

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра екологічної безпеки та економіки природокористування

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Боримська Ольга Олегівна

УДК 20.1502.7
(індекс)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ
ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ**

183 Технології захисту навколишнього середовища
(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Науково-професійна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело

О. О. Боримська
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Науковий керівник:

Лесь А.В.
(прізвище, ім'я, по батькові)

кандидат економічних наук
(науковий ступінь, вчене звання)

АНОТАЦІЯ

Боримська О. О. Екологічні ризики у сфері поводження з твердими побутовими відходами. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 183 – технології захисту навколишнього середовища. – Поліський національний університет, Житомир, 2020.

Досліджено теоретичні основи екологічних ризиків процесу поводження з твердими побутовими відходами, узагальнено термінологічний апарат та систематизацію видів екологічних ризиків. Визначено основні екологічні, економічні та соціальні проблеми (забруднення об'єктів довкілля, погіршення стану здоров'я населення тощо), які виникають внаслідок процесу накопичення твердих побутових відходів. Встановлено виникнення низки негативних зовнішніх ефектів у процесі накопичення твердих побутових відходів. Проведено оцінку екологічних ризиків процесу експлуатації полігону твердих побутових відходів. Запропоновано комплекс заходів (адміністративні, нормативно-правові, економічні, технічні та освітні), що здатні мінімізувати негативний вплив процесу накопичення твердих побутових відходів.

Ключові слова: екологічний ризик, довкілля, забруднення, тверді побутові відходи, сміттєзвалища, полігон.

SUMMARY

Borymska O.O. Environmental risks in the field of solid waste management. - Manuscript qualification work.

Qualification work for the master's degree in specialty 183 - environmental protection technologies.- Polissia National University, Zhytomyr, 2020.

The theoretical bases of ecological risks of the process of solid waste management are investigated, the terminological apparatus and systematization of types of ecological risks are generalized. The main environmental, economic and

social problems (environmental pollution, deteriorating health of the population, etc.) that arise as a result of the accumulation of solid waste are identified. The occurrence of a number of negative external effects in the process of accumulation of solid household waste has been established. The ecological risks of the solid waste landfill operation process have been assessed. A set of measures (administrative, regulatory, economic, technical and educational) is proposed that can minimize the negative impact of the process of accumulation of solid waste.

Key words: environmental risk, environment, pollution, solid waste, landfills, landfill.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ЕКОЛОГІНИХ РИЗИКІВ РОЗМІЩЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ	7
1.1. Сутність екологічних ризиків та методи розрахунку	7
1.2. Утилізація відходів як чинник екологічної безпеки	11
РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДМЕТА ДОСЛІДЖЕНЬ	15
2.1. Програма проведення дослідження	15
2.2. Методика проведення досліджень	15
2.3. Характеристика Житомирського міського полігону твердих побутових відходів	17
РОЗДІЛ 3. ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ ТА ШЛЯХИ УНИКНЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ У ПРОЦЕСІ РОЗМІЩЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ	18
3.1. Динаміка накопичення твердих побутових відходів у м. Житомир	18
3.2. Виникнення екстерналій у процесі розміщення твердих побутових відходів	22
3.3. Оцінка екологічних ризиків розміщення твердих побутових відходів та шляхи їх уникнення	25
ВИСНОВКИ	30
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	31
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	32
Додатки	38

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Останнім часом, у процесі розвитку суспільства посилюється антропогенний тиск на навколишнє природне середовище, що спричиняє посилення протиріччя між необхідністю виробництва та зменшенням негативного впливу на довкілля. Все вищенаведене можна вважати підривом екологічної безпеки держави. Саме тому необхідно розраховувати ймовірні екологічні ризики та наслідки.

Одним із ключових питань національної екологічної політики є налагодження процесу поводження із твердими побутовими відходами з метою зниження їх негативного впливу шляхом запобігання екологічним ризикам. Важливим питанням є також гарантування екологічної безпеки держави та підтримки екологічної рівноваги. Саме вищенаведене зумовлює актуальність процесу управління екологічними ризиками у сфері поводження із твердими побутовими відходами.

Мета і завдання дослідження. Метою досліджень було провести аналіз екологічних ризиків у сфері поводження із твердими побутовими відходами.

Для досягнення поставленої мети досліджень передбачалось вирішити наступні завдання:

- провести аналіз літературних джерел та розкрити теоретичні основи екологічних ризиків;
- визначити підходи до поводження із відходами у контексті екологічної безпеки;
- оцінити динаміку накопичення твердих побутових відходів у м. Житомир;
- дослідити виникнення екстерналій у сфері поводження із твердими побутовими відходами;
- провести оцінку екологічних ризиків процесу розміщення твердих побутових відходів та пошук шляхів їх уникнення.

Об'єкт дослідження – процес накопичення твердих побутових відходів.

Предмет дослідження – Житомирський міський полігон по захороненню твердих побутових відходів

Методи дослідження. У процесі написання кваліфікаційної роботи використано загальнонаукові та спеціальні методи дослідження, такі як: абстрактно-логічний – у процесі вивчення літературних джерел, з метою дослідження теоретичних основ формування екологічних ризиків; описовий – для характеристики Житомирського міського полігону по захороненню твердих побутових відходів; графічний та табличний – для побудови діаграм, таблиць, схем та графіків і наочного відображення результатів дослідження.

Наукова новизна одержаних результатів: Запропоновано комплекс заходів (адміністративні, нормативно-правові, економічні, технічні та освітні), що можуть знизити екологічні ризики процесу накопичення твердих побутових відходів.

Практичне значення одержаних результатів. Одержані результати досліджень можуть бути використані у процесі поводження із твердими побутовими відходами міст та громад, зокрема сортування та зменшення їх обсягів, а також при формуванні Програми поводження із побутовими відходами.

Апробація результатів дослідження. Основні положення і результати досліджень у 2019-2020 рр. було апробовано і представлено на конференціях: III Всеукраїнська науково-практична конференція «Сучасні екологічні проблеми урбанізованих територій» (Житомир, 2020 р), науково-практична конференція «Наукові читання – 2020» (Житомир, 2020). Результати дослідження також опубліковано у електронному журналі «Ефективна економіка», який включено до переліку наукових фахових видань України (категорія «Б»).

Основні положення, що виносяться на захист:

- визначення та систематизація екологічних ризиків;
- динаміка накопичення твердих побутових відходів у м. Житомир;
- зовнішні ефекти, що проявляються у процесі накопичення твердих побутових відходів;

– результати оцінки екологічних ризиків процесу експлуатації полігону твердих побутових відходів.

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ РОЗМІЩЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

1.1. Сутність екологічних ризиків та методи розрахунку

Останнім часом у світі спостерігається посилення екологічної та кліматичної кризи. З метою покращення якості життя людей в умовах сталого розвитку важливо вирішити неузгодженості між усуненням негативного впливу діяльності людини на довкілля та необхідністю задоволення потреб суспільства шляхом посилення інтенсивності господарської діяльності. Саме тому актуалізується питання визначення та аналізу екологічних ризиків.

У контексті даного дослідження, в першу чергу необхідно визначитись із основними дефініціями. Зокрема, ризик пропонується розглядати як можливість небезпеки у вигляді збитку, що нею (небезпекою) заподіяно. З іншого боку, у агентстві охорони навколишнього середовища США ризик трактується, як ймовірність пошкодження, захворювання чи смерті при певних обставинах [9]. У даному визначенні особливий акцент зроблено на стані здоров'я людей. Вважаємо, що наведений підхід є логічним, оскільки кінцевим бенефіціаром є людина. Останнім часом виокремлюється багато різних видів ризику, що розподіляються за різними ознаками. У даній роботі обумовлено обґрунтування саме екологічних ризиків.

У літературі зустрічається твердження, що екологічні ризики слід розглядати як з позиції впливу на довкілля, так і у контексті обсягів заподіяних збитків [12]. Також екологічні ризики визначаються з точки зору вирішення протиріч у системі «людина-суспільство», з метою пошуку шляхів розвитку суспільства без завдання шкоди довкіллю [38]. Нами проаналізовано основні визначення досліджуваного поняття та побудовано табл. 1.1. Дані визначення згруповано за підходом до трактування поняття.

Таблиця 1.1

Формування визначення поняття «екологічний ризик»

Джерело, рік	Визначення	Коментар
Реймерс М.Ф., 1994 р.	«вірогідність несприятливих для екологічних ресурсів наслідків будь-яких (випадкових, навмисних, поступових, катастрофічних) антропогенних змін існуючих природних об'єктів і факторів»	Розглядається ймовірність негативних наслідків у контексті деградації екосистем, ключовим є стан об'єктів довкілля
Хлобистов Є. В., 2010 р.	«ймовірність негативних наслідків від сукупності шкідливих впливів на навколишнє середовище, що призводять до незворотної деградації екосистеми»	
Добровольський В.В., 2014 р.	«ймовірність несприятливих для навколишнього середовища наслідків будь-яких змін природних об'єктів і факторів»	
ДСТУ ISO 14001, 2006	«оцінка на всіх рівнях (від локального до глобального) вірогідності появи негативних змін у довкіллі, викликаних антропогенним чи іншим впливом»	Розглядається оцінка проявів у контексті впливу на довкілля, а також заподіяні збитки
	«можлива міра небезпеки заподіяння шкоди довкіллю у вигляді можливих втрат за зазначений час»	
Устименко В. М., 2007 р.	«ймовірність виникнення якоїсь події, що спричинена впливом зовнішніх чинників і діяльністю людини та призводить до негативних наслідків»	Розглядається ймовірність виникнення негативної події, без урахування наслідків
Гадецька З. М., 2015 р.	«важлива ознака екологічної небезпеки, відображає її об'єктивну сутність, а саме ймовірність настання негативного явища»	
Бондарчук, Князевская, 1999 р.	«оцінка впливу факторів навколишнього природного середовища на здоров'я людей»	Розглядається оцінка впливу на здоров'я суспільства

Джерело: [36, 9, 10, 41, 7, 5]

Провівши аналіз визначень терміну «екологічний ризик» ми дійшли висновку, що існує декілька підходів до трактування поняття. Частина науковців розглядає екологічний ризик з точки зору ймовірності настання негативних наслідків у контексті деградації екосистем. З іншого боку, поняття розглядається з точки зору виникнення негативної події. Друга група визначень ґрунтується на підході оцінки впливів: на довкілля та на суспільство. У стандарті ISO 14001 екологічний ризик розглядається як можлива міра небезпеки, що передбачає розрахунок заподіяних збитків [10]. Враховуючи

вищенаведене, вважаємо, що термін «екологічний ризик» слід розглядати як ймовірність виникнення негативного впливу на суспільство та довкілля, що спричинено виникненням негативної події чи явища.

Досліджуючи теоретичні аспекти виявлення екологічних ризиків важливо навести їх класифікацію. Проаналізувавши літературні джерела нами було визначено, що існує декілька підходів до систематизації видів екологічних ризиків, найбільш вживані з них узагальнено на рис. 1.1.

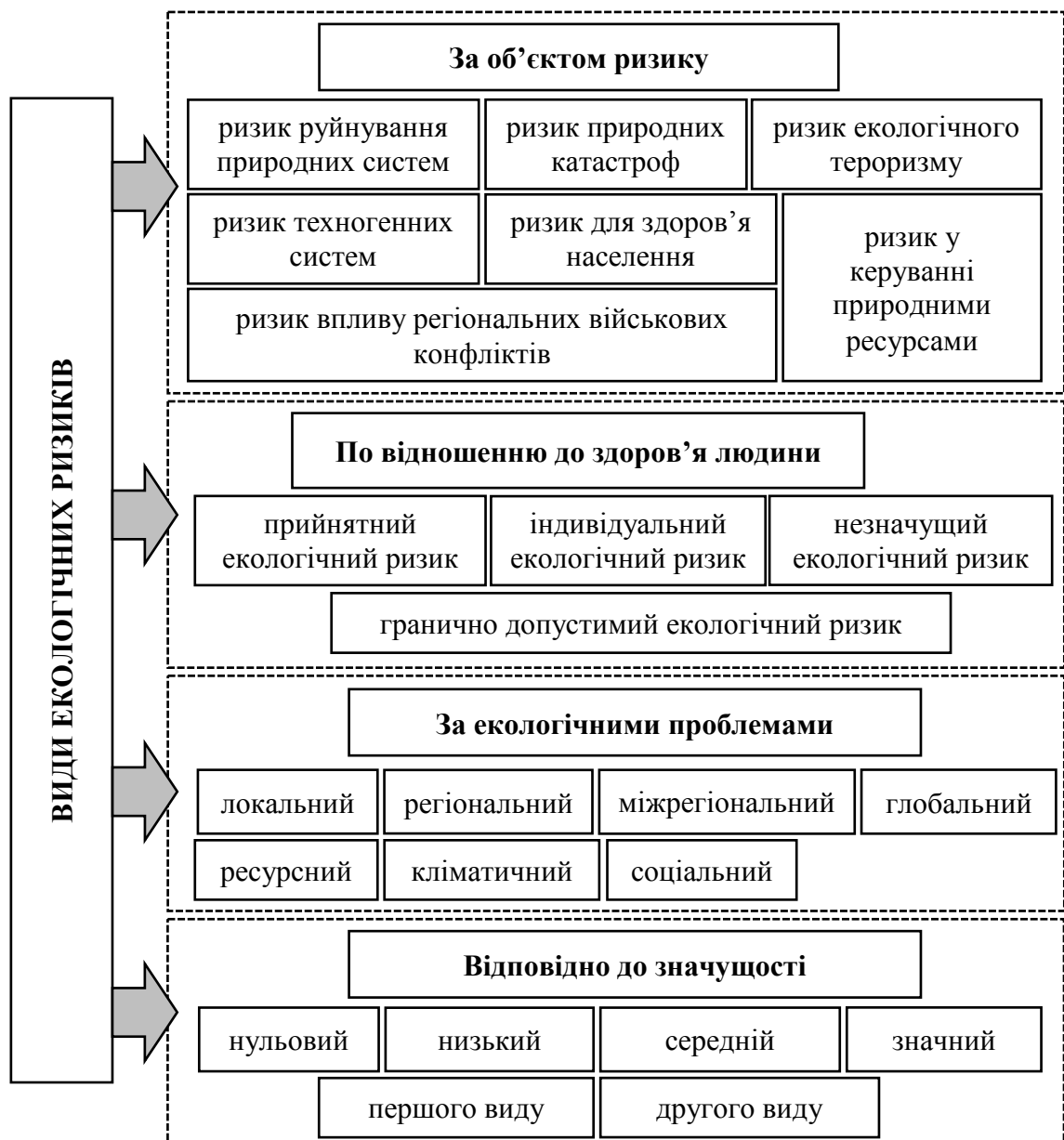


Рис. 1.1. Види екологічного ризику

Джерело: побудовано автором за [29, 30]

Таким чином систематизовано види екологічних ризиків за чотирма ознаками (за об'єктом ризику, по відношенню до здоров'я людини, за екологічними проблемами та відповідно до значущості). Вважаємо, що детальна класифікація дозволить спростити процес оцінки та управління ризиками.

У контексті даного дослідження важливо визначити поняття терміну «оцінка екологічного ризику». Дане визначення розглядається як оцінка ймовірної можливості змін функцій екосистеми у результаті антропогенної діяльності [43, 45]. Слід зауважити, що вищенаведене дуже близьке по змісту до визначень терміну екологічний ризик. Процедура оцінки екологічних ризиків включає чотири етапи: ідентифікація об'єкту небезпеки, визначення екологічного впливу, характеристика ризику та управління ризиками (рис. 1.2).

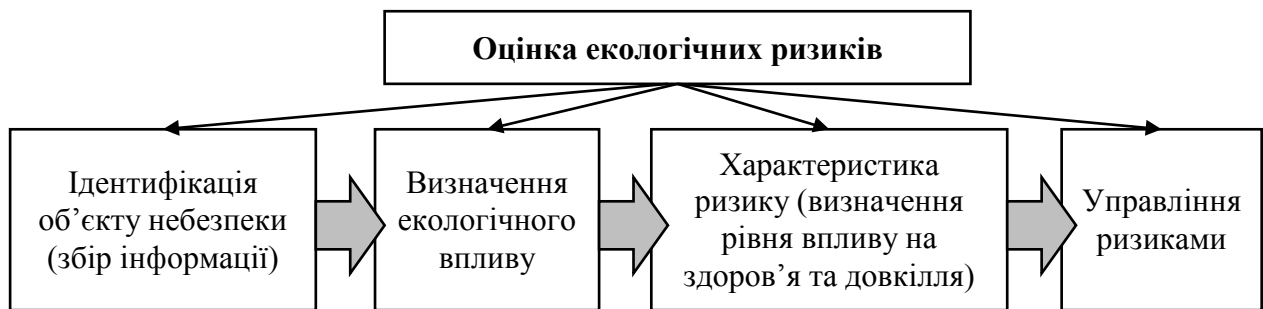


Рис. 1.2. Процедура оцінки екологічних ризиків

Важливим етапом оцінки екологічних ризиків є характеристика об'єкту небезпеки та визначення його впливів на довкілля. У контексті дослідження необхідно визначити впливи як на навколишнє природне середовище, так і на суспільство. Процес управління ризиком передбачає пошук шляхів ліквідації наслідків їх прояву.

Відтак, нами досліджено еволюцію визначень поняття «екологічний ризик», встановлено, що існує декілька підходів до трактування дефініції та запропоноване трактування терміну з точки зору ймовірності виникнення негативного впливу на суспільство та довкілля. У контексті дослідження узагальнено основні види екологічних ризиків за об'єктами ризику, по

відношенню до здоров'я людини, за екологічними проблемами, відповідно до значущості.

1.2 Утилізація відходів як чинник екологічної безпеки

Питання використання відходів є однією із важливих проблем екологічної безпеки України. В країні щорічно акумулюється значні обсяги різних видів відходів, які мають чітку тенденцію до збільшення. Практично всі відходи транспортуються на сміттєзвалище і лише незначна частина переробляється. Важливо сформувати культуру сортування та повторного використання відходів з метою вирішення даної проблеми.

На рис. 1.3 наведено загальний обсяг відходів у спеціально відведених місцях та об'єктах за період їх експлуатації, станом на кінець 2019 р. Слід зауважити, що значне зниження обсягів у 2014 р. є результатом втрати частини території нашої держави і не може бути відображенням зменшення їх накопичення.

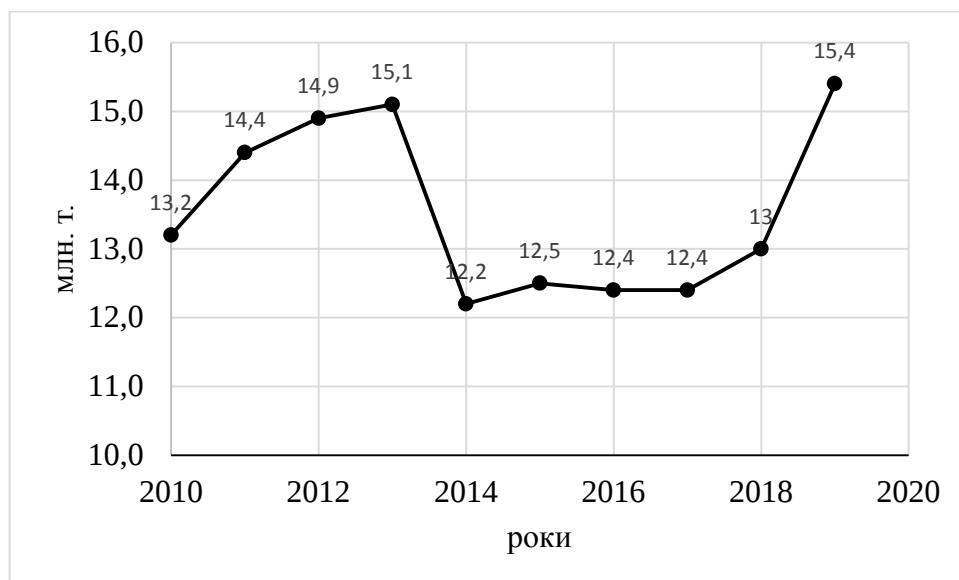


Рис. 1.3. Загальний обсяг відходів у спеціально відведених місцях та об'єктах за період експлуатації

Джерело: побудовано за даними Державної служби статистики України

Щороку в Україні утворюється до 10 т відходів на одну особу [42]. Більшість із них є результатом провадження економічної діяльності. Проте, не дивлячись на невелику частку твердих побутових відходів у структурі відходів, що продукуються у суспільстві, вважаємо, що дана категорія є важливою та потребує дослідження. У літературі зазначається, що в Україні утворюється вдвічі більше відходів ніж у країнах Європи [42]. Це свідчить про низьку екологічну свідомість бізнесу та населення, а також про надмірне споживання товарів, що опиняються на смітнику. Разом із тим, рівень переробки є низьким дана проблема потребує залучення значних площ земель.

У контексті євроінтеграції важливо, щоб в Україні процес поводження із відходами відповідав світовим вимогам. Загалом, дослідивши зарубіжний досвід можна виділити наступні технології поводження із відходами:

1. Захоронення на полігонах (важливою умовою є дотримання всіх вимог до проектування з точки зору потрапляння забруднюючих речовин у воду, повітря, ґрунти). У процесі захоронення передбачається обов'язковий розподіл за видами, ущільнення, підходи до нівелювання негативного впливу утвореного фільтрату тощо. Не менш актуальним є питання дотримання умов експлуатації полігонів (місцезнаходження, терміни тощо).

2. Термічна переробка. Насьогодні даний метод набуває поширення у процесі поводження із санітарно небезпечними відходами (наприклад, засоби індивідуального захисту). При цьому важливою умовою є усунення можливості викидів шкідливих речовин у атмосферне повітря. Одним із методів термічної переробки відходів є піроліз, що передбачає виключення доступу повітря у даному процесі.

3. Компостування. Даний метод використовується для переробки органічних відходів шляхом їх декомпозиції. Компостування буває аеробне та анаеробне. У результаті даного методу переробки відходів можливе отримання добрив та подальше використання у процесі ведення господарської діяльності (сільське господарство).

4. Сортивання. Даний метод поводження із відходами передбачає відбір ресурсоцінних компонентів із подальшою їх переробкою. Даний метод дозволяє значно зменшити загальний обсяг відходів, що потрапляють на полігони, тим самим продовжуючи строки їх служби [18, 27].

Основною метою процесу поводження із побутовими відходами є зниження антропогенного тиску на довкілля шляхом знезараження компонентів та зменшення загальної їх кількості. Відходи створюють естетичні та екологічні проблеми, а також ставлять під загрозу екологічну безпеку держави, як зазначається у Стратегії національної безпеки України. Під екологічною безпекою розуміється захист навколишнього середовища та інтересів мешканців певних територій з урахуванням їх права на чисте довкілля [12]. Ключовим питанням для України є низький показник повторного використання відходів.

Важливим завданням на сьогодні є зменшення обсягів потрапляння твердих побутових відходів на полігони, натомість, більшість необхідно переробляти різними методами. Економічну цінність переробки зумовлено повторним використанням ресурсоцінних компонентів відходів. Соціальну та екологічну складову формує важливість знезараження шкідливих та забруднюючих довкілля речовин.

Важливо також звернути увагу, що на полігони та сміттєзвалища разом із загальною кількістю відходів потрапляє велика кількість небезпечних, таких як батарейки, акумулятори, ртутні термометри, люмінесцентні лампи, використані шини, медичні відходи, електричні відходи тощо. У результаті дії природних факторів у довкілля вивільняються шкідливі речовини, зокрема кадмій, свинець, ртуть, нікель тощо. Все вищенаведене призводить до забруднення навколишнього природного середовища та погіршення загального стану здоров'я суспільства.

Загрозу також становлять відходи, що розміщені у межах певних ландшафтів (ліси, русла річок тощо), шляхом утворення несанкціонованих сміттєзвалищ. Таким чином природні ландшафти втрачають свої функції та

набувають нові. Дана ситуація негативно впливає на розвиток екосистеми та здоров'я населення.

Таким чином, проблема накопичення відходів є актуальною у контексті досягнення екологічної безпеки держави. В Україні кількість відходів щорічно збільшується. Проблемою також є утворення стихійних сміттєзвалищ у природних ландшафтах та потрапляння у довкілля небезпечних відходів. Все вищенаведене посилює негативний вплив на об'єкти довкілля та доводить необхідність оцінки екологічних ризиків.

РОЗДІЛ 2.

ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДМЕТА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Програма проведення дослідження

Програма дослідження передбачає реалізацію наступних завдань:

1. Провести аналіз зарубіжних та вітчизняних літературних джерел та розкрити теоретичні основи екологічних ризиків.
2. Охарактеризувати існуючі підходи до поводження із відходами у контексті екологічної безпеки.
3. Оцінити динаміку накопичення твердих побутових відходів у м. Житомир.
4. Провести дослідження виникнення зовнішніх ефектів у сфері поводження із твердими побутовими відходами;
5. Провести оцінку екологічних ризиків процесу розміщення твердих побутових відходів та пошук шляхів їх уникнення.

2.2. Методика проведення досліджень

Методологічною основою дослідження є наукові праці вітчизняних та зарубіжних науковців щодо природокористування, екології у контексті оцінки та управління екологічними ризиками та у процесі накопичення відходів, зокрема побутових. У процесі написання кваліфікаційної роботи було використано загальнонаукові та спеціальні методи дослідження. Зокрема, абстрактно-логічний метод нами використано з метою огляду літературних джерел та узагальнення теоретичних основ поводження із відходами та оцінка екологічного ризику.

Систематизація масиву статистичних показників проводилась із використанням статистичного та математичного методів. Для наочного відображення результатів використано графічний та табличний методи.

У процесі оцінки екологічного ризику експлуатації полігону твердих побутових відходів використано метод Дельфі (експертні оцінки). Даний метод ґрунтується на узагальненні окремих індивідуальних думок експертів [8]. Оптимальна кількість залучених експертів вважається 5-7 осіб із різними типами мислення. Для оцінки ризику нами було обрано п'ять експертів (представники Управління екології та природних ресурсів Житомирської обласної державної адміністрації, Житомирської міської ради, вищих навчальних закладів).

У процесі проведення оцінки визначається ваговий коефіцієнт для кожного із показників. Нами обрано чотири показники для оцінки екологічного ризику процесу експлуатації полігону твердих побутових відходів:

- ризик забруднення атмосферного повітря (W_1);
- ризик забруднення водних джерел (W_2);
- Ризик забруднення ґрунтів (W_3);
- Ризик для здоров'я населення (W_4).

Вважаємо, що всі обрані показники є однаково важливими тому встановлюємо ваговий коефіцієнт $\beta_k = 0,25$, за умови, що $\sum_k \beta_k = 1$

У науковій літературі зазначається, що для кількісної оцінки екологічного ризику необхідно проводити якісну інтерпретацію розрахункових величин. Для визначення ступеня ризику встановлено числовий інтервал (від 0 до 1) величини екологічного ризику:

- 0-0,25 – низький рівень екологічного ризику;
- 0,25-0,5 – помірний рівень екологічного ризику;
- 0,5-0,75 – середній рівень екологічного ризику;
- 0,75-1 – високий рівень екологічного ризику [7].

2.3. Характеристика Житомирського міського полігону твердих побутових відходів

Міський полігон розміщено у мікрорайоні Крошня, було побудовано у 1957 р., тобто даний об'єкт безперервно функціонує більше шістдесяти років. Даний полігон є єдиним місцем захоронення відходів III та IV класу небезпеки у місті. Загалом на полігоні за часи його експлуатації накопичилось, за різними даними, 12-17 млн. м³ різних видів відходів. Розрахункова висота пласту відходів складає приблизно 30 м.

За даними балансоутримувача (КП Автотранспортне підприємство 0628) даний полігон було утворено стихійно на місці кар'єру Крошенського цегельного заводу без розробки спеціальних проектів та дотримання всіх необхідних вимог до проектування місць захоронення відходів. Відходи складаються у робочих картах, після чого розрівнюються та ущільнюються (кожні 0,5 м) великогабаритною технікою (бульдозерами). Таким чином об'єм відходів має зменшитись більше ніж в 3,5 рази.

На рис. 2.1 наведено морфологічний склад твердих побутових відходів, що потрапляють на міський полігон.

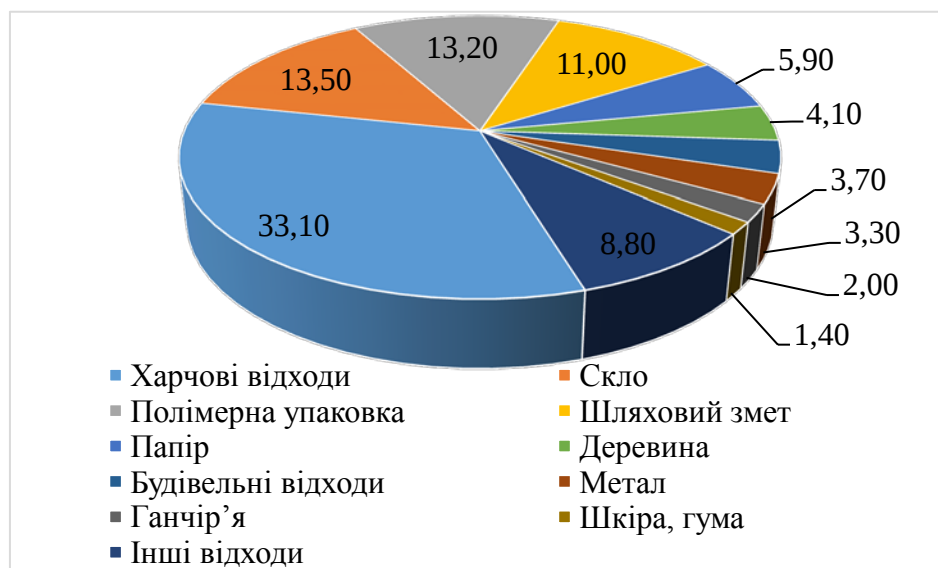


Рис. 2.1. Морфологічний склад твердих побутових відходів, що потрапляють на полігон

Джерело: побудовано за даними [11].

Виходячи із даних, наведених на діаграмі видно, що третину всіх відходів формують харчові рештки [11]. Слід відмітити, що для морфологічного складу твердих побутових відходів характерні сезонні коливання, зокрема збільшення вмісту харчових з 25-28% навесні до 30-40% восени [11]. Дана тенденція пов'язана із збільшенням інтенсивності споживання овочів та фруктів у даний період.

Відстань полігону від найближчої забудови становить 650 м. Загальна площа полігону – майже 22 га, з яких площа складування складає 18,7 га [11]. На в'їзді до полігону облаштовано контрольно-пропускний пункт, що унеможливорює потрапляння сторонніх осіб та несанкціонований ввіз відходів. Також ведеться облік відходів, що захоронюються, шляхом зважування транспорту, що їх завозить на територію полігону. Після розвантаження вся спеціалізована техніка проходить автоматичну дезінфекцію спеціальним розчином.

Фільтрат, що утворюється у процесі розкладання відходів потрапляє до відстійників через спеціальні дренажні канали, що знаходяться навколо робочих карт полігону (Додаток А). Дані канали періодично забруднюються сміттям та потребують очищення. Відстійники оточені дамбою, частину якої було капітально модернізовано у 2016 р. Дно котловану оброблене глиною [11].

За останні п'ять років проведено модернізацію інфраструктури, зокрема проведено освітлення та покращено стан під'їзних до робочих карт доріг. Полігон обладнано 42 свердловинами для відкачування біогазу, що має зменшувати ризик самозаймання та знизити рівень пожежної небезпеки. Проте відмічаються навмисні підпали, тому найближчим часом планується проведення заходів щодо посилення огорожувальних конструкцій. Вищенаведене знизить можливість потрапляння на полігон сторонніх осіб

РОЗДІЛ 3.

ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ ТА ШЛЯХИ УНИКНЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ У ПРОЦЕСІ РОЗМІЩЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

3.1. Динаміка накопичення твердих побутових відходів у м. Житомир

Проблема поводження із твердими побутовими відходами є актуальною для усіх, без виключення, міст України. У якості об'єкту даного дослідження обрано м. Житомир, як приклад великого за розміром міста з типовими проблемами управління твердими побутовими відходами. За даними керівництва міста, існуюча система санітарного нагляду недосконала через її фрагментарність. Немає розробленого механізму нагляду за контейнерними майданчиками у місті та контролю за розміщенням твердих побутових відходів у довкіллі. Все вищезазначене погіршує загальний санітарний стан міста. Ключовими проблемами у сфері поводження із твердими побутовими відходами у м. Житомирі є відсутність сміттепереробного заводу, що відповідно призводить до системного збільшення обсягів накопичених відходів.

Крім того процес збирання та транспортування побутових відходів потребує удосконалення. Для якісного виконання послуги вивезення побутових відходів у місті функціонує недостатня кількість спеціалізованої техніки, яка, до того ж знаходиться у незадовільному стані. Вищенаведене призводить до систематичного переповнення контейнерів та недотримання належного санітарного стану майданчиків по всій території міста.

Актуальною залишається проблема розміщення твердих побутових відходів у природних рельєфних утвореннях. У частині приватних секторів міста не налагоджено систему збирання та вивезення побутових відходів. Частково населення самотійно вивозить сміття до найближчих контейнерів. Проте частина відходів акумулюється у лісах та руслах річок.

Вищенаведена ситуація ускладнюється тим фактом, що на території Житомирської обл. відсутні сміттепереробні або сміттесортувальні комплекси.

Тобто всі продукovanі населенням тверді побутові відходи потрапляють на полігон міста, разом із ресурсоцінними відходами, які підлягають утилізації. Дослідивши морфологічний склад твердих побутових відходів встановлено, що мінімум 30-45% (5-10%макулатура, 10-15% скло, 10-15% полімерна упаковка, 5% метал) із них можуть бути перероблені. У контексті даного дослідження вважаємо за необхідне оцінити динаміку обсягів накопичення твердих побутових відходів у м. Житомир (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Обсяги накопичених твердих побутових відходів за період з 2017 р. по 2019 р.

Показник	Роки			2019 р. у % до 2017 р.
	2017	2018	2019	
Обсяги утворення ТПВ у м. Житомирі, тис. т.	71,0	74,6	74,7	105,21
Обсяги утворення ТПВ у Житомирській обл., тис. т.	474,5	486,1	550,3	115,97
Частка утворених відходів м. Житомира у загальній кількості відходів області, %	14,96	15,35	13,57	-
Обсяги утворення ТПВ у м. Житомирі на душу населення, т/чол.	0,27	0,28	0,28	103,70

З даних, наведених у табл. 3.1 видно, що у обласному центрі формується приблизно 15% загального обсягу твердих побутових відходів області. За останні три роки обсяги накопичення відходів збільшувались враховуючи, що кількість населення за неофіційними даними зменшувалась. Така ситуація свідчить про те, що населення споживає більше товарів, що призводить до збільшення кількості відходів. Останні три роки у місті реалізується програма поводження із побутовими відходами, проте змін у тенденціях накопичення відходів на полігоні не спостерігається. На рис. 3.1 наведено динаміка поводження із побутовими відходами у м. Житомирі у 2017-2019 рр.

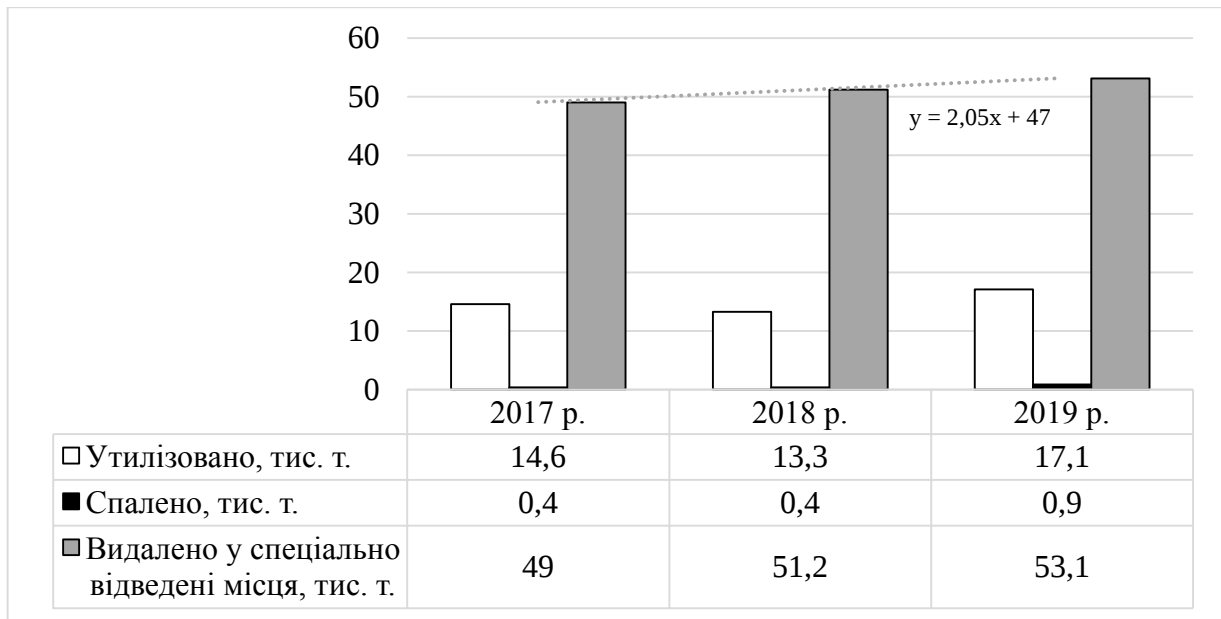


Рис. 3.1. Поводження із твердими побутовими відходами у м. Житомир за період з 2017 р. по 2019 р.

З кожним роком обсяги твердих побутових відходів у місті збільшуються. Навіть враховуючи той факт, що обсяги утилізованих та спалених відходів за останні три роки значно збільшились, обсяги вивезених у спеціально відведені місця також мали тенденцію до збільшення. Як показано на рис. 3.1 майже 75% продукуваних побутових відходів вивозиться на полігон міста, який є перевантаженим.

Слід зауважити, що на даній гістограмі не враховано відходи, що потрапляють на стихійні несанкціоновані сміттєзвалища. Тобто дані є значно заниженими. Зокрема, Житомирська міська рада періодично ліквідує системні засмічення річок Кам'янка та Путятинка (Додаток Б). Мешканці прилеглих районів вивозять відходи скидаючи їх у річки, забруднюючи стік. На даний час, за даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України на території м. Житомир зафіксовано та знаходиться у роботі 54 несанкціонованих сміттєзвалища (рис. 3.2).

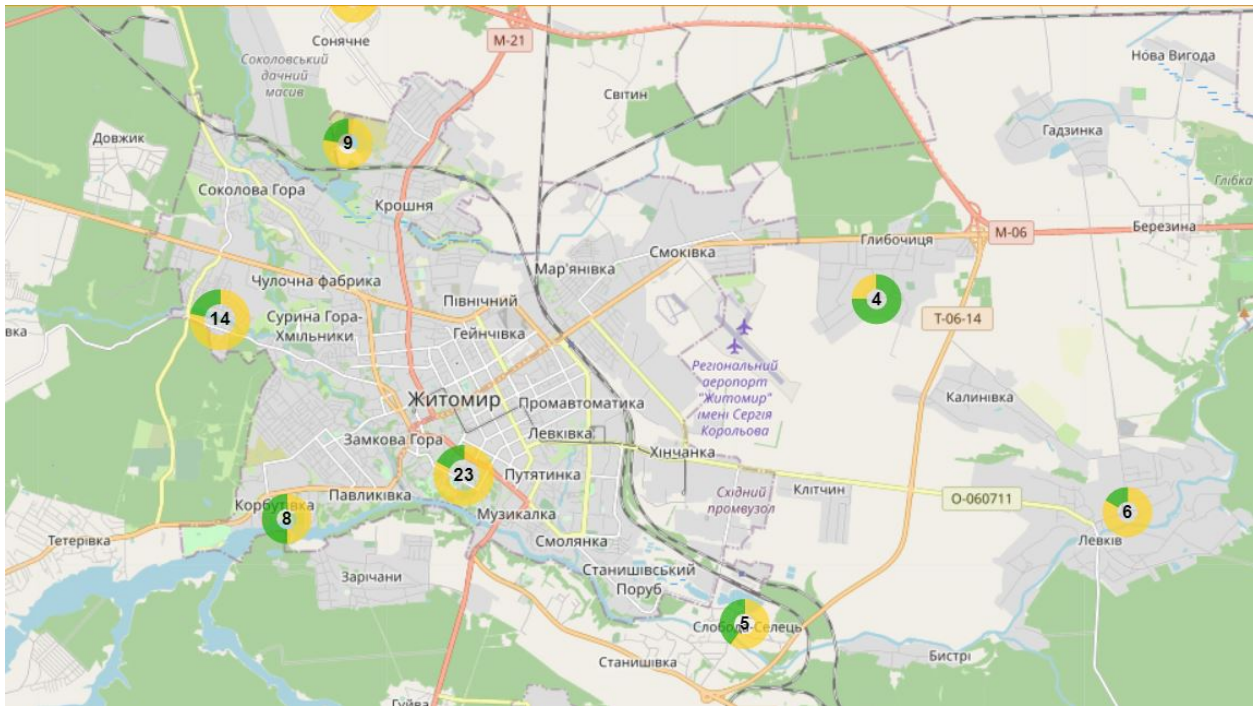


Рис. 3.2. Кількість та місцезнаходження несанкціонованих сміттєзвалищ у м. Житомир, станом на 1.11.2020 р.

Джерело: <https://ecomapa.gov.ua/>

Дослідивши дані, наведені на рис. 3.2 сміттєзвалища ми дійшли висновку, що частина з наведених сміттєзвалищ утворилась поруч із майданчиками збору твердих побутових відходів через переповнення баків та почали стихійно розростатися. Також існує проблеми вивезення будівельних відходів, які вивозяться на ґрунтові дороги та утрамбовуються для формування примітивної дороги. Проте переважна більшість несанкціонованих сміттєзвалищ формуються у природних ландшафтах (ліси, паркові зони, русла річок тощо).

Чисельні дослідження доводять, що на полігони та сміттєзвалища щодня потрапляє велика кількість небезпечних елементів (люмінесцентні лампи, батарейки, акумулятори, автомобільні шини, медичні та електричні відходи тощо). У чинній програмі поводження з побутовими відходами у м. Житомирі на 2018-2020 роки, затвердженої рішенням Житомирської міської ради №939 від 1 березня 2018 р, дана проблема також актуалізується. Після потрапляння на полігон небезпечні речовини вивільняються та забруднюють навколишнє природне середовище (воду, повітря, ґрунти).

Відтак, можна стверджувати, що обсяги твердих побутових відходів у м. Житомир постійно збільшується. Основними проблемами є відсутність сміттєпереробної та сміттєсортувальної станцій, потрапляння на полігони небезпечних відходів, недотримання умов проектування та експлуатації об'єктів зберігання твердих побутових відходів тощо. Окремо, невирішеною залишається проблема формування несанкціонованих сміттєзвалищ у природних ландшафтах.

3.2. Виникнення екстерналій у процесі розміщення твердих побутових відходів

У процесі вирішення екологічних проблем науковці пропонують використовувати теорію зовнішніх ефектів або теорію екстерналій. Класичне визначення екстерналій пропонує розглядати термін як побічні результати діяльності, що мають позитивний або негативний вплив на третіх осіб [44]. Артур Пігу у своїх роботах стверджує, що зовнішні ефекти, які чинять негативний вплив на суспільство та навколишнє природне середовище мають регулюватися державою, так як пріоритетом останньої є досягнення добробуту суспільства [28]. У процесі дослідження ми дійшли висновку, що державне регулювання наведеного питання не дає бажаного ефекту. Натомість пропонується підвищувати рівень екологічної свідомості та освіченості населення.

Проблема накопичення твердих побутових відходів призводить до екологічних, економічних та соціальних наслідків. Слід зауважити, що розміщення відходів потребує залучення значних територій існування людей, що у свою чергу спричиняє естетичний дискомфорт. На рис. 3.3 наведено прояв негативних зовнішніх ефектів у процесі накопичення твердих побутових відходів у довкілля. Результатом системного соціального ігнорування наведеної проблеми є погіршення стану здоров'я населення та значне зниження якості життя.

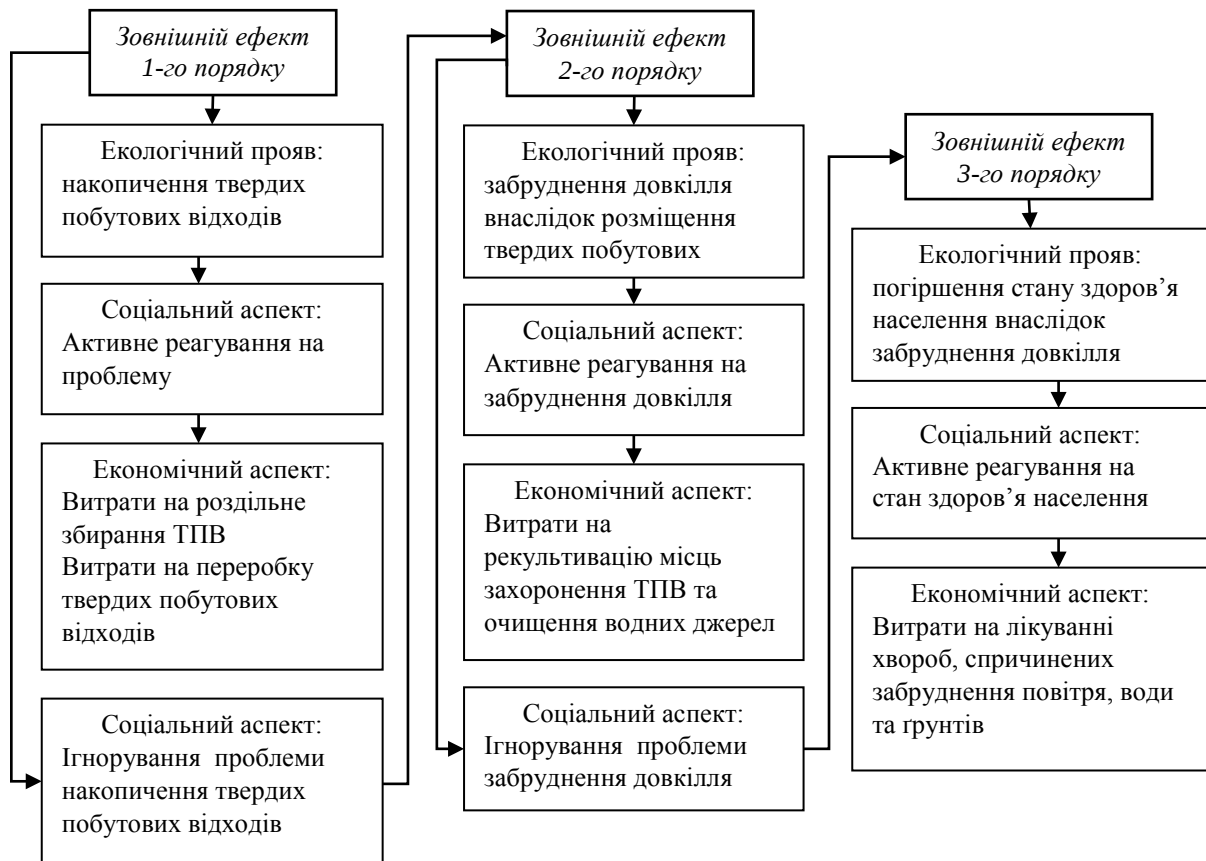


Рис. 3.3. Прояви зовнішніх ефектів при накопиченні твердих побутових відходів у довкіллі

Джерело: адаптовано [20].

Науковцями було проведено низку соціологічних досліджень стану здоров'я населення, що проживає неподалік полігонів твердих побутових відходів. Зазвичай люди, що проживають неподалік від полігонів скаржаться на постійний сморід, а також появу великої кількості птахів та комах [35]. Дана ситуація є класичним відображенням зовнішнього ефекту другого порядку. До того ж слід зауважити, що птахи та комахи здатні розносити різного типу захворювання.

Крім того у дослідженнях науковців зазначається, що у мешканців територій поблизу сміттєзвалищ спостерігається збільшення частоти серцево-судинних захворювань, зниження імунітету, онкологічних захворювань, а також народження дітей із патологіями та хворобами [35]. Прям зовнішнього ефекту третього порядку є результатом активного ігнорування проблеми

накопичення відходів. Економічні витрати, пов'язані із ліквідацією даної проблеми є значними і покладені здебільшого на населення.

У процесі спілкування із мешканцями району поблизу полігону твердих побутових відходів м. Житомир виявлено, що додатковий дискомфорт створено неякісним дорожнім покриттям. Крім постійного шуму від великогабаритної техніки та неприємного запаху, особливо у теплу пору року мешканців турбують залишки відходів, що випадають із машин у процесі транспортування. Особливо це стосується самовивозу відходів населенням у незакритих автомобілях та причепах. Мешканці зазначають, що неодноразово звертались до влади та ЗМІ з метою вирішення проблеми проте позитивного результату не отримали.

Окремо слід відмітити економічний ефект у вигляді зменшення вартості нерухомості, що знаходиться поблизу місць зберігання та захоронення твердих побутових відходів. Дослідивши дану проблему та провівши опитування ріелторів міста можемо констатувати, що вартість нерухомості в середньому зменшується на 15-20%. До того ж населення все частіше відмовляється купувати земельні ділянки або будинки неподалік таких місць. Це свідчить про підвищення екологічної свідомості платоспроможного населення та формування розуміння шкоди здоров'ю, що може бути заподіяне проблемою накопичення відходів.

Слід зауважити, що відходи формуються як на етапі виробництва товарів та послуг так і при їх споживанні. Відповідно і негативні екстерналії проявляються упродовж повного циклу. На рис. 3.3 видно, що вирішення проблем накопичення твердих побутових відходів потребує формування соціальної реакції. Ми вбачаємо, що дана реакція можлива за умови підвищення екологічної свідомості населення.

Відтак, вважаємо, що вирішення даної проблеми можливе у соціальному контексті, а саме активне реагування на проблему. Дієвим підходом до вирішення питань поводження із відходами є зменшення їх кількості. Вважаємо, що досягнення даної цілі можливе шляхом запровадження основ

відповідального споживання. Також важливою умовою є сортування твердих побутових відходів у домогосподарствах та подальша їх переробка.

3.3. Оцінка екологічних ризиків розміщення твердих побутових відходів та шляхи їх уникнення

Попередні дослідження показали, що у Житомирській області обсяги продукуваних відходів на душу населення щорічно зростають. Враховуючи, що полігони переповнені, підвищується ризик виникнення небезпеки. У контексті досягнення екологічної безпеки держави важливою ознакою є оцінка екологічних ризиків, ймовірностей настання аварій чи катастроф [12]. Сутність екологічного ризику полягає у визначенні ймовірності настання негативних наслідків від певних дії суспільства та антропогенного впливу на довкілля, що призводить до деградації об'єктів природи.

Аналіз ризиків унаслідок накопичення відходів передбачає два етапи: оцінка та управління екологічними ризиками. Управління екологічними ризиками розглядається як процес впливу полігон твердих побутових відходів на навколишнє природне середовище з метою пошуку шляхів зменшення його негативних наслідків [3]. Тому у контексті дослідження вважаємо за необхідне сформулювати шляхи мінімізації екологічних ризиків у процесі накопичення твердих побутових відходів.

Оцінка ризиків розміщення твердих побутових відходів у довкілля здійснюється з метою встановлення екологічної шкоди та наслідків функціонування полігонів та сміттєзвалищ. Серед основних наслідків слід відмітити відчуження територій, забруднення атмосферного повітря (біогаз, пил, продукти горіння тощо), водних джерел та ґрунтів (фільтрат, небезпечні речовини тощо). Саме тому полігони розміщуються подалі від меж населених пунктів та житлових приміщень.

У процесі оцінки екологічних ризиків першочергово проводиться оцінка існуючих об'єктів небезпеки, тобто полігонів та несанкціонованих

сміттєзвалищ на досліджуваній території. Враховується обов'язково інтегральна оцінка впливу на здоров'я населення. Наступним етапом є оцінка небезпеки можливих аварій та техногенних катастроф. Важливим етапом є розрахунок прогнозу наслідків впливу на навколишнє середовище, а також збитків, що можуть бути заподіяні.

У літературі зазначається, що фактори екологічної небезпеки є причиною виникнення екологічних ризиків [17]. Розміщення твердих побутових відходів у довкілля завдає шкоди навколишньому природному середовищу шляхом забруднення повітря, води та ґрунтів (рис. 3.4).



Рис. 3.4. Ризики накопичення твердих побутових відходів

Джерело: власні дослідження

За попередніми розрахунками рекультивація полігону твердих побутових відходів м. Житомир може коштувати приблизно 140 млн грн. [11]. Розрахунки не включають очищення об'єктів довкілля та покращення стану здоров'я населення. Тому стверджуємо, що необхідно змінювати підходи до поводження із відходами, а не нести збитки у результаті.

Оцінка екологічного ризику у процесі експлуатації полігону твердих побутових відходів проведено методом експертних оцінок. Експертам було надано характеристику Житомирського міського полігону твердих побутових відходів та фото території для того, щоб всі експерти мали однакове уявлення про предмет дослідження. Експертам було запропоновано оцінити чотири

показники (ризик забруднення атмосферного повітря, водних джерел, ґрунтів та ризик для здоров'я населення) за шкалою від 0 до 1, де 0 – немає ризику, а 1 – максимальний ризик. Результати наведено у табл. 3.1. Всі показники оцінювались з точки зору прилеглих до полігону твердих побутових відходів.

Таблиця 3.1.

Оцінка екологічного ризику у процесі експлуатації полігону твердих побутових відходів м. Житомир методом експертних оцінок

Показник, що оцінюється	Експерти					Зведена середня оцінка
	1	2	3	4	5	
Ризик забруднення атмосферного повітря (W_1)	0,7	0,8	0,8	0,7	0,8	0,76
Ризик забруднення водних джерел (W_2)	0,5	0,7	0,5	0,6	0,6	0,58
Ризик забруднення ґрунтів (W_3)	0,8	0,7	0,5	0,8	0,8	0,72
Ризик для здоров'я населення (W_4)	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	0,86
Інтегральний ризик (W_i)	0,73	0,75	0,65	0,75	0,78	0,73

Джерело: власні дослідження

Інтегральний показник оцінки екологічного ризику для кожного експерта розраховано за формулою [7]:

$$W_i = \sum_k^n \beta_k W_{ki} \quad (3.1)$$

Вважаємо, що важливо оцінювати не загальний показник, а кожну окрему оцінку експертів. Відтак, з даних, наведених у табл. 3.1 видно, що думки експертів розходяться по деяким показникам. Проте однозначно всі погодились про високий ризик полігону для здоров'я населення. Найменший ризик, на думку експертів, забруднення водних джерел. Загалом оцінено екологічний ризик у процесі експлуатації полігону твердих побутових відходів як середній, $W_i=0,73$. Проте слід зауважити, що всі експерти акцентували на тому, що при формуванні стихійних сміттєзвалищ екологічний ризик є високим.

Враховуючи вищенаведене необхідно запроваджувати заходи, що здатні ліквідувати або зменшити результати екологічних ризиків. Перелік

запропонованих нами заходів для мінімізації негативного впливу на довкілля проблеми накопичення відходів наведено на рис. 3.5.

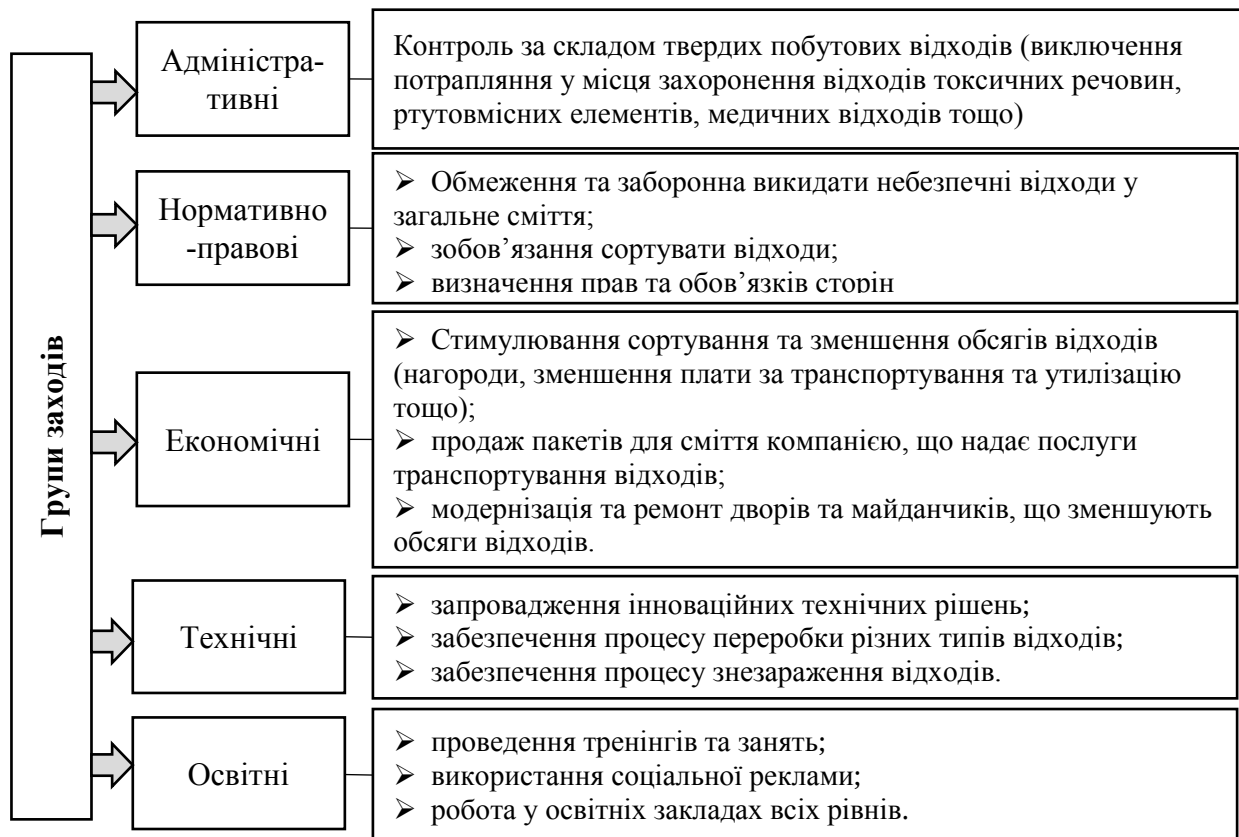


Рис. 3.5. Заходи мінімізації негативного впливу на довкілля проблеми накопичення відходів

Джерело: власні дослідження

У попередніх дослідженнях нами зазначалося, що земельні ділянки та будинки поблизу сміттєзвалищ та полігонів мають, як правило, меншу вартість. Це пов'язано із усвідомленням ризиків від накопичення відходів, а саме погіршення стану води у каптажних джерелах, забруднення ґрунтів та негативний вплив на здоров'я людей.

За даними балансоутримувача полігону було проведено низку заходів щодо зменшення ризику самозаймання. Проте пожежі продовжують з'являтися у різних частинах полігону (причиною вважаються підпали). Слід зауважити, що гасіння пожежі ускладнене неможливістю доступу на певні території спеціалізованої техніки та глибиною горіння. Крім безпосереднього процесу

горіння значний ризик складає вивільнення великої кількості забруднюючих токсичних речовин.

Вважаємо, що запровадження запропонованих заходів може нівелювати негативний вплив твердих побутових відходів. Основний акцент робимо на освітніх заходах, так як раніше доведено, що саме підвищення екологічної свідомості населення та бізнесу дозволить зменшити обсяги продовжених відходів, поширити культуру сортування та знизити ризик формування несанкціонованих сміттєзвалищ. Проте стверджуємо, що тільки комплексна реалізація заходів може дати позитивний результат, оскільки формує відповідне середовище у сфері поводження із відходами.

ВИСНОВКИ

У процесі проведення досліджень нами зроблено наступні висновки:

1. У процесі дослідження сутності екологічних ризиків встановлено, що існує декілька підходів до трактування поняття, зокрема з точки зору ймовірності настання негативних наслідків та оцінки проявів впливу. Проведено систематизацію видів екологічних ризиків та проведено їх поділ на групи: за об'єктом ризику, по відношенню до здоров'я людини, за екологічними проблемами, відповідно до значущості.

2. Встановлено, що проблема накопичення відходів є актуальною для м. Житомира та України в цілому у контексті досягнення екологічної безпеки держави. Аналіз динаміки накопичення твердих побутових відходів показав, що їх кількість щорічно збільшується. Відмічено системний характер утворення стихійних сміттєзвалищ у природних ландшафтах та потрапляння небезпечних відходів, що посилює негативний вплив на об'єкти довкілля та доводить необхідність оцінки екологічних ризиків.

3. Досліджено процес виникнення зовнішніх ефектів у результаті накопичення твердих побутових відходів. Результатом системного соціального ігнорування наведеної проблеми є погіршення стану здоров'я населення та значне зниження якості життя. Економічні витрати, пов'язані із ліквідацією даної проблеми є значними і покладені здебільшого на населення. Вважаємо, що вирішення даної проблеми можливе у соціальному контексті, а саме активне реагування на проблему.

4. У ході проведення оцінки екологічних ризиків процесу експлуатації Житомирського міського полігону твердих побутових відходів методом експертних оцінок, встановлення, що рівень ризику є середнім ($W_i=0,73$). Експертам було запропоновано оцінити чотири показники (ризик забруднення атмосферного повітря, водних джерел, ґрунтів та ризик для здоров'я населення). З метою запобігання екологічним ризикам нами розроблено перелік заходів для мінімізації негативного впливу на довкілля проблеми накопичення відходів.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

У процесі написання кваліфікаційної роботи сформовано наступні практичні рекомендації:

1. Підвищувати екологічну свідомість населення та бізнесу, що дозволить зменшити обсяги продукованих відходів, поширити культуру сортування та знизити ризик формування несанкціонованих сміттєзвалищ. Досягти наведеного можливо шляхом проведення занять та тренінгів, використання соціальної реклами, а також ведення активної роботи у освітніх на всіх рівнях

2. З метою запобігання екологічним ризикам запропоновано комплекс заходів (адміністративні, нормативно-правові, економічні, технічні та освітні), що можуть знизити екологічні ризики процесу накопичення твердих побутових відходів. Комплексна реалізація заходів може дати позитивний результат, оскільки формує відповідне середовище у сфері поводження із відходами.

Список літератури.

1. Абрамова, А. О. Перспективні напрямки розвитку процедури оцінки впливів на навколишнє середовище [Електронний ресурс] / А. О. Абрамова // Наукова Україна. – 2016. – Режим доступу: http://globalnauka.com/naukova_ukraina/1490.html
2. Ажукене Й. Устойчивое потребление / Й. Ажукене, Б. Асберг, Р. Дагилите и др. – Вильнюс, 2010. – 157 с.
3. Аналіз ризику – методологічна основа для розв’язання проблем безпеки людини й довкілля. Методичні вказівки до вивчення дисципліни “Соціально-економічні проблеми управління станом довкілля”ю –2018. – Київ «Політехніка». – 53 с.
4. Бойко, Т. В. Аналіз об’єктів планування у стратегічному екологічному оцінюванні на основі індикаторного підходу [Текст]: міжнар. наук.-практ. конф. / Т. В. Бойко, І. М. Джигирей // Комп’ютерне моделювання в хімії і технологіях та системах сталого розвитку. – Київ: НТУУ «КПІ», 2016. – С. 219–225
5. Бондарчук Е. Процедура оповещения о риске при адаптации методологии оценки риска здоровью населения от загрязнения окружающей среды / Е. Бондарчук // Управление рисками. – 1999. – № 1. – С. 45–56.
6. Боримська О. О. Екологічні ризики у сфері поводження з твердими побутовими відходами / О. О. Боримська // Сучасні екологічні проблеми урбанізованих територій : матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції (19 листопада 2020 р.). – Житомир: Вид-во ЖНАЕУ. – 2019. – С. 7-9.
7. Гадецька З.М. Оцінка екологічного ризику на території України / З.М. Гадецька, Н.В. Кузьмич // Ефективна економіка. – 2015. – № 12. – С. 46-54.
8. Грабовецький, Б. Є. Методи експертних оцінок: теорія, методологія, напрямки використання : монографія / Б. Є. Грабовецький. — Вінниця : ВНТУ, 2010. — 171 с.

9. Добровольський В.В. Екологічні знання / В. В. Добровольський. – Київ: Професіонал, 2014. — 299 с. \Запольський А.К. Екологізація харчових виробництв / А. Запольський, А.Українець. – К.: Вища школа, 2005. – 423 с.
10. ДСТУ ISO 14001: 2006 Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосування. - К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 19 с.
11. Зміни до Програми поводження з побутовими відходами м.Житомир на 2018-2020 роки [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://zt-rada.gov.ua/.](http://zt-rada.gov.ua/)]
12. Качинський А. Б. Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращання [Текст] / А. Б. Качинський. – К. : НІСД, 2001. – 312 с.
13. Кирюшкин В.Е. Основы риск-менеджмента / В.Е. Кирюшкин, И.В. Ларионов. — М.: АНКИЛ, 2009. — 132 с.
14. Князевская Н.В. Принятие рискованных ситуаций в экономике и бизнесе / Н.В. Князевская, В.С. Князев- ский. — М.: Контур, 1998. — 160 с.
15. Костюк О.Д. Екологічні аспекти виробництва молочної продукції в ринкових умовах // Науковий вісник Національного аграрного університету.– 2007. – № 110. – С. 127-130. 3.
16. Куйбіда, В. С. Територіальне планування в Україні: європейські засади та національний досвід [Текст] / В. С. Куйбіда, Ю. М. Білоконь. – К.: Логос, 2009. – 108 с
17. Кулинич Ю. В., Тарасова Т. В. Екологічні ризики у сфері поводження з твердими побутовими відходами [VI-ий Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю \(Екологія/Ecology-2017\)](#) Електронний ресурс. Режим доступу: <http://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/18507>
18. Лесь А. В. Еколого-економічні проблеми поводження із твердими побутовими відходами / А. В. Лесь, А. В. Ращенко // Збірник наукових праць. Економічні науки. – Чернівці : Книги XXI, 2018. – С.155-162
19. Лесь А. В. Відповідальне споживання в умовах сталого розвитку / А. В. Лесь, А. В. Ращенко, В. О. Смаглій // Ефективна економіка. – 2019. № 1.

Електронний журнал. – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6832>

20. Лесь А. В. Удосконалення механізму фінансового забезпечення екологічних програм у сільському господарстві / А. В. Лесь // Ефективна економіка [Електронний ресурс]. – 2012. - № 12. – Режим доступу до журналу: <http://www.economy.nayka.com.ua>

21. Лесь А. В., Ращенко А. В., Боримська О. О., Дейчук В. С. Стале споживання як шлях до вирішення проблеми накопичення твердих побутових відходів. *Ефективна економіка*. 2020. № 11. – URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8313> (дата звернення: 28.11.2020). DOI: [10.32702/2307-2105-2020.11.51](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2020.11.51)

22. Майкун Є. І. Енергоефективність підприємств як складова екологічної відповідальності бізнесу / Є. І. Майкун, О. О. Боримська // Наукові читання – 2020. – Житомир: Вид-во ЖНАЕУ. – 2019. – С. 50-51

23. Методологічні аспекти щодо визначення екологічних ризиків: матеріали Всеук. наук-практ. конф. [«Система управління екологічними ризиками: наука і практика»], (Київ 2007 р.) / Центр екологічної освіти та інформації, 2007. — 168 с.

24. Монарх В. В. Поняття і підходи до оцінки екологічних ризиків / В. В. Монарх // Міжнародний науковий журнал Інтернаука. – 2017. № 7 (29). – С. 50-54

25. Охорона довкілля та громадяни України. Дослідження практик, цінностей та суджень : Звіт про соціологічне опитування громадян .- Соціологічна агенція "Фама" на замовлення РАЦ "Суспільство і довкілля". - 2018 р. – 33 с.

26. Оцінка і напрямки зменшення загроз біорізноманіттю України / Відповід. ред. О.В. Дудкін. – К.: Хімджест, 2003. – 400 с.

27. Павленко С. І. Аналіз і обґрунтування технологічних процесів компостування сільськогосподарських органічних відходів тваринного походження / С. І. Павленко, О. О. Ляшенко, Д. М. Лисенко, В. І. Харитонов //

Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія : Технічні науки. - 2011. - Вип. 9. - С. 94-104. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpvnutn_2011_9_15

28. Пигу А. Экономическая теория благосостояния. Москва: Прогресс, 1985. 512 с.

29. Пирожков С. І. Концепція ризику та екологічна безпека / С. І. Пирожков // Довкілля та здоров'я. — 1996. — № 1. — С. 12–15.

30. Розбицька Т. Види екологічних ризиків та управління ними в умовах молокопереробних підприємств / Т. Розбицька, В. Костюк // Управління якістю в освіті та промисловості: досвід, проблеми та перспективи : тези доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції пам'яті професора Петра Столярчука, Львів, 11–12 травня 2017 року. — Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2017. — С. 125–126.

31. Романов В. Поняття ризиків та їх класифікація як основний елемент теорії ризиків [Текст] / В. Романов // Інвестиції в Росії. – 2000. – № 12. – С. 41 – 43.

32. Руденко, Л. Г. Досвід застосування стратегічної екологічної оцінки в процесі планування в Україні [Текст] / Л. Г. Руденко, С. А. Лісовський, Є. О. Маруняк // Український географічний журнал. – 2016. – № 2. – С. 3–12. doi: 10.15407/ugz2016.02.003

33. Сенейко Ю. Сучасні підходи до трактування категорії «ризик» / Ю. Сенейко // Регіональна економіка. — 2006. — № 1. — С. 206–211.

34. Сірік І.П. Управління ризиками в процесі прийняття управлінських рішень / І.П. Сірік // АгроСвіт: Науково-практичний журнал. — 2011. — № 13/14. — С. 72–76

35. Скрипник А. В. Екологічні й економічні наслідки складування побутових відходів та їх вплив на екосистему / А. В. Скрипник, Р. М. Басараб, І. С. Міхно // Економіка АПК. - 2017. - № 11. - С. 22-32. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/E_apk_2017_11_6

36. Соціально-економічний аналіз надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру / Хлобистов Є.В., Жарова Л.В., Волошин С.М., Чебанов А.О. - За ред. проф. Хлобистова Є.В. - Сімферополь: СОНАТ, 2010. - 258с.

37. Таранюк. К. В. Методичні основи управління екологічними ризиками на регіональному рівні [Текст] / К. В. Таранюк // Механізм регулювання економіки. – 2012. – № 4. – С. 132-138.

38. Теліженко О. М. Аналіз теоретичних підходів до визначення сутності ризиків забруднення атмосферного повітря [Текст] / О. М. Теліженко, Ю. Т. Алібекова // Механізм регулювання економіки. – 2011. – № 1 (51). – С.24-33

39. Ткач В. Устранение риска, связанного с накоплением непригодных и запрещенных для использования пестицидов / В. Ткач, А. Федоренко // Вісник Харківського інституту соціального прогресу: Збірник наукових праць. — Х., 2004. — Вип. 1(6). — С. 88–93.

40. Указ Президента України Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 6 травня 2015 року "Про Стратегію національної безпеки України". [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/287/2015/paran7#n7>

41. Устименко В.М. Методологічні аспекти щодо визначення екологічних ризиків. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Система управління екологічними ризиками: наука і практика». – К., 2007. – С. 14-21.

42. Щороку в Україні в середньому утворюється 10 тон відходів в розрахунку на одного мешканця. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://menr.gov.ua/news/31841.html>

43. Classification of hazard to the terrestrial environment. A review. Draft report to the UN sub-committee of experts on the GHS: terrestrial environmental hazards. Document ENV/JM/HCL(2008)3. — Paris.: OECD, 2008. — 42 p.

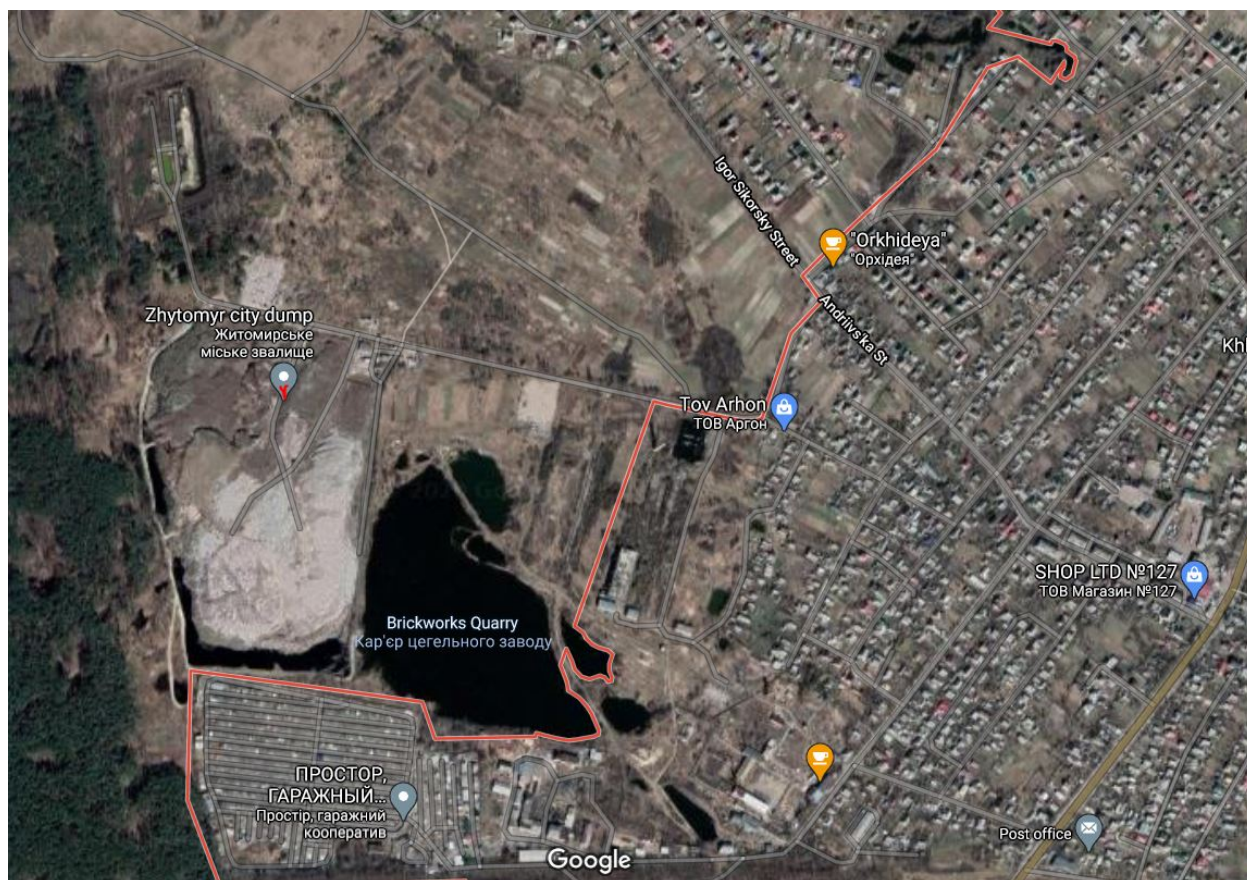
44. Coase, Ronald H. (1960), «The Problem of Social Cost», *Journal of Law and Economics*, p. 1–44.

45. Lee-Steere C. *Environmental Risk Assessment Manual For the Proposed National Environmental Risk Management Framework for Chemicals For the Environmental Risk Assessment of: Industrial Chemicals, Pharmaceuticals, Food Additives and Non-Agricultural Biocides* / C. Lee-Steere. — Draft Report Prepared for Department of Environment and Heritage. — 2005.

ДОДАТКИ

Додаток А

Вигляд Житомирського міського полігону для захоронення твердих побутових відходів з супутника



Вигляд Житомирського міського полігону для захоронення твердих побутових відходів



Стихійне сміттєзвалище біля русла річки Кам'янка