

2. Васильев Е.П. Физико-химические методы анализа: учеб. для химико-технологич. спец. вузов / Васильев Е.П. –М: ВШ, 1989.– 384с.

3. <https://ideas-center.com.ua/?p=28833>

УДК 546.65

## **РІДКІСНО-ЗЕМЕЛЬНІ МЕТАЛИ: РОЛЬ В МАТЕРІАЛАХ І СПЛАВАХ**

*Колодрібський К. здобувач вищої освіти спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»*

*Науковий керівник:*

*канд. хім. наук, асистент Крачан Т.М.*

*Подільський державний аграрно-технічний університет*

Рідкісноземельні елементи-хімічні елементи: Sc, Y, La і 14 елементів сімейства лантаноїдів – Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu зустрічаються практично у кожній породі земної кори, але найбільшим є їх вміст у лужних породах. Вміст рідкісноземельних елементів в земній корі  $2 \cdot 10^{-2}$  (% за масою), причому різні рідкісноземельні елементи поширені неоднаково – так для Tm –  $2,7 \cdot 10^{-5}$  мас.%, а для Ce –  $7 \cdot 10^{-3}$  мас.%.

Більша частина рідкісноземельних металів використовується у вигляді сумішей, оксидів як каталізатори для крекінгу нафти (екологічно чистий бензин), у чорній та кольоровій металургії, при виробництві особливих сортів скла та захисної кераміки. В останнє десятиріччя досить активно розвивалося застосування індивідуальних рідкісноземельних металів та їхніх оксидів у високотехнологічних галузях. Церієві лантаноїди – у виробництві автокаталізаторів, метал-гідридних батарей, оптичного скла (La, Ce), надпотужних постійних магнітів (Nd, Sm). Ітрієві селективні лантаноїди використовуються в оптоелектроніці (Tb, Dy, Er тощо), в атомній техніці (Eu, Gd), в надпровідній та інженерній кераміці (Y). Практичне використання рідкісноземельних елементів розпочалося лише у ХХ ст., але розвивалося

швидкими темпами. Сьогодні нараховується понад 100 галузей застосування рідкісноземельних елементів. Вони застосовуються в техніці як легуючі добавки в різних сталях і сплавах, в електронних приладах, магнітних матеріалах і запалювальних сумішах, як каталізatori, акумулятори водню, в ядерній техніці а також у металургії. На ці галузі припадає близько 70 % сумарного споживання рідкісноземельних елементів.

Металічні Y, La, Nd використовуються для легування алюмінієвих, магнієвих та інших сплавів, в авіації та ракетній техніці. Є перспективи використання Ho у надпровідній кераміці, яка у порівнянні з ітрієвою має вищу густину струму. Розвиваються також галузі застосування ітрієвих лантаноїдів: Er – в атомній енергетиці та виробництві волоконно-оптичних пристроїв; Tb, Dy, Gd, Sm – магнітострикційних сплавах; Nd, Gd, Er – у пристроях магнітного охолодження. Споживання рідкісноземельних елементів щорічно зростає на 10–15 % і складає сьогодні 75 – 80 тис. т.

Сьогодні елементи ітрієвої підгрупи застосовуються для виготовлення наночастинок з гарною біосумісністю. Це, наприклад, наночастинки на основі Gd (як то ортованадат гадолініуму), що можуть бути модифіковані Eu, Lu, Dy (зادля отримання флуоресцентного випромінювання, що є корисним для новітніх методів МРТ), а також оболонкою з кремнезему для підвищення біосумісності або різноманітними лігандами для цілеспрямованого постачання наночастинок.

#### Література

1. <https://geoinf.kiev.ua/metalichni-korysni-kopalyny/rudy-ridkozemelnykh-metaliv/>.
2. Мала гірнича енциклопедія : у 3 т. / за ред. В. С. Білецького. — Д. : Донбас, 2007. – Т. 2 : Л – Р. – 670 с.
3. <https://uk.wikipedia.org/wiki/>