

УДК 628.4.043

DOI: 10.15587/2313-8416.2018.141417

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА КОМУНАЛЬНИХ ВІДХОДІВ ЖИТОМИРЩИНИ

© І. Г. Коцюба, С. М. Лико

Встановлені характерні риси природоохоронної політики в Україні. Підтверджено значимість розвитку рішень екологічної логістики твердих комунальних відходів з метою зменшення негативного впливу на довкілля. Представлена значимість логістики для скорочення кількості відходів і в досягненні його фінансових, соціальних та природоохоронних цілей. Підкреслено значимість природоохоронної інформації та екологічних знань як особливого ресурсу в інноваційній діяльності. Виявлено характерні якості ввєдєння екологічного підходу в сфері логістики

Ключові слова: навколишнє середовище, екологічна криза, тверді комунальні відходи, логістика, екологістика, звалище, полігон, сезонні зміни

1. Вступ

Питання логістики комунальних відходів залишається гострим через недоступність наукових й аргументованих висновків порівняно проектної та інженерно-природоохоронної охорони довкілля [1]. Одна з ключових подій згідно утилізації чи рекуперації комунальних відходів вважається проектне облаштування стихійних звалищ твердих комунальних відходів (ТКВ) [2].

2. Літературний огляд

Аналіз статистики загальних обсягів та структури утворення відходів у країнах ЄС (28 країн) станом на 2010 р. проведено на основі даних щодо величини утворення відходів у країні в цілому. Накопичення відходів ТКВ поділяється за галузями економічної діяльності, величини утворення відходів в розрахунку на 1 мешканця, величини утворення відходів за рівнем небезпечності, напрямів управління з відходами [3–5]. За обсягами утворення відходів в розрахунку на 1 мешканця країни, найбільшими показниками, які перевищують середній показник у ЄС, відзначаються Болгарія, Фінляндія, Швеція, Нідерланди, Франція, найнижчі показники – у Латвії та Хорватії [6, 7]. Дослідження теми екологічної логістики розпочалися на початку 1990-х років. В цей час уряди держав і керівники підприємств розпочали реформування управління відходами, скорочення частки відходів, які захоронюють на звалищах чи використовуються повторно [8, 9]. Сучасні умови в Україні, а тим паче в Житомирській області, мають роль застарілих технологічних процесів обробки залишків чи відходів, збільшення ціни на паливно-енергетичні ресурси й абсолютно всіх типів транспортування, зниження роботи заготівельних установ [10–12]. Немає важелів результативного впливу на компанії, вони реалізують виключно прибуткове застосування відходів, який приносить миттєвий дохід. Ніяк не застосовуються численні іноземні дослідження щодо впровадження новітніх технологій, обладнання та оснащення в області застосування вторинної сировини. У взаємозв'язку з даними чинниками знаходять актуальність вивчення світового досвіду застосування вторинних ресурсів.

Отже, проблема стосовно поліпшення концеп-

ції управління з відходами вимагає найбільш детального розгляду. Подібним способом, потреба дослідження іноземного досвіду застосування вторинних ресурсів й впровадження його українськими бізнесменами зумовили здійснення подальшого дослідження.

3. Мета та задачі дослідження

Метою проведення дослідження є створення світоглядних основ стратегії реалізації природоохоронної логістики відходів з позицій стабільного екологічно збалансованого розвитку та визначення обсягів накопичення відходів.

Для досягнення мети були поставлені наступні задачі:

1) розробити програму та методику дослідження, скласти алгоритм проведення досліджень та сформовано теоретичний базис окреслення об'єкту дослідження;

2) провести ідентифікацію екологічних та економічних складових механізму забезпечення еколого-економічної безпеки. Дана ідентифікація проводиться для обґрунтування системного підходу до вирішення ключових проблем у сфері управління з відходами;

3) спровести дослідження екологічних складових механізму забезпечення еколого-економічної безпеки регіону у сфері управління з відходами.

4. Алгоритм проведення дослідження в системі управління відходами

На сьогоднішній день, в Житомирській області у сфері управління з твердими комунальними відходами, утворилися деякі труднощі. Першим рівнем досліджень став натурний експеримент. Було розроблено програму проведення натурних досліджень, яка включила:

1) обґрунтування переліку проаналізованих показників, місця відбору проб та періодичності відбору проб (для визначення впливу звалища ТКВ на гідрохімічний режим прилеглих територій);

2) аналіз результатів біоіндикаційних досліджень з метою встановлення рівня техногенного навантаження на місцевість в області впливу звалищ ТКВ;

3) встановлення складу і числа вторинного матеріалу в твердих відходах.

Крім цього, проаналізовані дані про складування відходів (розмір, структура, період, місце складування, клас небезпеки тощо), а крім того про погодні, ґрунтово-геологічні та інші природні умови області розміщення полігону. Був підписаний договір про співпрацю між ЖДТУ та Державною екологічною інспекцією у Житомирській області [9–12].

Другим рівнем досліджень став блок статистичної обробки результатів експериментальних досліджень. Для цього використовувались не лише класичні методи статистичного аналізу, а й методи цензурованих вибірок. Останні необхідні в тих випадках, коли частину даних про стан об'єкту отримати неможливо, або взаємозв'язки між показниками настільки складні, що не описуються відомими моделями статистичного аналізу.

Третім рівнем було розроблення системи організаційно-технічних заходів мінімізації впливу звалищ ТКВ на довкілля, розроблення методу інтегральної оцінки екологічної небезпеки системи управління ТКВ шляхом об'єднання результатів дослідження. Значення цього рівня обґрунтоване тим, що організувати отримання таких даних натурним шляхом нереально, а, отже, неможливо провести оцінку ризику. Відмітною особливістю досліджень є поєднання методів натурального експерименту, лабораторних досліджень та математичного моделювання.

5. Результати досліджень

Визначено, що відходи – це залишки матеріальних ресурсів та вторинні ресурси. Вони є результатом певного виробничого процесу та/або діяльності домогосподарств, що пов'язані із використанням комплексу економічних ресурсів та можуть принести економічні вигоди [6].

Система управління відходами у регіоні повинна бути направлена на забезпечення зниження впливу на всі складові довкілля. Отже, система управління відходами має бути організована в напрямі забезпечення положень екологічної логістики. Виходячи з цього систему управління відходами необхідно розглядати як обов'язкову складову сталого розвитку регіону, що є основою забезпечення його економіко-екологічної безпеки.

Гострим питанням, окрім управління з промисловими відходами, є управління потоками твердих комунальних відходів (ТКВ). Так, питання твердих комунальних відходів турбує Житомирщину не один десяток років з проведених опитувань та анкетування, адже відходи накопичуються в результаті роботи суб'єктів господарювання і домогосподарств. Наявна система концепції санітарної очистки в Житомирській області недосконала. Основні недоліки – частковість, розрізненість і неоднорідність при нестачі взаємодії з органами державної санітарно-епідеміологічної служби та захисту довкілля ніяк не гарантує необхідного рівня контролю за санітарним станом територій, а крім того збиранням, перевезенням, знешкодженням і похованням комунальних відходів. Отже, система екологічної логістики ТКВ потребує вдосконалення. Тому, впровадження єдиної екологічної логістики ТКВ як елементу управ-

ління з ними повинна передбачати включення аналізу переміщення відходів через утворення в різних виробничих процесах до перетворення в ринкову продукцію.

Планування та методика проведення досліджень впливу твердих комунальних відходів, які утилізуються на полігонах, на стан довкілля. Аналіз стану збирання та захоронення ТКВ комунальними підприємствами показав, що проблема управління з ними надзвичайно гостра. Також встановлено, що не всі полігони ТКВ області не відповідають санітарним нормам та екологічним вимогам. Відсутність сучасного полігону для захоронення комунальних відходів створює реальну загрозу довкіллю.

Проведений аналіз процесу накопичення ТКВ по області дозволив виявити залежність структури й об'ємів від основних чинників. Під контроль узято ті фактори, які суттєво впливають на результат дослідного об'єкта. Якщо кількість була занадто великою, відсіювали менш істотні фактори. Але необхідно пам'ятати, що виключення з обліку істотного чинника негативно позначиться на результатах дослідження. В процесі аналізу було виявлено, що на об'єм утворення ТКВ у містах впливає безліч розглянутих вище факторів, кількість яких для проведення досліджень була обмежена найбільш вагомими.

В першу чергу, в цілому брали до уваги кількість жителів. Визначили безпосередню взаємозалежність: чим більше населення населеного пункту, тим більше розмір утворення ТКВ. Крім цього, є вплив кількості населення на питомий об'єм ТКВ через відмінності рівня користування. Число житлового фонду так само як коефіцієнт розвиненості населеного пункту, також вважається умовою впливу. Доказом цього є умови нормативних документів, що регламентують плату населенням послуг згідно транспортування ТКВ не за кількістю тих, хто проживає у квартирі, а за метражем. Так само як важливий фактор представляє оборот роздрібною торгівлі, в тому числі громадське харчування, де утворюється значна частина ТКВ. Умови, що визначають розвиток суспільства й матеріальне благополуччя населення, – обсяг виробленого промислового продукту і грошові прибутки жителів.

Аналіз даних показує, що приросту кожного з ресурсів відповідає позитивний приріст ТКВ. Немає даних про результати ізолюваної зміни кожного з ресурсів, проте відомо, що населення відчуває брак коштів і його рівень життя залишається на низькому рівні. Це дозволяє стверджувати, що функція буде підвищуватися з ростом кожного аргументу. Обмеженість ресурсів не дозволяє збільшити населення більш ніж в 1,05 рази в прогнозованому періоді, тому можна вважати, що ефективність приросту цього ресурсу падає в силу його подальшого збільшення. Нарешті, відсутні дані, які суперечать гіпотезі про однорідність функції. Отже, є підстави припускати, що функція задовольняє неокласичні критерії (рис. 1). Розглянемо питання про можливість заміни аргументів функції відходів. У прогнозованому періоді очікується відносно стабільний рівень технологічного обміну між факторами. Умови усталеного режиму приблизно відповідає пропорційність граничної й середньої продуктивності факторів. Зі свого боку, це означає, що еластичність заміни факторів дорівнює одиниці.

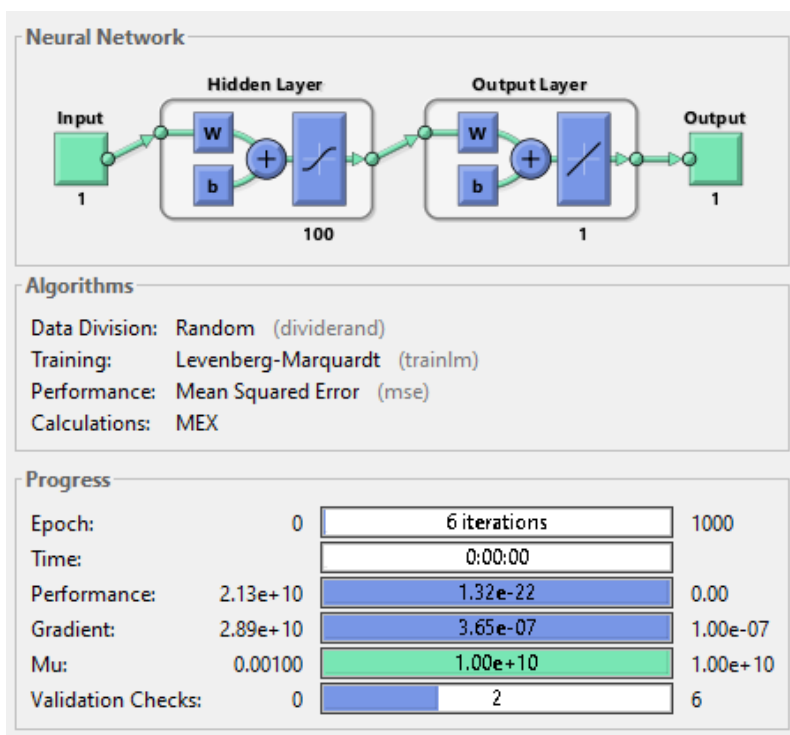


Рис. 1. Нейронна мережа прогнозування накопичення відходів Житомирщини (експериментальна частина)

Оскільки на об'єм утворення ТКВ впливають неоднорідні фактори, то за основу математичної моделі вибирається функція, побудована за допомогою методу найменших квадратів. Знайшли коефіцієнти моделі, за яких визначається найменше значення функції похибки.

Дані за фактичними, розрахунковими та прогнозованими обсягами ТКВ з 2009 по 2017 рр. для Житомирщини як основної ланки відходотворного об'єкта нижче представлені графічно. Залежність факторів на основі прогнозних величин вказує на зростання обсягів ТКВ Житомирщини. Результати свідчать, що обсяг житлового фонду практично не впливає на кількість відходів і його у розрахунках можна не використовувати.

Найбільший вплив на цю функцію мають доходи населення. Найбільшу кількість відходів можна прогнозувати на 2021 рік (рис. 1). Це пояснюється інтенсивною чисельністю населення та залежністю рівня життя й розвитку тих чи інших виробництв промисловості міста. За результатами дослідження буде створений патент на корисну модель за даними показниками.

Таким чином, аналіз стану збирання та захоплення комунальних відходів комунальними підприємствами свідчить про те, що ця проблема є надзвичайно гострою. Обсяги комунальних відходів в містах значні, вони зросли за останні десять років майже вдвічі. Серед комунальних відходів в містах переважають тверді відходи, серед них головне місце посідає макулатура та полімери.

6. Висновки

1. Практичні й теоретичні положення моделі території міста та використання методу виробничих функцій допомогли сформулювати математичну модель

прогнозування обсягів накопичення ТКВ у регіональній системі. Місто Житомир розглядається як об'єкт, що виробляє ТКВ, вхідними параметрами в систему є чисельність населення, обсяг житлового фонду, обсяг роздрібної торгівлі, обсяг промислового виробництва й грошові доходи громадян; вихідним параметром \square об'єм утворення ТКВ населеного пункту. Запропонована методика прогнозування і модель міста дозволяє оперативно реагувати на соціально-економічні зміни при організації вивезення ТКВ з регіону.

2. Статистичний аналіз даних дозволив виявити особливості соціального, виробничого, економічного розвитку міста, які впливають на процес утворення ТКВ. Житомирська область – динамічний регіон, що розвивається, з відносно гарними до середньо-українського рівня показниками оцінки діяльності виробництва. Занепокоєння викликає демографічна ситуація, яка призводить до зростання обсягів утворення ТКВ.

3. Визначили, що при організації збирання відходів найважливішим моментом є морфологічний склад ТКВ, який за час проведення дослідження зазнав значних змін в компонентах: збільшилася органічна частина відходів і пластмас; зменшився вміст ТКВ в таких компонентах як макулатура, скло, текстиль.

Однак дієва реалізація відповідних заходів неможлива без створення системи регіонального моніторингу відповідних показників та розробки управлінських рішень в сфері управління з відходами. Проте інституційні реформи сфери охорони навколишнього середовища повинні бути взяті за основу трансформації системи охорони навколишнього середовища в Україні, оскільки вони становлять організаційно-правовий базис реалізації екологічної політики нашої держави.

Література

1. ДБН В.2.4-2-2005. Полігони твердих побутових відходів. Основні положення проектування. К.: Держбуд України, Мінприроди України, 2005. 40 с. URL: <http://profidom.com.ua/v-2/v-2-4/1703-dbn-v-2-4-2-2005-poligoni-tverdih-pobutovih-vidkhodiv-osnovni-polozhenna-projektuvanna>
2. Кульчицька-Жигайло Л. О. Стандарти ЄС та чинні в Україні норми і правила проектування та експлуатації полігонів твердих побутових відходів // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції: «Полігони твердих побутових відходів: проектування та експлуатація, вимоги Європейського Союзу, Кіотський протокол». Львів: Тріада плюс, 2008. С. 145–155.
3. Waste statistics. URL: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste_statistics
4. Sharma D., Ganguly R. Parametric Analysis of Leachate and Water Resources around Municipal Solid Waste Landfill area in Solan // MATEC Web of Conferences. 2016. Vol. 57. P. 03011. doi: <https://doi.org/10.1051/mateconf/20165703011>
5. Chun S.-K., Kim N.-J. The Effect of Leachate and Organic Waste Water Injection on Decomposition Characteristics of Landfill Waste // Journal of Korea Society of Waste Management. 2012. Vol. 29, Issue 8. P. 697–704. doi: <https://doi.org/10.9786/kswm.2012.29.8.697>
6. Лотоцький О. Б., Бістром Й. Національна стратегія управління з твердими комунальними відходами в Україні – шляхи до стабільного майбутнього // Сборник докладов международного конгресса «ЭТЕВК-2005». К.: ВПЦ «Три крапки», 2005. С. 47–51.
7. Impact of the Municipal Solid Waste Lubna Landfill on Environmental Pollution by Heavy Metals / Gworek B. et. al. // Water. 2016. Vol. 8, Issue 10. P. 470. doi: <https://doi.org/10.3390/w8100470>
8. Nigro A., Barbieri M., Sappa G. Hydrogeochemical characterization of Municipal Solid Waste landfill // Rendiconti online della Società Geologica Italiana. 2015. Vol. 35. P. 304–306. doi: <https://doi.org/10.3301/rol.2015.126>
9. São Mateus M. do S. C., Machado S. L., Barbosa M. C. An attempt to perform water balance in a Brazilian municipal solid waste landfill // Waste Management. 2012. Vol. 32, Issue 3. P. 471–481. doi: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2011.11.009>
10. Коцюба І. Г. Прогнозування сезонного морфологічного складу твердих комунальних відходів м. Житомира // Вісник Приазовського Державного Технічного Університету. Серія: Технічні науки. 2016. Вип. 33. С. 213–221.
11. Коцюба І. Г., Щербатюк А. Ф., Годовська Т. Б. Прогнозування обсягів утворення твердих комунальних відходів в місті Житомирі // Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. 2016. № 7 (1179). С. 95–100.
12. Математичне моделювання та прогнозування обсягів накопичення твердих комунальних відходів міста / Коцюба І. Г. та ін. // Науково-технічний збірник «Вісник Національного транспортного університету». 2017. № 3. С. 109–116.
13. Podchashinskiy Y., Kotsiuba I., Yelnikova T. Math modeling and analysis of the impact of municipal solid waste landfill leachate on the environment // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2017. Vol. 1, Issue 10 (85). P. 4–10. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.91033>
14. Методика розроблення оцінки впливу на навколишнє природне середовище для об'єктів поводження з твердими побутовими відходами: Наказ Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 10 січня 2006 року № 8. К.: Держбуд України, 2006. 21 с. URL: <http://ua-info.biz/legal/basert/ua-dmpwje.htm>

*Рекомендовано до публікації д-р техн. наук, професор Подчашинський Ю. О.
Дата надходження рукопису 14.06.2018*

Коцюба Ірина Григорівна, кандидат технічних наук, доцент, кафедра екології, Житомирський державний технологічний університет, вул. Чуднівська, 103, м. Житомир, Україна, 10005
E-mail: chaszmin30@gmail.com

Лико Сергій Михайлович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, кафедра екології, географії та туризму, Рівненський державний гуманітарний університет, вул. С. Бандери, 12, м. Рівне, Україна, 33028
E-mail: chaszmin30@gmail.com