

УДК: 553.493.6

**Кравченко О.Г., аспірант, кафедра гірничої інженерії та освіти**  
**Науковий керівник: Бондаренко Володимир Ілліч, доктор технічних наук, професор**  
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

### **РІДКІСНОЗЕМЕЛЬНІ МЕТАЛИ В ВУГІЛЬНИХ РОДОВИЩАХ: ПЕРСПЕКТИВИ ВИДОБУТКУ ТА ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ**

Рідкісноземельні метали відіграють критично важливу роль у сучасних технологіях, зокрема в електроніці, оборонній промисловості та альтернативній енергетиці. Традиційні джерела РЗМ вичерпуються, що зумовлює пошук нових перспективних джерел. Одним із таких джерел є вугільні родовища, які можуть містити значні запаси цих елементів.

РЗМ можуть бути присутні у вугіллі у вигляді мінеральних включень або бути пов'язаними з органічною речовиною. Основними геохімічними факторами, що впливають на концентрацію РЗМ, є тип і походження вугільного басейну, умови осадонакопичення, гідротермальні процеси та метаморфізм, вплив підземних вод і міграційних потоків.

Останні дослідження пропонують кілька технологій видобутку РЗМ з вугілля та відходів його переробки: гідрометалургійні методи (кислотне та лужне вилуговування), біотехнологічні методи (використання мікроорганізмів для вилуговування), магнітна та гравітаційна сепарація для вилучення мінеральних форм РЗМ.

Використання вугільних родовищ як альтернативного джерела РЗМ може мати значний економічний потенціал. Переробка вугільного шламу та золи виносу також дозволяє зменшити екологічне навантаження на довкілля.

Зола виносу – це дрібнодисперсний мінеральний залишок, що утворюється під час спалювання вугілля на теплових електростанціях. Вона містить значні концентрації оксидів кремнію, алюмінію, заліза, а також сліди рідкісноземельних елементів. Завдяки своїм фізико-хімічним властивостям зола виносу може бути джерелом РЗМ при використанні відповідних технологій вилучення [1].

У Західному Донбасі функціонувало понад 20 шахт, з яких значна частина була закрита внаслідок виснаження запасів або економічної недоцільності подальшої експлуатації. Водночас, оцінка потенційного вмісту РЗМ у відвалах та супутніх відходах свідчить про можливість повторного відкриття приблизно 30-40% шахт за умови ефективної реалізації попутного видобутку рідкісноземельних металів.

Вугільні родовища можуть бути перспективним джерелом рідкісноземельних металів. Подальші дослідження необхідні для вдосконалення методів вилучення та оцінки економічної ефективності. Розвиток технологій видобутку РЗМ з вугілля може сприяти зміцненню ресурсної незалежності та екологічній безпеці.

#### **Список використаних джерел**

1. Bennet Sam Thomas, Sankar Bhattacharya, Quantification and recovery prospects of critical metals and rare earth elements in Victorian brown coal fly ash: A promising secondary source for critical metal extraction, Hydrometallurgy, Volume 232, 2025, 106428, ISSN 0304-386X, <https://doi.org/10.1016/j.hydromet.2024.106428>.