



копалинами на поверхні Землі накопичуються значні об'єми викривних порід. За підрахунками російських вчених від видобутку корисних копалин під відвалами та кар'єрами знаходиться приблизно 1,2 млн. га с/г угідь, тоді як на кінець 90-х років на території України їх об'єм складав 1,5 млрд. т. Накопичені відходи у відвалах, териконах, шламосховищ займають площу 160 тис. га, що призводить до вторинного забруднення навколишнього середовища токсичними елементами за рахунок їх розсіювання природними та техногенними водними розчинами.

За останні роки кількість утворених відходів в Україні зростає, а рівень їх використання за даними різних авторів становить 10-12 %. Для Європейських країн цей показник складає 85-90 %, для інших країн світу - 65 %, а господарська діяльність направлена на використання відходів в якості сировини для отримання будівельних матеріалів.

Таким чином, зменшення кількості утворених відходів є реальним процесом, однак для нашої країни він залишається невирішеним, тоді як тенденція кривої накопичення відходів не змінюється (табл. 1). Із таблиці видно, що чотири роки поспіль прослідковується стійка тенденція зростання показників накопичення та утворення промислових відходів і ППВ, при цьому обсяги наявних відходів за видами відходів практично не змінюються, що свідчить про суттєво низький рівень їх переробки в Україні.

**Таблиця 1**

**Динаміка утворення та накопичення відходів в Україні, млн. т.**

Рік	Утворено	в т. ч. I-III класу небезпеки	в т. ч. ППВ*	Наявно	в т. ч. I-III класу небезпеки	в т. ч. ППВ
2010	419,192	1,6	12,110	13267,455	16,236	135,945
2011	447,641	1,4	10,356	14422,372	15,158	141,251
2012	450,727	1,4	13,787	14910,105	14,325	150,516
2013	448,118	0,9	14,501	15167,369	12,642	160,118
2014**	354,803	0,7	10,748	12115,241	11,951	166,112

Примітки:

\*Побутові та подібні відходи (ППВ) – відходи, що утворюються в процесі життя і діяльності людини в житлових та нежитлових будинках і не використовуються за місцем їх накопичення. ППВ відносяться до категорії 10.1 за Європейською статистичною класифікацією відходів (EWC-Stat).

\*\* В 2014 р. без урахування АРК та зони проведення АТО.

Системний аналіз щодо представлених в широкому використанні матеріалів з обліку відходів показав, що кількість цих видів відходів співвідноситься до загальної кількості утворених та накопичених відходів загалом по Україні. Це в більшості випадків дозволяє вивчати та порівнювати дані за різними джерелами, але при більш детальному розгляді окремих позицій (наприклад, за видами відходів) унеможлиблює зробити коректні висновки. З огляду на цей факт стає зрозумілим, чому в більшості наукових публікацій автори оперують лише загальними значеннями показників щодо утворення та накопичення відходів на території України.

Опрацьовані нами матеріали з обліку відходів за видами економічної діяльності (на прикладі 2010-2011 рр.) показало, що за цей період частково було враховано показники утворення відходів сфери послуг і домогосподарств, які на протязі 2011 року збиралися роздільно. Це в свою чергу дало можливість виокремити регіони, де було перероблено значну частину зібраних окремо побутових відходів. Аналіз та систематизація даних за цей період дозволила встановити динаміку утворення та накопичення відходів за видами економічної діяльності з урахуванням скорегованих показників за статтями обліку в секторах економіки. Так визначено, що вагома кількість відходів утворюється в секторі

економічної діяльності «промислові відходи», в якому найбільша частка від загальної кількості утворених відходів, як у 2010 р., так і в 2011 р. належить відходам «добувної промисловості». У 2010 р. утворилося однакова кількість відходів іншої виробничої діяльності та твердих побутових та подібних до них відходів, тоді як у 2011 р. спостерігається незначне, але зменшення кількості утворених відходів між цими секторами економіки. Загалом, не значне зменшення показників за кількістю утворених та накопичених відходів за окремими видами економічної діяльності не вплинуло на загальні обсяги відходів, тому тенденція до збільшення відходів на протязі цього періоду залишається.

Наряду з питаннями переробки та зменшення кількості відходів у регіонах постають екологічні питання: оцінка техногенного навантаження на природні ландшафти від розміщення та зберігання відходів. Аналіз та кількісна оцінка щорічного надходження хімічних забруднювачів від техногенних джерел у навколишнє середовище [1-3] свідчить про масштабність цих процесів. Встановлено, що від щорічних обсягів промислових відходів надходження забруднювачів у складові частини природних ландшафтів складають тисячі тон на рік [2]. Співставлення природних і техногенних показників надходження хімічних речовин у навколишнє середовище свідчить про те, що техногенне надходження значно привалює над природнім [2-3].

Для встановлення показників техногенного навантаження на довкілля були використано дані щодо обсягів утворення відходів на території України та їх розподіл за регіонами (на протязі 2010-2013 років). Техногенне навантаження за регіонами розглядалось в межах рівнинної ландшафтної області. Обрахунки показників техногенного навантаження на природні ландшафти від розміщення та зберігання утворених відходів у регіонах проводилися за стандартними науково-методичними підходами. При цьому визначалися наступні показники:  $P_{тн}$  – показник техногенного навантаження, як співвідношення кількості утворених відходів за рік у регіоні до його площі ( $т/км^2$  за рік);  $M_{тн}$  – модуль техногенного навантаження, як співвідношення показників техногенного навантаження у регіоні ( $P_{тн}$ ) до міні показника техногенного навантаження по Україні (табл. 2). Техногенне навантаження на навколишнє середовище у регіонах визначалося за кількістю всіх видів відходів утворених за рік.  $P_{тн}$  визначено для кожного регіону, а також в межах природних зон. Цей показник є вихідним для визначення  $M_{тн}$  на території з урахування кількості утворених відходів. Це в свою чергу дозволяє при оцінці техногенного навантаження на природні ландшафти обраховувати значення глобальних та регіональних модулів техногенного навантаження з урахуванням територій різного промислового та сільськогосподарського призначення; територій з розвинутою транспортною інфраструктурою; територій з різноманітною щільністю населення [3]. Таким чином, модуль є відносним показником при оцінці впливу відходів на довкілля, який доцільно співставляти з іншими еколого-геохімічними критеріями.

Таблиця 2

Показники техногенного навантаження на довкілля

Ландшафтна зона	Загальна площа, тис. км <sup>2</sup>	$P_{тн}$ , т/км <sup>2</sup> /рік	$M_{тн}$
Полісся	101,9	31,7	2,0
Лісостепова	251,3	96,1	6,1
Степова	223,3	1706,6	108,0

Проведені обрахунки та аналіз отриманих результатів показав, що найбільші значення  $P_{тн}$  характерні для зони Степу - 1390, тоді як в зоні Лісостепу він змінюється з 900,7 до 1244,5 т/км<sup>2</sup> за рік. Найменші значення  $P_{тн}$  встановлено в зоні Полісся, однак на протязі 2010-2013 відмічається тенденція до збільшення  $P_{тн}$  від 94,3 до 151,3 т/км<sup>2</sup> за рік.

Слід зазначити, що зростання значень  $P_{\text{тн}}$  між природними зонами значною мірою відображає інтегрованість регіонів у промислову сферу виробництва. Так, наприклад, за  $M_{\text{тн}}$  зона Степу має найвищий показник -108 між природними зонами тоді, як в межах самої зони ці значення між північною та південною її підзонами коливаються в межах від 130 до 600. Це вказує на те, що на півдні зони регіони мають більш виражену промислову орієнтацію, в якій вони зорієнтовані на гірничодобувну, металургійну та енергетичну сферу виробництва. Техногенне навантаження від промислових відходів цих виробництв формується у вигляді різних форм накопичувачів - шламосховищ, териконів, відвалів, від яких надходять токсичні речовини у біогенний цикл міграції та у верхні шари геологічного середовища. Встановлено, що в межах території України зона Степу у 20 разів техногенно перевантажена на відміну від зони Полісся та Лісостепу. За значеннями  $P_{\text{тн}}$  та  $M_{\text{тн}}$  зона Лісостепу виступає своєрідним «пограничним» кордоном між Поліссям та зоною Степу. Таким чином, техногенне навантаження на довкілля має прямий зв'язок із напрямками промислового розвитку регіону, що знаходить своє відображення в перерозподілі  $P_{\text{тн}}$  між регіонами в межах природних зон та виражену строкатість  $M_{\text{тн}}$  між природними зонами.

Слід зазначити, що кордони адміністративних областей не співпадають з межами природних зон і можуть знаходитися територіально як в зоні Лісостепу, так і Полісся. Однак, отримані розрахункові дані є вихідними для подальшого вивчення техногенного навантаження на природні зони та будуть скореговані з урахуванням співвідношення адміністративно-територіальних кордонів в межах ландшафтних зон, та даних щодо утворення відходів. Нерівномірний характер розподілу техногенного навантаження за регіонами, на нашу думку, визначається з однієї сторони, розміщенням виробничих потужностей, з іншою – розмірами територій областей.

На сучасному рівні залишаються важливими питаннями дослідження відходів з точки зору їх вторинного використання для мінімізації впливу на довкілля та прогнозу зміни у часі еколого-геохімічної складової функції ландшафту в місцях накопичення та зберігання відходів. Одними із показників визначення впливу відходів на навколишнє середовище можуть виступати модулі техногенного навантаження з визначенням для окремих видів відходів, для кожного промислового об'єкту з урахуванням його площі, речовинного складу відходів та їх обсягів.

#### Література:

1. Бент О.И., Иванчиков В.П. Воздействие техногенной среды на здоровье населения в Украине (геохимический аспект) / Минерал. журн. Вып. 21, №1. – 1999. С. 66–84.
2. Глазовский Н.Ф. Техногенные потоки вещества в биосфере / Добыча полезных ископаемых и геохимия природных экосистем. – М.: Наука. – 1982. – 125с.
3. Рудько Г.І. Ресурси геологічного середовища та екологічна безпека техноприродних геосистем. – Київ. – 2006. – С. 325.