

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА РІЗНИХ ЕТАПАХ ПОВОДЖЕННЯ З ТПВ

Барун М.В.¹, Коверсун С.О.¹, Лежнева О.І.¹, Лотарєв А.Г.²

¹Харківський національний автомобільно-дорожній університет

²Навчально-науковий інститут міжнародної освіти Університету «КРОК»

Анотація. У статті розглянуто сутність поводження з твердими побутовими відходами на території України. Проаналізовано актуальність застосування інформаційних і комп'ютерних технологій на різних етапах поводження з побутовими відходами з упровадженням моніторингу відходів і аналізу методів поводження з ними, що дасть змогу більш ефективно використовувати їх ресурсний потенціал під час вилучення ресурсно-цінних компонентів, а також підвищити рівень екологічної безпеки народного господарства й суспільства загалом.

Ключові слова: тверді побутові відходи, інформаційне забезпечення, комп'ютерні технології.

Вступ

На жаль, Україна не єдина країна в Європі, перед якою досі постають питання поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ).

Постійне зростання обсягів відходів, що утворюються в територіальних громадах, пов'язане не тільки зі збільшенням кількості населення, але й зі швидкою індустріалізацією, збільшенням долі ринку всіх країн і зростанням споживання. Нині більшість європейських країн за для захисту навколишнього природного середовища досить ефективно впроваджують сучасні технології перероблення та утилізації муніципальних ТПВ, а для збільшення ефективності цього процесу, на нашу думку, буде доцільним активно застосовувати новітні комп'ютерні та інформаційні технології.

Аналіз публікацій

Сучасне суспільство порушує один з основних екологічних законів – кругообіг речовин у природі, вводячи в обіг чужі природі речовини. Нині в Україні для розв'язання зазначеної проблеми переважно використовують застарілі технології захоронення відходів на сміттєзвалищах. Основним недоліком використання такого способу утилізації є значний негативний вплив на екологічний стан довкілля [1].

Теоретичні та практичні аспекти утворення, утилізації та рекуперації твердих побутових відходів досліджували такі вітчизняні та зарубіжні вчені й фахівці-практиканти: Ф. Стольберг, Т. Сафранов, О. Губанова, М. Горох, М. Гомеля, В. Міщенко, Г. Виговська та ін. В Україні ці проблеми усвідомлюються та активно вивчаються, але впро-

вадження зарубіжного досвіду застосування інформаційних технологій без адаптації до вітчизняних інституційних умов є неможливим, що зумовлює актуальність досліджень саме в цьому напрямі.

Більшість твердих побутових відходів, що утворюються на території України, вивозяться на полігони, де лише в незначній кількості відбувається вилучення ресурсно-цінних компонентів, таких як папір, скло, пластик тощо, для подальшого їх перероблення, а, відповідно, залишки або спалюються, або залишаються на полігонах.

Такий підхід лише ускладнює і так непросту екологічну ситуацію. Потрібен комплексний підхід не тільки до процесу перероблення та утилізації, а й інноваційне ставлення до самої системи управління на основі інформаційних технологій про кількість утворення відходів, їх морфологічний склад, якісні показники, можливі методи збирання, утилізації чи зберігання.

Тому саме використання інформаційних і комп'ютерних технологій на різних етапах поводження з ТПВ із застосуванням моніторингу утворення відходів і методів поводження з ними дасть змогу більш ефективно використовувати їх ресурсний потенціал для підвищення екологічної безпеки, народного господарства та суспільства загалом.

Мета й постановка завдання

Метою роботи є визначення можливостей застосування комп'ютерних та інформаційних технологій у сфері поводження з твердими побутовими відходами за допомогою створення єдиної інформаційної системи, що об'єднує всі етапи поводження з ТПВ.

Для виконання зазначеної мети необхідно визначити фактори актуальності інформаційного забезпечення у сфері поводження з ТПВ, проаналізувати наявні інформаційні технології та можливості їх використання на всіх етапах життєвого циклу відходів – від моменту їх утворення до утилізації чи вторинного використання.

Актуальність інформаційного забезпечення ТПВ. Комп'ютерні та інформаційні технології в поводженні з відходами

Згідно з Указом Президента України від 23 березня 2021 р. № 111/2021 «Про виклики і загрози національній безпеці України в екологічній сфері та першочергові заходи щодо їх нейтралізації» для впровадження сталої системи управління відходами та небезпечними хімічними речовинами [2]:

- забезпечити супроводження у Верховній Раді України проекту Закону України «Про управління відходами»;

- внести на розгляд Верховної Ради України проект закону щодо внесення змін до Кодексу України про адміністративні правопорушення та Кримінального кодексу України щодо посилення відповідальності за порушення законодавства у сфері управління відходами;

- після набрання чинності Законом України «Про управління відходами» внести на розгляд Верховної Ради України проекти законів про:

- ✓ відходи видобувної промисловості;
- ✓ упаковку та відходи упаковки;

- опрацювати в тримісячний строк питання щодо впровадження й використання економічних інструментів для стимулювання створення об'єктів інфраструктури з оброблення відходів;

- вжити 2021 р. заходи щодо утворення інформаційного центру для збирання, оброблення, аналізу та поширення інформації про управління відходами.

Але, попри наявність багатьох урядових документів, відсутня координація між центральними органами виконавчої влади для впровадження економіки замкнутого циклу та вирішення питань щодо поводження з твердими побутовими відходами й використання їх як вторинних ресурсів у виробничому циклі.

Оскільки проблеми впровадження економіки замкнутого циклу стосуються бізнесових інтересів, промисловості, сільського господарства тощо, тоді необхідне залучення всіх профільних міністерств і відомств.

Актуальність інформаційного забезпечення у сфері поводження з ТПВ в Україні та світі визначається декількома ключовими факторами та проблемами (рис. 1).

1. Екологічні питання – зростання обсягів виробництва ТПВ породжують серйозні проблеми для навколишнього природного середовища, зокрема забруднення всіх його компонентів. Вчасне інформаційне забезпечення допоможе у виявленні проблемних зон та розробленні ефективних стратегій зниження негативного впливу ТПВ на довкілля.

2. Ефективне управління відходами – інформаційні технології можуть допомогти покращити системи збирання, сортування, транспортування та утилізації ТПВ. Проблема полягає в тому, що чимало країн, зокрема Україна, стикаються із застарілими системами управління відходами, які потребують оновлення та оптимізації.

3. Соціальна відповідальність та участь громадськості – інформаційне забезпечення може сприяти підвищенню обізнаності громадськості щодо проблеми забруднення довкілля відходами та стимулювати участь громадян у програмах із збирання та перероблення відходів, водночас зважати на думку громадськості допоможуть методи краутсорсингу.

4. Економічна ефективність – раціональне використання інформаційних технологій може допомогти знизити витрати на управління відходами й створити нові можливості для ефективного застосування вторинного ресурсного потенціалу ТПВ.



Рис. 1. Фактори актуальності інформаційного забезпечення у сфері поводження з ТПВ

Проблема полягає в нестачі інвестицій у модернізацію інфраструктури управління відходами, недостатній участі громадськості у розв'язанні проблем забруднення довкілля відходами, а також у відсутності координації між різними рівнями управління та виконав-

чими органами. Для подолання окреслених проблем необхідний комплексний підхід до інформаційного забезпечення, оснований на впровадженні сучасних технологій та активної участі всіх зацікавлених сторін.

Інформаційні технології – давно звичні для всіх слова, що дуже точно визначають життя й потреби сучасного суспільства. Це сукупність методів і засобів, що використовуються для збирання, зберігання, оброблення та поширення інформації. Сучасний розвиток людської цивілізації переважно залежить саме від цих технологій, саме вони прогресують найбільш стрімко [3].

Інформаційні технології покликані знизити трудомісткість процесів, що використовують інформаційні ресурси. Практично будь-який технологічний процес може бути частиною складного процесу, зокрема збирання ТПВ та поводження з ними.

Так, наприклад, у сучасному світі комп'ютерні та інформаційні технології застосовуються на різних етапах збирання та поводження з твердими побутовими відходами з метою оптимізації процесів, зменшення втрат і підвищення ефективності управління відходами (табл. 1).

1. Геоінформаційна система (ГІС) управління відходами – це модуль геоінформацій-

ної системи громади або області, який слугує інструментом прийняття рішень у сфері управління твердими побутовими відходами, засобом візуалізації поточного стану й етапності реалізації місцевих і регіональних програм управління відходами [4].

9 липня 2023 р. набрав чинності Закон України «Про управління відходами» [5], і відповідно до нього стартувала масштабна реформа, центром якої можна назвати впровадження інформаційної системи. Наразі вона працює у форматі «бета-версії» для визначення зауваг і пропозицій всіх зацікавлених сторін, адже невдовзі в цій системі працюватимуть усі підприємства.

За словами директорки Департаменту цифрової трансформації та електронних публічних послуг Міндовкілля Євгенії Попович, у процесі розроблення інформаційної системи міністерство вивчало досвід інших країн, зокрема Болгарії, Фінляндії, Австрії, Франції тощо.

У міжнародній практиці в такі системи завантажують файли у форматі PDF, дані з яких далі калькулюють посадовці в ручному режимі. Ми ж прагнемо автоматизувати всі процеси, щоб це було зручно як для підприємств, так і громадян України.

Таблиця 1 – Комп'ютерні та інформаційні технології під час поводження з ТПВ

Системи GPS та ГІС	Використовуються для маршрутизації транспорту, що збирає ТПВ, для оптимізації маршрутів, визначення місць з метою розміщення контейнерів і сміттєзвалищ.
IoT, або Інтернет речей, Internet of Things	Сенсори та пристрої IoT можуть бути встановлені на контейнерах для моніторингу рівня заповненості. Це дає змогу планувати рейси для збирання ТПВ й уникнути надмірного чи недостатнього збору відходів.
Системи керування відходами	Програмне забезпечення для моніторингу та управління процесами збирання, сортування, транспортування та утилізації ТПВ.
Мобільні застосунки	Застосунки для смартфонів, що допомагають мешканцям визначати розташування контейнерів для різних видів відходів, отримувати інформацію про графік збирання сміття, а також повідомляти про проблеми з вивезенням сміття.
Аналітика даних	Оброблення інформації про виробництво ТПВ, їх склад, обсяг та складники, складні елементи для прогнозування потреб у збиранні та утилізації, а також для вдосконалення процесів управління відходами.
Електронні системи ваг та ідентифікації	Використовуються для автоматичного визначення ваги та ідентифікації ТПВ під час їх збирання та оброблення.
Вебплатформи та портали	Можуть застосовуватися для надання інформації мешканцям про правила сортування відходів, графік збирання сміття, доступ до послуг утилізації та перероблення тощо.

Наша мета – чітка простежуваність кожної тонни відходів. Щоб не лише держава, але й мешканці населених пунктів, громадськість могли бачити, скільки утворено відходів на території, які тут є оброблювачі, які операції проведено з відходами. У світі наразі немає такої практики, Україна її започаткує [6].

ГІС – це ефективний інструмент для визначення місця розташування, відстані, доступності та близькості, це стандартизована система кодування, тобто унікальний ідентифікатор для кожного елемента, наприклад сміттевого бака або пункту збору сміття.

Використання ГІС виявилось дуже ефективним у різних сферах, наприклад у виборі вебсайтів та оптимізації маршрутів у сфері управління відходами, міського транспорту, водопостачання та зрошення. Збірники ГІС використовують розташування для визначення поведінки з твердими побутовими відходами, зокрема вибір відповідних місць для звалищ та оптимізація розміщення збірних конструкцій і транспортних засобів. Аналіз накладання використовується для визначення відповідних місць для смітєвих баків або звалищ.

У роботі [7] автор досліджує використання ГІС-технологій у виборі відповідних місць для смітєвих баків. Основну увагу приділено визначенню оптимального розміщення збирача сміття за допомогою аналітичної мережі ArcView PC. Між пунктами збору відходів розглядалися відстані 100, 150 і 200 м.

Мета цього дослідження – оцінити ефективність ГІС як рішення для роботи транспортних засобів під час збирання ТПВ.

2. IoT (або Інтернет речей, Internet of Things) – датчики та пристрої Інтернету речей, що можуть бути встановлені на контейнерах ТПВ для моніторингу їх робочого стану. Це дає змогу не тільки планувати збирання відходів, а й уникати надмірного або недостатнього збору.

Інтернет речей, як і звичайний інтернет, передбачає значну кількість пов'язаних між собою мереж. Кожна з них працює за різними стандартами та розв'язує свої завдання, зокрема в поведінці з відходами це управління наповненістю контейнерів, автоматичне налаштування освітлення поблизу майданчиків збору, керування кондиціонерами та іншими приладами, сповіщення в разі перевантаження.

IoT-пристрої всередині кожної окремої мережі можна налаштовувати, надавати або

забороняти їм доступ до даних. Але загалом вони функціонують самостійно в режимі реального часу. IoT-системи містять комплекс розумних пристроїв, об'єднаних у мережу, і хмарну платформу для зберігання даних. З хмарним сховищем і між собою девайси пов'язані найчастіше за допомогою Wi-Fi, Bluetooth або мобільного зв'язку. На першому етапі роботи IoT-система збирає показники від вимірювальних пристроїв з датчиками та сенсорами. Ці пристрої зчитують необхідні дані та перетворюють у формат, придатний для передачі в хмарне сховище та подальшого оброблення. За допомогою сховища, хмарних обчислень і програмного забезпечення аналізуються дані. Якщо система помічає будь-які відхилення, вмикаються виконавчі пристрої або девайси для сповіщення користувача. Виконавчі пристрої перетворюють отримані цифрові електричні сигнали на дії [8].

3. Системи керування відходами є ключовим інструментом для ефективного управління процесами поведінки з твердими побутовими відходами. Вони використовуються для автоматизації та оптимізації різних етапів цього процесу, зокрема збирання, сортування, транспортування та утилізацію відходів. Перелічимо деякі основні функції, що зазвичай додаються в системи керування відходами.

- Моніторинг – системи можуть постійно моніторити рівень наповненості контейнерів для ТПВ за допомогою сенсорів або інших технологій. Це дає змогу планувати оптимальні маршрути збирання відходів та уникнути переповнення контейнерів.

- Розподіл ресурсів – на основі отриманих даних системи можуть автоматично розподіляти ресурси, такі як транспортні засоби та робоча сила, для ефективного виконання завдань зі збирання відходів у визначені терміни.

- Оптимізація маршрутів – використання алгоритмів маршрутизації дає змогу побудувати оптимальні маршрути для збирання відходів, що зменшує час і витрати на транспортування.

- Сортування та перероблення – системи можуть допомагати у визначенні оптимальних методів сортування та перероблення відходів відповідно до їх морфологічного складу та властивостей.

- Аналіз даних – системи керування відходами можуть забезпечувати збирання та аналіз інформації щодо виробництва та оброб-

лення відходів. Це дає змогу виявляти тенденції, ідентифікувати проблемні зони й розробляти стратегії покращення ефективності.

– Інтеграція з іншими системами – системи керування відходами можуть бути інтегровані з іншими системами управління, зокрема із системою управління міською інфраструктурою або системою моніторингу довкілля.

4. Мобільні застосунки.

А. Миргородський зазначає, що негативний вплив на навколишнє середовище починається не на полігоні, а в супермаркеті та холодильнику. Невелика родина, яка мешкає в місті, викидає в смітник 20 % продуктів на 1 тис. грн на місяць. В Україні запустили застосунок BioBin, що допомагає купувати продукти й сортувати відходи з користю для свого гаманця та природи. Користувачеві необхідно буде вносити у застосунок інформацію про покупки їжі та обсяг органічних відходів. За словами розробника, за місяць BioBin проаналізує та покаже, скільки грошей було витрачено на продукти за категоріями, а також суму збитків. Крім цього, застосунок дає поради, як правильно сортувати відходи, а також оцінює користь, яку людина принесла природі, дарує їй бали та присвоює місце в загальному рейтингу. Наразі BioBin доступний лише для користувачів Android, грантову підтримку в розробленні застосунку надав Ukrainian Startup Fund [9].

Застосунки до мобільних телефонів суттєво можуть допомогти звичайному споживачеві у поводженні з побутовими відходами, а саме:

– надавати інформацію про місця розташування контейнерів для сортування різних видів відходів (пластик, папір, скло тощо) у вашому регіоні або місті;

– нагадувати про дні та часи збирання сміття у вашому районі, що допомагає вчасно виводити відходи та уникати їх накопичення;

– надавати поради та інструкції щодо правильного сортування відходів, що сприяє покращенню ефективності перероблення та утилізації;

– надавати корисні поради та оновлення щодо екологічних практик, нові технології управління відходами та інші екологічні новини;

– пропонувати бонуси або стимули за активну участь у програмах з управління відходами, наприклад знижки на товари або послуги, участь у розіграшах тощо;

– завдяки зворотному зв'язку користувачі можуть повідомляти через застосунок про проблеми з контейнерами, надмірною кількістю відходів або про будь-які інші питання, пов'язані з управлінням відходами, що допомагає місцевим органам влади швидко реагувати.

Мобільні застосунки спрощують процес управління відходами для користувачів та сприяють покращенню екологічних практик у суспільстві.

5. Аналітика даних щодо твердих побутових відходів за допомогою інформаційних і комп'ютерних технологій може проводитися на різних рівнях, етапах і з використанням різних методів. Так, наприклад, по-перше, це безпосередньо збір масиву даних – інформація про обсяги виробництва відходів, їх морфологічний склад, технології перероблення та утилізації, а також дані про ефективність наявної системи управління відходами.

Після збирання первинної інформації вона підлягає обробленню, тобто очищенню даних від помилок, їх структуруванню та організації в зручний для подальшого аналізу формат.

Застосування інформаційних технологій дає змогу відтворювати дані у вигляді графіків, діаграм, карт або інших візуальних елементів, що допомагають зрозуміти основні тенденції та залежності.

А вже після проходження попередніх етапів можна аналізувати, виявляти тенденції, залежності та визначати ключові фактори, що впливають на обсяги та склад відходів, унаслідок чого на основі аналізу інформації можна розробляти прогнози щодо майбутніх потреб в управлінні відходами, ефективності заходів і стратегій їх управління.

Результати аналізу даних можуть використовуватися для оптимізації процесів збирання, сортування, транспортування та утилізації відходів з метою покращення ефективності та зменшення негативного впливу на навколишнє природне середовище.

Висновки

Сучасні комп'ютерні та інформаційні технології надають безпрецедентні можливості для оптимізації процесів збирання, транспортування, перероблення та утилізації твердих побутових відходів. Створення єдиної інформаційної системи, що об'єднує всі етапи поводження з ТПВ, допоможе забезпечити прозорість процесів, підвищити ефективність управління та прийняття обґрунтованих рішень.

Застосування математичних моделей та алгоритмів машинного навчання дає змогу прогнозувати обсяги утворення відходів, оптимізувати маршрути збирання, планувати потужності переробних підприємств, а розвиток мобільних застосунків та онлайн-платформ сприяє підвищенню обізнаності населення про проблеми поводження з ТПВ та залученню громадян до сортування та перероблення відходів.

Завдяки впровадженню інформаційних технологій можна досягти значної економічної ефективності, зменшити обсяги відходів, що направляються на полігони, та знизити негативний вплив на навколишнє природне середовище. Подальший розвиток штучного інтелекту, Інтернету речей та великих даних відкриває нові можливості для вдосконалення систем управління відходами.

Література

1. Пронько, Л. (2022) Удосконалення інформаційних систем управління твердими побутовими відходами в територіальних громадах. *Економіка та суспільство*, (40). URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-40-20>.
2. Про виклики і загрози національній безпеці України в екологічній сфері та першочергові заходи щодо їх нейтралізації. Указ Президента України від 23.03.2021 року. № 111/2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/n0018525-21#Text>
3. Риндюк Д.В., Пешко В.А. (2022) Інформаційні технології: навчальний посібник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського. 180 с.
4. Геоінформаційна система управління відходами. URL: <https://magneticonemt.com/geoinformatsijna-systema-upravlinnia-tpv/>
5. Закон України «Про управління відходами». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text>
6. Як працювати у інформаційній системі управління відходами? URL: <https://mepr.gov.ua/yak-pratsyuvaty-u-informatsijnij-systemi-upravlinnya-vidhodamy/>
7. Anwar M. Use of GIS for Selecting Suitable Location of Waste Bins / Syed Mahmood Anwar. *Solid Waste Management and GIS*. 2005. P. 83–103.
8. IoT, або Інтернет речей – що це таке? URL: <https://hub.kyivstar.ua/articles/iot-abo-internet-rechey>
9. Запустили додаток, який допомагає українцям сортувати відходи та економити. URL: <https://ms.detector.media/it-kompanii/post/24788/2020-06-02-zapustyly-dodatok-yakyy-dopomagaie-ukraintsyam-sortuvaty-vidkhody-ta-ekonomyty/>

References

1. Pronko, L. (2022) Improvement of information systems for solid waste management in territorial communities. *Economy and Society*, (40). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-40-20>.
2. On Challenges and Threats to the National Security of Ukraine in the Environmental Sphere and Priority Measures to Neutralize The Decree of the President of Ukraine of 23.03.2021. № 111/2021. Access mode: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/n0018525-21#Text>
3. Ryniuk DV, Peshko VA (2022) Information technologies. Study guide. Kyiv, Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute. 180 c.
4. Geographic information system of waste management. Access mode: <https://magneticonemt.com/geoinformatsijna-systema-upravlinnia-tpv/>
5. The Law of Ukraine “On Waste Management”. Access mode: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text>
6. How to work in the waste management information system? Access mode: <https://mepr.gov.ua/yak-pratsyuvaty-u-informatsijnij-systemi-upravlinnya-vidhodamy/>
7. Anwar M. Use of GIS for Selecting Suitable Location of Waste Bins / Syed Mahmood Anwar. *Solid Waste Management and GIS*. 2005. P. 83–103.
8. IoT, or the Internet of Things – what is it? Access mode: <https://hub.kyivstar.ua/articles/iot-abo-internet-rechey>
9. Launched an app that helps Ukrainians sort waste and save money. Access mode: <https://ms.detector.media/it-kompanii/post/24788/2020-06-02-zapustyly-dodatok-yakyy-dopomagaie-ukraintsyam-sortuvaty-vidkhody-ta-ekonomyty/>

Барун Марина Вікторівна, к.е.н., доц. каф. екології, masha.barun@gmail.com, тел. +380509739558,

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, 61002, Україна, м. Харків, вул. Ярослава Мудрого, 25,

Коверсун Світлана Олександрівна, ст. викл. каф. екології, svetlanakoversun@gmail.com, тел. +380977107683,

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, 61002, Україна, м. Харків, вул. Ярослава Мудрого, 25,

Лежнева Олена Іванівна, к.т.н., доц. каф. екології, legnevaelena@gmail.com, тел. +380506070395,

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, 61002, Україна, м. Харків, вул. Ярослава Мудрого, 25,

Лотарєв Андрій Григорович, к.н.з держ. управління, доц. каф. міжнародного бізнесу, andrewl@krok.edu.ua, тел. +380632969662,

Навчально-науковий інститут міжнародної освіти
Університету «КРОК», 03113, Україна, м. Київ,
вул. Табірна, 30-32.

The use of computer and information technologies at the various stages of municipal solid waste management

Abstract. Problem. The article deals with the essence of solid waste management in Ukraine, the relevance of applying information and computer technologies at various stages of household waste management through the use of waste monitoring, analysis of waste management methods, which will allow more efficient use of their resource potential in the extraction of resource-value components, and increase the level of environmental safety of the national economy and society as a whole.

Methodology. The purpose of the study is to determine the possibilities of using computer and information technologies in the field of solid waste management through the creation of a unified information system that integrates all stages of solid waste management. **Results.** Modern computers and information technologies provide unprecedented opportunities to optimize the processes of collection, transportation, processing, and disposal of solid waste. Creating a unified information system that integrates all stages of solid waste management will ensure transparency of processes, increase management efficiency, and make informed decisions. The use of mathematical models and machine learning algorithms allows us to predict waste generation, optimize collection routes, and plan the capacity of processing plants, while the development of mobile applications and online platforms helps to raise public awareness of solid waste management issues and engage citizens in waste sorting and recycling. The introduction of information technology can achieve significant economic efficiency, reduce the amount of waste sent to landfills, and reduce the negative impact on the environment. The further development of artificial intelligence, the Internet of Things, and big data opens up new opportunities for improving waste management systems. **Originality.** We would like to note that research on solid waste management and utilization is constantly being continued and improved, and the use of Internet technologies is a progressive direction of control over the generation, movement, methods of utilization, etc. Household waste surrounds people throughout their lives, and

our task is not only to minimize the amount of waste generated but also to use the laws of the “green economy” to achieve zero generation or maximum possible recycling in production activities, through the use of computer and information technologies at all levels of the solid waste life cycle. **Practical value.** The use of information technology allows you to visualize data in the form of graphs, charts, maps, or other visual elements that help you understand the main trends and dependencies. And after passing the previous stages, it is possible to analyze, identify trends, and dependencies, and determine the key factors that affect the volume and composition of waste, as a result of which, based on data analysis, it is possible to develop forecasts of future waste management needs, the effectiveness of measures and management strategies. The results of data analysis can be used to optimize waste collection, sorting, transportation, and disposal processes to improve efficiency and reduce negative environmental impact. **Key words.** Solid household waste, information support, computer technologies.

Barun Maryna, PhD, Associate Professor of the Department of Ecology, masha.barun@gmail.com, tel. +380509739558, Kharkiv National Automobile and Highway University, 25, Yaroslava Mudroho str., Kharkiv, 61002, Ukraine,

Koversun Svitlana, Senior Lecturer of the Department of Ecology, svetlanakoversun@gmail.com, tel. +380977107683, Kharkiv National Automobile and Highway University, 25, Yaroslava Mudroho str., Kharkiv, 61002, Ukraine,

Lezhneva Elena, PhD, Associate Professor, Department of Ecology, legnevaelena@gmail.com, tel. (057) 707-37-41, Kharkiv National Automobile and Highway University, 25, Yaroslava Mudroho str., Kharkiv, 61002, Ukraine,

Lotariiev Andrii, PhD in Public Administration, Associate Professor (Department of International Business), Director of Educational and Scientific Institute of International Education, “KROK” University, andrewl@krok.edu.ua, тел. +380632969662,

Educational and Research Institute of International Education of KROK University, 30-32 Taborna St., Kyiv, 03113, Ukraine.
