

## РЕСУРСНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Голік Ю.С., Серга Т.М.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»  
Першотравневий проспект, 24, 36011, м. Полтава  
[golik38@i.ua](mailto:golik38@i.ua), [tetjanaserga@gmail.com](mailto:tetjanaserga@gmail.com)

З метою визначення та оцінювання ресурсного потенціалу побутових відходів, характерного для населених пунктів селищно-сільського типу Полтавської області, були проведені власні натурні (сортувальні) дослідження морфологічного (компонентного) складу побутових відходів (далі – ПВ) на території Котелевської селищної громади Полтавської області з виявленням переважаючих видів потенційної вторинної сировини. Побутові відходи – складна механічна суміш різноманітних матеріалів і органічних продуктів, які різняться за розміром, хімічними та фізичними властивостями. Такі фактори, як рівень соціально-економічного розвитку країни, урбанізація, рівень технологічного розвитку та запровадження поводження з побутовими відходами, клімат та інші характеристики місцевості, пори року тощо. У зв'язку з цим, склад ПВ з часом змінюється навіть в межах одного регіону. На основі зібраних даних проведено оцінювання загального ресурсного потенціалу побутових відходів та прогнозованих об'ємів утворення окремих ресурсоцінних компонентів: біовідходів, паперу та картону, пластику, скла, металів, деревини й текстилю. Дослідження складу побутових відходів проводились в ході виконання науково-дослідної роботи (далі – НДР) з тематики «Дослідження складу твердих побутових відходів та їх ресурсного потенціалу» в рамках спільного українсько-австрійського науково-дослідного проекту. На основі визначених даних морфологічного (компонентного) складу побутових відходів, що утворюються на території селища Котельва Полтавської області, було проведено оцінювання теплотворної здатності ПВ. Результати оцінювання свідчать про наявність достатнього ресурсного потенціалу побутових відходів й відповідно доцільність організації системи роздільного збирання побутових відходів, зокрема на території селища Котельва Полтавської області, для подальшого вибору раціональних управлінських та техніко-економічних рішень з використанням побутових відходів як матеріального та/або енергетичного ресурсу. *Ключові слова:* ресурсний потенціал, побутові відходи, морфологічний склад, вторинна сировина, теплотворна здатність.

### Resource potential of household waste in Poltava region. Holik Yu., Serha T.

In order to determine and assess the resource potential of household waste typical for settlements of the Poltava Oblast, we conducted our own field (sorting) studies of the morphological (component) composition of household waste (hereinafter – HW) on the territory of the Kotelevka settlement community of the Poltava Oblast to identify the predominant types of potential secondary raw materials. Household waste is a complex mechanical mixture of various materials and organic products that vary in size, chemical and physical properties. Factors such as the level of socio-economic development of the country, urbanization, the level of technological development and implementation of household waste management, climate and other characteristics of the area, seasons, etc. In this regard, the composition of HW varies over time, even within the same region. Based on the collected data, we assessed the overall resource potential of household waste and the projected volumes of generation of certain resource-rich components: biowaste, paper and cardboard, plastic, glass, metals, wood, and textiles. The study of household waste composition was conducted in the course of the research work on the topic “Study of solid household waste composition and its resource potential” as part of a joint Ukrainian-Austrian research project. Based on the determined data on the morphological (component) composition of municipal waste generated in the territory of Kotelva village, Poltava region, the calorific value of MSW was assessed. The assessment results indicate the availability of sufficient resource potential of household waste and, accordingly, the feasibility of organizing a separate household waste collection system, in particular in the territory of Kotelva village, Poltava region, for further selection of rational management and technical and economic solutions using household waste as a material and/or energy resource. *Key words:* resource potential, household waste, morphological composition, secondary raw materials, calorific value.

**Постановка проблеми.** На сьогодні обсяги побутових відходів, які зростають, є однією із важливих елементів прогресуючого антропогенного навантаження, що створює екологічну небезпеку для регіонів України, здоров'я населення та негативно впливає на стан навколишнього природного середовища. З іншої сторони побутові відходи є значимим ресурсом для отримання вторинної сировини, яка підлягає поверненню в господарський обіг. Відповідно, побутові відходи розглядаються як джерело цінних компонентів (біовідходів, металів, скла, пластику тощо), а також є потенційним джерелом отримання енергії [1].

**Актуальність дослідження.** Створення та впровадження ефективної системи управління побуто-

вими відходами є важливим завданням забезпечення екологічної безпеки та сталого розвитку регіонів країни. Згідно концепції циркулярної економіки, практично всі компоненти побутових відходів мають ресурсну цінність й відповідно можуть повторно використовуватися у виробництві нової продукції, заміщувати інші види матеріальних ресурсів, що дозволить знижувати обсяги видалення відходів на полігони й звалища, а значить мінімізувати негативний вплив на довкілля та раціонально використовувати природні ресурси [1].

**Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями.** Дослідження авторів роботи стали частиною нау-

кової складової, що покладена в основу сумісного виконання науково-дослідної роботи з тематики «Дослідження складу твердих побутових відходів та їх ресурсного потенціалу» в рамках співробітництва між University of Natural Resources and Life Sciences (Vienna, Австрія) та Національним університетом «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (Полтава, Україна).

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В рамках даної роботи був проведений огляд опублікованих досліджень, спрямованих на визначення морфологічного складу побутових відходів, особливу увагу з яких було приділено дослідженням, виконаним для населених пунктів Полтавської області [2, 3, 4, 5, 6].

**Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття.** Оцінювання ресурсного потенціалу побутових відходів виконано на завершальному етапі сортувальних аналізів побутових відходів, що проводились на території Котелевської громади Полтавської області протягом 2023–2024 років. Сортувальні аналізи здійснювалися із урахуванням методичних рекомендацій України [7, 8] та окремих положень європейських методологій «Leitfaden für die Durchführung von Restmüll-Sortieranalysen» і SWA-Tool [9, 10], що дало змогу визначити частку ресурсоцінних компонентів, характерну для кожного сезону року проведених досліджень, й на основі отриманих даних оцінити теплотворну здатність кожного компоненту побутових відходів та їх загальний очікуваний тепловий потенціал.

**Новизна** даної роботи полягає у:

- систематизації результатів досліджень складу побутових відходів, які здійснювалися на основі українського та європейського методологічних підходів [11];

- оцінюванні ресурсного потенціалу побутових відходів, що утворюються в населеному пункті селищного типу (на прикладі селища Котельва Полтавської області) та їх теплотворної здатності.

**Методологічне або загальнонаукове значення.**

В ході виконання даної роботи використовувалися методи порівняльного аналізу зібраних даних та метод систематизації, узагальнення й експертного оцінювання отриманих аналітичних результатів.

**Виклад основного матеріалу.** Морфологічний (компонентний) склад побутових відходів визначає кількість окремих компонентів у складі ПВ, що у подальшому дозволяє здійснювати планування системи поводження з побутовими відходами в рамках окремих населених пунктах й громад, вибір найбільш оптимальних організаційно-технічних рішень та здійснювати довгострокове прогнозування обсягів утворення потенційної вторинної сировини, що є у складі ПВ.

У рамках даної роботи була виконана систематизація результатів натурних досліджень морфологічного складу побутових відходів, проведених

напротязі 4-х сезонів року на території селища Котельва Котелевської громади Полтавського району Полтавської області, у який безпосередньо приймали участь автори даної роботи [11] (табл. 1).

Узагальнені результати проведених досліджень морфологічного складу ПВ на території селища Котельва Полтавської області на основі європейського підходу та з урахуванням окремих положень австрійської методології [9, 10] представлені в таблиці 2.

Отримані результати досліджень морфологічного складу побутових відходів на території селища Котельва Полтавської області дали можливість визначити вміст (частку) ресурсоцінних компонентів (табл. 3) за кожний сезон року та загальний ресурсний потенціал ПВ.

На основі даних таблиці 3 було здійснено оцінювання ресурсного потенціалу побутових відходів, виходячи із досліджуваних об'ємів утворення ресурсоцінних компонентів: паперу і картону, скла, пластику, металів, деревини та текстилю, які є потенційним вторинним ресурсом, а також біовідходів. Результати оцінювання показали, що:

- загальна частка побутових відходів, які є ресурсоцінними й придатні для подальшого відновлення, складає 51,83–84,73%, що осереднено становить 71% від загального обсягу ПВ;

- частка побутових відходів, які на сьогодні мають товарну цінність як вторинна сировина (папір і картон, скло, пластик, метали) складають від 16,0% до 28,4% від загального обсягу утворених побутових відходів;

- частка біовідходів складає від 28,83 до 62,2%.

Для запобігання зниженню якості ресурсоцінних компонентів побутових відходів важливим при організації системи збирання ПВ є відділення органічних фракцій із загальної маси відходів шляхом організації роздільного збору за місцем їх утворення для подальшої передачі на підприємство з перероблення органічної сировини.

Головний принцип управління побутовими відходами в країнах ЄС полягає в забезпеченні їх комплексного перероблення, що включає стадії: роздільного збору за місцем їх утворення, сортування, механіко-біологічного оброблення (МБО), виробництва альтернативного палива RDF або SRF з фракцій ПВ, що залишилися.

Така комплексна переробка побутових відходів можлива на заводах МБО, на яких відбувається вилучення та/або відновлення калорійних (паливних) фракцій ПВ для виробництва RDF/SRF, а також металів та інших ресурсоцінних компонентів, які направляються далі на продаж, а залишки відходів обробляють біологічними методами перед розміщенням їх на полігонах.

Директивою 2008/98/ЄС «Про відходи» [12] та «Національною стратегією управління відходами в Україні до 2030 року» [13] побутові відходи визна-

Таблиця 1

## Узагальнені результати чотирьох етапів дослідження морфологічного (компонентного) складу побутових відходів за українськими методичними рекомендаціями [7, 8]

Назва компоненту проби	1 етап – осінній сезон <sup>1</sup>	2 етап – зимовий сезон <sup>1</sup>	3 етап – весняний сезон <sup>2</sup>	4 етап – літній сезон <sup>2</sup>	Загальний діапазон
Біовідходи (харчові відходи, овочі, фрукти, відходи садівництва, відходи від зелених насаджень тощо)	34,53	50,406	28,83	62,2	<b>28,83÷62,2</b>
Папір і картон	4,94	3,3	5,46	5,5	<b>3,3÷5,5</b>
Пластик (пластмаси та інші полімери)	12,14	9,9	11,04	5,49	<b>5,49÷12,14</b>
Скло	7,93	3,7	2,13	4,61	<b>2,13÷7,93</b>
Метали (чорні та кольорові)	3,4	1,63	3,82	0,43	<b>0,43÷3,82</b>
Текстиль	3,97	10,6	0,63	6,5	<b>0,63÷10,6</b>
Деревина	0,16	0,02	0	0	<b>0,02÷0,16</b>
Небезпечні відходи (тара від розчинників, фарб, ртутні лампи, прострочені ліки, отрута, хімікати, гербіциди та пестициди, засоби гігієни, памперси тощо)	3,22 <sup>3</sup>	0,727	9,13	6,81	<b>0,727÷9,39</b>
Комбінована упаковка (упаковка, яка може містити в собі різні поєднання, наприклад картон та метали)	0,82 <sup>3</sup>	0	0,67	1,49	<b>0,67÷1,49</b>
Відходи електричного та електронного обладнання (телефони, комп'ютери, телевізори, холодильники, праски, радіопристрої тощо)	0	0	0	0,11	<b>0,11</b>
Відходи батарей та акумуляторів (пальчикові, автомобільні тощо)	0,01 <sup>4</sup>	0	0	0	<b>0,01</b>
Великогабаритні побутові відходи (меблі, матраци тощо)	0	0	0	0	0
Ремонтні побутові відходи (цегла, штукатурка, шпалери тощо)	0	0	13,55	0	<b>13,55</b>
Кістки, шкіра, гума	0,73	4,72	0	0	<b>0,73÷4,72</b>
Залишок побутових відходів (кістки, шкіра, гума (шни, гумові рукавички тощо), каміння, вуличний змет тощо)	28,15	15	24,73	6,89	<b>6,89÷28,15</b>

Примітка:

1 – дослідження проводилися з урахуванням положень [7];

2 – дослідження проводилися за новими Методичними рекомендаціями [8];

3 – у ході дослідження виявлені компоненти відходів, що не відповідали класифікаційним категоріям морфологічного складу твердих побутових відходів, визначеним [7]: медичні відходи, памперси, фільтр автомобільний, які при аналізі віднесені до компоненту проби «небезпечні відходи», а фольга віднесена до «комбінована упаковка (упаковка, яка може містити в собі різні поєднання, наприклад картон та метали)»;

4 – при дослідженні в осінній період року зафіксовано пальчикову батарейку, яка при аналізі віднесена до проби «відходи батарей та акумуляторів (пальчикові, автомобільні тощо)».

чені як цінний вторинний матеріальний та енергетичний ресурс.

Теплотворна здатність побутових відходів значним чином визначає їх спроможність щодо використання в якості палива для отримання теплової енергії. Суттєвою перевагою використання ПВ в якості джерела енергії є постійне зростання його кількості та зручне розташування – в населених пунктах, поруч зі споживачами енергії. Провідні країни світу вже багато років розглядають ПВ як постійно

зростаюче альтернативне джерело енергії, здатне в великих містах замінити природний газ при виробництві теплової і електричної енергії шляхом часткового переведення ТЕЦ або котельні на паливо з побутових відходів.

У таблиці 4 наведені результати оцінювання теплотворної здатності компонентів ПВ за оцінками відомих світових організацій: Департаменту навколишнього середовища, продовольства і сільського господарства Великобританії, Світового

Таблиця 2

## Дослідження морфологічного складу побутових відходів згідно європейського підходу [9, 10]

Назва компоненту проби	2 етап – зимовий сезон	3 етап – весняний сезон	4 етап – літній сезон	Загальний діапазон
Органіка (крім харчових відходів)	0	0	18,1	<b>18,1</b>
Харчові відходи (кухонні відходи)	45,09	23,1	44,1	<b>23,1÷45,09</b>
Харчові відходи, яких можна уникнути	5,32	5,82	1,07	<b>1,07÷5,82</b>
Папір і картон пакувальні та гофрокартон	2,98	2,19	2,47	<b>2,19÷2,98</b>
Папір і картон (друкована продукція, інші паперові матеріали)	0,32	3,27	3,03	<b>0,32÷3,27</b>
Легка пластикова тара ПЕТ (від напоїв)	1,35	3,79	2,88	<b>1,35÷3,79</b>
Легка полімерна упаковка	4,99	4,35	1,97	<b>1,97÷4,99</b>
Інший пластик	1,474	2,13	0,34	<b>0,34÷2,13</b>
Інша упаковка	0,737	1,42	0,72	<b>0,72÷1,42</b>
Скляна тара	3,45	2,13	4,61	<b>2,13÷4,61</b>
Скло інше	0,244	–	–	<b>0,244</b>
Металева тара	1,275	3,82	0,43	<b>0,43÷3,82</b>
Метали непакувальні	0,35	–	–	<b>0,35</b>
Пластмаси інші	1,35	0,02	–	<b>0,02÷1,35</b>
Деревина	0,02	–	–	<b>0,02</b>
Засоби гігієни	8,66	8,88	4,15	<b>4,15÷8,88</b>
Текстиль	10,6	0,63	6,51	<b>0,63÷10,6</b>
Взуття	1,89	17,41	–	<b>1,89÷17,41</b>
Відходи електричного та електронного обладнання	0,217	–	0,11	<b>0,11÷0,217</b>
Акумулятори, в т.ч. батареї	0,023	–	–	<b>0,023</b>
Проблемні речовини (лікарські засоби, фарби, лаки, масляні фільтри, миючі засоби тощо)	0,49	0,26	2,66	<b>0,26÷2,66</b>
Інертні речовини (будівельне сміття)	2,44	13,55	6,65	<b>2,44÷13,55</b>
Інші відходи (шкіра, гума, іграшки та інструменти з різних матеріалів, м'які іграшки, залишки сигарет тощо)	2,83	6,34	0,07	<b>0,07÷6,34</b>
Сортувальний залишок (неможливо ідентифікувати)	3,9	0,97	0,17	<b>0,17÷3,9</b>

Примітка: 1 – дослідження на 1-ому етапі (осінній період року) не проводилися.

Банку та Міжнародної асоціації з твердих відходів [11].

Авторами в рамках виконання науково-дослідної роботи [11] попередньо вивчалася питання щодо оцінювання теплотворної здатності окремих компонентів ПВ з урахуванням їх вологості на прикладі морфологічного складу ПВ для населених пунктів Полтавської області різних типів. Враховуючи дані напрацювання, було виконано оцінювання теплового потенціалу побутових відходів, що досліджувалися в умовах селища Котельва Полтавської області. Результати даного оцінювання наведено в таблиці 5.

**Головні висновки.** Підсумовуючи результати дослідження ресурсного потенціалу побутових відходів, необхідно виділити наступні висновки:

– дослідження на прикладі селища Котельва Полтавської області довели перспективність створення системи роздільного збирання побутових

відходів на територіях населених пунктів селищно-сільського типу з метою вилучення ресурсоцінних фракцій із загальної маси побутових відходів, а саме: біовідходів, пластику, папіру і картону, скла тощо;

– доцільність організації роздільного збирання біовідходів в населених пунктах селищного типу з метою їх подальшого перероблення;

– значний вміст компонентів ПВ природного походження (папір і картон, текстиль, деревина) до 16% дає можливість розвитку технології виготовлення брикетів RDF/SRF як палива для твердопаливних котлів малої теплоенергетики, що, по-перше, суттєво вплине на зниження обсягів ПВ, які будуть направлятися на видалення (а це є одним із пріоритетів Закону України «Про управління відходами»), а, по-друге, сприятиме розвитку автономних енергетичних систем малої потужності.

Таблиця 3

**Вміст ресурсоцінних компонентів у складі побутових відходів за результатами досліджень, проведених у селищі Котельва Полтавської області, %**

Біовідходи	Папір і картон	Скло	Пластик	Метали	Деревина	Текстиль	Загальна частка ресурсоцінних ПВ	Загальна частка втор-сировини*
<i>Осінній сезон</i>								
34,53	4,94	7,93	12,14	3,4	0,16	3,97	67,07	28,41
<i>Зимовий сезон</i>								
50,406	3,3	3,7	9,9	1,63	0,018	10,6	79,554	18,53
<i>Весняний сезон</i>								
28,83	5,46	2,13	10,96	3,82	-	0,63	51,83	22,37
<i>Літній сезон</i>								
62,2	5,5	4,61	5,49	0,43	-	6,5	84,73	16,03

Примітка: \* – до вторинної сировини віднесено: папір і картон; скло; пластик; метали.

Таблиця 4

**Результати оцінювання нижчої теплотворної здатності компонентів ПВ за оцінками світових організацій**

Тип компоненту ПВ	Нижча теплотворна здатність ПВ, МДж/кг		
	Defra <sup>1</sup>	WB <sup>2</sup>	ISWA <sup>3</sup>
Харчові відходи	3,4	1,9	4,0
Папір та картон	10,8	6,4	16,0
Пластик:		20,1	35,0
- щільний пластик	26,7	н/д <sup>4</sup>	н/д
- полімерна плівка	21,2	н/д	н/д
Текстиль та взуття	14,3	11,8	19,0
Несортований залишок горючий	13,9	н/д	н/д
Шкіра та гума	н/д	14,3	н/д
Деревина	н/д	9,3	н/д
Садово-паркове сміття	4,6	н/д	н/д
Підгузки та засоби санітарної гігієни	5,4	н/д	н/д
Дрібний змет	2,5	2,6	н/д
Інше	н/д	н/д	11,0

Примітка:

1 – Defra – Департамент навколишнього середовища, продовольства і сільського господарства Великої Британії;

2 – WB – Світовий Банк;

3 – ISWA – Міжнародна асоціація з твердих відходів;

4 – показник не досліджувався.

Таблиця 5

**Результати оцінювання теплового потенціалу (теплотворної здатності) побутових відходів**

№ з/п	Компоненти побутових відходів	Частка компонентів ПВ у загальній масі, %	Орієнтовне значення теплотворної здатності, МДж/кг [13]	Визначений діапазон теплотворної здатності компонентів ПВ, МДж/кг
1	Біовідходи	51,83 – 84,73	3,5	1,814 – 2,966
2	Папір і картон	3,3 – 5,5	9,5	0,314 – 0,523
3	Полімери	5,49 – 12,14	25,0	1,373 – 3,035
4	Текстиль	0,63 – 10,6	15,0	0,095 – 1,59
5	Деревина	0,018 – 0,16	14,5	0,0026 – 0,023
<b>Загальний оцінений тепловий потенціал ПВ</b>				<b>3,599 – 8,137</b>

**Перспективи використання результатів дослідження.** Усвідомлення цінності ресурсів, які містять побутові відходи, й оцінка їх матеріального та енергетичного потенціалу, стає можливою тільки після отримання об'єктивних даних щодо компонентного складу відходів, характерного саме для конкретного населеного пункту або населених пунктів певного

типу, що дійсно дасть можливість обрати раціональні управлінські та техніко-економічні рішення. Саме ці рішення є основою дорожньої карти для успішної реалізації місцевих планів управління відходами, які є обов'язковим елементом системи управління відходами на регіональному й місцевих рівнях згідно вимог Закону України «Про управління відходами».

### Література

1. Приходько В.Ю., Сафранов Т.А. Ресурсоцінна складова твердих побутових відходів окремих регіонів України : монографія. Одеса : Одеський державний екологічний університет, 2024. 101 с.
2. Регіональний план управління відходами у Полтавській області до 2030 року: проєкт. URL: <https://www.adm-pl.gov.ua/advert/oprilyudnennya-dlya-obgovorennya-proektu-regionalniy-plan-upravlinnya-vidhodami-u-poltavskiy-> (дата звернення: 19.12.2024).
3. Комплексна програма поводження з твердими побутовими відходами у Полтавській області на 2022-2030 роки : проєкт. Полтава, 2022. 268с. URL: <https://www.adm-pl.gov.ua/advert/oprilyudnennya-dlya-obgovorennya-proektu> (дата звернення: 20.12.2024).
4. Ілляш О. Е., Голік Ю. С. Дослідження ресурсного потенціалу побутових відходів у Полтавській області. *Проблеми охорони праці в Україні*. 2023. Вип. 39 (1–2). С. 47–54.
5. Голік Ю. С., Ілляш О. Е., Монастирський О. М., Чепурко Ю. В., Серга Т. М. Оцінка енергоресурсного потенціалу територіальних громад Полтавської області як складової енергетичної безпеки. *The 3rd International scientific and practical conference «Scientific research in the modern world» (January 12-14, 2023) Perfect Publishing, Toronto, Canada*. С. 205–215.
6. Oksana Illiash, Yurii Holik, Astrid Allesch, Iuliia Chepurko, Tetiana Serha. Analysis of studies on the morphological composition of domestic waste in Ukraine. *Environmental Problems. Екологічні проблеми*. Volume 8/ Number 4. 2023. С. 241–246.
7. Про затвердження Методичних рекомендацій з визначення морфологічного складу твердих побутових відходів : Наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства від 16 лют. 2010 р. № 39. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0039662-10#Text> (дата звернення: 20.12.2024).
8. Методичні рекомендації з визначення морфологічного складу побутових відходів : Наказ Міністерства розвитку громад, територій та інфраструктури України від 3 трав. 2024 р. № 409. URL: <https://mtu.gov.ua/documents/2485.html> (дата звернення: 20.12.2024).
9. Leitfaden für die Durchführung von Restmüll-Sortieranaysen : September 2017 (original) / Oktober 2021 (adaptiert) / Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). Wien.
10. Methodology for the Analysis of Solid Waste. SWA-Tool. Verfügbar unter. URL: <https://www.wien.gv.at/meu/fdb/pdf/swa-tool-759-ma48.pdf> (дата звернення: 21.12.2024).
11. Звіт про науково-дослідну роботу за договором від 07.05.2024 № М/26-2024 «Дослідження складу твердих побутових відходів та їх ресурсного потенціалу» (затверджено Вченою Радою Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» від 12 грудня 2023 року протокол № 13). Полтава, 2024. – 185 с.
12. Про відходи та скасування деяких Директив : Директива Європейського Парламенту та Ради від 19 лист. 2008 р. № 2008/98/ЄС «».URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984\\_029-08#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_029-08#Text) (дата звернення: 21.12.2024).
13. Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 8 лист. 2017 р. № 820-р. URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80/page> (дата звернення: 20.12.2024).