

УДК 621.039.75

DOI: 10.31891/2307-5740-2020-278-1-33

ВЄДСІНА Ю. Ю., ПЕТРУХНЕНКО Л. Є., ВЄЛЬКІН Б. О.
Кременчуцький національний університет ім. М. Остроградського

УТИЛІЗАЦІЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ЯК ОСНОВА СТАЛОГО ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ

У статті розглянуті основні екологічні проблеми України. Досліджені питання, що пов'язані з переробкою і утилізацією відходів. Використані та проаналізовані статистичні дані та визначені основні завдання утилізації та переробки відходів. Визначено, які типи сміття найбільш переважають в Україні, та знайдено оптимальні шляхи вирішення проблем, пов'язаних з відходами та їх переробкою. Систематизовано і викладено в логічній послідовності теоретичні засади поводження з твердими побутовими відходами в Україні, а саме: проаналізовано та оцінено сучасні методи поводження з відходами; розглянуто основні етапи реалізації стратегії підвищення ефективності галузі поводження з ТПВ в сучасних умовах.

Ключові слова: утилізація сміття, відходи, тверді побутові відходи, комплексна переробка, екологічні проблеми, регіональний рівень, інновації.

VIEDIENINA Y., PETRUHNENKO L., VIELKIN B.
Kremenchuk National University named after Mikhail Ostrogradsky

UTILIZATION OF MUNICIPAL SOLID WASTE AS A BASIS FOR SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT

In this article the main ecological problems of Ukraine are regarded. Issues, which are connected with the recycling and utilization of wastes are investigated. Statistical data are used and analyzed. The main tasks of utilization and recycling of wastes are determined. It is defined which types of rubbish dominate in Ukraine. The optimal ways to solve the problems, which are connected with wastes and their recycling are found. The theoretical foundations of solid household waste management in Ukraine are systematized and described in logical sequence, namely: modern methods of waste management have been analyzed and evaluated; the main stages of implementation of the strategy of increasing the efficiency of the field of solid waste management in modern conditions are considered. Thus, the basic purpose given educational to a subject is mastering by bases of modern methods of recycling waste products. The special attention is given to ecologically safe technologies of the manipulation with waste products with the purpose of minimization negative influence on an environment. The main method of solving the problem is the introduction of effective measures for the rapid, safe processing of solid household waste and obtain a positive economic and environmental impact from the recycling and reuse of raw materials. Every year the rate of accumulation of the waste produced in Ukraine is increasing. A new set of problems is created by the environmental pollution: the extinction of entire species of flora and fauna, the emergence of new modifications of diseases which are transmitted by genetical code and so on. These factors has determined the choice of the topic and made it relevant and practical using. The methods of waste recycling with the generation of the heat at the regional level require further studying. All this points require the need for further research in this sphere and calculating the economic and environmental impact from reusing household of waste in Ukraine and individual regions. The main purpose of the article is developing of the effective methods of waste disposal and recycling at the regional level, using foreign experience in managing solid household waste.

Keywords: disposal debris, wastes, municipal solid wastes, complex recycling, ecological problems, regional level, innovations.

Постановка проблеми та її актуальність. Проблема раціонального поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) є однією з найгостріших в усіх державах. Увага до питань підвищення ефективної переробки й утилізації ТПВ в Україні з боку як органів влади, так і наукових кіл останнім часом значно посилилась [1]. Основним методом вирішення проблеми виступає впровадження ефективних заходів швидкої, безпечної обробки твердих побутових відходів і отримання позитивного економічного й екологічного ефекту від переробки та багаторазового використання сировини.

Швидкість накопичення відходів, що продукуються в Україні збільшується з кожним роком. Забруднення навколишнього середовища породжує новий ряд проблем: вимирання цілих видів флори та фауни, виникнення нових модифікацій захворювань, що передаються генетично та інше.

Дані чинники визначили вибір теми та зумовили її актуальність і практичне значення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вирішенню проблем поводження з побутовими відходами присвячено праці як вітчизняних, так і зарубіжних вчених: С.В. Кривенко [2], О.А. Мельниченко, О.Ф. Балацького, Р.П. Козаченко, І.В. Кривов'язюк, Т.М. Довгої [3], М.С. Самоїліка [4] та інших.

Разом з цим недостатньо обґрунтовано використання відходів у якості вторинної сировини в Україні та доцільність впровадження інноваційних технологій щодо зменшення негативного впливу на навколишнє середовище. Вимагають додаткового вивчення методи переробки відходів з утворенням теплової енергії на регіональному рівні. Все це вказує на необхідність проведення додаткових досліджень у цій сфері та розрахунку економічної та екологічної ефективності від переробки побутових відходів в Україні та окремих регіонах.

Основною метою статті є розробка ефективних методів утилізації та переробки відходів на регіональному рівні, використання закордонного досвіду поводження з твердими побутовими відходами.

Вклад основного матеріалу дослідження. В сучасних умовах найчастіше застосовують наступні методи утилізації ТПВ – спалювання і захоронення. Оскільки спалювання є достатньо дорогим і небезпечним для довкілля процесом, то майже 2/3 від середнього обсягу ТПВ у світі захоронюється на стихійних або санітарних звалищах, полігонах.

У всіх розвинутих країнах світу діє технологія сортування відходів, відповідно до якої відходи поділяються за видами.

Наприклад, для Німеччини характерна роздільна система збирання відходів залежно від матеріалів та місць їхнього утворення з подальшим досортуванням на заводах сортування та перероблення вторинної сировини. У Швеції відходи сортуються на горючі та негорючі за принципом тепловіддачі з подальшою переробкою горючих на енергію [1–4]. З 1998 року в країнах Європейського союзу встановлена норма – 50% для переробки всіх відходів. З 2001 року в Нідерландах запроваджена програма, яка гарантує відсутність пакувальних відходів на звалищі [7]. Лідерами за обсягами корисного використання ТПВ є Нова Зеландія, Кувейт, Данія, Нідерланди, Німеччина, Швеція та Швейцарія. Частка захоронених побутових відходів у цих країнах складає не більше 5% від їх загальної кількості, а питома вага переробки та компостування перевищує 50%. Наведемо як приклад європейські країни, де частка роздільного сміття становить приблизно 85%, а 15%, що залишилися? або спалюють екологічно чистим способом, або ж переробляють за допомогою інноваційних енергоощадних технологій.

Порівняльний аналіз шляхів вирішення проблеми з утилізації сміття в країнах світу представлений у таблиці 1. Під терміном «рециклінг» розуміємо вторинне промислове використання відходів виробництва і споживання [3]. Прикладами для наслідування є високорозвинені країни світу. Наприклад, в Німеччині щорічно переробляється сировина вартістю в пів трильйона євро, а частка вторинного перероблювання відходів досягає 65% в той час, коли в Україні цей показник дорівнює 5% [4].

Таблиця 1

Порівняльний аналіз шляхів вирішення проблеми з утилізації сміття в країнах світу

Країна	Проблеми та їх вирішення	Результати та досягнення
Японія	До 1993 року в Японії перероблялося всього 8% відходів із 45 млн тонн, які утворюються щорічно. Понад 15 років жителів привчають до того, щоб вони розділяли сміття на декілька категорій: біля кожного будинку ставлять пластмасові контейнери й мішки різного кольору з відповідними написами. Для будь-якої пляшки є місткість свого кольору. У рейтингу Японія перебуває на другому місці після США за залишеним побутовим сміттям на людину	До початку XXI століття досягнуто 100% результату в рециклізації алюмінієвих банок (це єдина країна у світі, яка досягла такого ефекту). В Японії утилізації підлягає кожен чек, будь-який проїзний квиток
Франція	У Парижі налічується 2,1 млн жителів, які кожен день виробляють 3 тис. тонн відходів	Кожне міське звалище оснащено трьома спеціальними баками: для скла, паперу та іншого сміття. Смітник оснащений мікрочіпом, котрий автоматично фіксує час наповнення і час вивезення. Сміттєвози обладнані зчитувальними пристроями та бортовими комп'ютерами, які автоматично зчитують цю інформацію та відправляють її на центральний комп'ютер диспетчерської. Логістики, аналізуючи наповнення смітників, розраховують оптимальні маршрути машин.
Німеччина	За останні 4 роки частка побутових відходів, що підлягають повторному використанню, зросла з 12% до 30%, а річний оборот промисловості на схемах рециклінгу досяг 6 млрд євро. Виробництво компосту з побутових відходів за цей час зріс із 300000 тонн до 2 млн тонн, а кількість великих установок для компостування – з 25 до 150	Німецький уряд схвалив план зі збору та переробки бляшаних банок і пластикових пляшок. Всі виробники зобов'язані стягувати 0,2 євро за бляшані банки й невеликі пляшки та близько 0,37 євро за більш велику тару. Німецьким покупцям відшкодовують гроші після того, як вони повернуть використаний посуд. Кошти від цієї заставної ціни, (наприклад, скляні пляшки) розподіляються наступним чином: 85% йде на організацію збору тари, а 15% – безпосередньо на переробку

На даному етапі розвитку українського суспільства найефективнішим інструментом на шляху до розв'язання проблеми глобального скупчення сміття є розподіл відходів.

У розвинених країнах світу, крім звичайних контейнерів для сміття встановлюють різнокольорові баки для збору окремих видів вторинної сировини. Цікаво, що така тенденція прижилася та активно розвивається сьогодні в Україні. Кожен колір сміттевого бака означає окремий вид матеріалу: зелений – скло; синій – газети, журнали; жовтий – пластикові обгортки та картон; чорний – органічні залишки; коричневий – для небезпечних відходів, наприклад, батарейки; помаранчевий – пластикові пляшки та

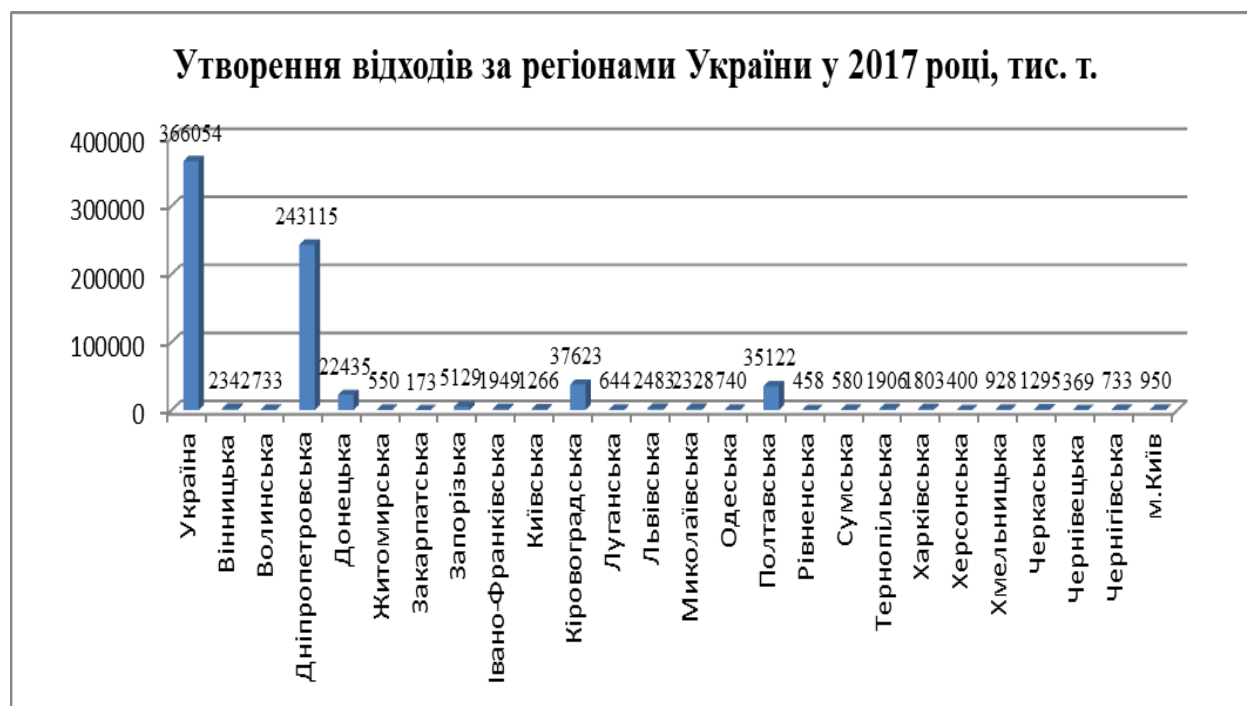
пластикові обгортки; червоний – відходи, які не перероблюються. Не так давно в Європі з'явилися контейнери навіть для збору старого непотрібного взуття та одягу [4,7]. Текстиль направляють в спеціальний сортувальний центр, де відбувається попередній відбір і очищення. Речі, які ще є придатними відправляють на благодійність, а непотрібні й розділені за типом тканини, відповідно до свого типу переробляють як вторинну сировину. З тканини, наприклад, можна отримати гарний «художній» папір і папір для банкнот.

Взуття також поділяється на складові, і поетапно перероблюють пластмасу, гуму, шкіру. Подібний приклад вже був в історії, коли компанія «NIKE» досягла великих успіхів, запустивши програму в магазинах США, де можна отримати знижку за принесене старе взуття [1].

Функціонування екологічної політики відбувається на трьох рівнях – національному, регіональному та локальному. Перший рівень включає розробку методологічного, нормативного та правового забезпечення; впровадження екологічного аудиту та екологічної експертизи; здійснення державного контролю за дотриманням законодавства, втілення в життя система збору, обробки, аналізу й збереження інформації; поширення екологічних знань.

На регіональному рівні здійснюється оцінювання потреби в природних запасах регіонального значення; опрацювання цільових проєктів та програм. На локальному рівні регулюється природокористування окремих виробництв чи об'єктів (родовищ, кар'єрів, свердловин тощо) [4].

Оцінювання статистичних даних щодо утилізації відходів по регіонах України за 2017 рік [5] свідчить про досить низький рівень даного процесу в нашій країні. Так, питома вага утилізованих відходів у загальній кількості утворених в цілому по Україні становить 27,3 %, найвищий рівень утилізації в Черкаській області – 59,2% та Запорізькій – 52,7 %, найнижчий – у Закарпатській області (0,1 %) та у м. Київ (1 %). Питома вага утилізованих відходів у Полтавській області складає лише 7,9 %, що вказує на необхідність застосування інноваційного підходу до вирішення даної проблеми в регіоні. На рис. 1 наведено обсяги утворення відходів за регіонами України у 2017 році.



* З урахуванням 30929,1 тис. т відходів, що утворилися під час проведення розкривних робіт у шахт та кар'єрів ТОВ "Єрствівський гірничо-збагачувальний комбінат"

**За даними державної служби статистики України

Рис. 1. Обсяги утворення відходів за регіонами України у 2017 році [5]

З рис. 1 можна зробити висновки, що «лідером» з утворення відходів за регіонами України залишається Дніпропетровська область (243,1 млн т), що складає 66,4% від загального обсягу утворених відходів в країні. Питома вага Полтавської області у загальному обсязі утворених відходів в Україні становить 9,6%, що пояснюється додатковими утвореними відходами від ТОВ «Єрствівський гірничо-збагачувальний комбінат».

На рисунку 2 наведено кількість утворених відходів в Україні, Дніпропетровській та Полтавській областях за період 2010–2017 рр.

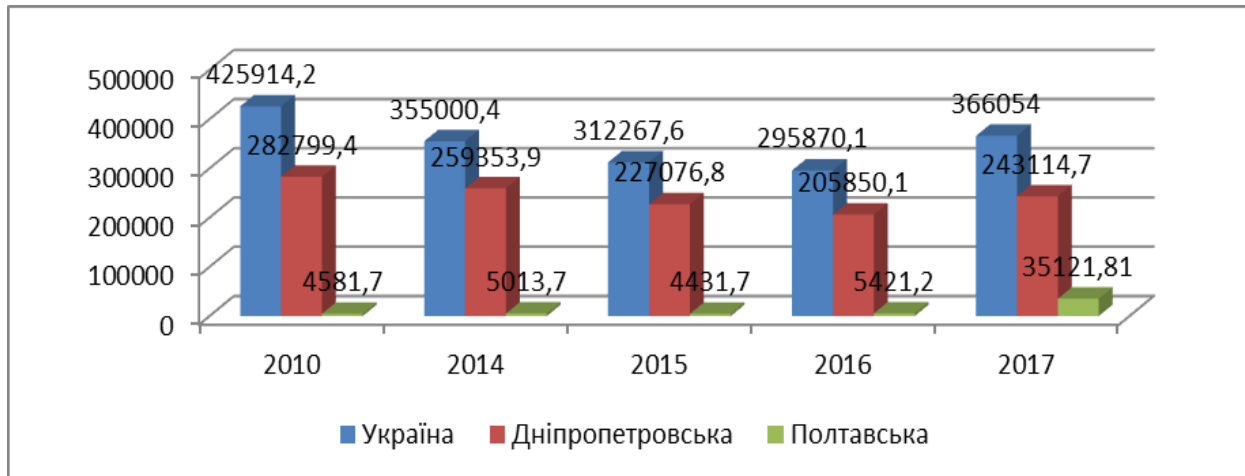


Рис. 2. Кількість утворених відходів в Україні, Дніпропетровській та Полтавській областях за період 2010–2017 рр. [5]

Прогнозується, що норма утворення ТПВ на одиницю населення до 2020 року має зрости до 347 кг/рік, а у 2030 році – до рівня 640 кг/рік. З рис. 3 видно, що серед міст Полтавської області перше місце за обсягами утворення ТПВ посідає Полтава, а друге – Кременчук, що пояснюється значною чисельністю населення та промисловим потенціалом.

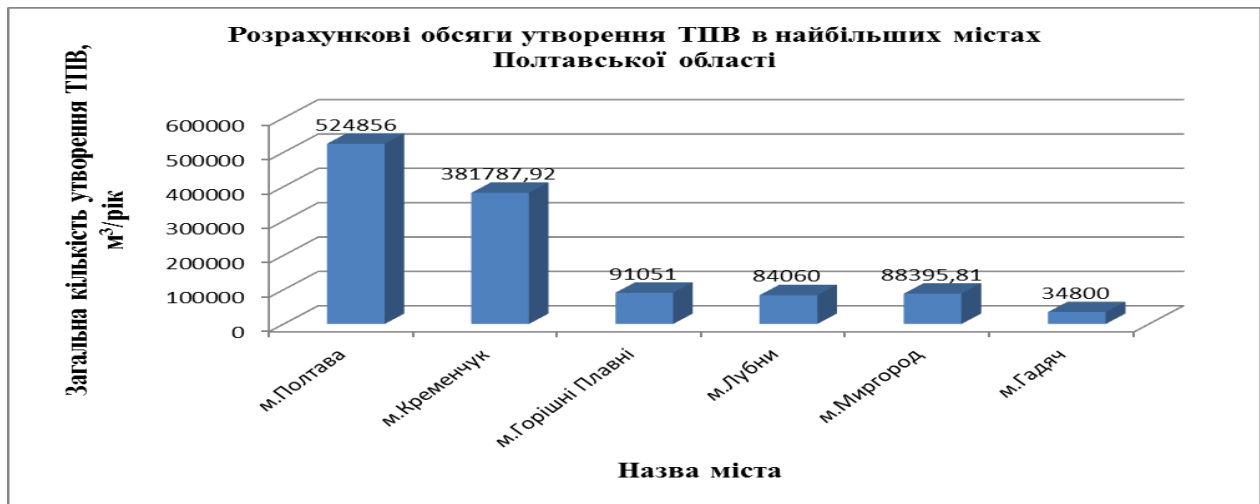


Рис. 3. Кількість ТПВ в найбільших містах Полтавської області (складено за даними [6])

У Комплексній програмі поводження з твердими побутовими відходами у Полтавській області на період 2017–2021 роки було сформовано завдання і певні заходи щодо переробки сміття на даний період.

Вони спрямовані на збільшення фінансування будівництва сортувальних станцій і заводів з переробки твердого побутового сміття, збільшення обсягу ділянок для компостування відходів тощо. Основними спонсорами є місцеві бюджети та інші джерела фінансування [7]. Частка грошей інших джерел фінансування складає 90 %, що свідчить про малу зацікавленість обласних і місцевих бюджетів.

Найбільш пріоритетним для органів управління має стати завдання просування екологічних нововведень. Необхідно впроваджувати в містах інноваційну екосистему на основі співпраці університетів, дослідницьких лабораторій, міської влади, фондів організації (державних та міжнародних); бізнес-компаній переробників, користувачів (корпоративний сектор та громадяни), регуляторних структур (стандартизації). В останні роки в Україні впроваджено декілька інноваційних розробок, які здатні розв'язати проблему утилізації сміття.

1. Вченими Інституту мікробіології та вірусології впроваджено технологію переробки харчових відходів. Під дією сухого мікробного препарату розкладається 95 % відходів, а їх маса зменшується у 20–30 разів. Для стрімкого процесу зброджування (2–3 тижні) поєднують 5 кг препарату з 1 тонною відходів та 1,5 т води при температурі 25–30°. Технологія була вдало залучена ще у 2003 році на антарктичній станції «Академік Вернадський».

2. Київський національний університет ім. Т.Г. Шевченка створив інноваційний спосіб утилізації шин, який не забруднює екологію, на відміну від спалювання, та функціонує набагато результативніше від сучасних методів (піроліз, механічне подрібнення та криогенна переробка). Технологія ґрунтується на магнітному ударі, під дією якого шина розкладається на гуму та сталевий дріт.

3. Вчені Інституту відновлюваної енергетики НАН України створили технологію перероблення біоорганічних та твердих побутових відходів, використовуючи окиснювальний піроліз, який вперше застосовувався в таких цілях. Отже, українські вчені знайшли кілька ефективних способів переробки сміття, проте перейняти досвід інших країн теж не буде зайвим. Тим паче, що деякі з них мають несподівані та оригінальні шляхи боротьби з відходами [4].

Висновки. Отже, в результаті вищевикладеного можна запропонувати наступні заходи з переробки або утилізації відходів з урахуванням екологічної ситуації в Україні, а саме:

- 1) застосування програм зі збору роздільного сміття, їх пропаганда;
- 2) впровадження нових факультативних предметів в програму загальноосвітніх шкіл для навчання покоління, вихованого на принципах збереження природи;
- 3) будівництво кількох високотехнологічних заводів з переробки сміття;
- 4) посилення державного контролю за процесом захоронення сміття;
- 5) впровадження штрафів за несанкціонований вивіз і викид сміття, навіть в незначних кількостях [7].

Таким чином, основним фактором, що впливає на стан довкілля, є екологічна свідомість суспільства і рівень виховання населення. Щоб виростити покоління на традиціях збереження природи й дотримання порядку, потрібно не менше 20 років. Якщо кожен член суспільства стане замислюватися над екологічним станом середовища, ми зможемо запобігти «смітєвому колапсу».

Література

1. Проблема утилізації промислових відходів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://eworks.com.ua/work/166_Ytilizaciya_vidhodiv_naftopererobki_ta_naftohimii.html.
2. Кривенко С. В. Проблеми вдосконалення системи управління сферою поводження з твердими побутовими відходами: регіональний аспект / С. В. Кривенко // Управління розвитком. – 2015. – № 2. – С. 12–19.
3. Довга Т. М. Впровадження сучасних технологій рециклінгу твердих побутових відходів / Т. М. Довга // Економіка та держава. – 2011. – № 8. – С. 68–71.
4. Самойлік М. С. Комплексна оцінка ефективності регіональних систем поводження з твердими відходами / М. С. Самойлік // БІЗНЕС ІНФОРМ. – № 4. – 2014. – С. 220–226.
5. Сайт державної служби статистики в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>
6. Офіційний сайт Полтавської обласної ради. Комплексна програма поводження з твердими побутовими відходами у Полтавській області на період 2017– 2021 роки [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://docs.google.com/viewer?url=http://oblrada.pl.ua/ses/programs.pdf>
7. Велькін Б. О. Проблеми утилізації відходів на регіональному рівні / Б. О. Велькін, К. П. Мажаренко // Матеріали Міжнародного форуму «Актуальні проблеми та перспективи розвитку національного господарства в умовах глобальної нестабільності», 28-29 листопада 2018 р. – Кременчук, 2018. – С. 271–273.

References

1. Problema utylizatsii promyslovykh vidkhodiv [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : http://eworks.com.ua/work/166_Ytilizaciya_vidhodiv_naftopererobki_ta_naftohimii.html.
2. Kryvenko S. V. Problemy vdoskonalennia systemy upravlinnia sferoiu povodzhennia z tverdymy pobutovymy vidkhodamy: rehionalnyi aspekt / S. V. Kryvenko // Upravlinnia rozvytkom. – 2015. – № 2. – S. 12–19.
3. Dovha T. M. Vprovadzhenia suchasnykh tekhnolohii retsyklinhu tverdych pobutovykh vidkhodiv / T. M. Dovha // Ekonomika ta derzhava. – 2011. – № 8. – S. 68–71.
4. Samoilik M. S. Kompleksna otsinka efektyvnosti rehionalnykh system povodzhennia z tverdymy vidkhodamy / M. S. Samoilik // BIZNES INFORM. – № 4. – 2014. – S. 220–226.
5. Sait derzhavnoi sluzhby statystyky v Ukraini [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : <http://www.ukrstat.gov.ua>
6. Ofitsiyni sait Poltavskoi oblasnoi rady. Kompleksna prohrama povodzhennia z tverdymy pobutovymy vidkhodamy u Poltavskii oblasti na period 2017– 2021 roky [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : <https://docs.google.com/viewer?url=http://oblrada.pl.ua/ses/programs.pdf>
7. Vielkin B. O. Problemy utylizatsii vidkhodiv na rehionalnomu rivni / B. O. Vielkin, K. P. Mazharenko // Materialy Mizhnarodnoho forumu «Aktualni problemy ta perspektivy rozvytku natsionalnogo hospodarstva v umovakh hlobalnoi nestabilnosti», 28-29 lystopada 2018 r. – Kremenчук, 2018. – S. 271–273.

Надіслана/Written: 01.02.2020

Надрукована/Printed : 10.03.2020
Рецензент: д. е. н., проф. Хоменко М. М.