

будь-яких культур.

### Література

1. Вовк, О.Б. Еколого-функціональні особливості ґрунтового покриву міських парків (на прикладі м. Львова) [Текст] / О.Б. Вовк // Ґрунтознавство. – 2004. - № 1-2. – Т.5. – С. 86-92.

2. Офіційний сайт ЗАТ «Ліктрави». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.liktravy.com.ua/> - Заголовок з екрану.

3. Проведення ґрунтово-геохімічного обстеження урбанізованих територій. - Методичні рекомендації. [Текст] / Укладачі: Балюк С.А., Фатєєв А.І., Мірошніченко М.М. – Харків: ННЦ “ІГА ім. О.Н. Соколовського” УААН, 2004. - 62 с.



**Дудар Ігор**  
д.т.н, професор  
**Яворовська Ольга**  
аспірант  
Вінницький національний технічний університет  
м. Вінниця

## **ПРОГНОЗУВАННЯ ДИНАМІКИ УТВОРЕННЯ РЕСУРСОЦІННИХ ФРАКЦІЙ МУНІЦИПАЛЬНИХ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ**

Зростання населення у місті, нарощення темпів виробництва, урбанізація призводять до збільшення кількості твердих побутових відходів ( далі – ТПВ). Крім того, з рівнем розвитку промисловості, хімічна природа відходів стає складнішою. Тому питання прогнозування динаміки утворення ТПВ є вкрай актуальним [1].

Об’єм ТПВ, які продукуються у місті залежить від ряду факторів. Перед усім це - соціально-економічні, науково-технічні та природно – кліматичні фактори. Вплив соціально – технічного фактора в умовах нестабільної економіки має мінливий характер. Це обумовлює необхідність проведення аналізу, що дозволить визначити вплив на показники накопичення ресурсоцінної фракції твердих побутових відходів приросту або скорочення населення міста та характер дії на утворення ТПВ зміни матеріального благополуччя громадян [2].

Метою статті є дослідження зміни темпів утворення об’єму твердих побутових відходів за 2008 – 2015 рр. від приросту населення міста та

залежність морфологічного складу муніципальних ТПВ, які продукують громадяни від рівня їх достатку.

Дане прогнозування об'ємів утворення твердих побутових відходів в місті також є важливим для визначення потреби у закупівлі нових контейнерів для первинного збору ТПВ, сміттєвозів для транспортування, сортувальних станцій, пунктів прийому вторсировини. Розгляд морфологічного складу ТПВ в залежності від доходів населення міста дає змогу прогнозувати потенційний прибуток від продажу або переробки ресурсоцінних фракцій у складі ТПВ.

Для визначення морфологічних властивостей ТПВ на території міста було відібрано зразки, які були взяті під спостереження. До дослідження було залучено 28 сімей міста Вінниці з різним рівнем доходу та різним мікрорайоном проживання у м.Вінниця: Вишенька, Поділля, Чорнобиль, Слов'янка, Свердловський масив, Корея, П'ятничани.

Спостереження проводилося двічі на рік протягом трьох днів ( 20 – 23 травня та 1 – 3 вересня 2016 р.). При дослідженні враховувався коефіцієнт сезонності  $K_1$ . У кожному дослідному зразку оцінювався вміст ресурсоцінних фракцій, в т.ч. органічних відходів. Результати дослідження наведені у табл. 1.

Таблиця 1

**Морфологічний склад ТПВ – офіційний [3] та досліджений**

Компонент ТПВ, кг/добу	Рівень доходу громадян, які взяли участь у дослідженні, грн/місяць								Морфологічний склад ТПВ		Похибка вимірювання, %
	До 1200	1200 – 1560	1560 – 1920	1920 – 2280	2280 – 2640	2640 – 3000	3000 – 3720	> 3720	Згідно дослідження	Офіційний	
Питома вага населення, %	7,20	19,80	29,80	19,60	8,40	5,50	5,80	3,90			
Харчові	0,05	0,30	0,35	0,47	0,58	0,70	0,83	1,10	47,69	45,8	0,65
Картон	0,13	0,21	0,23	0,23	0,28	0,33	0,32	0,71	18,58	15,1	3,25
Папір	0,01	0,018	0,02	0,27	0,30	0,31	0,33	0,33	0,18	0,9	60,2
Скло	–	–	0,02	0,018	0,12	0,12	0,21	0,70	4,0	4,9	18,3
Полімери, ПЕТ- пляшки	0,01	0,03	0,02	0,02	0,02	0,04	0,07	0,06	2,0	26,8	1,45
	0,22	0,272	0,295	0,326	0,331	0,380	0,30	0,58	25,19		
Метал	0,01	0,02	0,02	0,05	0,05	0,14	0,11	0,10	5,06	4,8	5,1

Апроксимуючі залежності для ресурсоцінних відходів у залежності від доходів громадян представлено формулами (1–5):

Для харчових відходів :

$$y = 0,00025x^{1,334} \quad (R = 0,916), \quad (1)$$

Для паперу:

$$y = 0,004e^{0,788x} \quad (R^2 = 0,863), \quad (2)$$

Для полімерних матеріалів:

$$y = 0,010\ln(x) + 0,002 \quad (R^2 = 0,928), \quad (3)$$

Для скла:

$$y = 0,033x^3 + 0,247x^2 - 0,506x + 0,306 (R^2 = 1), \quad (4)$$

Для металу:

$$y = 0,006e^{0,353x} (R^2 = 0,903), \quad (5)$$

де  $y$  – кількість ресурсоцінного сміття, що утворюється щодобово, кг;

$x$  – дохід громадян, грн/місяць.

Висновки. 1. У місті Вінниця було проведено дослідження морфологічного складу ТПВ. Під контроль узято чинники, які істотно впливають на вихід ТПВ, а саме – соціальну стратифікацію населення.

2. Порівнюючи дохід громадян і склад відходів було побудовано апроксимуючу залежність, яка дає змогу прогнозувати склад ТПВ, слугує для моніторингу утворення ресурсоцінних компонентів ТПВ у залежності від зміни соціальної стратифікації та рівня доходів населення.

3. Прогнозування також має дати змогу оперативно змінювати умови поводження з ТПВ, для більш ефективного управління системою. Ресурсоцінні фракції є потенційним енергетичним джерелом, тому украй нераціонально, як з економічної, так і з екологічної точок зору, піддавати захороненню ресурсоцінну сировину, придатну для використання. При цьому використання ресурсоцінних фракцій ТПВ зменшить негативний вплив на навколишнє природне середовище.

### Література

1. Дудар, І.Н. Втопимося в морі сміття? [Текст] / І.Н. Дудар// Вінницькі відомості. – 2006, №12 – С.5.

2. Яворовська, О.В. Децентралізована модель поводження з ТПВ [Текст]: магіст. кваліф. робота: спец. 8.06010103 «Міське будівництво та господарство» / О.В. Яворовська – Вінниця, 2015. – 167 с.

3. Програма поводження з твердими побутовими відходами у м. Вінниця на період 2008- 2012 р. [Текст]: рішення від 26.12.2012р. № 1092.

