

## ХАРАКТЕРИСТИКА СУЧАСНОГО ТЕХНОГЕНЕЗУ ЗА ВЕЛИЧИНАМИ ТЕХНОФІЛЬНОСТІ МЕТАЛІВ

**Федорова Галина**, канд. хім. наук, доцент, доцент кафедри хімії  
навколишнього середовища

**Комаренко Антоніна**, студентка природоохоронного факультету  
Одеський державний екологічний університет, Україна

*Актуальність проблеми.* Показником техногенезу як порушення природного балансу хімічних елементів у природних колообігах є величина технофільності, що ввів О.І. Перельман у 1973 р. Оцінка цієї динамічної величини, фіксування її зміни з часом є актуальним завданням для визначення якості середовища в умовах глобального техногенезу і пов'язаного з ним забруднення біосфери.

*Метою* цієї роботи є розрахунок технофільності найпоширеніших металів періодичної системи за даними видобування їх у 2013 році та порівняння її зміни з розрахованими величинами технофільності 1980 р.

*Результати роботи та їх обговорення.* Технофільність визначається як відношення річного видобутку металу до його кларка в літосфері [1]. Розраховано величини технофільності 41 металів за видобуванням 1980 та 2013 рр., що наведено у щорічних інформаційних збірниках геологічної служби США [2]. Кларки літосфери О.П. Виноградова узяті в [3].

Найвищий порядок технофільності встановлено у важких металів Sn, Bi, Cd, Cr, Cu, Mo, Pb, Zn, серед яких лідирує елемент Вісмут, та благородних – Au, Ag. Високі, але на порядок нижче величини технофільності у таких важких металів, як Fe, Hg, Mn, Ni, W, Zn, рідкісного Te, благородних – Pb і Pt, лужноземельних Ba і Ca та радіоактивного Урану. Найнижча технофільність (порядок  $10^3$ ) у Цезію.

Якщо високу технофільність благородних металів можна пояснити малою величиною кларка, а –Телуру – низьким видобуванням, то причиною щодо важких і лужноземельних є їхнє поширене використання в народному господарстві, на відмінну від Ga, Be, Rb, Ti, Y з порядком технофільності  $10^5$ , що пояснюється їх недостатньо високим застосуванням (крім Ti, технофільність якого знижена через його високий кларк в літосфері).

Зміна технофільності металів видобування 2013 р. у порівнянні з технофільністю металів, що брали участь у міграції 1980 р. має таку тенденцію. По-перше, спостерігається збільшення технофільності до 2-х разів у Be, Cs, U, Pb, Cd, Sn, що пояснюється стабільним використанням їх у різних галузях промисловості, наприклад, Урану для одержання палива для АЕС, Be – як конструкційного матеріалу в електроніці та ядерній техніці, легуючої добавки для спеціальних сталей і т. ін.

Зростання технофільності від двох до п'яти разів спостерігалось у більшості металів: Au, K, Na, Ti, Ag, Bi, Cu, Fe, Mg, Mn, W, Ba, Zn. Від 5 до 9 разів зафіксовано ріст технофільності у Co, Mo, Pd, Pt, Al, In, Nb та Ni, понад 10 разів – у Ga (13 разів), V, Cr (16 разів), Sr і La (у 37 і 38 разів, відповідно), Li (у 50 разів). Найбільший ріст технофільності у Zr (понад 150 разів!).

По-друге, стабільність технофільності спостерігається у Rb, незначне підвищення – у Y, незначне зниження у Ga і Ge.

По-третє, її зниження до 2-х разів відмічено у Te, до 4,4 разів – у Hg.

Отже, зростання технофільності з 41 вивчених металів спостерігається у різному ступені збільшення у 35 металів, що, підтверджує прогноз майбутнього «озалізнення» планети, даний Глазовською М.А. ще у 1968 р. при вивченні ґрунтів різних ландшафтів [4]. За термінологією М.С. Касімова [5], прогноз техногенного «озалізнення» перетворився на загальну металізацію біосфери, яка зберігалася на момент 2013 р., як через підвищення видобування радіоактивних, кольорових, лужних і лужноземельних металів, так і через значне зростання витягання з надр рідкісних важкотопких елементів (Zr, Nb, Ta, Mo, W), розсіяних платинідів (Pd, Pt) та рідкісноземельних – La, Y.

*Висновки:* • за програмою Microsoft Office Excel розраховано технофільності більшості металів, за даними таблиці проведено порівняння зміни технофільності за період 1980 – 2013 рр.; для наочного ілюстрування порядку величин технофільності 2013 р.; побудовано графік;

- величини технофільностей металів видобування 2013 р. підтверджують тенденцію металізації планети, погіршення екологічного стану біосфери, характеризують стан сучасного техногенезу як прогресуючий в бік критично-негативної обстановки;
- одержані результати можуть бути використані в геохімії, біогеохімії та екології при моделюванні ймовірних обстановок майбутнього при зберіганні або посиленні техногенного навантаження на біосферу;
- конструктивним підходом до проблеми техногенезу є продовження моніторингу технофільності металів.

### **Список використаної літератури**

1. Перельман А.И. Геохимия/ А.И. Перельман . – М.: Высшая школа, 1989. – с. 341.
2. Mineral commodity summaries //U.S. Geological Survey, 2013. [URL://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/](http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/)
3. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия/ В.А. Алексеенко. – М.: Логос, 2000. – с. 627
4. Глазовская М.А. Техногенез и проблемы ландшафтно-геохимического прогнозирования/ М.А. Глазовская //Вестн. Моск. ун-та.–Сер. 5. География, 1968.–№ 1.–с. 34.
5. Касимов Н.С. Технофильность химических элементов/ Н.С. Касимов, Д.В. Власов. – Вестн. Моск. ун-та. – Сер. 5. География, 2012. – №1. – с. 17.