлено
	2,4-Д-амінна сіль	0,03
100 м від складу	Симтриазин	Не виявлено
	ГХЦГ	0,01
	ДДТ	0,02
	Метафос	0,04
	Хлорофос	Не виявлено
	2,4-Д-амінна сіль	0,01

Джерело: дані [7].

Гранично допустима концентрація ХЗЗР у ґрунті: симтриазин – 0,2 мг/кг ґрунту; гексахлоран (ГХЦГ) – 0,1; ДДТ – 0,1; метафос – 0,1; хлорофос – 0,5; 2,4-Д-амінна сіль – 0,25 мг/кг ґрунту [17].

Отже, отримані результати узгоджуються та певною мірою доповнюють відомі дані науковців, що своєю чергою, підтверджує актуальність здійсненого дослідження.

Висновки

1. Нині на складі с. Вишнівчик Тернопільської області зберігається 4000 т невикористаних та непридатних ХЗЗР, що є потенційною екологічною небезпекою для довкілля.

2. Складське приміщення створене за застарілими технологіями (1978 р.), тому не має гарантії придатності для подальшої консервації непридатних та застарілих ХЗЗР. Необхідно шукати альтернативні методи усунення цих речовин, наприклад, утилізації з використання спеціальних технологій.

3. Виявлено, що найбільший вміст залишків ХЗЗР поблизу території самого складу (1–5 м). На відстані до 100 м забруднення практично не виявлені. Отже, необхідно перевірити стан контейнерів старих захоронень, оскільки це може стати причиною для забруднення навколишньої екосистеми.

4. Найбільше в досліджуваному ґрунті виявлено ДДТ, ГХЦТ, агрохімікатів симтріазинових похідних, помітно менше або взагалі не виявлено метафосу, хлорофосу, 2,4-Д-амінної солі.

Наведено результат моніторингу ґрунту в зоні досліджуваного складу.

Перспективи подальших досліджень. Результати проведених досліджень є тривожним сигналом, й мотивують щодо подальшого вивчення стану всередині складу самих отрутохімікатів та їх контейнерів, оскільки Тербовлянська районна адміністрація продовжує перезатарення та вивезення непридатних ХЗЗР із с. Різдвяне до складу с. Вишнівчик.

References

1. Pro pestytsydy i ahrokhimikaty: *Zakon Ukrainy vid 02.03.1995.* (1995). Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy (VVR), 14, 91 [In Ukrainian].

2. Alekperova, O. (2005). Kilka tsyfr shchodo zastosuvannya pestytsydiv v Ukraini. *Propozytsiia: Ukrainskyi Zhurnal z Pytan Ahrobiznesu*, 4 (119), 54–55 [In Ukrainian].

3. Mykytas, A. I. (2008). *Zbirnyk normatyvno-pravovykh aktiv ta metodychnykh materialiv z pytan bezpechnoho provedennia robiz iz pestytsydamy i ahrokhimikatamy.* Ministerstvo ahrarynoyi polityky Ukrainy. DVNZ «KhDAU». Kherson: Kolos [In Ukrainian].

4. Ramos, M. K., Petruk, R. V., Ishchenko, V. A., & Petruk, H. D. (2017). Dzherela ekolohichnoi nebezpeky u provintsii El-Oro Ekvadoru. *Naukovi Pratsi VNTU*, 1. Retrieved from: <https://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/496/493> [In Ukrainian].

5. Petruk, R. V., Petruk, V. H., & Bereziuk, A. P. (2013). Ekolohichna bezpeka skladiv i skhovyshch otrutokhimikativ i vidnovlennia zemel navkolo nykh. *Visnyk Kremenchutskoho Natsionalnoho Universytetu Imeni Mykhaila Ostrohradskoho*, 3, 197–202. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkdpu_2013_3_38.7 [In Ukrainian].

6. Petruk, R. V., & Petruk, V. H. (2010). Ekolohichna bezpeka khimichnykh skladiv, skhovyshch pestytsydiv do prylehlykh zemel. *Ekolohichni problemy rehioniv Ukrainy: mater. XII Vseukrain. nauk. konf. studentiv, mahistriv i aspirantiv.* Odesa: ODEKU [In Ukrainian].

7. Yavorov, V. M., & Nikitin, O. K. (2010). Stan zberihannya neprydatnykh ta zaboronenykh do vykorystannia pestytsydiv ta nakopychennia yikh v gruntakh pryskladskykh terytorii Natsionalnoho pryrodnoho parku «Podilski Tovtry». *Zbirnyk Naukovykh Pratsi Podilskoho Derzhavnogo Ahraryno-Tekhnichnoho Universytetu*, 18, 28–33. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ZnpPdatu_2010_18_9 [In Ukrainian].

8. Mokliachuk L. I., Baranov Yu. S., Horodyska I. M., Monarkh V. V. (2012). Sklady zberihannya neprydatnykh ta zaboronenykh do vykorystannia khimichnykh zasobiv zakhystu roslyn – dzherelo nebezpeky dlia navkolyshnoho seredovyscha. *Zbirnyk Naukovykh Prats VNAU*, 1 (57) 65–69 [In Ukrainian].

9. Lokhanska, V. Y., Samkova, O. P., & Hutovska, H. F. (2012). Bioekolohichni monitorynh zabrudnennia ґрунту, pidданoho bioremediatsii, u zoni skladu z neprydatnymy pestytsydamy. *Visnyk Dnipropetrovskoho Derzhavnogo Ahrarynoho Universytetu*, 1, 157–161 [In Ukrainian].

10. Velychko, H. M., & Yurchenko, A. I. (2017). Metody znezarazhennia ґруntiv zabrudnennykh pestytsydamy v raioni roztashuvannya skladiv neprydatnykh do vykorystannia pestytsydiv. *Ekolohichna bezpeka: problemy i shliakhy vyrishennia materialy XIII mizhnar. nauk.-prakt. konf. UKRNDIEP.* Kharkiv: Raider [In Ukrainian].

11. Yurchenko, A. I., & Velychko, H. M. (2018). Neprydatni pestytsydy: stan zberihannya ta problemy povodzhennia. *Ekolohichna bezpeka: problemy i shliakhy vyrishennia materialy XIV mizhnar. nauk.-prakt.*

konf. UKRNDIEP. Kharkiv: Raider [In Ukrainian].

12. Mahmood, F., Khan, I., Ashraf, U., Shahzad, T., Hussain, S., Shahid, M., Abid M., & Ullah, S. (2017). Effects of organic and inorganic manures on maize and their residual impact on soil physico-chemical properties. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 17, 22–32. doi: 10.4067/s0718-95162017005000002.

13. Migliorini, P., Moschini, V., Tittarelli, F., Ciaccia, C., Benedettelli, S., Vazzana, C., & Canali, S. (2014). Agronomic performance, carbon storage and nitrogen utilisation of long-term organic and conventional stockless arable systems in Mediterranean area. *European Journal of Agronomy*, 52, 138–145. doi:10.1016/j.eja.2013.09.017.

14. Włóka D., Kacprzak, M., & Placek, A. (2015). Badanie kinetyki procesu biodegradacji wybranych zanieczyszczeń organicznych w glebie. In J. Wiśniewski, M. Kutylowska, & A. Trusz-Zdybek (Eds.). *Interdyscyplinarne Zagadnienia w Inżynierii i Ochronie Środowiska*, (edition: 5, chapter: 45). (pp. 468–479). Oficyna Wrocław: Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej doi: 10.13140/rg.2.1.2932.1127.

16. Shah, G. M., Shah, G. A., Groot, J. C. J., Raza, M. A. S., Shahid, N., Lantinga, E. A. (2016). Maize nitrogen recovery and dry matter production as affected by application of solid cattle manure subjected to various storage conditions. *Source Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 16 (3), 591–603. doi: 10.4067/S0718-95162016005000030.

17. Ivankiv, M. Ya., & Vovk, S. O. (2014). Accumulation of organochlorine pesticides in vegetation around of places of their storage. *Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis, Agricultura, Alimentaria, Piscaria, et Zootechnica. Szczecin*, 315 (32), 15–20.

Стаття надійшла до редакції 27.11.2019 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Гловин Н. М., Павлів О. В. Екологічний моніторинг забруднення ґрунту прискладської території непридатних та заборонених до використання хімічних засобів захисту рослин Тернопільської області. *Вісник ПДАА*. 2019. № 4. С. 92–99.

© Гловин Надія Миронівна, Павлів Олег Володимирович, 2019