



ПРЕЗИДІЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

## ПОСТАНОВА

25.05.2022

м. Київ

№ 155

Про перспективи вітчизняного виробництва літію та хімічних джерел струму на його основі

Заслухавши та обговоривши спільну доповідь головного наукового співробітника Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення ім.М.П.Семененка НАН України доктора геологічних наук В.О.Сьомки та директора Міжвідомчого відділення електрохімічної енергетики НАН України доктора хімічних наук С.О.Кириллова, Президія НАН України відзначає, що установи НАН України мають необхідний науковий потенціал й досвід для розвитку і впровадження оригінальних підходів та розробок для розвідки, видобутку і збагачення літійвмісної сировини, а також створення перспективних літійвмісних матеріалів для високопотужних літій-іонних хімічних джерел струму, які вважаються основою для розвитку енергетики майбутнього.

Традиційними корисними копалинами, з видобутку яких Україна посідає одне з провідних місць у світі, є залізо, марганець, титан та каолін. Проте розвиток сучасних високотехнологічних галузей спричиняє зміни у світовій кон'юнктурі, внаслідок чого виникає потреба в більш активному та масовому видобутку рідкісних металічних руд, серед яких літій є одним з основних.

Важливість літію зумовлена тим, що на сучасному етапі розвитку джерел енергії технології, засновані на його використанні, не мають серйозної конкуренції. Літій також успішно застосовують у металургії, оскільки він здатен утворювати сплави майже з усіма металами, а високоміцні та надлегкі сплави літію з магнієм і алюмінієм широко застосовуються в авіаційній, космічній та ракетній техніці. Крім того, суміш парів літію з молекулярним воднем є ефективним робочим тілом для газозфазних ядерних ракетних двигунів. Металоорганічні сполуки літію широко застосовуються в промисловому і лабораторному органічному синтезі як ефективні каталізатори. Триборат літій-цезію використовується як оптичний матеріал в радіоелектроніці, а ніобат літію ( $\text{LiNbO}_3$ ) та танталат літію ( $\text{LiTaO}_3$ ) широко застосовуються в нелінійній оптиці, акустооптиці та оптоелектроніці.

Розподіл галузей застосування літію виглядає таким чином: хімічні джерела струму (виробництво літій-іонних батарей) – 71%; виробництво спеціального скла і кераміки – 14%; каталізаторів – 5%; пластичних мастил – 3%; сталеливарне виробництво – 3%; інші галузі – 4%.

При цьому 60% літію використовується у вигляді солей (головним чином карбонатів), 30% у вигляді літєвих мінералів і лише 10% у вигляді металічного літію. Якщо у 2021 році в світі було спожито 460 тис.тонн карбонату літію, то за прогнозами потреби в цьому продукті до 2030 року можуть сягнути 6 млн.тонн.

Виробництво літію у світі постійно і суттєво зростає. Так, у 2021 р. вироблено приблизно 100 тис.тонн проти 82,5 тис.тонн у 2020 році. Такі темпи попиту на літій створює дефіцитність та обмежує доступність до джерел його постачання, що власне і ставить його у ряд стратегічної сировини.

В Україні розвідано три родовища літію з такими оціночними ресурсами  $Li_2O$  в них: Шевченківське родовище сподуменових руд (Донецька область) – 155,4 тис.тонн; Ділянка Добра петаліт-сподуменових руд та Полохівське родовище петалітових руд (Кіровоградська обл.) – по 193 тис.тонн.

Перспективними шляхами нарощування видобутку літію є використання розсолів. Кондиційні вмісти лужних рідкіснометальних елементів, зокрема, встановлено у розсолах з мінералізацією 89-250 г/дм<sup>3</sup> у відкладах верхньої юри на площі від Лопушнянського нафтового родовища на південному сході до Нікловицького газового родовища на північному заході (Чернівецька та Львівська області). Високі середні вмісти літію (22 мг/л) виявлено в розсолах нафтового родовища Бориславо-Покутської зони, Лопушнянського, Пнівського, Старунського та інших родовищ (від 3,0 до 88,7 мг/л), а також районах розвитку соленосних формацій.

Початкова геолого-економічна оцінка зазначених літєвих родовищ України свідчить про доцільність їх розробки. Але унікальність кожного родовища потребує оптимізації технологій видобування та збагачення мінеральної сировини. Крім того, перш ніж розробляти технології відпрацювання літєвих родовищ та отримання концентратів літєвих мінералів з них треба додатково вивчити їх геологічну будову та вміст корисних компонентів, а також мінеральну форму, в якій міститься літій. Це обумовлено різноманіттям геолого-промислових типів перспективних об'єктів й потребує індивідуального підходу до кожного з них.

Щодо перспектив розвитку та налагодження в Україні технологій виробництва літійвмісних джерел струму, то від часу появи таких джерел струму сфера їх застосування охопила всю споживчу електроніку і поширилася на електротранспорт (електромобілі) та системи накопичення енергії в електричних мережах.

З виробництва джерел струму на основі літію Україна займала провідне місце серед країн СРСР. У Києві було створено перший і єдиний в СРСР завод «Генератор» ВО «Октава», який повністю задовольняв потреби у літєвих джерелах струму для споживчої електроніки. Науковий та технологічний супровід виробництва і виготовлення катодних матеріалів та електролітів забезпечував Інститут загальної та неорганічної хімії ім.В.І.Вернадського НАН України й Інститут фізичної хімії ім.Л.В.Писаржевського НАН України. Згодом за ініціативи члена-кореспондента НАН України В.Д.Присяжного було створено Міжвідомче відділення електрохімічної енергетики НАН України, яке досі є єдиною спеціалізованою науковою установою подібного профілю в Україні.

Серед сучасних вітчизняних оригінальних розробок для виробництва літій-іонних батарей слід згадати спільні дослідження науковців Інституту фізичної хімії ім.Л.В.Писаржевського НАН України із корпорацією «General Motors» (США). Їхнім результатом стало створення новітніх катодних матеріалів на основі гібридних нанокмполімерів. Отримані електропровідні полімери із оксидами металів дозволяють створювати потужні літєві акумулятори, які за своїми експлуатаційними характеристиками є кращими за відомі світові аналоги. Оригінальність і новизна цих розробок захищені спільними патентами України, США, Німеччини та Китаю.

Великі перспективи для створення повністю твердотільних літій-іонних батарей мають твердоелектролітні провідні мембрани, розроблені в Інституті загальної та неорганічної хімії ім.В.І.Вернадського НАН України.

В Інституті хімії поверхні ім.О.О.Чуйка НАН України проводяться роботи, спрямовані на створення енергоємних літєвих акумуляторів на основі нанорозмірного кремнію. Зокрема, знайдено оригінальний спосіб збереження від руйнації кремнію в результаті додавання в нього літію.

Значний внесок у дослідження вуглецевих і кремнієвих анодних матеріалів, джерел струму з електролітами на основі іонних рідин та метал-повітряних батарей здійснили також науковці кафедри електрохімічної енергетики Київського національного університету технологій та дизайну.

Серед сучасних вітчизняних оригінальних розробок для виробництва твердотільних літій-іонних батарей слід згадати повністю твердоелектролітні провідні мембрани, розроблені в Інституті загальної та неорганічної хімії ім.В.І.Вернадського НАН України.

На жаль, сьогодні Україна повністю залежить від зовнішніх поставок електрохімічних джерел струму, а колишні виробничі потужності для їх виготовлення втрачено.

Зважаючи на наявну в Україні ресурсну базу та відповідний науковий потенціал, а також світові тенденції розвитку сучасних технологій, розбудова галузі видобутку, переробки літію та виробництва на його основі високопотужних хімічних джерел струму нового покоління може стати одним із провідних напрямів вітчизняної економіки, а також інших важливих високотехнологічних наукоємних шляхів розвитку новітньої техніки.

Президія НАН України постановляє:

1. Доповіді доктора геологічних наук В.О.Сьомки та доктора хімічних наук С.О.Кириллова взяти до відома.

2. Відділенню наук про Землю НАН України разом з підрозділами Державної служби геології та надр України протягом 2022 і наступних років провести в межах перспективних ділянок детальні геолого-пошукові дослідження, спрямовані на вивчення покладів літєвої сировини з метою визначення оптимального способу видобутку та переробки літійвмісних руд.

3. Установам відділень хімії, наук про Землю, механіки та фізико-технічних проблем матеріалознавства НАН України:

– інтенсифікувати наукові дослідження і розробки з хімії та фізико-хімії нових джерел струму;

– поліпшити координацію науково-дослідних робіт, спрямованих на розроблення наявних в Україні покладів літєвої сировини та створення літій-іонних джерел струму нового покоління, із закладами вищої освіти та видобувними виробничими підприємствами.

4. Контроль за виконанням цієї постанови покласти на Науково-організаційний відділ Президії НАН України.

Президент  
Національної академії наук України  
академік НАН України

**Анатолій ЗАГОРОДНІЙ**

В.о.головного вченого секретаря  
Національної академії наук України\*  
академік НАН України



**Вячеслав БОГДАНОВ**