

І.Е. Линник

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна

ПОВОДЖЕННЯ З ПЛАСТИКОВИМИ ВІДХОДАМИ В МІСТІ ХАРКОВІ ТА ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Проаналізовано ситуацію поводження з пластиковими відходами в місті Харкові та Харківській області. Виявлено діючі пункти прийому твердих побутових відходів як вторинної сировини, та підприємства, що здійснюють їхню утилізацію та переробку. Зазначено деякі проблеми та запропоновано напрямки подальшої роботи у сфері поводження з пластиковими відходами.

Ключові слова: пластик, пластикові відходи, накопичення відходів, збирання пластикових відходів, переробка та утилізація пластикових відходів.

Постановка проблеми

Використання пластику у виробництві розпочалося на початку 20 століття. Це дешевий матеріал, простий у виготовленні, у процесі створення набуває будь-які форми, стійкий до кислот і лугів, має високу водостійкість, не піддається корозії та має ще багато переваг перед іншими матеріалами. З пластику виготовляється найрізноманітніші вироби: починаючи від канцелярських виробів, посуду, дитячих іграшок, одягу, наповнювачів для постільних виробів, закінчуючи меблями, трубами, будівельними матеріалами і навіть дорожнім покриттям тощо.

Разом із тим виникли екологічні проблеми через низьку швидкість розкладання пластику у природному середовищі – від 20 років до 500 років залежно від структури матеріалу [1]. Щорічно у світі виробляється близько 400 млн тон пластику. Неправильне поводження з пластиковими відходами призводить до забруднення навколишнього середовища та негативно впливає на людей, тварин, рослинність [2, 3]. Пластикові вироби становлять до 80 % відходів, що забруднюють Світовий океан [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Проблема з пластиковими відходами у світі набула таких масштабів, що над її вирішенням почали працювати багато вчених та організацій різних країн.

Маклауд М., Арп Х. П., Текман М. Б., Янке А. зазначають, що раціональною відповіддю на «глобальну загрозу» буде «скорочення споживання первинних пластикових матеріалів поряд із скоординованими на міжнародному рівні стратегіями управління відходами» [5].

Згідно публікацій Е. Ньюбергера, Л. Метью, А. Бен Зікрі, З. Ріната, Б. Пелега, Дж. Мортон, Г. Опари, К. Мартінко, О. В. Бузова, В. О. Новикова

та багато інших, починаючи з 2009 року країни світу поступово починають відмовлятися від виробництва та використання поліетиленових пакетів та інших виробів із пластику. До таких країн належать Албанія, Австралія, Канада, Китай, Європейський Союз, Індія, Індонезія, Ізраїль, Кенія, Нова Зеландія, Нігерія, Тайвань, Ісландія, США, Великобританія, Вануату [6–18].

2 березня 2022 року в Найробі представники 175 країн до 2024 року зобов'язалися укласти угоду про припинення забруднення пластиком. Угода має охоплювати весь цикл виробництва й застосування пластику та пропонувати альтернативи, включаючи можливість повторного використання [19].

Тому наразі актуальним є аналіз стану у сфері поводження з пластиковими відходами у місті Харкові та Харківській області.

Мета статті

Метою статті є аналіз стану у сфері поводження з пластиковими відходами в місті Харкові й Харківській області та пропозиції щодо його покращення.

Відповідно до поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

1) Проаналізувати динаміку накопичення твердих побутових відходів і пластикових відходів зокрема у Харківській області.

2) Виявити пункти і підприємства, що здійснюють приймання пластикових відходів, як вторинної сировини.

3) Виявити підприємства, що здійснюють переробку та утилізацію пластикових відходів.

4) Виявити основні проблеми та запропонувати напрямки подальшої роботи у сфері поводження з пластиковими відходами.

Накопичення відходів в місті Харкові та Харківській області

За даними Головного управління статистики у Харківській області в 2020 році утворено 1487,7 тис. тон відходів, з них утилізовано 247,1 тис. т, спалено 82,0 тис. т, видалено у спеціально відведених місцях чи об'єктах 942,2 тис. т [20]. Загальний обсяг відходів, накопичених протягом експлуатації, у спеціально відведених місцях чи об'єктах (місцях видалення відходів) 10,834 млн т [20]. Динаміку накопичення відходів показано на рисунку 1.

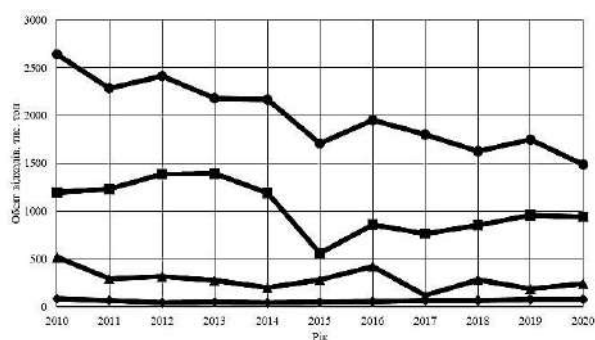


Рис. 1. Динаміка накопичення відходів у Харківській області з 2010 р. по 2020 р.:

● — утворено загальному з урахуванням відходів домогосподарств; ▲ — утилізовано; ◆ — спалено; ■ — видалено у спеціально відведених місцях чи об'єктах

Пластикових відходів за 2020 рік утворено 2,581 тис. т. З них утилізовано 69,9 т, видалено у спеціально відведених місцях чи об'єктах 0,1 т. Динаміку накопичення пластикових відходів показано на рисунку 2.

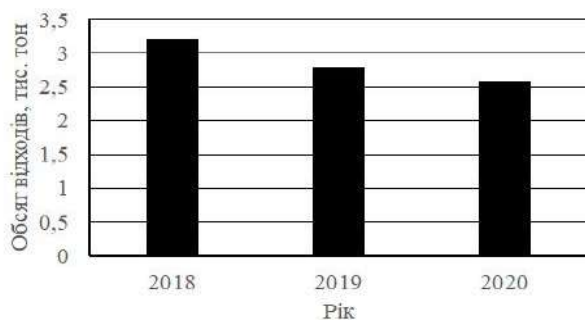


Рис. 2. Динаміка накопичення пластикових відходів у Харківській області

Зменшення обсягів накопичення відходів з 2010 року по 2020 рік у 1,8 рази пов'язано зі зменшенням обсягів виробництва, закриттям деяких підприємств, наслідками економічної кризи 2008–2009 рр., військовими діями на сході України. Зменшення обсягів відходів пояснюється не тільки ско-

роченням обсягів виробництва, але й ощадливим використанням матеріально-сировинних та енергетичних ресурсів на підприємствах міста й області.

Накопичення пластикових відходів з 2018 року по 2020 рік зменшилося на 20 % через такі саме причини.

У м. Харкові за 2020 рік утворилось 805,338 тис. тон відходів. З них утилізовано 29,442 тис. т, спалено 4,679 тис. т, видалено у спеціально відведених місцях чи об'єктах 384,198 тис. т. Загальний обсяг відходів у місті Харкові, накопичених протягом експлуатації, у спеціально відведених місцях чи об'єктах (місцях видалення відходів) – 4447,198 тис. т [20].

У м. Харкові пластикові відходи накопичуються населенням у домогосподарствах та на підприємствах, основні накопичувачі з яких представлено на рисунку 3.

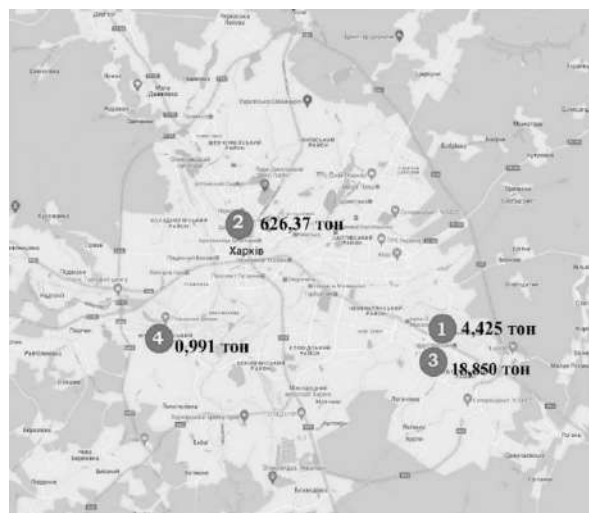


Рис. 3. Підприємства – основні накопичувачі пластикових відходів у м. Харкові:

1 – Приватне акціонерне товариство «Харківський тракторний завод»; 2 – Обласне комунальне спеціалізоване підприємство з виконання норм екологічної безпеки; 3 – Приватне акціонерне товариство «Харківський підшипниковий завод»; 4 – ТОВ «ДВ нафтогазовидобувна компанія» філія «Теплоелектроцентр»

Збирання пластикових відходів у місті Харкові та Харківській області

На теперішній час у Харкові діє принаймні сімдесят п'ять пунктів прийому твердих побутових відходів як вторинної сировини, що знаходяться у всіх районах міста. Знайти пункти прийому відходів можна скориставшись інтерактивною картою від Міністерства екології та природних ресурсів України, або Google-картою, де також показано пункти прийому різних видів відходів (рис. 4, 5) [21, 22].



Рис. 4. Інтерактивна карта пунктів прийому пластикових відходів від Міністерства екології та природних ресурсів у м. Харкові [21]

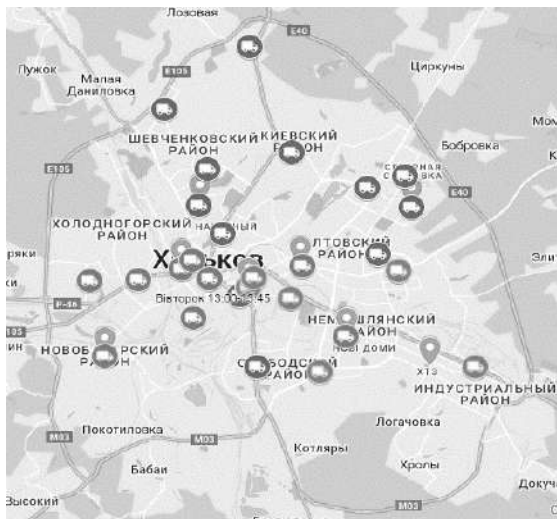


Рис. 5. Інтерактивна карта пунктів прийому твердих побутових відходів у м. Харкові [22]

У Харкові також працює мобільний пункт прийому відходів «Прихисти пакет». Раз на тиждень екологи їздять від Олексіївки до площі Конституції, збираючи дорогою вже відсортовані відходи. Близько 300 харків'ян регулярно користуються цією послугою [23]. Але цього дуже замало. Потрібно кожному жителю міста ретельно підходити до сортування відходів і роздільного збирання їхніх компонентів, оскільки при цьому зменшується навантаження на полігони твердих побутових відходів, не з'являються несанкціоновані звалища, що утворюються через брак нових полігонів, зберігаються родючі землі через скорочення кількості відходів, що потрапляють на полігони, зменшується антропогенне навантаження на природні ресурси та покращується екологічний стан області [24].

На території області здійснюється робота щодо збільшення частки населених пунктів, охопленої роздільним збиранням корисних компонентів твердих побутових відходів. Кількість населених пунктів, де запроваджується роздільне збирання у 2020 році, зростає до 350 одиниць, що становить 20 % від загальної кількості населених пунктів області.

У місті Харкові та Харківській області встановлюють контейнери для роздільного збирання пластику, паперу, металу і скла, а так само змішаних відходів.

Надалі «Муніципальна компанія поводження з відходами» планує придбати не лише контейнери, а й автомобілі для збирання відсортованих відходів, щоб впроваджувати роздільне збирання сміття по всьому місту.

У м. Києві в тестовому режимі запущено інтерактивну карту контейнерів для збирання твердих побутових відходів, сухої фракції відходів, та контейнерів для роздільного збирання окремо скла, пластику, паперу [25]. На карті зазначено адреси та графіки їхнього вивезення. В подальшому на карту буде додано інформацію щодо юридичних осіб, які мають укладені договори з підприємством КП «Київкомунсервіс» на вивезення побутових відходів, а також місця встановлення контейнерів для збирання небезпечних відходів у складі побутових відходів населення [25]. Поки що така інтерактивна карта розроблена тільки для м. Києва. Чекаємо, коли такі самі карти будуть розроблені для всієї України і, зокрема, для м. Харкова.

Підприємства, що здійснюють збирання, заготовлюють пластикових відходів як вторинної сировини у м. Харкові та Харківській обл. наведено на рисунку 6.

Переробка та утилізація пластикових відходів у місті Харкові та Харківській області

На території Харківської області працюють підприємства, що здійснюють переробку та утилізацію пластикових відходів (рис. 7).

Компанії «GREENSTEP», «ФЛЕКСС», Харківський завод «Полімерконтейнер» здійснюють переробку пластикових відходів, з яких виробляють, наприклад, вторинні полімерні гранули з поліетилену (ПЕ) та поліпропілену (ПП), що використовуються при виробництві пластикових меблів, корпусів побутової техніки, автомобільних деталей, пляшок для напоїв, тари, газових, водопровідних та каналізаційних труб тощо; поліетиленову плівку; текстильну стрічку; поліефірні синтетичні волокна, струтопласт для виробництва ортопедичних матраців, синтепон, синтепух, що є заміником натурального пуху, холлофайбер, шерстепон, що використовуються як наповнювачі для ковдр, подушок, м'яких

меблів; біг-беги – м'які мішки-контейнери великого розміру та вантажопідйомності; ПЕТ-пластівці, що застосовуються для виготовлення діелектричної оболонки електрокабелю, плівки, пакувальної стрічки, різних видів пакування, волокон для текстильної промисловості та інших виробів.



Рис. 6. Підприємства Харківської обл., що здійснюють збирання, заготівлю пластикових відходів як вторинної сировини:

- 1 – КП «Житлово-комунальне підприємство Золочівської селищної ради»; 2 – КП «Зміїв-Сервіс»;
- 3 – КП «Військове містечко»; 4 – ТОВ «ПБП «Схід»;
- 5 – КП «ГОСПОДАР»; 6 – Громадська організація «ЧИСТО ПОКРОВКА»;
- 7–9 – ФОП Ібрагімова Л.М.; 10 – ТОВ «Вторресурс»; 11 – ТОВ «Клін-Полімер»;
- 12 – ТОВ НВП «НОВІНТЕХ»; 13 – ТОВ НВП «КОР-МЕТ»;
- 14 – ТОВ «ЮПТЕР ЕКО»; 15 – ТОВ «ХАРКІВ-ЕКО»;
- 16 – «GREENSTER»; 17 – Приймання вторсировини цілодобово;
- 18 – ТОВ «ЕКОТЕК»; 19 – ТОВ «ПК «ЕКОСФЕРА»



Рис. 7. Підприємства, що здійснюють переробку та утилізацію пластикових відходів у м. Харкові:

- 1 – ТОВ «ХАРКІВ-ЕКО»; 2 – ТОВ «ЮПТЕР ЕКО»;
- 3 – ТОВ НВП «КОР-МЕТ»; 4 – ТОВ НВП «НОВІНТЕХ»;
- 5 – «GREENSTER»; 6 – компанія «ФЛЕКСС»;
- 7 – ТОВ Харківський завод «Полімер-контейнер»; 8 – «УтильВторПром»

Незважаючи на досить велику кількість цих підприємств, переробляється тільки 15 % пластикових відходів, що накопичуються у Харківській області.

У той же час деякі підприємства України завантажені лише на 70 %. Тому вони вимушені імпортувати сировину з-за кордону, щоб довантажити потужності. Взагалі Україна щороку імпортує на 12 мільйонів доларів полімерних матеріалів з Польщі, Білорусі, Словаччини, Чехії, Угорщини, Росії, Болгарії, Естонії, Румунії. Але на підприємства Харківської області пластикові відходи додатково надходять з інших областей, а з інших країн відходи не отримують [26].

Причиною тому є два чинники. По-перше, в Україні відсутня найважливіша ланка – сміттєпереробні заводи, які можуть відсортувати і доставити сировину для виготовлення товарів, через що викинути сміття виходить дешевше, ніж переробити. По-друге, – це відсутність культури роздільного збирання компонентів твердих побутових відходів. Крім того, для вивезення роздільного сміття потрібні різні машини, а далеко не всі перевізники можуть собі це дозволити [26].

Для порівняння з ситуацією в Україні, у країнах Європейського союзу у середньому переробляється лише близько 25–30 % пластику, у США – 8 % [27], тоді як у країнах, що розвиваються, переробка практично не здійснюється. У деяких країнах Європейського Союзу з обмеженнями щодо захоронення відходів, які можна переробити та відновити, мають у середньому вищі показники переробки пластикових відходів після споживання [28]. Наприклад у Швейцарії, Австрії, Нідерландах, Німеччині, Люксембурзі, Швеції, Фінляндії, Бельгії, Данії, Норвегії переробляється близько 90 % пластикових відходів.

Щорічно один українець використовує в середньому близько 500 поліетиленових пакетів. Для порівняння, в ЄС цей показник в середньому становить 90 пакетів. Тільки близько 6 % від таких пакетів відправляється на переробку, решта обсягу – на звалища, отруюючи ґрунти й воду [1].

З 1 січня 2022 року Законом України «Про обмеження обігу пластикових пакетів на території України» обмежено безоплатне розповсюдження в об'єктах роздрібною торгівлі, громадського харчування та надання послуг пластикових пакетів з метою поліпшення стану навколишнього природного середовища та благоустрою територій. Але при цьому цим Законом дозволено їх розповсюдження на платній основі [29]. Тобто повної заборони використання пластикових пакетів чи заміни їх на біорозкладні не відбулося.

Тим часом по всьому світу шукають альтернативу пластику або методи його швидкого розкладання.

Українські вчені запропонували інноваційні проекти «MOL їсть мій пластик» та «Біорозкладні шнури для підв'язування тепличних культур» [1]. Згідно першого проекту для утилізації пластику запропоновано використовувати моль-вогнівку. Згідно другого – використовувати у сільському господарстві для підв'язування тепличних культур біорозкладний шнур, що не потребує спеціальної утилізації, компостується з рослинною масою і повністю розкладається в ґрунті [1].

Складність переробки пластикових відходів полягає у високій вартості збирання, сортування, очищення та переробки матеріалів. Але, не зважаючи на високу вартість і трудомісткість процесів, вторинна переробка є основним шляхом вирішення проблеми пластикового забруднення. Використання вторинних відходів може дозволити суттєво скоротити вживання первинної сировини, такої як нафта, газ та електроенергія [30].

Не зважаючи на все вищевикладене, ринок з переробки пластикових відходів в Україні і Харківській області зокрема активно розвивається.

На Дергачівському полігоні, що поблизу Харкова, будують сміттєпереробний комплекс на сортувальній лінії якого відходи ділитимуть на три фракції: мокру (органічні відходи), суху (пластикові, металеві вироби тощо) і окремо — крихке скло. В перспективі ще дві такі сортувальні лінії потрібно буде побудувати у віддалених районах міста, щоб знизити навантаження на полігон. Нова сортувальна лінія в Дергачах розрахована на 80 тис. т змішаних відходів на рік і на 40 тис. т відсортованого сміття. Згодом планують переробляти й пластик. Також на комплексі хочуть побудувати теплостанцію, що працюватиме на відходах. На ній будуть спалювати до 40 % твердих побутових відходів. Крім того, на полігоні планують налагодити виробництво електроенергії. Звалищний газ, який утворюється під час гниття сміття, перероблятиметься в газогенераторах в електроенергію і подаватиметься до мережі [31].

Станом на жовтень 2021 року основні будівлі сміттєпереробного комплексу в Харкові були готові на 95 % і розпочали поетапний запуск його у роботу. Завод уже виконував 80 % своїх функцій, незабаром мала запрацювати сортувальна лінія [31]. Але добудові комплексу в повному обсязі завадила пандемія коронавірусу, нестача коштів, а потім – повномасштабна війна 2022 року, яку розпочала росія проти України.

Основні напрямки роботи у сфері поводження з пластиковими відходами

Основними напрямками подальшої роботи у сфері поводження з пластиковими відходами є [32]:

– вирішення питання забезпечення повного

збирання і видалення побутових відходів і пластикових зокрема;

– дотримання правил екологічної безпеки під час поводження з відходами;

– мінімізація обсягів утворення пластикових відходів;

– ліквідація несанкціонованих звалищ сміття;

– створення роздільної системи збирання пластикових відходів окремо від інших побутових відходів з метою передачі їх для подальшої утилізації, обробки (переробки) на спеціалізовані підприємства на території всіх населених пунктів Харківської області;

– забезпечення ощадливого використання матеріально-сировинних та енергетичних ресурсів;

– сприяння максимально можливій утилізації пластикових відходів способом прямого, повторного чи альтернативного використання ресурсоцінних відходів;

– забезпечення безпечного видалення відходів, що не підлягають утилізації, шляхом розроблення відповідних технологій, екологічно безпечних методів та засобів поводження з відходами;

– будівництво сучасних комплексів з утилізації та переробки пластикових відходів.

Незважаючи на деякі досягнення у сфері поводження з пластиковими відходами в місті Харкові та Харківській області, не всі проблеми вирішено в повному обсязі, роботи в цьому напрямку ще дуже багато.

Висновки

У результаті аналізу накопичення відходів у місті Харкові та Харківській області виявлено, що їхні обсяги з 2010 року по 2020 рік зменшилися у 1,8 рази. Це пов'язано зі зменшенням обсягів виробництва, закриттям деяких підприємств, наслідками економічної кризи 2008–2009 рр., військовими діями на сході України. Зменшення обсягів відходів пояснюється не тільки скороченням обсягів виробництва, але й ощадливим використанням матеріально-сировинних та енергетичних ресурсів на підприємствах міста й області.

Виявлено, що у Харкові діє принаймні сімдесят п'ять пунктів прийому твердих побутових відходів як вторинної сировини, що знаходяться у всіх районах міста. Також виявлено підприємства, що здійснюють збирання, заготівлю пластикових відходів як вторинної сировини, їхню утилізацію та переробку.

Зазначено деякі проблеми та запропоновано напрямки подальшої роботи у сфері поводження з пластиковими відходами.

Література

1. *Ideї для пластика: як природа допоможе звільнитися від відходів людства* [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://mind.ua/openmind/20228194-ideyi-dlya-plastiku-yak-priroda-dopomozhe-zvilnitiysya-vid-vidhodiv-lyudstva>, вільний (дата звернення 08.08.22). – Назва з екрана.
2. *Plastic pollution* [Електронний ресурс]. – Encyclopedia Britannica. Retrieved 1 August 2013. – Режим доступу: <https://www.britannica.com/science/plastic-pollution>, вільний (дата звернення 08.08.22). – Назва з екрана.
3. *Parker L. We Depend of Plastic. Now We're Drowning in It* [Електронний ресурс] / L. Parker // *National Geographic.com*. Retrieved 25 June 2018. – Режим доступу : <https://www.nationalgeographic.com/magazine/article/plastic-planet-waste-pollution-trash-crisis>, вільний (дата звернення 08.08.22). – Назва з екрана.
4. *PET Plastic Bottle Consumption Set to Grow by 3.9 % Over the Next Five Years* [Електронний ресурс]. – *Packaging Europe* (3 July 2017). – Режим доступу : <https://packagingeurope.com/pet-plastic-bottle-consumption-set-to-grow-by-39-over-the-next-five-years/2155.article>, вільний (дата звернення 10.08.22). – Назва з екрана.
5. *MacLeod M. The global threat from plastic pollution* / M. MacLeod, H. P. Agr, M. B. Tekman, A. Jahnke // *Science*. 373 (6550): 61–65. Bibcode: 2021Sci...373...61M. doi:10.1126/science.abg5433.
6. *Albania bans non-biodegradable plastic bags* [Електронний ресурс]. – *Tirana Times*. 4 July 2018. Retrieved 21 July 2018. – Режим доступу : <https://www.tiranatimes.com/?p=137780>, вільний (дата звернення 08.08.22). – Назва з екрана.
7. *Newburger E. Canada is banning single-use plastics, including grocery bags and straws.* [Електронний ресурс] / E. Newburger // *CNBC*. Retrieved 4 July 2022. – Режим доступу : <https://www.cnbc.com/2022/06/21/canada-is-banning-single-use-plastics-by-the-end-of-the-year.html>, вільний (дата звернення 08.08.22). – Назва з екрана.
8. *Single-use plastic: China to ban bags and other items* [Електронний ресурс]. – *BBC*. 20 January 2020. Retrieved 23 February 2020. – Режим доступу : <https://www.bbc.com/news/world-asia-china-51171491>, вільний (дата звернення 08.08.22). – Назва з екрана.
9. *Matthews L. Single-Use Plastics Will Be Banned in Europe by 2021* [Електронний ресурс] / L. Matthews // *Afar*. Retrieved 23 February 2020. – Режим доступу : <https://www.afar.com/magazine/single-use-plastics-will-be-banned-in-europe-by-2021>, вільний (дата звернення 08.08.22). – Назва з екрана.
10. *Directive (EU) 2019/904 of the European Parliament and of the Council of 5 June 2019 on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment* [Електронний ресурс]. – *EUR-Lex*, accessed 8 August 2021. – Режим доступу : <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2019/904/oj>, вільний (дата звернення 08.08.22). – Назва з екрана.
11. *Mathew L. From 2 October, Govt to crack down on single-use plastic* [Електронний ресурс] / L. Mathew // *The Indian Express*. Retrieved 5 September 2019. – Режим доступу : <https://indianexpress.com/article/india/from-october-2-govt-to-crack-down-on-single-use-plastic-5966906/>, вільний (дата звернення 08.08.22). – Назва з екрана.
12. *Global. Bye Bye Plastic Bags* [Електронний ресурс]. – 12 January 2018. Retrieved 21 January 2022. – Режим доступу : <http://www.byebyeplasticbags.org/global/>, вільний (дата звернення 08.08.22). – Назва з екрана.
13. *Ben Zikri A. In First for Israel, Two Seaside Cities Ban Plastic Disposables on Beaches* [Електронний ресурс] /
14. *Peleg B. Citing Environmental Concerns, Tel Aviv Bans Disposables on Beaches* [Електронний ресурс] / B. Peleg // *Haaretz*. Retrieved 26 April 2020. – Режим доступу : <https://www.haaretz.com/israel-news/2020-03-31/ty-article/premium/citing-environmental-concerns-tel-aviv-bans-disposables-on-beaches/0000017f-dbc3-db22-a17f-fff326f40000>, вільний (дата звернення 08.08.22). – Назва з екрана.
15. *Morton J. New plastic bans target hard-to-recycle cutlery, meat trays, takeaway containers* [Електронний ресурс] / J. Morton // *New Zealand Herald*. Retrieved 28 June 2021. – Режим доступу : <https://www.nzherald.co.nz/nz/new-plastic-bans-target-hard-to-recycle-cutlery-meat-trays-takeaway-containers/VM4KWWEWCXOKBRACXSQJOZSMKRM/>, вільний (дата звернення 08.08.22). – Назва з екрана.
16. *Orara G. Repeal bill banning plastic bags, prescribe fines against offenders* [Електронний ресурс] / G. Orara // *Daily Post*. Retrieved 27 May 2019. – Режим доступу : <https://dailypost.ng/2019/05/21/repeal-bill-banning-plastic-bags-prescribe-fines-offenders/>, вільний (дата звернення 08.08.22). – Назва з екрана.
17. *Martinko K. UK supermarket promises to go plastic-free by 2023* [Електронний ресурс] / K. Martinko // *TreeHugger*. Retrieved 26 January 2019. – Режим доступу : <https://www.treehugger.com/uk-supermarket-promises-go-plastic-free-4849020>, вільний (дата звернення 08.08.22). – Назва з екрана.
18. *Water bottle ban a success; bottled beverage sales have plummeted.* *The Source*. Washington University in St. Louis [Електронний ресурс]. – *The Source*. 20 April 2016. Retrieved 24 March 2020. – Режим доступу : <https://source.wustl.edu/2016/04/water-bottle-ban-success-bottled-beverage-sales-plummeted/>, вільний (дата звернення 08.08.22). – Назва з екрана.
19. *Historic day in the campaign to beat plastic pollution: Nations commit to develop a legally binding agreement.* [Електронний ресурс]. – *UN Environment Programme (UNEP)*. 2 March 2022. Retrieved 11 March 2022. – Режим доступу : <https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/historic-day-campaign-beat-plastic-pollution-nations-commit-develop>, вільний (дата звернення 18.08.22). – Назва з екрана.
20. *Головне управління статистики у Харківській області* [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://kh.ukrstat.gov.ua/dynamika-osnovnykh-pokaznykiv-uvvorennya-ta-povodzhennia-z-vidkhodamy>, вільний, (дата звернення 09.08.2022). – Назва з екрана.
21. *Куди здати відходи у Харкові* [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1abVQrgJmBMwgqRD-?lclXR86Y_cg&ll=49.99925687319356%2C36.2876530999999&z=12, вільний (дата звернення 15.07.22). – Назва з екрана.
22. *Зробимо Україну чистою разом. Пункти прийому* [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://recyclingpoints.org/#rec298923829/>, вільний (дата звернення 15.07.22). – Назва з екрана.
23. *Утилізація відходів в Харькове. Как с пользой можно избавиться от мусора* [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.057.ua/news/2107603/utilizaciya-othodov-v>

harkove-kak-s-polzoy-mozno-izbavitsa-ot-musora-foto, вільний (дата звернення 15.07.22). – Назва з екрана.

24. Екологічний паспорт Харківської області за 2020 рік [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://kharkivoda.gov.ua/oblasna-derzhavna-administratsiya/struktura-administratsiyi/strukturni-pidrozdzili/486/2736/110928?sv>.

25. Інтерактивна карта контейнерів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://kks.kiev.ua/interaktivna-karta-kontejneriv-dlya-zbirannya-trpv/>, вільний (дата звернення 15.07.22). – Назва з екрана.

26. Рихліцький В. Україна імпортує відходи з інших країн на мільярди. Чому так та як у нас працює бізнес з переробки сміття? [Електронний ресурс] / В. Рихліцький // Економічна правда, 18 червня 2021 р. – Режим доступу : <https://www.epravda.com.ua/publications/2021/06/18/675131/>, вільний (дата звернення 15.07.22). – Назва з екрана.

27. Orion D.-S. When Does Recycling Your Plastic Make Sense? The Answer Isn't So Simple [Електронний ресурс] / D.-S. Orion // Frontline. – Режим доступу : <https://www.pbs.org/wgbh/frontline/article/what-plastic-types-to-recycle/>, вільний (дата звернення 15.07.22). – Назва з екрана.

28. Archived copy (PDF). [Електронний ресурс] – Archived from the original (PDF) on 1 September 2021. Retrieved 6 October 2021. – Режим доступу : https://web.archive.org/web/20210901235830/https://www.plasticseurope.org/application/files/8016/1125/2189/AF_Plastics_the_facts-WEB-2020-ING_FINAL.pdf, вільний (дата звернення 15.07.22). – Назва з екрана.

29. Про обмеження обігу пластикових пакетів на території України : Закон України від 01.06.2021 р. № 1489-IX. – Електронні текстові дані. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1489-20#Text>, вільний (дата звернення 09.08.2022). – Назва з екрана.

30. Бузова О. В. Переработка пластиковых отходов / О. В. Бузова, В. О. Новикова // Агентство международных исследований. — 2017. — С. 134—136.

31. Бердник З. У Харкові побудують сміттєпереробний комплекс [Електронний ресурс] / З. Бердник // 19 Квітня 2021 11:28. – Режим доступу : <https://ecopolitic.com.ua/ua/news/u-harkovi-pobudujut-zavod-iz-pererobki-smittya/>, вільний (дата звернення 09.07.2022). – Назва з екрана.

32. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області у 2020 році, Харківська обласна державна адміністрація, Департамент екології та природних ресурсів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://kharkivoda.gov.ua/oblasna-derzhavna-administratsiya/struktura-administratsiyi/strukturni-pidrozdzili/486/2736/112360?sv>, вільний (дата звернення 09.07.2022). – Назва з екрана.

References

1. Idei dlia plastyka: yak pryroda dopomozhe zvilnytysia vid vidkhodiv liudstva – Available at: <https://mind.ua/openmind/20228194-ideyi-dlya-plastiku-yak-priroda-dopomozhe-zvilnitisya-vid-vidhodiv-lyudstva>.
2. Plastic pollution. Encyclopedia Britannica. Retrieved 1 August 2013. – Available at: <https://www.britannica.com/science/plastic-pollution>.
3. Parker Laura (June 2018). We Depend of Plastic. Now We're Drowning in It. *National Geographic.com*. Retrieved 25 June 2018. – Available at: <https://www.nationalgeographic.com/magazine/article/plastic-planet-waste-pollution-trash-crisis>.
4. PET Plastic Bottle Consumption Set to Grow by 3.9 % Over the Next Five Years. Packaging Europe (3 July

2017). – Available at: <https://packagingeurope.com/pet-plastic-bottle-consumption-set-to-grow-by-39-over-the-next-five-years/2155.article>.

5. MacLeod, Matthew; Arp, Hans Peter H.; Tekman, Mine B.; Jahnke, Annika (2 July 2021). The global threat from plastic pollution. *Science*. 373 (6550): 61–65. Bibcode:2021Sci...373...61M. doi:10.1126/science.abg5433.

6. Albania bans non-biodegradable plastic bags. *Tirana Times*. 4 July 2018. Retrieved 21 July 2018. – Available at: <https://www.tiranatimes.com/?p=137780>.

7. Newburger, E. (21 June 2022). Canada is banning single-use plastics, including grocery bags and straws. *CNBC*. Retrieved 4 July 2022. – Available at: <https://www.cnn.com/2022/06/21/canada-is-banning-single-use-plastics-by-the-end-of-the-year-.html>.

8. Single-use plastic: China to ban bags and other items. *BBC*. 20 January 2020. Retrieved 23 February 2020. – Available at: <https://www.bbc.com/news/world-asia-china-51171491>.

9. Matthews, Lyndsey (16 April 2019). Single-Use Plastics Will Be Banned in Europe by 2021. *Afar*. Retrieved 23 February 2020. – Available at: <https://www.afar.com/magazine/single-use-plastics-will-be-banned-in-europe-by-2021>.

10. Directive (EU) 2019/904 of the European Parliament and of the Council of 5 June 2019 on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment. *EUR-Lex*, accessed 8 August 2021. – Available at: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2019/904/oj>.

11. Mathew, Liz. From 2 October, Govt to crack down on single-use plastic. *The Indian Express*. Retrieved 5 September 2019. – Available at: <https://indianexpress.com/article/india/from-october-2-govt-to-crack-down-on-single-use-plastic-5966906/>.

12. Global. Bye Bye Plastic Bags. – 12 January 2018. Retrieved 21 January 2022. – Available at: <http://www.byebyeplasticbags.org/global/>.

13. Ben Zikri, Almog; Rinat, Zafrir (2019). In First for Israel, Two Seaside Cities Ban Plastic Disposables on Beaches. *Haaretz*. Retrieved 4 June 2019. – Available at: <https://www.haaretz.com/israel-news/2019-06-03/ty-article/.premium/in-first-for-israel-two-seaside-cities-ban-plastic-disposables-on-beaches/0000017f-e342-df7c-a5ff-e37afe330000>.

14. Peleg, Bar (2020). Citing Environmental Concerns, Tel Aviv Bans Disposables on Beaches. *Haaretz*. Retrieved 26 April 2020. – Available at: <https://www.haaretz.com/israel-news/2020-03-31/ty-article/.premium/citing-environmental-concerns-tel-aviv-bans-disposables-on-beaches/0000017f-dbc3-db22-a17f-fff326f40000>.

15. Morton, Jamie (2021). New plastic bans target hard-to-recycle cutlery, meat trays, takeaway containers. *New Zealand Herald*. Retrieved 28 June 2021. – Available at: <https://www.nzherald.co.nz/nz/new-plastic-bans-target-hard-to-recycle-cutlery-meat-trays-takeaway-containers/VM4KWWECXOKBRACXSQJZSMKRM/>.

16. Opara, George (2019). Reps pass bill banning plastic bags, prescribe fines against offenders. *Daily Post*. Retrieved 27 May 2019. – Available at: <https://dailypost.ng/2019/05/21/rep-pass-bill-banning-plastic-bags-prescribe-fines-offenders/>.

17. Martinko, Katherine (2019). UK supermarket promises to go plastic-free by 2023. *TreeHugger*. Retrieved 26 January 2019. – Available at: <https://www.treehugger.com/uk-supermarket-promises-go-plastic-free-4849020>.

18. Water bottle ban a success; bottled beverage sales have plummeted. *The Source*. Washington University in St. Louis. The Source. 20 April 2016. Retrieved 24 March 2020. –

Available at: <https://source.wustl.edu/2016/04/water-bottle-ban-success-bottled-beverage-sales-plummeted/>.

19. Historic day in the campaign to beat plastic pollution: Nations commit to develop a legally binding agreement. UN Environment Programme (UNEP). 2 March 2022. Retrieved 11 March 2022. – Available at: <https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/historic-day-campaign-beat-plastic-pollution-nations-commit-develop>.

20. Holovne upravlinnia statystyky u Kharkivskii oblasti. – Available at: <http://kh.ukrstat.gov.ua/dynamika-osnovnykh-pokaznykiv-utvorennia-ta-povodzhennia-z-vidkhodamy>.

21. Kudy zdaty vidkhody u Kharkovi. – Available at: https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1abVQtgImBMwgqRDD-?dIXR86Y_cg&ll=49.99925687319356%2C36.2876530999999&z=12.

22. Zrobymo Ukrainu chystoiu razom. Punkty pryiomu. – Available at: <https://recyclingpoints.org/#rec298923829/>.

23. Utylyzatsiya otkhodov v Kharkove. Kak s polzoi mozno yzbavytsia ot musora. – Available at: <https://www.057.ua/news/2107603/utilizacia-othodov-v-harkove-kak-s-polzoi-mozno-izbavitsa-ot-musora-foto>.

24. Ekolohichniy pasport Kharkivskoi oblasti za 2020 rik. – Available at: <https://kharkivoda.gov.ua/oblasna-derzhavna-administratsiya/struktura-administratsiyi/strukturni-pidrozdzili/486/2736/110928?sv>.

25. Interaktyvna karta konteineriv. – Available at: <https://kks.kiev.ua/interaktivna-karta-kontejneriv-dlya-zbirannya-tpv/>.

26. Rykhlytskiy V. Ukraina importuie vidkhody z inshykh krain na miliardy. Chomu tak ta yak u nas pratsiuie biznes z pererobky smittia? // *Ekonomichna pravda*, 18 chervnia 2021 r. – Available at: <https://www.epravda.com.ua/publications/2021/06/18/675131/>

27. Orion Donovan-Smith. When Does Recycling Your Plastic Make Sense? The Answer Isn't So Simple. *Frontline*. – Available at: <https://www.pbs.org/wgbh/frontline/article/what-plastic-types-to-recycle/>.

28. Archived copy (PDF). Archived from the original (PDF) on 1 September 2021. Retrieved 6 October 2021. – Available at:

https://web.archive.org/web/20210901235830/https://www.plasticseurope.org/application/files/8016/1125/2189/AF_Plastics_the_facts-WEB-2020-ING_FINAL.pdf.

29. Pro obmezhenia obihu plastykovykh paketiv na terytorii Ukrainy : Zakon Ukrainy vid 01.06.2021 p. № 1489-IX. – Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1489-20#Text>.

30. Buzova, O. V., Novykova, V. O. (2017). Pererabo-tka plastykovykh otkhodov. *Ahentsvto mezhdunarodnykh yssledovanyi*. 2017. 134–136.

31. Berdnyk Zoriana (2021). U Kharkovi pobuduiut smittie-pererobnyi kompleks. 19 Kvitnia 2021 11:28. – Available at: <https://ecopolitic.com.ua/ua/news/u-harkovi-pobudujut-zavod-iz-pererobki-smittia/>.

32. Dopovid pro stan navkolyshnoho pryrodnoho sere dovyscha v Kharkivskii oblasti u 2020 rotsi, Kharkivska oblasna derzhavna administratsiia, Departament ekolohii ta pryrodnykh resursiv. – Available at: <https://kharkivoda.gov.ua/oblasna-derzhavna-administratsiya/struktura-administratsiyi/strukturni-pidrozdzili/486/2736/112360?sv>.

Рецензент: доктор технічних наук, професор, проректор з науково-педагогічної роботи А. Г. Батракова, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна

Автор: ЛИННИК Ірина Едуардівна
доктор технічних наук, професор, професор кафедри міського будівництва
Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова
E-mail – linnik.xnugx@gmail.com
ID ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8972-3250>

HANDLING OF PLASTIC WASTE IN THE CITY OF KHARKIV AND KHARKIV REGION

I. Lynnyk

O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

The use of plastic in production began at the beginning of the 20th century. It is a cheap material, easy to manufacture, in the process of creation it acquires any form, resistant to acids and alkalis, has high water resistance, is not subject to corrosion and has many more advantages over other materials. A wide variety of products are made from plastic: from stationery, tableware, children's toys, clothes, bedding fillers, to furniture, pipes, building materials and even road surfaces, etc. At the same time, environmental problems arose due to the low rate of decomposition of plastic in the natural environment - from 20 years to 500 years, depending on the structure of the material. About 400 million tons of plastic are produced annually in the world. Improper handling of plastic waste leads to environmental pollution and negatively affects people, animals, and vegetation. Therefore, the analysis of the state in the field of plastic waste management in the city of Kharkiv and the Kharkiv region is relevant.

As a result of the analysis of waste accumulation in the city of Kharkiv and the Kharkiv region, it was found that their volumes decreased by 1.8 times from 2010 to 2020. This is due to a decrease in production volumes, the closure of some enterprises, the consequences of the economic crisis of 2008-2009, and military actions in the east of Ukraine. The reduction of waste volumes is explained not only by the reduction of production volumes, but also by the economical use of material, raw materials and energy resources at the enterprises of the city and region. It was found that Kharkiv has at least seventy-five collection points for solid household waste as secondary raw materials located in all districts of the city. Enterprises that carry out collection, procurement of plastic waste as secondary raw materials, their disposal and processing were also identified. Some problems were noted and directions for further work in the field of plastic waste management were suggested.

Keywords: plastic, plastic waste, accumulation of waste, collection of plastic waste, recycling and disposal of plastic waste.