

ступінь знезаражування за короткий проміжок часу, ніж у разі використання кожного методу окремо. Завданням подальших досліджень є встановлення оптимальних концентрацій йонів Ag(I) і режимів гідродинамічного кавітаційного поля для досягнення максимального знезаражувального ефекту.

1. Гащин О.Р., Вітенько Т.Н. Особенности кинетики обеззараживания воды, содержащей *E.coli* в условиях гидродинамической кавитации // *Химия и технология воды*. – 2008. – № 5. – С. 567–575. 2. Кавітаційні пристрої в харчовій, переробній та фармацевтичній промисловості / О.А. Литвиненко, О.І. Некоз, П.М. Немирович, З. Кондрат. – К.: РВЦ УДУХТ, 1999. – 87 с. 3. Гащин О.Р., Вітенько Т.Н. Исследование химического фактора гидродинамической кавитации в процессах обеззараживания воды // *Екотехнологии и ресурсосбережение*. – 2007. – № 3. – С. 44–48. 4. Гащин О.Р., Вітенько Т.М. Гідродинамічна кавітація в процесах знезараження під дією хімічних окислювачів // *Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля*. – Луганськ, 2007. – № 3(109). – С. 49–53. 5. Интенсификация процессов обеззараживания воды / Под ред. Л.А. Кульского. – К.: Наук. думка, 1978. – 96 с. 6. Гащин О., Вітенько Т. Оцінка ефективності та інтенсивності роботи кавітаційних пристроїв у технології водопідготовки // *Матеріали 5-ї Міжнар. наук.-практ. конф. “Проблеми економії енергії”*. – Львів, 2008. – С. 282–286. 7. Потапченко Н.Г. Обеззараживание воды при совместном использовании пероксида водорода и ионов серебра / Н.Г. Потапченко, В.Н. Косинова, В.В. Илляшенко [и др.] // *Химия и технология воды*. – 1995. – Т. 17, № 3. – С. 311–316.

УДК 66.021.3: 615.015.14

В.В. Ващук, О.А. Нагурський

Національний університет “Львівська політехніка”,  
кафедра екології та охорони навколишнього середовища

## МОНІТОРИНГ ДЖЕРЕЛ НАГРОМАДЖЕННЯ ВИКОРИСТАНОЇ ПЛАСТИКОВОЇ ТАРИ ЯК ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ (НА ПРИКЛАДІ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

© Ващук В.В., Нагурський О.А., 2010

**Здійснено моніторинг пластикових відходів на території Львівської області. Наведено основні джерела комплексного нагромадження використаного пластикового посуду у західному регіоні. Охарактеризовано основні заходи щодо оптимізації екологічного стану довкілля.**

**Monitoring of plastic wastes is conducted in the territory of Lviv area. The basic sources of complex accumulation of the used plastic tableware are resulted in the Western region. Basic measures are described in relation to optimization of the ecological state of environment.**

**Постановка проблеми.** Однією з глобальних проблем сьогодення є забруднення навколишнього середовища пластиковими відходами, зокрема відходами пластикової тари. Проблема збирання та утилізації пластикового посуду є життєво важливим аспектом не тільки екологічної, але й економічної політики на території великих міст України. Для вирішення цієї проблеми першочерговим завданням є проведення моніторингу джерел нагромадження пластикових відходів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проводились дослідження з перероблення пластикових відходів, зокрема відходів з полістиролу, який використовується під час виробництва

пластикового посуду. В Україні здебільшого основним методом видалення твердих побутових відходів залишається складування та захоронення їх на полігонах з порушенням нормативних вимог, що своєю чергою призводить до забруднення навколишнього природного середовища.

**Мета роботи.** Здійснення моніторингу джерел комплексного нагромадження пластикових відходів, зокрема пластикового посуду, на території Львівської області. Оцінення обсягів пластикових відходів.

На території Львівської області налічується 1 920 населених пунктів, у яких проживає 2,7 млн осіб. Щорічно в житлово-комунальному і промисловому комплексах та у сфері торгівлі утворюється близько 5,0 млн м<sup>3</sup> твердих побутових відходів (ТПВ), з яких централізовано збирають і захоронюють лише 1,8 млн м<sup>3</sup> (37 %). Решту вивозять стихійно.

Найбільші площі зайняті у Жовківському районі (52,19 га), де розташоване звалище м. Львова. Наступний за площею розміщення звалищ — густонаселений промисловий Сокальський район (48,29 га). Найменша площа зайнята у Радеківському районі (1,3 га), проте це не унеможливає наявності там великої кількості стихійних звалищ, площу яких важко виміряти.

Склад відходів сміттєзвалища:

– тверді побутові відходи:

- 1) папір, картон – 25 %;
- 2) харчові відходи – 40 %;
- 3) дерево – 3 %;
- 4) метал – 0,05 %;
- 5) текстиль – 5 %;
- 6) скло (посуд, тара, бите скло) – 8 %;
- 7) шкіра, гума – 3 %;
- 8) каміння (цегла, черепки фаянсові, глиняні і фарфорові, штукатурка, бітум) – 5 %;
- 9) пластмаса (упакування із полімерних матеріалів, вироби із пластмаси) – 4,5 %;
- 10) вуличний відсів – 6 %.

– промислові відходи:

- 1) будівельні відходи – 25 %;
- 2) відходи шкіри, тканини, гуми – 15 %;
- 3) відходи піску, вапняку, каміння – 18 %;
- 4) відходи очисних споруд – 10 %;
- 5) відходи пластмаси – 5 %;
- 6) відходи текстилю – 8 %;
- 7) відходи скла – 10 %;
- 8) інші – 14 %.

Останнім часом набули актуальності питання оцінювання ресурсного потенціалу ТПВ. Зокрема, це стосується використання побутових відходів як джерела вторинної сировини. Система її збирання в області перебуває у стані занепаду, оскільки немає достатньої кількості підприємств з розгалуженою мережею пунктів приймання. Підприємства з перероблення відходів працюють з мінімальною потужністю. Фінансових ресурсів для оновлення матеріально-технічної бази їм не вистачає.

Отже, утилізація відходів у Львівській області зводиться до захоронення на звалищах. Переважна більшість з них працює в режимі перевантаження, тобто з порушенням проектних показників щодо обсягів нагромадження відходів. Водночас через відсутність необхідних споруд та механізмів технологія захоронення здійснюється з порушенням нормативних вимог, що своєю чергою призводить до забруднення навколишнього природного середовища. На полігонах ТПВ утворюються шкідливі гази, такі, як метан, сірководень, вуглекислий і чадний тощо. Ще одним продуктом розпаду відходів є фільтрат, що забруднює ґрунт і ґрунтові води [1].

Вирішення проблеми збирання полімерних відходів виробництва та споживання в складі ТПВ є життєво важливим аспектом не тільки екологічної, але й економічної політики на території великих міст України.

Нині світовий ринок виробництва і збуту полімерної тари, особливо ПЕТФ щорічно зростає на 10 %, для України з середини 90-х зростання стабільно оцінюється в 15 %.

На прикладі досліджуваного Львівського регіону, характерною особливістю формування екологічної обстановки регіонів України є наявність великої кількості нагромаджених за багато років як промислових, так і твердих побутових (ТПВ) відходів.

Загальна кількість відходів, нагромаджених в місцях організованого складування, на початку 2007 р. по Україні становить 2849145200 т відходів. На частку Львівській області припадає 23291610 т, що становить 1,22 %.

Щорічний аналіз санітарного очищення показує, що в морфологічному складі побутових відходів частка полімерних матеріалів зростає і сьогодні досягає в густонаселених регіонах 8–12 %. Варто зазначити, що нагромадження ресурсно-цінних компонентів у складі ТПВ збільшується, особливо полімерних відходів, і випереджає можливості їх перероблення, тому що методи повторного використання їх у вигляді грануляту вторинної сировини ще не набули широкого розповсюдження.

Середньорічний обсяг нагромадження відходів споживання на одного жителя м. Львова в середньому становить 240 кг, зокрема 30 % – тара і упаковка, до 12 % – полімерні відходи, відходи поліетилентерефталату (ПЕТ-пляшка) – 0,8–1 % за масою і до 10 % за обсягом вмісту в муніципальних відходах. Дослідження підтверджують, що у разі перерахунку, з урахуванням коефіцієнта щільності полімерних відходів  $0,01 \text{ т/м}^3$  і процентного вмісту їх у складі ТПВ, на одного жителя м. Львова на рік становить 16–20 кг, зокрема ПЕТФ 3–5 кг. Використана тара і упаковка є цінною вторинною сировиною, яка найчастіше використовується для виробництва тієї самої упаковки і тари, хоча діапазон застосування вторинної полімерної сировини доволі широкий, особливо в комунальному господарстві та інфраструктурі міста [2].

Населення, виступаючи одним з основних споживачів товарів у полімерній упаковці і тарі, є також і джерелом полімерних відходів у вигляді тари, упаковки разового користування. Полімерні відходи, що утворюються у населення, розрізняються за обсягами нагромадження залежно від щільності населення в кожному регіоні (рис. 1) [3].

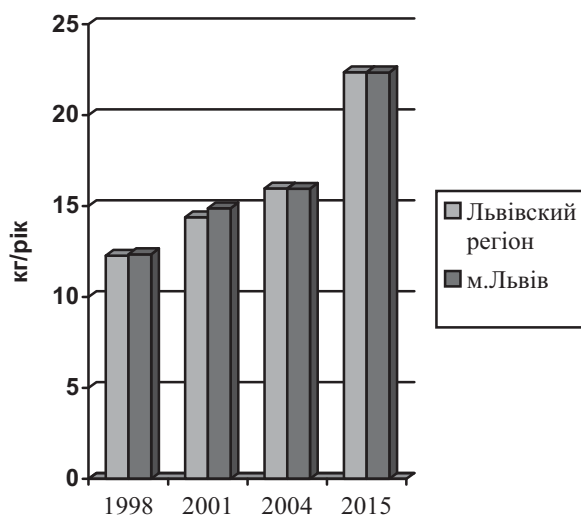


Рис. 1. Обсяг полімерних відходів, що утворюються у Львівській області

Проблему полімерних відходів в українських містах не розглядають як комплексну взаємозалежну еколого-економічну та технологічну проблему, для вирішення якої необхідна реалізація комплексу заходів. Тому виконують тільки одне із завдань санітарного очищення – забезпечення чистоти міст. Друге завдання – зниження кількості утилізованих відходів – практично не виконують [4]. Враховуючи те, що полімерні відходи є, з одного боку, головними забруднювачами навколиш-

нього середовища, а з іншого є ресурсно-сировинним потенціалом регіонів України, то це дасть змогу виконати, принаймні, чотири завдання: екології, технології, ресурсозбереження і економіки.

**Висновки.** Основним джерелом утворення полімерних відходів є населення, яке виступає головним споживачем полімерної тари. Показано, що в середньому серед побутових відходів частка використаного пластикового посуду становить близько 12% і щорічно зростає. Відходи пластикового посуду утворюються здебільшого у місцях громадського харчування, що дає змогу полегшити їхнє сортування. Внаслідок використання пластикового посуду не відбувається його забруднення металевими, паперовими та хімічними домішками, що полегшує його перероблення на відміну від ПЕТ-пляшок.

1. *Екологія Львівщини 2006.* – Львів: СПОЛОМ, 2007. – 160 с. 2. *Использование отходов производства и потребления полимерных материалов в народном хозяйстве // Межотраслевое совещание: Тез. докл.* – М.: ЦНИИТЭИМС, 1988. – 86 с. 3. *Систер В.Г., Мирный А.Н. Современные технологии обезвреживания и утилизации твердых бытовых отходов: Учеб. для вузов.* – М.: АКХ им. К.Д. Памфилова, 2003. – 304 с. 4. *Бабаев В.Н., Горох Н.П., Коринько И.В., Кузин А.К., Шубов Л.Я. Проблема муниципальных отходов и рациональные пути ее решения. // Восточно-Европейский журнал передовых технологий.* – 2006. – № 2/1 (20). – С. 55–62.

УДК 661.715.1.1+622.324.5

**Н.Ю. Голець, Ю.О. Малик, О.Г. Чайка**

Національний університет “Львівська політехніка”,  
кафедра екології та охорони навколишнього середовища

## **ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ЯК МЕТОД ВИРІШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ**

© Голець Н.Ю., Малик Ю.О., Чайка О.Г., 2010

**Наведено результати виконаних літературних досліджень стану існуючих енерго- та ресурсозберігаючих технологій перероблення промислових та побутових відходів з метою попередження забруднення довкілля та повторного використання енергії та ресурсів.**

**The article present the results of literary research of existing energy and resource saving technologies of domestic and industrial waste to prevent pollution and reuse of energy and resources.**

**Постановка проблеми.** Сьогодні в нашій країні створюється державний механізм ефективного використання енергії. Практично з'являється новий вид продукції – енергія, заощаджена в результаті її ефективного використання, енергія, отримана завдяки впровадженню енергозберігаючих заходів, і просто – зекономлена енергія. Така екоенергія є економічно вигідна, кожна гривня, вкладена в енергозбереження, дає 3–4 гривні прибутку. Крім того, вона екологічно чиста та безпечна.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Хімічна промисловість – енергомістка галузь (споживає близько 3 % енергетичних ресурсів, які витрачаються в народному господарстві, і близько 6 % енергоресурсів, які використовуються в промисловості). Теплова енергія становить майже 50 % сумарного енергоспоживання галузі. Близько  $\frac{3}{4}$  теплової енергії витрачається на технологічні процеси і близько  $\frac{1}{4}$  – на опалення, вентиляцію і кондиціонування повітря у виробничих приміщеннях. Основна кількість електричної енергії витрачається в силових процесах (близько 65 %), значне її споживання електроапаратами (приблизно 30 %).

Але хімічна промисловість є значним забрудником довкілля.