

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра екології

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ДОВБАШ ВЛАДИСЛАВ ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК 628.4.032:332.14

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
РЕГІОНАЛЬНИЙ АСПЕКТ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ У
ЖИТОМИРСЬКІЙ ОБЛАСТІ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ**

Подається на здобуття освітнього ступеня магістра

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Науковий керівник:
Романчук Людмила Донатівна
професор, д.с.-г.н.

Житомир – 2022

АНОТАЦІЯ

Довбаш В. В. Регіональний аспект поводження з відходами у Житомирській області в контексті сталого розвитку. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 101 – екологія. – Поліський національний університет, Житомир, 2022.

Житомирська область має незначну питому вагу в загальних обсягах утворення, утилізації, спалюванні, видаленні та накопиченні відходів по Україні. За період 2010 – 2020 рр. відзначені нерівномірність та тенденція до зниження обсягів утворення, утилізації, спалювання та накопичення відходів від 1,1 до 4,8 разів. Серед утворених та накопичених відходів за класами небезпеки переважали відходи IV класу небезпеки – 99,7% та 99,9% відповідно; за категоріями матеріалів серед утворених та накопичених – побутові – 28,8% та 96,6% відповідно, серед утилізованих та спалених – деревні – 41,9% та 98,4% відповідно. Лідером серед видів економічної діяльності за утворенням відходів є переробна промисловість (45,3%) та домогосподарства (22,3%). При значенні цільового орієнтиру у 35% щодо частки утилізованих і спалених відходів відносно утворених відмічена тенденція щодо її щорічного зменшення з мінімальними значеннями у 2020 р. – 16% для території Житомирської області та 22% - для України, що свідчить про регрес у досягненні показника 12.4.2 12 ЦСР. Розраховане значенням відходоємності валового регіонального продукту Житомирської області відповідало цільовому орієнтиру (в той час як відходоємність валового внутрішнього продукту України перевищувала цільовий орієнтир та критичну межу).

Ключові слова: утворення, утилізація, спалювання, видалення, накопичення відходів, питома вага, цільовий орієнтир.

SUMMARY

Dovbash V. V. Regional aspect of waste management in Zhytomyr oblast in the context of sustainable development. – Manuscript qualification work.

Qualification work for a master's degree in specialty 101 – ecology. – Polissia National University, Zhytomyr, 2022.

Zhytomyr region has a small specific weight in the total volume of generation, utilization, incineration, removal and accumulation of waste in Ukraine. For the period 2010 – 2020, unevenness and a tendency to decrease the volumes of generation, utilization, incineration and accumulation of waste from 1.1 to 4.8 times were noted. Among the generated and accumulated waste by hazard class, hazard class IV waste prevailed – 99.7% and 99.9%, respectively; by categories of materials, among the generated and accumulated – household – 28.8% and 96.6%, respectively, among the disposed and burned – wood – 41.9% and 98.4%, respectively. The leader among types of economic activity in terms of waste generation is the processing industry (45.3%) and households (22.3%). With a target reference value of 35% for the share of disposed and incinerated waste relative to generated waste, a trend towards its annual decrease with minimum values in 2020 – 16% for the territory of Zhytomyr region and 22% – for Ukraine was noted, which indicates a regression in achieving the indicator 12.4 .2 12 SGG. The calculated value of the waste capacity of the gross regional product of the Zhytomyr region corresponded to the target benchmark (while the waste capacity of the gross domestic product of Ukraine exceeded the target benchmark and the critical limit.

Key words: generation, utilization, incineration, disposal, accumulation of waste, specific weight, target landmark.

ЗМІСТ

	<i>Стор.</i>
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ВІДХОДИ ЯК ПРОБЛЕМА СУЧАСНОСТІ	9
1.1. Масштабність проблеми поводження з відходами	9
1.2. Досягнення Цілей Сталого розвитку та відходи	11
РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	14
2.1. Програма проведення досліджень	14
2.2. Методика досліджень	15
РОЗДІЛ 3. ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ У ЖИТОМИРСЬКІЙ ОБЛАСТІ	17
3.1. Утворення відходів	17
3.2. Утилізація відходів	20
3.3. Спалення відходів	23
3.4. Видалення відходів	24
3.5. Накопичені відходи	26
РОЗДІЛ 4. 12 ЦІЛЬ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА ВІДХОДИ: РЕГРЕС ТА ПРОГРЕС У ДОСЯГНЕННІ	29
4.1. Зв'язок 12 ЦСР «Відповідальне споживання та виробництво» та інших Цілей сталого розвитку	29
4.2. Частка спалених та утилізованих відходів у загальному обсязі утворених	30
4.3. Відходоємність ВВП та ВРП	31
ВИСНОВКИ	33
ПРОПОЗИЦІЇ	35
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	36
ДОДАТКИ	41

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Поводження з відходами та управління ними є однією з ключових Цілей сталого розвитку та одночасно глобальною, національною та місцевою проблемою сучасного світу, адже їх зростаючі кількості, особливо в міських районах, що пов'язано з їх специфікою споживання та виробництва, спричиняють ризики та загрози як для здоров'я населення (особливо дітей), так і навколишнього середовища (викиди при неконтрольованому спалюванні відходів; поширення хвороб та інфекцій від зростаючих кількостей накопичених відходів і неконтрольованих звалищ). Видалення та утилізація відходів, забезпечення належної санітарії (як і забезпечення якісною питною водою, житлом тощо) є однією з основних людських потреб, що вказує на їх важливість як для окремого мешканця, так і суспільства та економіки в цілому.

Не зважаючи на вище зазначене, практично у всіх куточках світу, та нашої держави зокрема, існує проблема поведження з відходами, підтвердженням чого є збільшення обсягів їх утворення (за прогнозами Всесвітнього банку на 70% з 2016 р. до 2050 р. [36]) та накопичення.

Аналізована література свідчить, що ті країни, у яких валовий національний дохід на душу населення перевищує 2500 доларів США на рік досягли значного прогресу у питаннях поведження з відходами; фінансові витрати на утилізацію відходів значно більші за витрати, що йдуть на екологічно безпечне поведження з відходами. Тому наразі виключно важливим є перехід до принципів циркулярної економіки, від поняття «утилізація відходів» до управління ними, від «відходів» до ресурсів та раціональних моделей споживання і виробництва як цілі сталого розвитку.

Вибір теми досліджень зумовлений недостатнім висвітленням питань поведження з відходами в розрізі регіонів України, в тому числі й Житомирської області, в контексті сталого розвитку.

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень стало висвітлення регіональних аспектів поводження з відходами у Житомирській області у 2010 – 2020 рр. та оцінка досягнутого прогресу (регресу) в контексті сталого розвитку за період 2015 – 2020 рр.

Відповідно до мети, завдання включали:

- дослідження особливостей поводження з відходами на території Житомирської області за період 2010 – 2020 рр., а саме: їх обсягів утворення, утилізації; спалення, видалення та накопичення;
- встановлення зв'язку 12 Цілі сталого розвитку (ЦСР) «Відповідальне споживання та виробництво» з іншими ЦСР;
- встановлення прогресу (регресу) у питаннях поводження з відходами на території Житомирської області відповідно до 12 ЦСР.

Об'єкт дослідження – поводження з відходами на території Житомирської області.

Предмет дослідження – обсяги утворення, утилізації, спалення, видалення, накопичення відходів, відходоємність ВВП та ВРП.

Методи дослідження: аналіз, синтез та узагальнення – для написання першого розділу кваліфікаційної роботи, формулювання висновків; збір статистичних даних; діалектичний метод – для аналізу законодавства з питань поводження з відходами; порівняння – для виявлення схожості чи відмінності у динаміці показників та досягнення прогресу (регресу) на шляху до сталого розвитку; опису – для відображення результатів дослідження; статистичний метод – для обробки даних та аналізу динаміки показників; графічний метод – для відображення результатів дослідження.

Наукова новизна одержаних результатів: визначена динаміка та особливості регіонального обсягу утворення, утилізації, спалення, видалення та накопичення відходів; проведена оцінка досягнутого прогресу (регресу) в контексті сталого розвитку у питаннях поводження з відходами на території Житомирської області.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості використання знання та розуміння територіальних особливостей утворення, утилізації, нагромадження відходів для формування і реалізації політики у галузі поводження з відходами та можуть бути використані Управлінням екології та природних ресурсів при розробці регіонального плану управління відходами.

Апробація результатів дослідження:

- 1) Наукове фахове видання (категорія «Б») у галузі біологічних наук, природничих наук та технічних наук «Екологічні науки» (Додаток А);
- 2) Магістерські читання – 2022 (2 грудня 2022 р., Житомир, Поліський національний університет).

Основні положення, що виносяться на захист:

- Житомирська область має незначну питому вагу в загальних обсягах утворення, утилізації, спалюванні, видаленні та накопиченні відходів по Україні;
- за період 2010 – 2020 рр. відзначені нерівномірність та тенденція до зниження обсягів утворення, утилізації, спалювання та накопичення відходів від 1,1 до 4,8 разів;
- відзначено регрес у досягненні показника 12.4.2 12 ЦСР щодо частки утилізованих і спалених відходів відносно утворених з тенденцією щодо її щорічного зменшення з мінімальними значеннями 16% у 2020 р.;
- розраховане значенням відходоємності ВРП Житомирської області відповідало цільовому орієнтиру.

РОЗДІЛ 1

ВІДХОДИ ЯК ПРОБЛЕМА СУЧАСНОСТІ

1.1. Масштабність проблеми поводження з відходами

Наш розвиток тісно пов'язаний з попитом на природні ресурси та енергію. Тому для нас важливим є перехід до циркулярної економіки [39].

З 1970 по 2000 рік обсяг утворення відходів практично подвоївся та продовжує зростати в геометричній прогресії [41]. Так, у 2020 р. обсяг утворених відходів склав 2 151 млн. т, що дорівнювало 4 808 кг на особу [42].

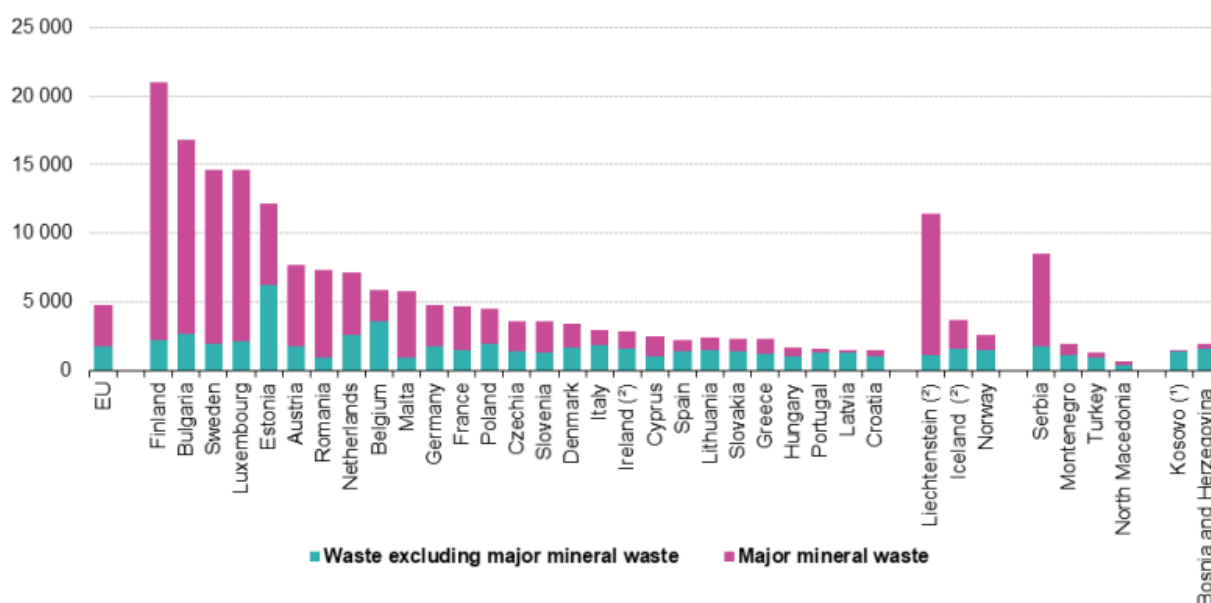


Рис. 1.1. Утворення відходів на душу населення (кг на особу), 2020 [42]

Зазначена проблема характерна не тільки для території нашої держави (на території якої у 2020 р. було утворено 462373,5 тис. т відходів [10]), а й для всіх країн, і якщо не робити жодних кроків у напрямку її вирішення та подолання, зростаючі обсяги відходів стануть загрозою як для здоров'я населення, так і для довкілля. І саме від того, як у суспільстві відбувається виробництво та споживання буде залежати вирішення цієї проблеми.

Важливість проблеми поводження з відходами підтверджується й багатьма нормативно-правовими документами. Зокрема, у Національній стратегії управління відходами до 2030 року наголошується, що велика кількість ресурсоемних виробництв, багатовідходні технології та ігнорування проблеми поводження з відходами обумовили її колосальність [25], що підтверджується висновком 8 Національної економічної стратегії на період до 2030 року, в якій також акцентується увага й на розвитку циркулярної економіки як шляху посилення конкурентоспроможності виробленої продукції та впровадження ресурсоефективних технологій [21]. Дванадцятю ціллю ЦСР пунктом 12.1 Цілей сталого розвитку на період до 2030 року заплановане впровадження з 2015 року 10-річної стратегії дій до раціональних моделей споживання [26, 33, 40]. В Стратегії економічної безпеки України на період до 2025 року підкреслюється наявність неефективної системи управління відходами як загрози виробничій безпеці [24]. В Стратегії державної екологічної політики України на період до 2030 року наголошується, що зростаючі обсяги відходів та відсутність дієвого управління ними посилюють екологічну кризу і є величезним бар'єром як для сталого розвитку, так і розвитку економіки [23].

Дослідження проблематики поводження з відходами також широко представлені вітчизняними науковцями. Дослідження проводять як в територіальному (регіональному) контексті (наприклад, регіонах Північно-Західного Причорномор'я (Чугай А.В., Сафранов Т.А., 2020), Карпатського регіону (Масікевич А. Ю. та ін., 2019; Орфанова М.М., 2019); областях Вінницькій (Березюк О.В., Лемешев М.С., 2021), Житомирській (Валерко Р.А., Герасимчук Л.О., 2020; Герасимчук Л.О. та ін., 2021), Сумській (Данильченко О.С., Довгополова І.С., 2018; Стрельник В.В., Ємець Н.О., 2019), Тернопільській (Янковська Л., Новицька С., 2020), Одеській (Кривенцева А., 2021), Харківській (Уткіна К.Б. та ін., 2015), Чернігівській (Мініна О., Шадура-Никипорець Н., 2020); містах Кременці (Галаган О.К. та ін., 2020), Івано-Франківськ (Орфанова М.М., Іваник О.І., 2016), Умань (Балабак А.В., 2021)), так і в правовому

(Балобанов О., Шпарло А., 2020; Черниш Р., Бондарчук Н., 2020) та управлінському контекстах (Погребенник В.Д. та ін., 2019; Горожанкіна Ю., 2019; Колодійчук І. А., 2019; Крівенцева А., 2021) з висвітленням зарубіжного досвіду (Балобанов О., Шпарло А., 2020; Самойлов О.О., 2021; Пришляк Н.В., 2021; Заклекта О.І., Мочук О.Б., 2021).

1.2. Досягнення Цілей сталого розвитку та відходи

Досягнення ЦСР, особливо у підвищенні ресурсоефективності та зменшення обсягів відходів (Ціль 12 «Відповідальне споживання та виробництво»), можливе лише за спільних та узгоджених дій з боку влади, бізнесу та споживачів. Саме зменшення витрат ресурсів та мінімізація чи запобігання утворенню відходів (і як наслідок, зменшення забруднення довкілля) є основою циркулярної економіки. Тільки фундаментальні зміни в процесах виробництва та споживання можуть сприяти досягненню цілей сталого розвитку. Вважається, що саме досягнення дванадцятої ЦСР «Відповідальне споживання та виробництво» має вирішальне значення для досягнення сталого світу, адже вона тісно пов'язана із понад половиною ЦСР.

Утворення відходів у ЄС має тенденцію до зростання, проте короткотермінові тренди (за останні 5 років) свідчать про їх зниження. У 2020 р. обсяг утворених відходів становив 1745 кг/особу: 7,9% з утвореного обсягу були небезпечними (143 кг/особу), 8,5% – харчові відходи (154,6 кг/особу). Найбільші обсяги утворення відходів були характерні для таких країн, як Естонія – 6291 кг/особу, Бельгія – 3592 кг/особу, Болгарія – 2681 кг/особу, Нідерланди – 2568 кг/особу, найменші – для Мальти – 962 кг/особу, Кіпру – 1048 кг/особу та Греції – 1263 кг/особу (рис. 1.2).

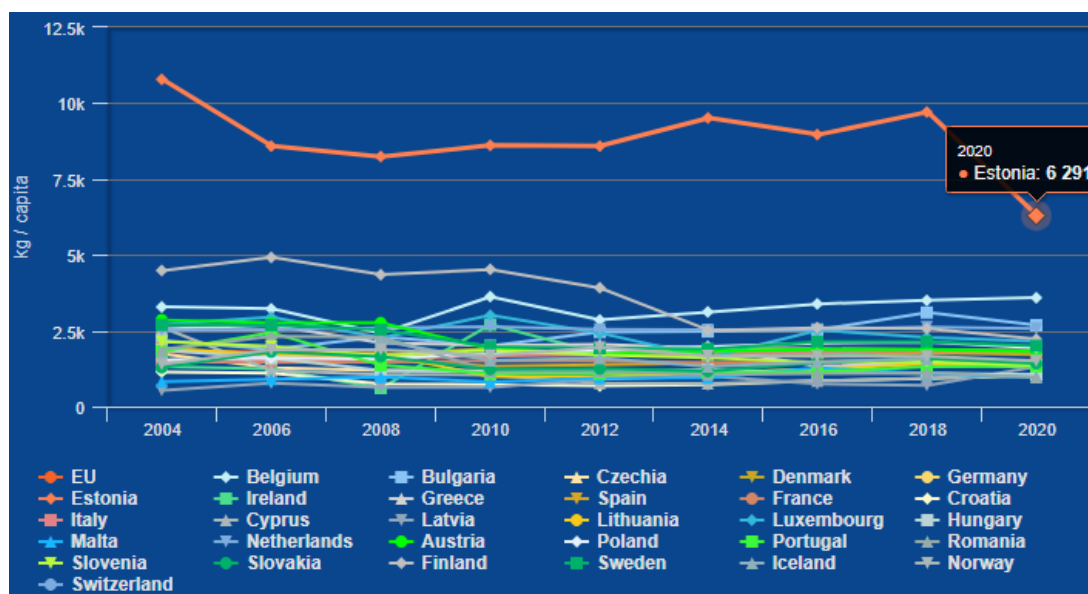


Рис. 1.2. Утворення відходів [37]

Не зважаючи на зростання кількості відходів, відмічається поліпшення у циркулярному використанні матеріалу (первинна сировина замінюється більшою кількістю вторинних матеріалів), показники якого з 2005 по 2020 рр. збільшилися з 8,8% до 12,8% і на 1,5% з 2015 р. Лідером серед країн є Нідерланди – 30,9%, Бельгія – 23%, Франція – 22,2%, Італія – 21,6%, аутсайдерами – Румунія – 1,3% (рис. 1.3) [38].

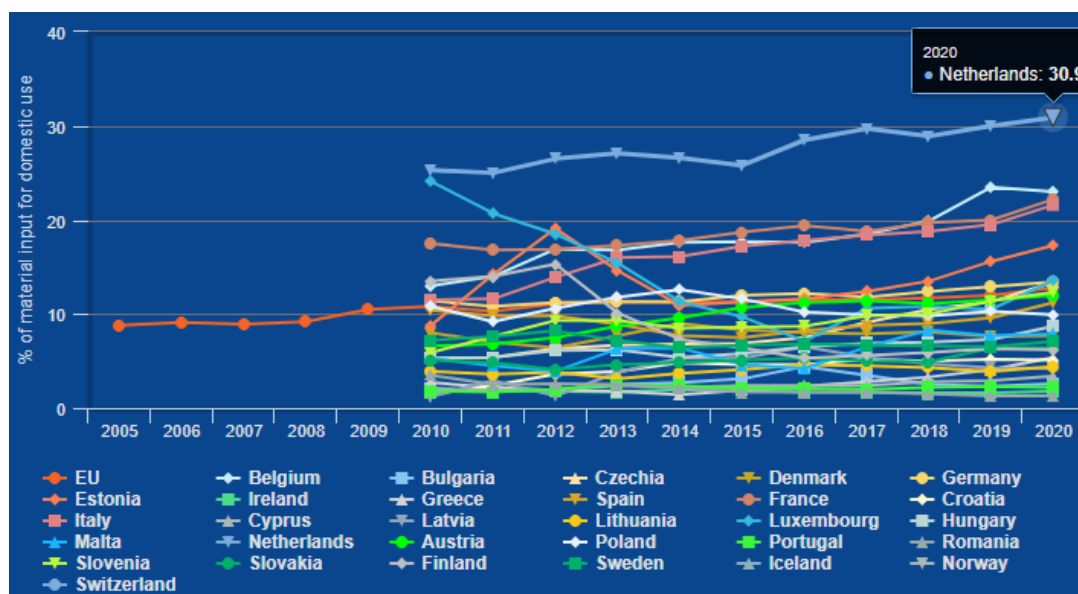


Рис. 1.3. Циркулярне використання матеріалу [37]

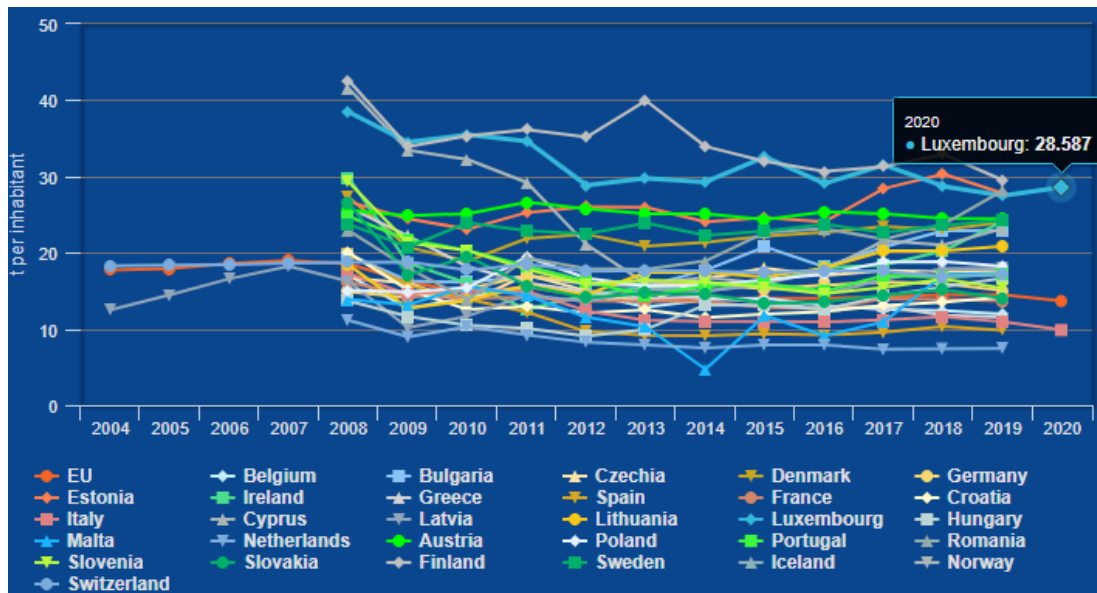


Рис. 1.4. Матеріальний слід (споживання ресурсів) [37]

Не зважаючи на те, що багато регіонів досягли успіху у скороченні внутрішнього споживання, глобальний слід споживання продовжує невпинно зростати. Починаючи з 2000 р. внутрішнє споживання виросло на 65% і склало 12,3 т на людину. Причиною такого зростання є збільшення щільності населення, індустріалізація та перенесення виробництв в країни, що розвиваються (тому найбільш різке зростання споживання прийшлося на Східну та Південно-Східну Азію) [40]. Проте короткотермінові тренди (за останні 5 років) вказують на зниження матеріального сліду [38].

У своїй праці Chan S. et al. (2018), зазначають, що політичні зусилля мають перейти від визначення проблем до пошуку рішень їх вирішення та від підвищення ефективності до зменшення загального споживання [35].

Знання регіональних особливостей утворення, утилізації, нагромадження відходів мають важливе значення для формування політики у галузі поводження з відходами.

РОЗДІЛ 2

ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Програма проведення досліджень

Дослідження, метою яких стала оцінка регіональних аспектів поводження з відходами у Житомирській області в контексті сталого розвитку, проводилися протягом 2021 – 2022 рр.

Програма досліджень передбачала:

- огляд літературних джерел щодо висвітлення масштабності існуючої проблеми поводження з відходами;
- збір даних щодо обсягів утворення, утилізації, спалення, видалення та накопичення відходів на території Житомирської області за 2010 – 2020 рр.;
- визначення тенденцій щодо динаміки обсягів утворення, утилізації, спалення, видалення та накопичення відходів на території Житомирської області за 2010 – 2020 рр.;
- визначення тенденцій щодо динаміки обсягів утворених та накопичених відходів у розрахунку на одну особу та на км² території за 2010 – 2020 рр.;
- визначення питомої ваги області в утворенні, утилізації, спаленні, видаленні та накопиченні відходів по Україні;
- визначення динаміки частки утилізованих та спалених відходів у загальному обсязі утворених за 2010 – 2020 рр.;
- встановлення зв'язку 12 Цілі сталого розвитку «Відповідальне споживання та виробництво» з іншими ЦСР;
- визначення частки спалених та утилізованих відходів у загальному обсязі утворених за 2015 – 2020 рр. та її порівняння з індикаторним показником;

- визначення рівня відходоємності ВРП за 2015 – 2019 рр. та його порівняння з індикаторним показником;
- встановлення прогресу (регресу) у питаннях поводження з відходами на території Житомирської області відповідно до 12 ЦСР;
- графічне представлення даних;
- формулювання висновків та пропозиції.

2.2. Методика досліджень

Інформаційною базою досліджень стали матеріали Державної служби статистики України [7] та Головного управління статистики у Житомирській області [10].

Прогрес у поводженні з відходами у Житомирській області оцінювали на підставі аналізу наступних показників за період 2010 – 2020 рр.:

- динаміки обсягів утворення відходів з визначенням питомої ваги області в утворенні відходів по Україні (як частка обсягу утворених відходів в області до обсягу відходів утворених по Україні);
- динаміки обсягів утворених відходів у розрахунку на одну особу (як відношення обсягу утворених відходів до чисельності населення) та на км² території (як відношення обсягу утворених відходів до одиниці площі території)
- динаміки обсягів утилізованих відходів та частки утилізованих відходів у загальному обсязі утворених (як відношення обсягів утилізованих відходів до обсягів утворених);
- динаміки обсягів спалених відходів та частки спалених відходів у загальному обсязі утворених (як відношення обсягів спалених відходів до обсягів утворених);
- динаміки обсягів відходів, видалених у спеціально відведені місця чи об'єкти та питомої ваги області у загальному обсязі видалених відходів (як

відношення обсягів видалених відходів по області до обсягів видалених відходів по Україні);

- динаміки обсягів накопичених відходів та питомої ваги області у загальному обсязі накопичених відходів (як відношення обсягів накопичених відходів по області до обсягів накопичених відходів по Україні);

- динаміки обсягів накопичених відходів у розрахунку на одну особу (як відношення обсягу накопичених відходів до чисельності населення) та на км² території (як відношення обсягу накопичених відходів до одиниці площі території).

Прогрес (регрес) у поводженні з відходами у Житомирській області в контексті сталого розвитку оцінювали на підставі аналізу наступних показників за період 2015 – 2020 рр.:

- частка спалених та утилізованих відходів у загальному обсязі утворених (як відношення суми обсягів спалених та обсягів утилізованих відходів до загального обсягу утворених відходів) та її порівняння з індикаторним показником 35% відповідно до п.12.4.2 ЦСР №12;

- відходоємність ВРП (валового регіонального продукту) – на основі Методичних рекомендацій щодо розрахунку показників ресурсоємності валового внутрішнього продукту на рівні національної економіки за основними групами ресурсів, затверджених наказом Міністерства економічного розвитку і торгівлі України від 6.06.2019 р. № 965 як відношення обсягів утворення відходів до ВРП у цінах базисного року [22].

Статистична обробка даних та їх графічне представлення здійснено за допомогою Statistica 10.

РОЗДІЛ 3

ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ У ЖИТОМИРСЬКІЙ ОБЛАСТІ

3.1. Утворення відходів

На території Житомирської області протягом 2020 р. було утворено 397239 т відходів. Цей обсяг склав 0,086% всієї кількості відходів, утворених в Україні. Частка утворених відходів по області відносно обсягів утворення у державі в цілому мала максимальні значення у 0,194% у 2012 р., 0,189% у 2014 та 0,186% у 2016 р (рис. 3.1).

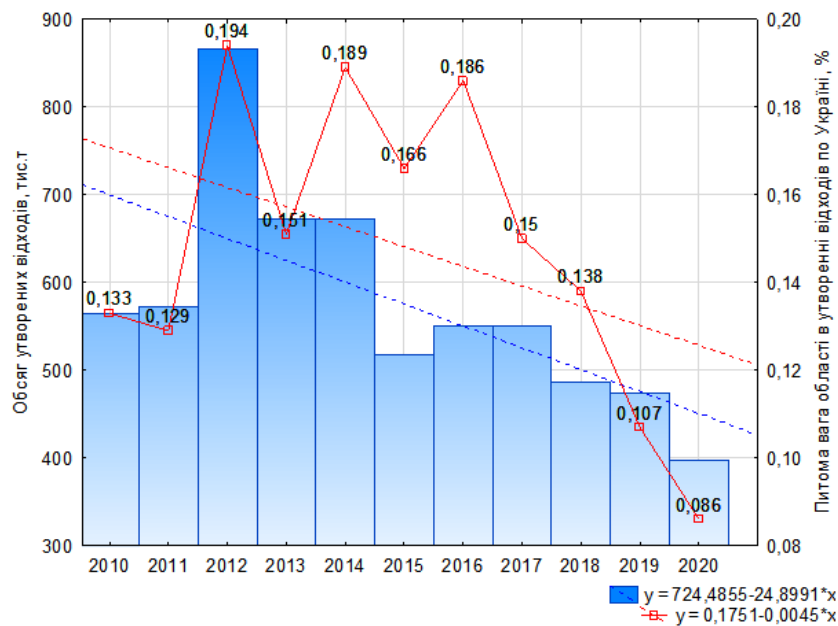


Рис. 3.1. Обсяг утворених відходів у Житомирській області за період 2010 – 2020 рр.

Протягом досліджуваного періоду 2010 – 2020 рр. відходи утворювалися досить нерівномірно: зростання їх кількості було характерне для 2011 р. – на 1,3% (або 7231 т) відносно попереднього року, 2016 р. – на 6,2% (або 32125,3 т), 2012 р. – на 51,5% (або 294516,6 т); зменшення ж обсягів утворення відходів мало місце в усі інші роки спостереження – від 0,02% (або 105,5 т) у 2017 р. до 22,9%

(або 153572 т) у 2015 р. (0,2% (або 1372,7 т) у 2014 р., 2,4% (або 11611,1 т) – у 2019 р., 11,7% (або 64183,5 т) – у 2018 р., 16,3% (або 77293,6 т) у 2020 р., 22,3% (або 193491 т) у 2013 р.) (рис. 3.1). Як видно з рис. 3.1, обсяг утворення відходів по області має тенденцію до зниження, що підтверджується лінією тренду з рівнянням $y = 724,4855 - 24,8991 \cdot x$. Загалом же обсяг утворення відходів за 2010 – 2020 рр. зменшився у 1,4 рази (рис. 3.1).

За класами небезпеки найбільше було утворено відходів IV класу небезпеки – 396200,9 т, найменше – відходів I класу небезпеки – 33,3 т. Відходів II класу небезпеки було утворено 446,6 т, III класу небезпеки – 558,3 т.

Серед відходів I – IV класів небезпеки за категоріями матеріалів у 2020 р. переважали побутові та подібні відходи – 114261,6 т (28,8%), інші мінеральні відходи – 106142,2 (26,72%) та деревні відходи – 80762,3 т (20,3%) [6].

В розрізі видів економічної діяльності у 2020 р. 77,7% (308821,9 т) відходів утворилося від економічної діяльності підприємств та організацій (найбільше від переробної промисловості – 139818,9 т або 45,3%) та 22,26% (88417,2 т) – від домогосподарств [6]. В інші роки від економічної діяльності було утворено 426039,5 т (2015 р.), 445483,3 т (2016 р.), 430859,5 (2017 р.), 380531,4 (2018 р.), 384845,2 (2019 р.), що склало 82,2% (2015 р.), 80,9% (2016 р.), 78,3% (2017 р. і 2018 р.) та 81,1% (2019 р.). Як бачимо, частка економічної діяльності в обсязі утворених відходів має тенденцію до зниження.

Поряд із зменшенням абсолютних значень обсягу утворених відходів по області, тенденцію до зменшення демонструє й такий показник як обсяг утворених відходів на душу населення, що підтверджується лінією тренду з рівнянням $y = 0,5617 - 0,0173 \cdot x$. Значення даного показника за роки спостереження зменшилося на 0,11 т (або на 25%) (з 0,439 т/особу у 2010 р. до 0,329 т/особу у 2020 р.).

Що стосується території України, то тут, навпаки, спостерігається тенденція до збільшення обсягу утворених відходів на 1,8 т (або на 19,6%) (з 9,2 т/особу до 11 т/особу), яку підкреслює лінія тренду з рівнянням $y = 8,7327 +$

$0,0423 \cdot x$. Навантаження відходами у розрахунку на особу по Україні перевищувало середні дані по області від 14,4 (2014 р.) до 33,5 (2020 р.) разів (рис. 3.2).

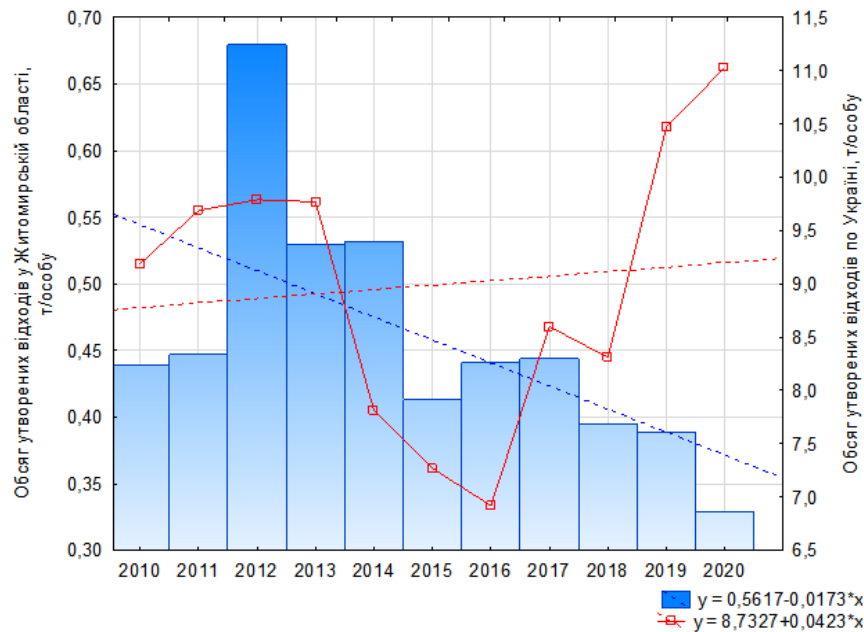


Рис. 3.2. Обсяг утворених відходів у Житомирській області у розрахунку на одну особу, 2010 – 2020 рр.

Аналізуючи показник щільності утворених відходів у розрахунку на км^2 території, виявлена тенденція, аналогічна з попереднім показником.

За період 2010 – 2020 рр. на території області має місце зменшення щільності утворених відходів на 5,6 т (або 29,6%) – з 18,9 до 13,3 т/км^2 (дана тенденція підтверджена лінією тренду з рівнянням $y = 0,5617 - 0,0173 \cdot x$) (рис. 3.3).

Для території України, як і за попереднім показником, фіксується збільшення щільності утворених відходів на одиницю площі на 66 т (або 8,6%) – з 700,1 до 766,1 т/км^2 . Показник щільності відходів у розрахунку на площу по Україні перевищував середні дані по області від 25,4 (2012 р.) до 57,6 (2020 р.) разів.

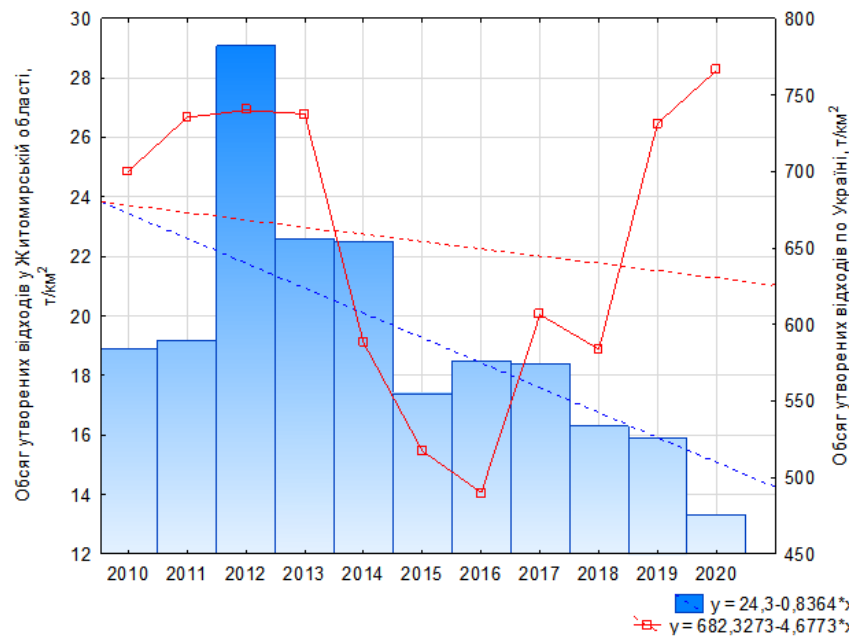


Рис. 3.3. Обсяг утворених відходів у Житомирській області у розрахунку на км² території, 2010 – 2020 рр.

Відмітимо, що саме скорочення утворення відходів є задачею номер один в ієрархії системи управління відходами. Загально відомо, що цього можна досягнути за рахунок зниження споживання та максимальної ефективності споживання. Цікавим у цьому плані є досвід США, де утворюється більше 250 млн. т відходів будівництва. Аби запобігти потраплянню цих відходів на сміттєзвалища, демонтаж будівель проводиться вручну для збереження матеріалів та повторного їх використання. Таким чином, зберігаються природні ресурси, зменшуються обсяги утилізації відходів і створюються додаткові робочі місця (programme The Finger Lakes ReUse Center in Ithaca (Ітака, Нью-Йорк).

3.2. Утилізація відходів

Значення обсягів утилізації відходів, як і утворення, демонструють тенденцію до зменшення (про що свідчить лінія тренду з рівнянням $y = 143,64 - 9,7218 \cdot x$). Якщо у 2010 р. було утилізовано 28,3% (159,9 тис. т із 565 тис. т

утворених), то у 2015 р. цей показник склав 15,4% (79,6 тис. т із 518,3 тис. т утворених), а у 2020 р. вже 8,4% (33,4 тис. т із 397,2 тис. т утворених). Таким чином за 2010 – 2020 рр. обсяг утилізованих відходів зменшився у 4,8 рази, а їх відсоток – у 3,4 рази.

Що стосується території України, то темпи зниження обсягів утилізованих відходів за 2010 – 2020 рр. менш стрімкі, ніж по Житомирській області: 1,4 рази для абсолютних значень (з 144866,6 тис. т у 2010 р. до 100524,6 тис. т у 2020 р.) та 1,6 рази – для відсотка утилізованих в загальному обсязі утворених (з 34,3 до 21,7%).

Зменшення абсолютних значень обсягів утилізації відходів було характерне для 2011 (на 59,1 тис. т або 37%), 2013 (на 32,3 тис. т або 26,6%), 2015 (на 12,7 тис. т або 13,8%), 2016 (на 3,1 тис. т або 3,9%), 2018 (на 33,4 тис. т або 40,9%), 2020 (на 19,9 тис. т або 37,3%) роках порівняно з попереднім роком. В інші роки, навпаки, фіксувалося їх збільшення: у 2012 р. – на 20,8 тис. т або 20,6%, 2014 р. – на 3 тис. т або 3,4%, 2017 р. – на 6,3 тис. т або 8,2%, 2019 р. – на 4,4 тис. т або 9% порівняно з попереднім роком (рис. 3.4).

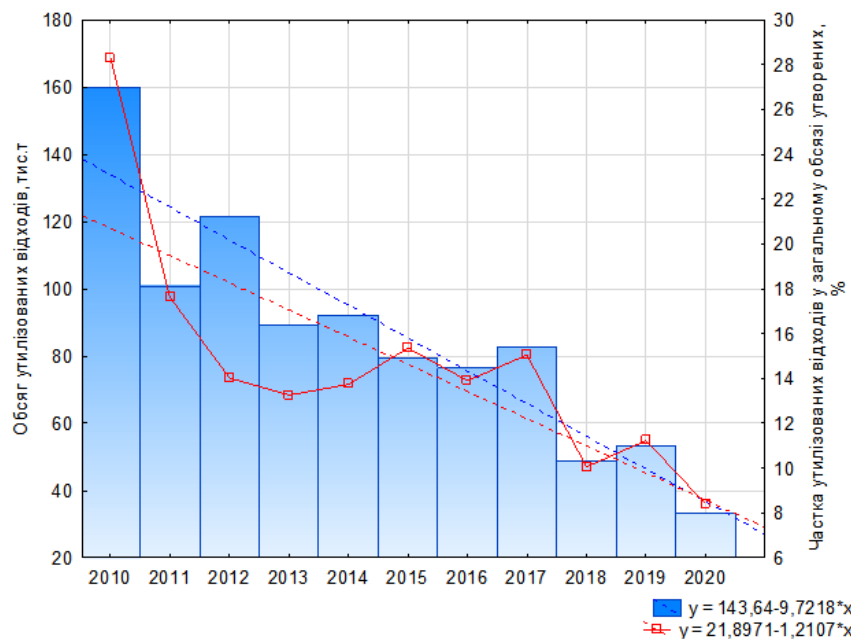


Рис. 3.4. Обсяг утилізованих відходів у Житомирській області, 2010 – 2020 рр.

У Національній економічній стратегії на період до 2030 року у висновку 8 зазначено, що через низький відсоток утилізації відходів промисловість нашої держави ресурсонеєфективна. А відповідно стратегічній цілі 3 Національної економічної стратегії для стимулювання розвитку циркулярної економіки необхідно забезпечити скорочення обсягів утворення відходів, а цільовим індикатором – 2030 має стати підвищення рівня утилізації промислових відходів до 60% [21].

Наразі ж питома вага утилізованих відходів у загальному обсязі утворених складає 8,4% (2020 р.) (в Україні – 21,7%).

За категоріями матеріалів обсяги утилізованих відходів представлені: деревними – 41,9% (13984,1 т), залишками сортування – 12,9% (4306,7 т), відходами чорних металів – 6,1% (2045,2 т), шламами та рідкими відходами очисних – 1,2% (409,5 т), змішаними та диференційованими матеріалами – 1,1% (364,0 т), відходами рослинного походження – 1% (331,6 т), відходами кислот, луг чи солей – 0,9% (308 т), пластиковими відходами – 0,3% (110,1 т), відпрацьованими оливами – 0,07% (24,3 т).

Заслужовує на увагу досвід о. Санта-Крус площею 986 км² та населенням 12 тис. осіб, де з 2006 р. запроваджено диференційований збір відходів, а через 6 років половина відходів вже перероблялися (органічні відходи компостували та реалізовували як добриво; вторинну сировину відправляли компаніям на материку, залишки відходів – на санітарний полігон). Цьому сприяли широке проведення освітніх кампаній для різних аудиторій, відвідування домогосподарств, інформаційні матеріали та реклама, а також суворий контроль з боку органів влади за диференційованим збором відходів тощо.

Всесвітньо відома компанія General Motors з 2007 по 2010 рр. отримала 2,5 млрд. доларів доходу завдяки переробці відходів.

Ефективною є й депозитна система утилізації відходів (наприклад, ПЕТ-пляшок та алюмінієвих банок), де за допомогою простого і дієвого економічного інструменту (плати за пляшки) зменшується навантаження на звалище.

3.3. Спалення відходів

Обсяг спалених відходів за період спостережень варіював від 22,4 тис. т (або 4,3% обсягу утворених) у 2015 р. до 52,2 (або 9,2% обсягу утворених) у 2010 р. У 2020 р. значення показника сягали 30,1 тис. т, що становило 7,6% обсягу утворених. Найбільше було спалено відходів відносно утворених у 2019 р. – 12,1% (57,2 тис. т із 474,5 тис. т утворених), найменше – у 2014 та 2015 рр. – 3,8% (25,3 тис. т із 671,9 тис. т утворених) та 4,3% (22,4 тис. т із 518,3 тис. т утворених) відповідно (рис. 3.5).

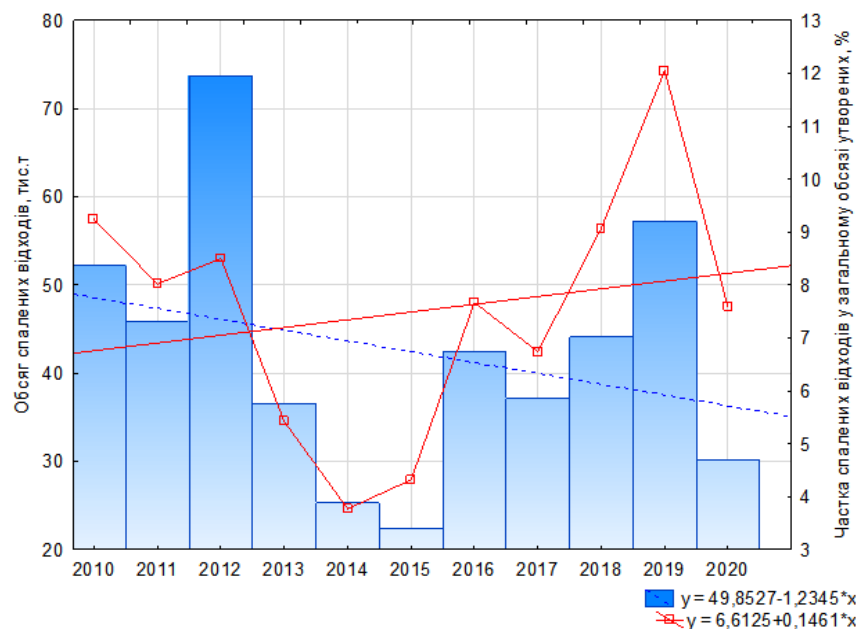


Рис. 3.5. Обсяг спалених відходів у Житомирській області, 2010 – 2020 рр.

З метою отримання енергії у 2020 р. було спалено 14253,8 т (або 47,4%), теплового перероблення – 15809,1 т (або 52,6%).

На рис. 3.5 прослідковується тенденція щодо зменшення абсолютних значень обсягів спалення відходів ($y = 49,8527 - 1,2345 \cdot x$) (у 2020 р. у порівнянні зі значеннями 2010 р. обсяг спалених відходів зменшився у 1,7 рази) та щодо збільшення частки спалених відходів у загальному обсязі утворених ($y = 6,6125 + 0,1461 \cdot x$), не зважаючи на те, що частка спалених відходів у 2020 р. у порівнянні зі значеннями 2010 р. зменшилася у 1,2 рази. Проте в окремі роки

спостерігалось збільшення значень частки спалених відходів (у 2012 р. – на 5,7%, 2015 р. – на 0,56 тис. т або 12,9%, 2016 р. – на 3,4 тис. т або 43,9%, 2018 р. – на 25,7%, а у 2019 р. – на 24,7%).

Питома вага області в загальному обсязі спалених відходів в Україні змінювалася від 2% у 2015 р. до 6,1 у 2012 р., а у 2020 р. становила 3%.

За категоріями матеріалів обсяги спалених відходів представлені деревними відходами – 98,4% (29585,2 т), відходами рослинного походження – 1,5% (448,3 т), біологічними та медичними відходами – 0,06% (19,4 т), текстильними відходами – 0,02% (7,3 т), відпрацьованими оливами – 0,004% (1,3 т), побутовими відходами – 0,002% (0,7 т), змішаними та недиференційованими матеріалами – 0,001% (0,4 т), змішані відходи чорних та кольорових металів – 0,0009% (0,3 т).

3.4. Видалення відходів

Однією з операцій, що не призводить до утилізації відходів, є їх видалення у спеціально відведені місця. Відмітимо, що неконтрольоване видалення (відкрите сміттєзвалище, відкрите спалювання) було нормою до 60-тих років, за даними Світового банку, й досі є нормою у країнах, що розвиваються. Така практика поводження з відходами зумовлює наявність значних ризиків для здоров'я населення на довкілля.

Відмітимо, що обсяги видалених відходів характеризувалися подібними абсолютні значення у 2010 (216,3 тис. т) та 2020 (224,3 тис. т) роках. Максимальні кількості видалених відходів – 314,6 та 337,6 тис. т. – характерні для початку періоду спостережень, а саме 2011 та 2012 років., що перевищувало відповідні значення 2010 р. у 1,4 та 1,6 рази відповідно. Далі спостерігається спад обсягів видалених відходів: у 2013 р. на 0,69 тис. т (або 30,8%), 2014 р. – на 0,89 тис. т (або 10,9%), 2015 р. – на 0,9 тис. т (або 10%), 2016 р. – на 0,75 тис. т (або 24,8%), а протягом у 2017 – 2020 рр. (рис. 3.6).

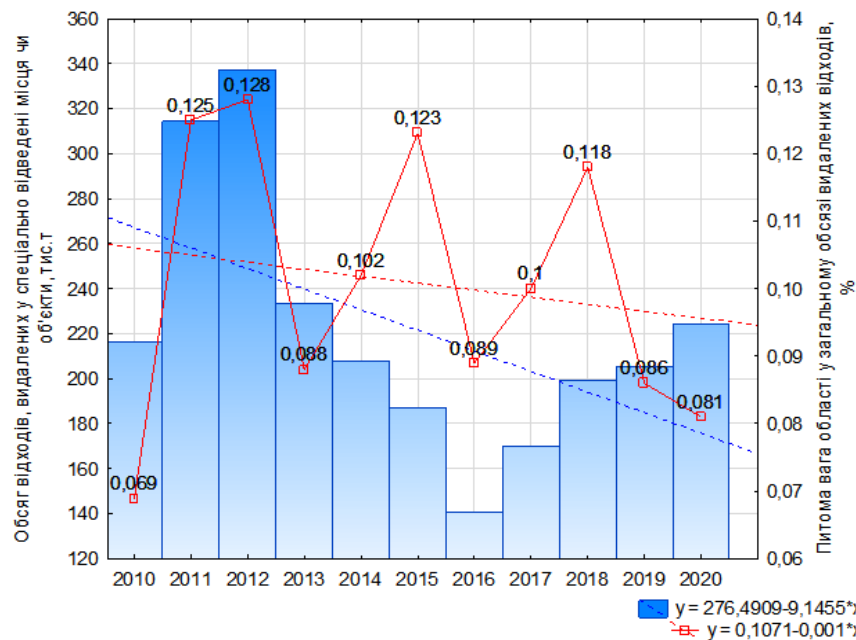


Рис. 3.6. Обсяги відходів, видалених у спеціально відведених місцях чи об'єкти, 2010 – 2020 рр.

407 т та 0,5 т відходів у 2015 та 2019 роках відповідно були розміщені на стихійних звалищах.

Серед видалених категорій відходів у 2020 р. найбільшу питому вагу мали побутові та подібні відходи – 96,64%. Також підлягали видалення наступні категорії (у порядку зменшення їх питомої ваги): звичайний осад – 2,8%, інші мінеральні відходи – 0,19%, осад промислових стоків – 0,16%, відходи рослинного походження – 0,099%, шлами та рідкі відходи очисних споруд – 0,047%, деревні відходи – 0,037%, затверділі, стабілізовані або засклянілі відходи та мінеральні відходи, що утворюються після переробки – 0,01%, змішані та недиференційовані матеріали – 0,009%, а також незначна частка текстильних відходів та відходів згоряння [6].

Питома вага нашої області у загальному обсязі видалених відходів мала максимальні значення у 0,128 та 0,125% у 2011 та 2012 рр., а у 2020 р. становила 0,081% (рис. 3.6).

3.5. Накопичені відходи

Обсяг накопичених відходів поряд з іншими досліджуваними показниками характеризувався певною динамікою: збільшення значень було характерне для періоду 2010 – 2012 рр. та 2016 – 2020 рр., зменшення – для періоду 2013 – 2015 рр. Найбільш суттєве зростання обсягу накопичених відходів було зафіксоване у 2016 р. (на 390,9 тис. т або 8,4%) та 2012 р. (на 520 тис. т або 7,8%). У 2016 р. щорічне збільшення обсягу накопичених відходів становило 8,4% (390,9 тис. т), у 2017 та 2019 рр. – 2,1% (104,3 та 109,3 тис. т відповідно), 2018 р. – 3,2% (164,5 тис. т), 2020 р. – 3,9% (209,8 тис. т) відносно значень попереднього року, що дорівнювало 5637,6 тис. т (рис. 3.7).

Найбільшою питомою вагою у загальному обсязі накопичених відходів в країні наша область характеризувалася у 2014 р. – 0,049%, а у 2020 р. складала 0,036% (рис. 3.7). В цілому ж простежується тенденція до зниження обсягів накопичених відходів на території області ($y = 6777,6018 - 160,1245 \cdot x$) та її питомої ваги у обсязі накопичених відходів у країні ($y = 0,0499 - 0,0012 \cdot x$) (рис. 3.7).



Рис. 3.7. Обсяги накопичених відходів у Житомирській області, 2010- 2020 рр.

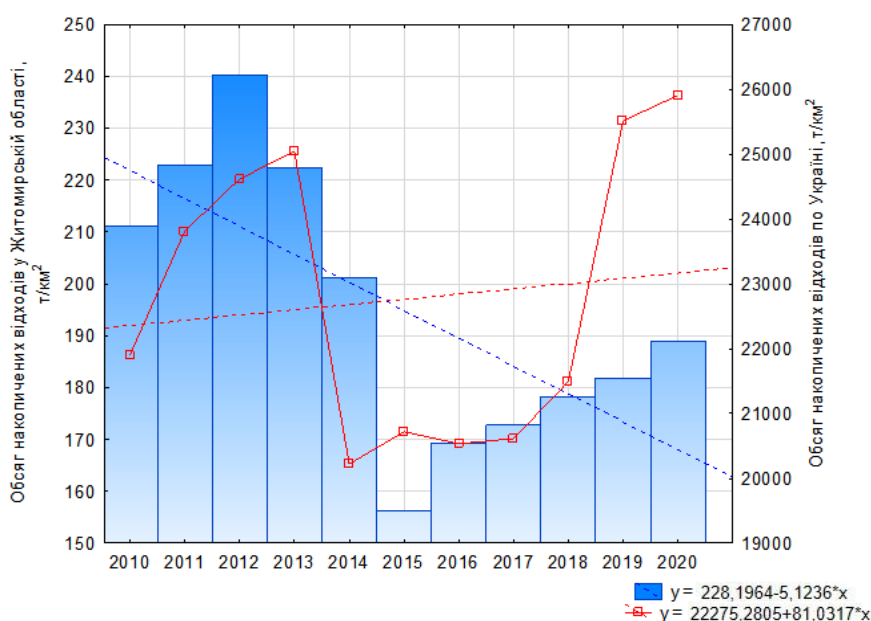


Рис. 3.8. Обсяги накопичених відходів у розрахунку на км² території, 2010-2020 рр.

Якщо у Житомирській області абсолютні значення обсягу накопичених відходів а також у розрахунку на км² території знижувалися у 1,1 рази ($y = 228,1964 - 5,1236 \cdot x$), в розрахунку на особу – у 1,05 разів ($y = 5,2365 - 0,0993 \cdot x$), то по Україні, навпаки, збільшувалися – у 1,2 ($y = 22275,2805 + 81,0317 \cdot x$) та 1,3 рази ($y = 285,0458 + 4,6951 \cdot x$) відповідно (рис. 3.8 та 3.9).

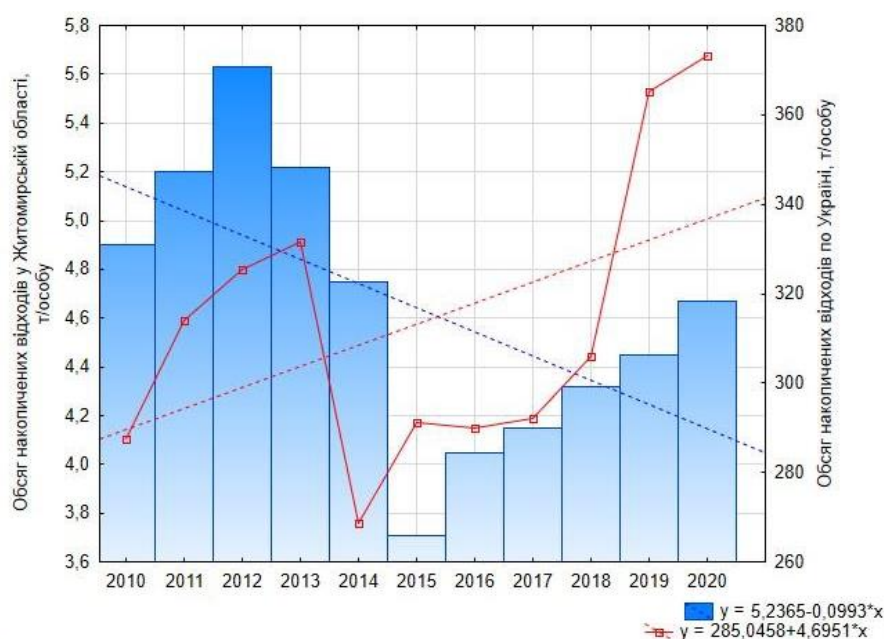


Рис. 3.9. Обсяги накопичених відходів у розрахунку на особу, 2010-2020 рр.

За категоріями матеріалів обсяги накопичених відходів були представлені побутовими – 96,6% (216738,5 т), звичайним осадом – 2,8% (6287,5 т), іншими мінеральними відходами – 0,19% (416,4 т), осадом промислових стоків – 0,16% (357 т), відходами рослинного походження – 0,1% (222,8 т), шламом та рідкими відходами очисних – 0,05% (106,2 т), деревними відходами – 0,04% (84,3 т), змішаними та недиференційованими матеріалами – 0,009% (21 т) та текстильними відходами – 0,1 т.

РОЗДІЛ 4

12 ЦІЛЬ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА ВІДХОДИ: РЕГРЕС ТА ПРОГРЕС У ДОСЯГНЕННІ

4.1. Зв'язок 12 ЦСР «Відповідальне споживання та виробництво» та інших Цілей сталого розвитку

Вважається, що саме досягнення дванадцятої ЦСР «Відповідальне споживання та виробництво» має вирішальне значення для досягнення сталого світу, адже вона тісно пов'язана із понад половиною ЦСР (рис. 4.1).



Рис. 4.1. Зв'язок 12 ЦСР «Відповідальне споживання та виробництво» з іншими Цілями сталого розвитку

Наприклад, доступ до послуги зі збору відходів пов'язано з цілями 3 та 11; припинення неконтрольованого спалювання – з цілями 3, 11, 6, 14, 15; досягнення сталого управління відходами – цілями 13, 7; зменшення утворення відходів –

цілями 8, 1, 9; скоротити харчові відходи та зменшити втрати продовольства – ціллю 2 (рис. 4.1).

Відмітимо, що багато розвинутих країн досягли значних успіхів у вирішенні питання поводження з відходами, особливо після порядку денного у 1960-х роках, і є багато прикладів гарної практики, які доступні для навчання.

4.2. Частка спалених та утилізованих відходів у загальному обсязі утворених

Досягнення цілей стійкого розвитку на сьогодні вимагає зменшення впливу на навколишнє природне середовище шляхом зменшення споживання ресурсів та товарів.

Однією з Цілей Сталого Розвитку (далі – ЦСР) є відповідальне споживання та виробництво (ЦСР 12). Індикатором цієї ЦСР є досягнення частки спалених та утилізованих відходів значення 35% у загальному обсязі утворених (п.12.4.2).

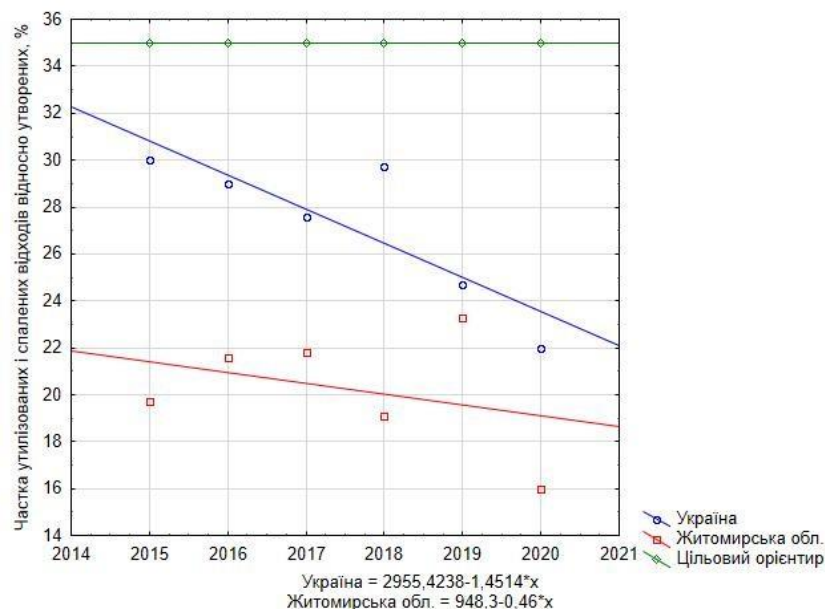


Рис. 4.2. Регрес у досягненні показника 12.4.2 12 ЦСР, 2015 – 2020 рр. Житомирській області, 2015 – 2020 рр.

В Україні частка таких відходів становила 30% (2015 р.), 29% (2016 р.), 27,6% (2017 р.), 29,7% (2018 р.), 24,7% (2019 р.) та 22% (2020 р.) відносно утворених, тобто у жодному з вказаних років не досягала значень цільового орієнтира (рис. 4.2).

Що стосується Житомирської області, то відсоток утилізованих та спалених відходів також значно не дотягував до встановлених значень цільового орієнтира: 2015 р. – 19,7%, 2016 р. – 21,6%, 2017 р. – 21,8%, 2018 р. – 19,1%, 2019 р. – 23,3%, 2020 р. – 16% (рис. 4.2).

Відмітимо, що як для території України, так і Житомирської області мінімальні значення аналізованого показника зафіксовані у 2020 р. Також загальною тенденцією, як для території Житомирської області, так і України в цілому, є щорічне зменшення частки утилізованих та спалених відходів відносно утворених у порівнянні з цільовим орієнтиром.

4.3. Відходоємність ВВП та ВРП

Відходоємність визначає виробничу безпеку країни та її окремих регіонів. Відповідно до Стратегії економічної безпеки України на період до 2025 року від 11.08.2021 № 347/2021, критичною межею відходоємності ВВП є значення більше 95% рівня 2015 р., а цільовим орієнтиром – 80% при її значеннях 100% у 2015 р., 92,5% у 2016 р., 111,6% у 2017 р. та 104% у 2018 р. відносно значень 2015 р. [24].

Ресурсоємність ВВП є четвертим показником оцінки реалізації державної екологічної політики, цільовим значенням якої є досягнення рівня 90% (2020 р.), 80% (2025 р.) та 60% (2030 р.) до рівня 2015 р. [23].

Відходоємність як складова ресурсоємності ВВП також є індикатором 12.1.1 дванадцятої Цілі сталого розвитку, цільовий орієнтир 2020 року – 90% до рівня 2015 [26].

Розрахована відходоємність ВВП України у 2016 р. складала 92,5%, у 2017 р. – 111,8%, у 2018 р. – 103,9%, у 2019 р. – 126,2%, що значно перевищувало цільовий орієнтир та критичну межу. Розрахована відходоємність валового регіонального продукту Житомирської області у 2016 р. складала 92,5%, у 2017 р. – 96,1%, у 2018 р. – 81% та у 2019 р. – 78,6% рівня 2015 р., що відповідало цільовому орієнтиру (рис. 4.3).

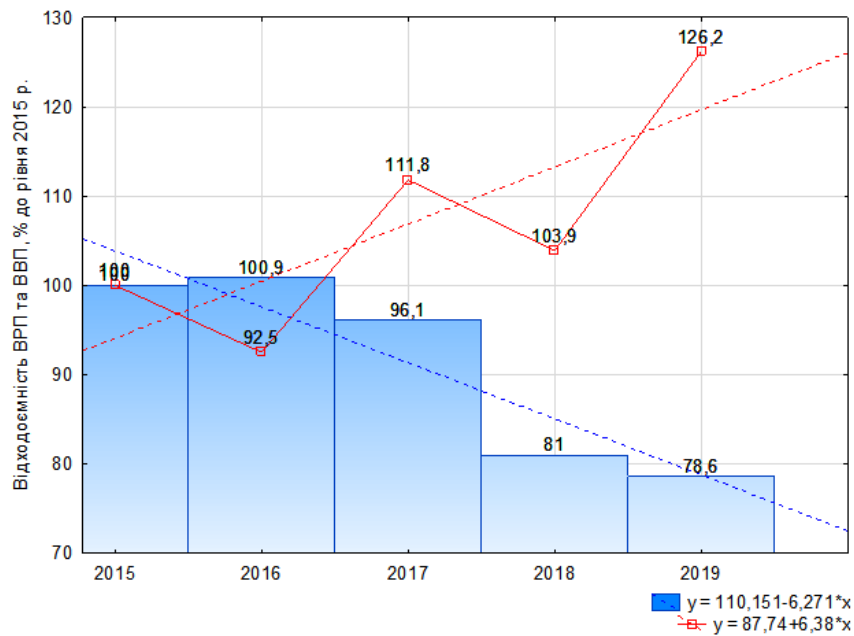


Рис. 4.3. Відходоємність ВВП України та ВРП Житомирської області, 2015 – 2019 рр.

ВИСНОВКИ

1. Житомирська область має незначну питому вагу в загальних обсягах утворення, утилізації, спалюванні, видаленні та накопиченні відходів по Україні, що складає 0,15%, 0,07%, 4%, 0,09% та 0,04% відповідно.

2. За період 2010 – 2020 рр. відзначені нерівномірність та тенденція до зниження обсягів утворення відходів у 1,4 (з 565 до 397,2 тис. т з максимальними значеннями у 2012 – 2014 рр. та мінімальними – у 2018 – 2020 рр.) (на відміну від обсягів утворення по Україні, які зросли у 1,1 рази), утилізації – у 4,8 (з 160 до 33,41 тис. т з максимальними значеннями у 2010 – 2012 рр. та мінімальними – у 2018 – 2020 рр.), спалювання – у 1,7 (з 52,23 до 30,06 тис. т з максимальними значеннями у 2010, 2012, 2019 рр. та мінімальними – у 2014, 2015, 2020 рр.) та накопичення – у 1,1 рази (з 6,3 до 5,6 тис. т з максимальними значеннями у 2011 – 2013 рр. та мінімальними – у 2015 – 2017 рр.) (на відміну від обсягів накопичених по Україні, які зросли у 1,2 рази).

3. Серед утворених та накопичених відходів за класами небезпеки переважали відходи IV класу небезпеки – 99,7% та 99,98% відповідно (I клас – 0,008%, II клас – 0,11%, III клас – 0,14% та 0,02% відповідно); за категоріями матеріалів серед утворених: побутові – 28,8%, інші мінеральні – 26,7% та деревні відходи – 20,3%; серед утилізованих: деревні – 41,9% (13984,1 т), залишки сортування – 12,9%, відходи чорних металів – 6,1%; серед спалених: деревні – 98,4%, відходи рослинного походження – 1,5%, біологічні та медичні відходи – 0,06%; серед накопичених: побутові – 96,6%, звичайний осад – 2,8% та інші мінеральні відходи – 0,19%. Лідером серед видів економічної діяльності за утворенням відходів є переробна промисловість (45,3%) та домогосподарства (22,3%).

4. Обсяги видалених відходів на початку (216,3 тис. т) та в кінці періоду спостережень (224,3 тис. т) були практично однаковими з максимальними

значеннями у 2011 – 2013 рр. та мінімальними – у 2015 – 2017 рр. 96,6% видалених на сміттєзвалища відходів – побутові відходи.

5. Для стимулювання розвитку циркулярної економіки відповідно цілі 3 Національної економічної стратегії необхідно до 2030 р. підвищити рівень утилізації відходів до 60%, наразі ж питома вага таких відходів у загальному обсязі утворених складає 8,4% (в Україні – 21,7%).

6. При значенні цільового орієнтиру у 35% щодо частки утилізованих і спалених відходів відносно утворених відмічена тенденція щодо її щорічного зменшення з мінімальними значеннями у 2020 р. – 16% для території Житомирської області та 22% - для України, що свідчить про регрес у досягненні показника 12.4.2 12 ЦСР.

7. Розрахована відходоємність валового регіонального продукту Житомирської області у 2016 р. склала 92,5%, у 2017 р. – 96,1%, у 2018 р. – 81% та у 2019 р. – 78,6% рівня 2015 р., що відповідало цільовому орієнтиру (в той час як відходоємність валового внутрішнього продукту України у 2016 р. склала 92,5%, у 2017 р. – 111,8%, у 2018 р. – 103,9%, у 2019 р. – 126,2%, що перевищувало цільовий орієнтир (80%) та критичну межу (95%)).

ПРОПОЗИЦІЇ

Для покращення ситуації у сфері поводження з відходами пропонуємо органам влади:

1. Постійно використовувати правові, соціальні та фінансові інструменти політики, особливо для тих суб'єктів, діяльність яких призводить до утворення відходів.

2. Забезпечити дотримання ієрархії управління відходами.

3. Проводити інформаційні заходи щодо запобігання утворенню відходів для суб'єктів господарювання та громадян для підвищення їх обізнаності.

4. Впроваджувати краудсорсинг, що передбачає залучення громадян, суб'єктів господарювання та інших зацікавлених сторін до формування програм щодо поводження з відходами.

Суб'єктам господарювання, які продукують відходи, та громадянам:

1. Зменшувати кількості утворених відходів на всіх стадіях виробничої діяльності.

2. Забезпечити повторне використання утворених відходів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балабак А.В. Екологічна оцінка стану поводження з твердими побутовими відходами в місті Умань. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2021. №98(1). С. 104-111.
2. Балобанов О., Шпарло А. Правове регулювання поводження з відходами в Україні та ЄС. *Розвиток методів управління та господарювання на транспорті*. 2020. № 4(73). С. 67–78. DOI: <https://doi.org/10.31375/2226-1915-2020-4-67-78>
3. Березюк О.В., Лемешев М.С. Динаміка охоплення населених пунктів Вінницької області впровадженням роздільного збирання твердих побутових відходів. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2021. №2. С. 32–36. DOI: <https://doi.org/10.31649/1997-9266-2021-155-2-32-36>
4. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О. Екологічна оцінка стану сільських населених пунктів Житомирської області. *Екологічні науки*. 2020. № 6 (33). С. 96-102. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2020.eco.6-33.14>
5. Галаган О.К., Дух О.І., Ковалевич О.В. Поводження з відходами у місті Кременці (Тернопільська область). *Екологічні науки*. 2020. № 6(33). С. 133–137. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2020.eco.6-33.20>
6. Герасимчук Л.О., Валерко Р.А., Довбаш В.В. Регіональний аспект поводження з відходами у Житомирській області в контексті сталого розвитку. *Екологічні науки*. 2022. №1(40). С. 104–109. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.1-40.19>
7. Головне управління статистики у Житомирській області : офіційний веб-сайт. URL: <http://www.zt.ukrstat.gov.ua>
8. Горожанкіна Ю. Проблеми реалізації державної політики у питаннях поводження з відходами. *ЛОГОΣ. Мистецтво наукової думки*. 2019. № 7. С. 86–88. DOI: <https://doi.org/10.36074/2617-7064.07.00.018>

9. Данильченко О.С., Довгополова І.С. Відходи у Сумській області: динаміка утворення, накопичення та поводження. *Наукові записки Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка. Географічні науки*. 2018. №9. С. 77–84. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.1218628>
10. Державна служба статистики України : офіційний веб-сайт. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>
11. Заклекта О.І., Мочук О.Б. Сучасний стан поводження із побутовими відходами: світовий досвід та українські реалії. *Економічний вісник університету*. 2021. №49. С. 112–120.
12. Колодійчук І. А. Ідентифікація факторів системи управління відходами. *Регіональна економіка*. 2019. № 3(93). С. 79–87. DOI: <https://doi.org/10.36818/1562-0905-2019-3-8>
13. Кривенцева А. Комплексний підхід до управління відходами, на прикладі рекреаційно-туристичного регіону. *Грааль науки*. 2021. №10. С. 29–33. DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.19.11.2021.001>
14. Масікевич А.Ю., Яремчук В.М., Бать Р.Я., Масікевич Ю.Г., Мальований М.С., Атаманюк В.М. Утилізація деревних відходів шляхом виготовлення паливних гранул методом екструзії. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2019. №1, т. 29. С. 93–97. DOI: <https://doi.org/10.15421/40290120>
15. Мініна О., Шадюра-Никипорець Н. Дослідження регіональної специфіки процесів утворення і поводження з промисловими відходами. *Галицький економічний вісник*. 2020. №3(64). С. 32–43. DOI: https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2020.032
16. Орфанова М.М. Проблема управління та поводження з відходами у Карпатському регіоні. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2019. № 31. С. 130–138. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2019-31-12>
17. Орфанова М.М., Іваник О.І. Удосконалення системи поводження з твердими побутовими відходами в місті Івано-Франківськ. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2016. № 3-4. 126-131.

18. Погребенник В.Д., Коваль І.І., Джумеля Е.А. Тенденції розвитку методів і систем управління відходами. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2019. №29(1). С. 78–82. DOI: <https://doi.org/10.15421/40290117>
19. Пришляк Н.В. Світовий досвід використання відходів як джерела енергії. *Інвестиції: практика та досвід*. 2021. №4. С. 47–55.
20. Про відходи : Закон України від 05.03.1998 № 187/98-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/187/98-п>
21. Про затвердження Національної економічної стратегії на період до 2030 року : Постанова Кабінету Міністрів України; Стратегія від 03.03.2021 № 179. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/179-2021-п>
22. Про затвердження Методичних рекомендацій щодо розрахунку показників ресурсоемності валового внутрішнього продукту на рівні національної економіки за основними групами ресурсів, продуктивності праці на рівні національної економіки, регіональному рівні та за видами економічної діяльності і коефіцієнта віддачі основних засобів на рівні національної економіки та за видами економічної діяльності: Міністерство економічного розвитку і торгівлі України; Наказ від 06.06.2019 № 965. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/ME190622>
23. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року: Закон України; Стратегія від 28.02.2019 № 2697-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19>
24. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 11 серпня 2021 року "Про Стратегію економічної безпеки України на період до 2025 року" : Указ Президента України; Стратегія від 11.08.2021 № 347/2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/347/2021>
25. Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року : Розпорядження Кабінету Міністрів України; Стратегія від 08.11.2017 № 820-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-п>

26. Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року : Указ Президента України від 30.09.2019 № 722/2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019>
27. Самойлов О. О. Зарубіжний досвід управління твердими побутовими відходами. *Інвестиції: практика та досвід*. 2021. № 19. С. 45–50. DOI: 10.32702/2306-6814.2021.19.45
28. Статистичний щорічник Житомирської області / За ред. Г. Пашинської. Житомир: Головне управління статистики у Житомирській області, 2021. 475 с.
29. Стрельник В.В., Ємець Н.О. До питання поводження з побутовими відходами в Сумській області. *Приватне та публічне право*. 2019. №3. С. 64 – 67. DOI: <https://doi.org/10.32845/2663-5666.2019.3.14>
30. Уткіна К.Б., Пересадько В.А., Некос А.Н., Попович Н.В.. Стан і перспективи поводження з відходами в рамках розроблення стратегії розвитку Харківської області до 2020 року. *Український географічний журнал*. 2015. №4. С. 58–63. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2015.04.058>
31. Черниш Р., Бондарчук Н. Проблеми правового регулювання поводження з відходами за законодавством України. *Юридичний вісник*. 2020. №1. С. 137–142. DOI: <https://doi.org/10.32837/yuv.v0i1.1571>
32. Чугай А.В., Сафранов Т.А. Техногенне навантаження на складові довкілля при утворенні і накопиченні відходів у регіонах Північно-західного Причорномор'я. *Екологічна безпека та природокористування*. 2020. №33(1). С. 5–17. DOI: <https://doi.org/10.32347/2411-4049.2020.1.5-17>
33. Цілі сталого розвитку. URL: <https://globalcompact.org.ua/pro-nas/tsili-stijkogo-rozvytku>
34. Янковська Л., Новицька С. Проблеми та перспективи поводження з твердими побутовими відходами в Тернопільській області. *Наукові записки*. 2020. №1. 156-162. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.20.1.18>

35. Chan S., Weitz N., Persson Å., Trimmer C. SDG 12: Responsible Consumption and Production. A Review of Research Needs. Technical annex to the Formas report Forskning för Agenda 2030: Översikt av forskningsbehov och vägar framåt. Stockholm Environment Institute, Stockholm, 2018. URL: <https://www.sei.org/wp-content/uploads/2018/11/sdg-12-responsible-consumption-and-production-review-of-research-needs.pdf>
36. Silpa K., Lisa Y. C., Perinaz B., Frank V. W. What a Waste 2.0 : A global snapshot of solid waste management to 2050. Urban Development;. Washington, DC: World Bank, 2018. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>
37. SDG 12 'RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION'. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/sdi/responsible-consumption-and-production>
38. Sustainable development in the European Union: Monitoring report on progress towards the SDGs in an EU context. 2022 edition. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/14665254/KS-09-22-019-EN-N.pdf/2edccd6a-c90d-e2ed-ccda-7e3419c7c271?t=1654253664613>
39. Sustainable Trade in Resources: Global material flows, circularity and trade. URL: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/34345/STRFS.pdf>
40. The Sustainable Development Goals Report 2022. URL: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2022/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2022.pdf>
41. Waste Pollution. URL: <https://wesr.unep.org/wastepollution>
42. Waste statistics. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics#Total_waste_generation.