

ПРОГНОЗУВАННЯ ОБСЯГІВ УТВОРЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В МІСТІ ЖИТОМИРІ

Однією з головних екологічних проблем на сьогодні в Україні, і зокрема в Житомирській області, є недбале поводження з відходами, а саме недосконалість системи збирання й транспортування твердих побутових відходів (ТПВ), яка потребує вдосконалення та постійної адаптації до зростання кількості та різноманітності побутових відходів внаслідок збільшення чисельності міського населення, підвищення добробуту, зміни обсягу житлового фонду, роздрібною торгівлі та виробництва. Вибір оптимальної технології переробки ТПВ – найбільш відповідальний етап при проектуванні системи санітарної очистки міста від відходів. Для цього необхідно враховувати дані про особливості клімату в місті, перспективи забудови, вдосконалення інфраструктури, зміну чисельності населення, обсяг та морфологічний склад ТПВ та їх фізико-хімічні показники, заплановані об'єкти з переробки ТПВ та гідрогеологічні характеристики, концентрації шкідливих речовин в атмосфері тощо.

Науково-технічний прогрес, урбанізація, економічний розвиток країн призводить до збільшення кількості відходів. До того ж, чим складнішою стає хімічна природа відходів, тим більшу небезпеку вони несуть для людей і навколишнього природного середовища. Якщо під час складування на полігонах та звалищах морфологічний склад ТПВ суттєво не впливає (або майже не впливає) на технологію робіт і технічні показники, то в процесі промислової переробки він набуває важливого значення. Основними показниками стають морфологічний склад, вологість ТПВ та співвідношення органічних і неорганічних речовин. Зрозуміло, що з кожним роком змінюється морфологічний склад ТПВ. У сучасний період збільшується кількість полімерів (ПЕТФ, картону) і значно зменшалася кількість харчових відходів. У зв'язку з цим постає питання про необхідність роздільного збирання окремих компонентів ТПВ як населенням, так і торговельними, промисловими та іншими підприємствами; матеріальне заохочення підприємств і фізичних осіб забезпечить збирання залишків тари й упаковок, паперових і харчових відходів, а також скла та ПЕТФ.

Метою даної роботи є удосконалення процесів технологічних схем збирання та транспортування твердих побутових відходів, що дозволить суттєво зменшити антропогенне та техногенне навантаження на довкілля регіону.

Місто Житомир – населений обласний пункт, який можна розглядати як об'єкт, що накопичує ТПВ. Тому, можемо розробити модель на основі виробничих функцій для визначення обсягів ТПВ. Мета побудови функції полягає в прогнозуванні обсягу накопичення ТПВ в регіональній еколого-економічній системі. Сучасний Житомир – місто з територією в 60,1 м². За адміністративно-територіальним устроєм, воно має обласне значення й поділяється на 2 райони: Богунський і Корольовський. Кількість наявного населення м. Житомира становить приблизно 267 тис. осіб і останнім часом має тенденцію до зменшення (табл. 1).

Таблиця 1

Основні показники соціально-економічного розвитку м. Житомира за 2009–2014 роки

Чинники	2009 р.	2010 р.	2011 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.
Чисельність населення, тис. чол	271,9	271,7	271,8	271,9	271,3	270,9
Житловий фонд міста, тис. м ²	5399	5403	5386	5387	5393	5372
Промислове виробництво, млн грн	3117,5	3495,4	4119,5	6621,8	6943,4	8008,9
Роздрібна торгівля, млн грн	1977,1	2485,6	3445	3698,5	4047,1	4731,2
Доходи, млн грн	8972,8	9632,8	11034,5	13055	13473,5	14407
Відходи міста, м ³	459172,2	486983,2	452689,2	469610,6	502268,6	527884,5

Для міста характерно нерівномірність розселення мешканців щодо основних масивів робочих місць. Колишні промислові зони, сформовані здебільшого в 1950–1980 роках, розташовані у двох районах: східному і північному. Останнім часом відбувається становлення нових форм власності й суспільних відносин, переосмислюються методи забудови міста. Замість промислових гігантів, створюються невеликі ефективні приватні, спільні підприємства та виробництва. Ростають нові житлові масиви на околицях міста, і постає нагальне питання про коригування міської межі, яка враховувала б його фактичний стан.

Усі відходи м. Житомира без попереднього сортування вивозять на міський полігон. Зараз жодними міськими, державними чи громадськими інспекціями не визначено, який точний об'єм відходів накопичено на міському звалищі. У наш час полігон перевантажений на 95 % від проектної потужності. Зважаючи на те, що полігон не має можливості розширюватися він збільшується у висоту. Через відсутність загорожі легкі фракції відходів розносяться вітром, що засмічує територію поблизу звалища.

Накопичення ТПВ у Житомирській області і в усій Україні загалом характеризується тим, що в найбільш густо населених і промислово розвинутих регіонах з високим відсотком міського населення обсяги відходів, що накопичуються, значно вищі, ніж у сільськогосподарських. Тому переважна більшість зазначених відходів припадає на великі міста. Відповідно до норм утворення твердих побутових відходів, від кожного мешканця міста Житомира в середньому накопичується в рік 1,8 м³ твердих побутових відходів. Аналіз процесу накопичення ТПВ у місті Житомирі дозволив виявити залежність їхньої структури і об'ємів від основних чинників. Під контроль узято ті чинники, які істотно впливали на вихід досліджуваного об'єкта, якщо кількість була великою, вдавалися до

відсіювання менш істотних чинників. При дослідженні врахували, якщо виключити з обліку хоча б один чинник, то це негативно позначиться на результатах дослідження. Отже, на об'єм утворення ТПВ у місті впливають такі фактори як кліматичні умови, рівень життя населення тощо, кількість яких обмежимо найбільш вагомими. Оскільки місто Житомир – обласний населений пункт, його можна розглядати як об'єкт, який утворює ТПВ (за аналогією до підприємства, яке виготовляє продукцію). Це дає можливість розробити математичну модель на основі функції найменших квадратів для визначення об'ємів накопичення ТПВ. Мета побудови функції полягає в прогнозуванні обсягу накопичення ТПВ в регіональній еколого-економічній системі.

Насамперед урахували чисельність населення (n_c , тис. чол.). Установили пряму залежність (табл. 1): чим більше жителів населеного пункту, тим більш обсяг ТПВ. Крім того, вплив чисельності жителів на питомий обсяг ТПВ через відмінності рівня споживання. Кількість житлового фонду (f_g , тис. м²) як показник розвиненості населеного пункту, також є чинником впливу. Підтвердженням цього є вимоги нормативних документів, що регламентують оплату населенням послуг з вивезення ТПВ не за кількістю тих, хто проживає у квартирі, а за її метражем. Одним з важливих чинників виступив оборот роздрібною торгівлі, включаючи громадське харчування, де утворюється істотна частка ТПВ (tr , млн грн.). Статистика об'ємів твердих побутових відходів, що вивозяться, показує їх постійну зміну. Загальною тенденцією останніми роками було зростання об'ємів вивезення, на що вказує апроксимація результатів. Розкид точок відносно лінії тренду говорить про низьку якість статистичних даних (рис. 1).

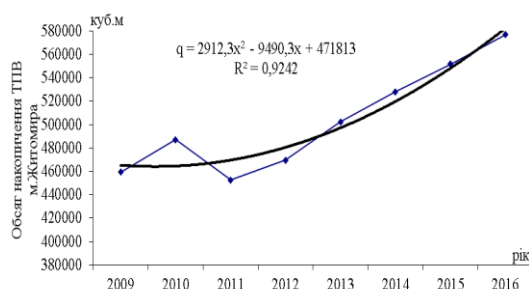


Рис. 1. Обсяг накопичення ТПВ міста Житомира

Аналіз даних свідчив, що приросту кожного з ресурсів відповідає позитивний приріст ТПВ. Це дозволяє стверджувати, що функція q буде підвищуватися з ростом кожного аргументу. Збільшення об'єму ТПВ здійснюється за рахунок збільшення обсягу житлового фонду, істотного зростання показників роздрібною торгівлі та громадського харчування, зростання промислового виробництва, значного підвищення доходів. При організації й управлінні процесами обігу накопичення ТПВ міста не обмежувалися рамками окремого полігону, а розширили систему до кордонів конкретного регіону (місто Житомир). Таким чином, дослідили особливості чинними соціального, виробничого, економічного розвитку міста, які впливають на процес утворення ТПВ м. Житомир – динамічний регіон, що розвивається, з відносно гарними для середньо-українського рівня показниками оцінки діяльності виробництва. Найбільший вплив на утворення обсягу ТПВ міста мають доходи населення. Найбільшу кількість відходів можна прогнозувати на 2019 рік. Це пояснюється інтенсивною чисельністю населення та залежністю рівнем життя і розвитку тих чи інших виробництв промисловості міста. Обмеженість ресурсів не дозволяє збільшити населення більш ніж в 1,5 рази в прогнозованому періоді, тому можна вважати, що ефективність приросту цього ресурсу падає в силу його подальшого збільшення.