

<https://doi.org/10.15407/dopovid2025.05.049>

УДК 553.543.226

В.О. Сьомка, <https://orcid.org/0000-0001-5202-4045>

Б.І. Слободян, <https://orcid.org/0009-0006-6720-1220>

Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П Семененка НАН України, Київ, Україна

E-mail: syomka1949@gmail.com, sbiv@ukr.net

Перспективи видобутку літієвих руд в Україні

Представлена членом-кореспондентом НАН України Л.М. Степанюком

Світовий ринок літію стабільно зростає і має сприятливі прогнози на найближчі десятиріччя. Головною галуззю застосування літію на сьогодні є виробництво акумуляторів. У 2024 р. на ці потреби пішло 87 % загального світового використання літію. Сподумен і петаліт з кристалічних порід є основним джерелом отримання високоякісного карбонату літію для виробництва акумуляторів. В Україні є розвідані родовища і прояви петалітової, сподуменової та петаліт-сподуменової літієвої мінералізації. Полохівське родовище розвідано за міжнародним стандартом JORC Code (2012). Наявна і потенційна мінерально-сировинна база літію є передумовою для сталого розвитку літієвидобувної промисловості в Україні. Мінеральні ресурси Полохівського родовища, оцінені за міжнародним стандартом JORC Code (2012), становлять 1,257 млн т (Mt) літію карбонату еквіваленту (LCE), потенційні мінеральні ресурси ділянки “Добра” — 3,664 Mt LCE, Шевченківського родовища — 0,353 Mt LCE. Загалом потенційні ресурси літію в Україні становлять 5,274 Mt LCE.

Ключові слова: літій, сподумен, петаліт, запаси, мінеральні ресурси, Полохівське родовище, ділянка “Добра”, Шевченківське родовище.

Вступ. Останнім часом глобальний попит на літієву мінеральну сировину різко зріс, що обумовлено стратегічним значенням цього металу як екологічно безпечного, найбільш хімічно активного і раціонального. Попит на літій, що спостерігається в останні роки, особливо серед розвинутих економік, таких як США, Європейський Союз (ЄС) та Китай, не є несподіваним, оскільки корисні копалини досі залишаються основою економічного розвитку цих країн. До 2030 р. ЄС потребуватиме в 18 разів більше літію, ніж зараз, і в 60 разів більше до 2050 р., а сам літій віднесений до типу мінеральної сировини, що є критичною для сталого розвитку економіки країн ЄС [1].

Отже, країни з розвіданими запасами літієвої сировини користуються ситуацією, що склалася, і розглядають літій як гарантії забезпечення свого сталого соціально-економіч-

Ц и т у в а н н я: Сьомка В.О., Слободян Б.І. Перспективи видобутку літієвих руд в Україні. *Допов. Нац. акад. наук Укр.* 2025. № 5. С. 49—61. <https://doi.org/10.15407/dopovid2025.05.049>

© Видавець ВД «Академперіодика» НАН України, 2025. Стаття опублікована за умовами відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

ного зростання та розвитку. Однією з таких країн є Україна, яка нещодавно заявила про значні запаси літєвих руд і, що більш важливо, також про значні, але досі невизначені перспективи відкриття нових родовищ [1].

Мета дослідження. Проаналізувати та узагальнити інформацію щодо видобутку, запасів і мінеральних ресурсів літію в світі. Окреслити перспективи України на світовому і європейському ринку літію. Надати пропозиції щодо напрямів подальших геологорозвідувальних робіт з пошуку родовищ літію в Україні та міжнародної співпраці в цій сфері.

Об'єкти досліджень. Геологічні комплекси, родовища літію.

Методи та матеріали. Методологічна основа дослідження складається з такого комплексу методів:

- теоретичні — формалізація, гіпотетичний та дедуктивний підходи;
- емпіричні — спостереження, порівняння та опис;
- загальнологічні — синтез, аналогія, моделювання.

Матеріалом для цього дослідження були результати геологорозвідувальних робіт Полохівського, Шевченківського родовищ та ділянки “Добра”, а також відкриті публікації стосовно літєвої тематики в Україні та світі і зведення щодо мінеральних товарів Геологічної Служби США (Mineral Commodity Summaries, USGS) за 2014—2024 рр.

Терміни та визначення. Ключовими термінами, розуміння яких суттєво відрізняється в українській геологічній практиці від міжнародної, є:

- *мінеральні ресурси (mineral resources)*;
- *запаси руди (ore reserves)*.

Те, що в Україні іменується “запасами руди” і обліковується на Державному балансі родовищ корисних копалин України, за міжнародними вимогами і критеріями до запасів і мінеральних ресурсів є лише *мінеральним потенціалом для розвідки*. Термін “*мінеральні ресурси*” в Україні використовується у словосполученні “*прогнозні мінеральні ресурси*” і зазвичай додається уточнення *категорії P1, P2* (що класифікує ступінь надійності прогнозу) або “*перспективні мінеральні ресурси категорії P3*”.

У міжнародній практиці *об'єктом видобутку є мінеральні ресурси* руди (у міжнародному розумінні терміну “мінеральні ресурси”), натомість в Україні *об'єктом видобутку є виключно запаси руди* (у нашому розумінні терміну “запаси”). В Україні прогнозні мінеральні ресурси відповідної категорії за певних умов є підставою лише для планування подальшого геологічного вивчення.

Основи міжнародної класифікації результатів оцінки кількості та якості мінеральних ресурсів і запасів руди, що відображають різний рівень геологічної достовірності та різний ступінь техніко-економічної оцінки, показано на рис. 1.

Оцінку мінеральних ресурсів можна зробити на основі гірничої та геологічної інформації з використанням інших дисциплін.

Запаси руди, є модифікованою складовою “*Вказаних (Indicated)*” та “*Вимірених (Measured)*” *мінеральних ресурсів* (на рис. 1 показано в пунктирному контурі), потребують розгляду *модифікаційних факторів*, що впливають на вилучення, і здебільшого їх оцінюють з використанням даних інших дисциплін [2].

Модифікаційні фактори — обмеження, які використовуються під час переведення мінеральних ресурсів у запаси руди. Вони включають (але не тільки) гірничі, переробні,



металургійні, інфраструктурні, економічні, маркетингові, правові, екологічні, соціальні та державні чинники [2].

Результати досліджень. Мінерально-сировинна база літію світу. Основними джерелами промислового видобутку літію у світі є:

1) *рідкіснометалеві пегматити* (~ 25% розвіданих запасів і ~ 55% видобутку). Провідні родовища в Австралії, найбільше з яких Greenbushes — мінеральні ресурси і запаси 8,3 млн т LCE;

2) *літєвмісна ропа соляних відкладів і озер* (~ 75 % розвіданих запасів і ~ 45 % видобутку). Провідні родовища в Чилі, Аргентині та Болівії.

Стан видобутку літію в світі за період 2014—2024 рр., за даними Геологічної Служби США (USGS) [3], наведено на рис. 2. За останні десять років видобуток літію в світі зріс у 6,6 раза — з 36 тис. т у 2014 р. до 240 тис. т у 2024 р. Стан видобутку літію в світі по країнах [3] за 2024 р. наведено на рис. 3. Провідними країнами-виробниками літію (сумарна частка у світовому виробництві 58 %) у 2024 р. залишились Австралія (частка 37 %, видобуток 88 тис. т, з пегматитів) і Чилі (частка 21 %, видобуток 49 тис. т, із соляних відкладів і озер).

Подібними темпами відбувалось і нарощування мінерально-сировинної бази літію у світі. За 2014—2024 рр. обсяг запасів літію збільшився в 2,2 раза — з 13,5 млн т у 2014 р. до 30 млн т у 2024 р. [3] (рис. 4). За цей же період обсяг виміряних і вказаних мінеральних ресурсів літію збільшився в 2,9 раза — з 39,5 млн т у 2014 р. до 115 млн т у 2024 р. [3] (рис. 5).

Крім вищеперерахованих основних мінерально-генетичних типів, з яких сьогодні видобувають літій, є інші потенційні джерела літію. Для цих родовищ проводиться оцінка і облік мінеральних ресурсів та запасів, але видобуток поки не відбувається в основному з технологічних і економічних причин.

Інші основні потенційні джерела літію:

- гекторитові глини вулканічного генезису (Невада, США);
- осадово-вулканогенні породи, основний літєвий мінерал — жадарит (єдине родовище Jadar в Сербії, мінеральні ресурси оцінені в 5,6 млн т LCE);

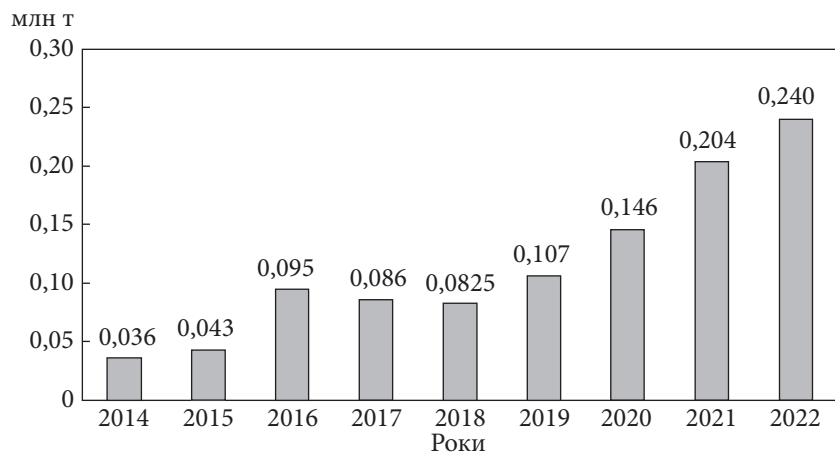


Рис. 2. Видобуток літію в світі за 2014—2024 рр. [3]

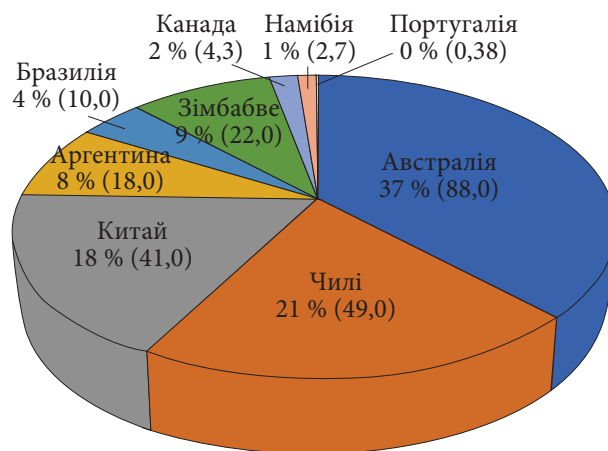


Рис. 3. Видобуток літію в світі за 2024 р. (усього 240 тис. т) [3]

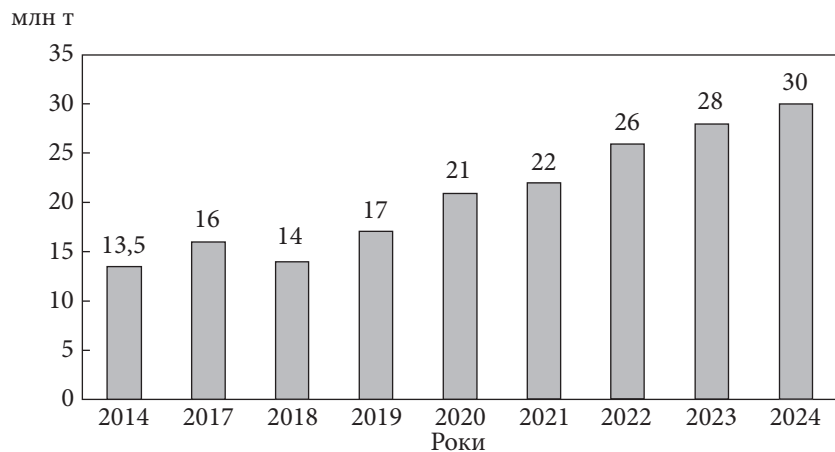


Рис. 4. Запаси літію в світі за 2014—2024 рр. [3]

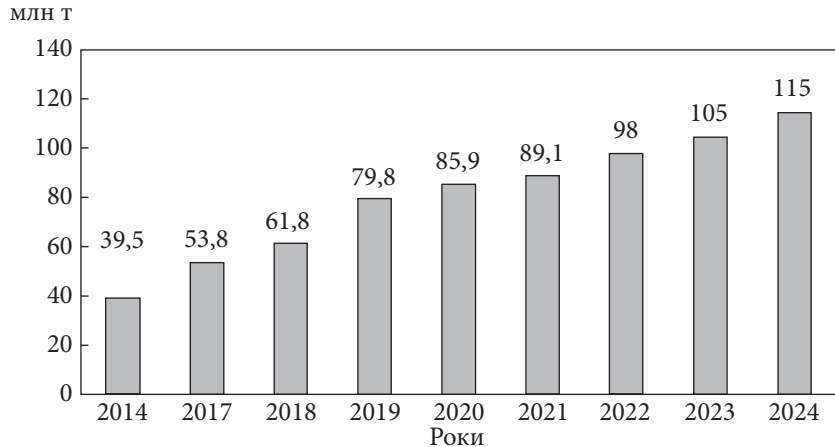


Рис. 5. Мінеральні ресурси літію в світі за 2014—2024 рр. [3]

- грейзени, основний літєвий мінерал — цинвальдит — літєва слюда (Чехія, родовище Сіновес, мінеральні ресурси 6,5 млн т LCE; Німеччина, родовище Zinnwald Lithium, мінеральні ресурси 2,3 млн тон LCE);

- мінералізовані літєм термальні води (Німеччина, родовище Upper Rhine Valley BF, мінеральні ресурси 27,7 млн т LCE; середній вміст літію в термальному розсолі 170 мг/л);

- розсоли нафтогазових свердловин.

Галузі використання літію. На сьогодні великий попит на літій безпосередньо пов'язаний з відкриттям у XXI ст. його електротехнічного потенціалу і науково-технічним прогресом широкого використання акумуляторних батарей. За останні 10 років, за даними USGS [3], частка використання літію для виробництва акумуляторних батарей у світі збільшилась з 35 % (12,6 тис. т у 2014 р.) до 87 % (208,8 тис. т у 2024 р.). Галузі, обсяги використання літію та динаміка змін показані на рис. 6, 7.

Отже, перспективи освоєння нових літєвих родовищ безпосередньо пов'язані з можливістю отримання з них якісних літєвих хімічних продуктів (насамперед карбонату літію і гідроксиду літію), придатних для виробництва акумуляторних батарей. На сьогодні найкращою мінеральною сировиною для цих цілей є сподуменові і петалітові мінеральні концентрати.

Світовий ринок літію. Ринок літію є явним ринком олігополії, а це означає, що багато клієнтів стикаються з невеликою кількістю постачальників. Тобто у контексті розроблення нового літєвого проекту витрати на виробництво повинні бути конкурентоспроможними з виробниками, що вже успішно працюють на ринку [1]. Посилаючись на дані Федерального інституту геологічних наук і природних ресурсів (Federal Institute for Geosciences and Natural Resources (BGR), Німеччина), майже 70 % світового літію в концентратах з родовищ пегматитів постачаються компаніями Galaxy Resources Ltd. і Talison Lithium, тоді як 90 % літію, очищеного від розсолів, постачається компаніями SQM (Sociedad Quimica y Minera de Chile), Albemarle і Livent Corporation (викупила літєвий бізнес у FMC в 2018 р.). Крім того, Talison Lithium сама є спільним підприємством між Albemarle (49 %) і Tiangit (51 %), а отже, Albemarle є найбільшим у світі виробником літію і контролює майже 40 % високоякісних активів як з родовищ літєвих розсолів, так і пегматитів. Отже, провідними компаніями на світовому ринку літію є: Albemarle і SQM, у 2024 р. до них приєдналась Rio Tinto. У жовтні 2024 р. гірничодобувний гігант Rio Tinto придбав Arcadium Lithium у рам-

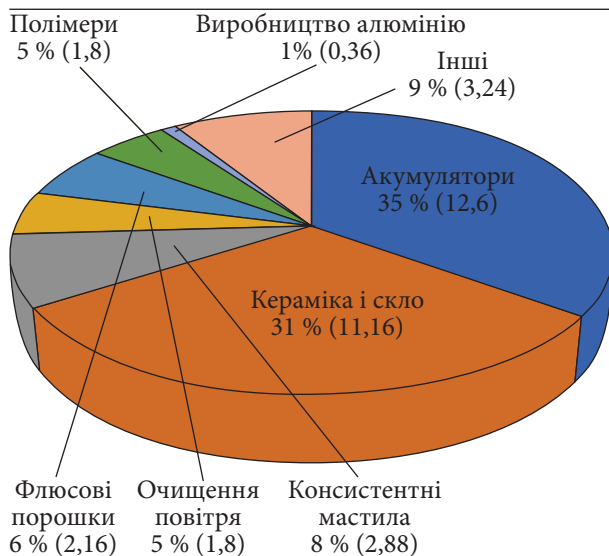


Рис. 6. Галузі і обсяги використання літію в світі за 2014 р. (усього 36 тис. т) [3]

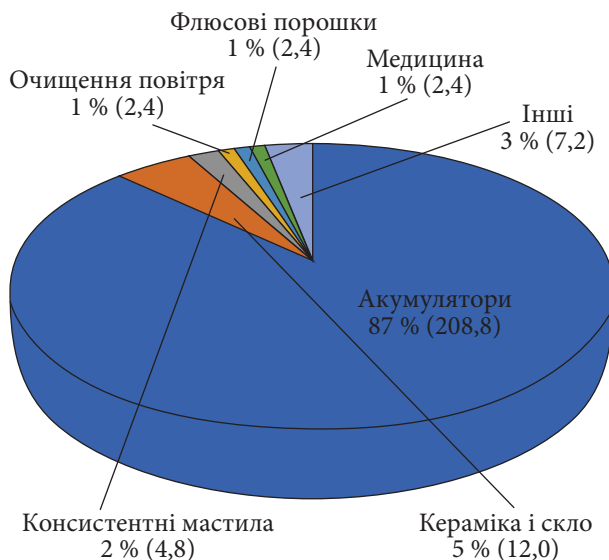


Рис. 7. Галузі і обсяги використання літію в світі за 2024 р. (усього 240 тис. т) [3]

ках угоди за \$6,7 млрд. Очевидно, найближчим часом Rio Tinto стане одним із найбільших постачальників літію, поступаючи лише Albemarle та SQM [4].

Мінерально-сировинна база літію України. В Україні виявлено близько 10 рудопроївів літію. Більшість з них розташовані в межах Українського щита і пов'язані з рідкіснометалевими пегматитами. На сьогодні практичний інтерес становлять три об'єкти, які можна вважати родовищами: Шевченківське, Полохівське і ділянка “Добра” (рудопроєви Станкуватське і Надія) (рис. 8) [5]. Ділянка “Балка Крута” через малі розміри і низький вміст оксиду літію не становить інтересу як літієвий об'єкт [5], до того ж вона перебуває на тимчасово окупованій росією території (23 км на північ від м. Бердянськ).

Металогенічну провінцію Українського щита (УЩ) складають шість металогенічних областей: Волинська (А1), Білоцерківська (А2), Подільсько-Бузька (А3), Кіровоградська (А4), Придніпровська (А5) та Приазовська (А6) (рис. 9).

Рис. 8. Мінерально-сировинна база літію України (Ю.І. Третяков, 2005, <https://8klasgeo.at.ua/KK/06litium.pdf>)

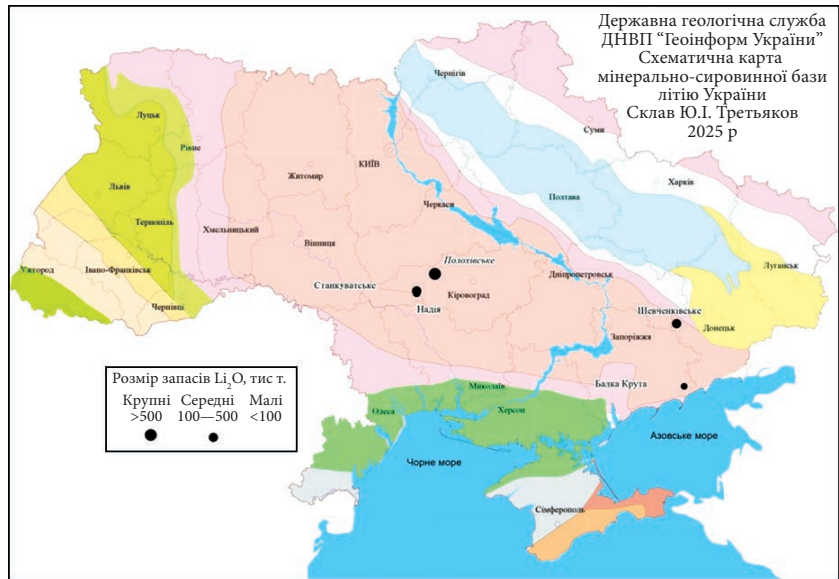
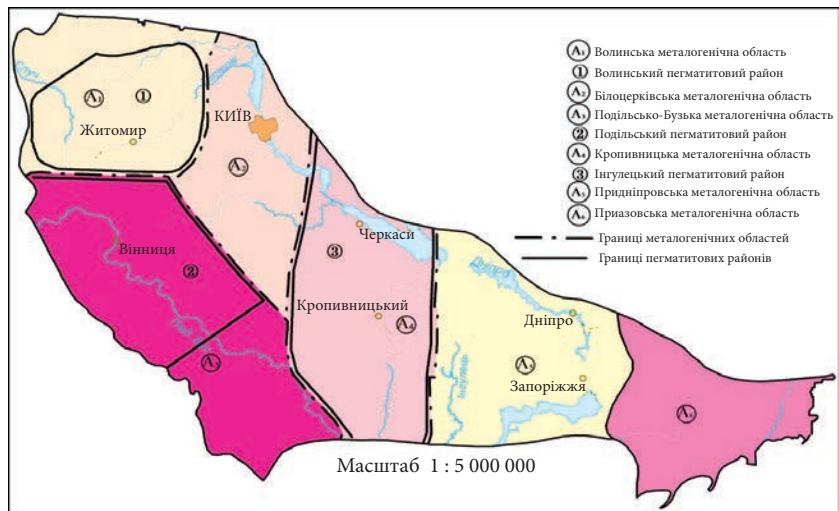


Рис. 9. Схема металоґенічно-го районування Українського Щита



Полохівське родовище і ділянка “Добра” розташовані в межах Ігульського мегаблока Українського щита, Кіровоградська металоґенічна область, Шполянсько-Ташлицький рудний район. Рідкіснометалеві пегматити Ігульського мегаблока Українського щита можуть бути віднесені до унікальних пегматитових утворень (недостатньо вивчених у світовій практиці), у яких головний рудний мінерал представлений *неталітом*. У металоґенічних побудовах у межах мегаблока виділяються два рудні поля, спеціалізовані на рідкісних металах (Li, Rb, Cs, Be, Ta, Nb, Sn) — Полохівське та Станкуватське (Липнязьке) [6]. Крім того, у межах Ігульського мегаблока відкрито Ватутінське родовище і численні рудопрояви урану та рудопрояви золота, кольорових та рідкісних металів.

Ізотопний вік рідкіснометалевих пегматитів Ігульського мегаблока перебуває в межах 1,97—2,0 млрд років, що відповідає віку гранітоїдів кіровоградського комплексу [7]. Як відомо [8], уранове зруденіння, широко представлене в цьому районі, пов’язане з аль-

бітитами, накладеними на гранітоїди кіровоградського комплексу, і датовано в межах 1,8—1,75 млрд років.

Уран-свинцевим ізотопним методом досліджено монацити з апліто-пегматоїдних гранітів Шполянсько-Ташлицького рудного району, з якими генетично пов'язані літієві пегматити Полохівського і Станкуватського рудних полів. На підставі результатів цих досліджень вік формування апліто-пегматоїдних гранітів визначено в межах 2026—2032 млн років [9].

За результатами інших досліджень, вік петалітових руд Полохівського родовища — мусковіт із зони грейзенізації сподуменових (допеталітових) пегматитів К-Аг методом датований 1800 ± 35 млн років. Разом з тим час перетворення вміщувальних гнейсів з утворенням турмалін-кордієрит-біотитових метасоматитів тим самим методом визначається в 1905 ± 35 млн років (за біотитом). Отже, процес формування літієвих руд є принаймні двоетапним (з розривом в 100 млн років), а уранове зруденіння, пов'язане з альбітитами, практично синхронно літієвому — альбіт-петалітовому. Реальність зв'язку петалітового зруденіння з грейзеновим процесом підтверджується температурою 680° , визначеною Д.К. Возняком [10].

Отже, у конкретному районі саме температурний фактор (зональність) визначає різний склад зруденіння і його еволюцію.

Полохівське родовище відкрито ДГП “Кіровгеологія” під час проведення прогнозно-геологічних робіт масштабу 1 : 50000 на уран і золото в південно-західній частині Корсунь-Новомиргородського плутону в 1989—1994 рр. Розташоване у Новоукраїнському районі Кіровоградської області, в 12 км на північний схід від м. Смоліно, де завершує роботу рудник з видобутку (шахтним способом) уранових руд Ватутінського родовища [5]. Етапи дослідження родовища за роками:

1) 1990—1994 рр.: завершено пошуково оцінювальні роботи, в процесі яких пробурено 25 похилих глибоких свердловин. Виконано попередню техніко-економічну оцінку родовища;

2) 1996—2005 рр.: відбір технологічної проби масою 3 т та технологічні дослідження літієвих руд за безвідходною технологією в профільних наукових і виробничих установах України та Росії (Український державний інститут мінеральних ресурсів, Державний науково-дослідний інститут “УкрДІцемент”, Державний Український НДІ фарфоро-фаянсової промисловості, ПАТ “Інститут титану”, НДІ будівельних матеріалів та виробів, “ВНИИХТ”);

3) 2017—2024 рр.: детальна розвідка і геолого-економічна переоцінка родовища. Пробурено 16 свердловин завглибшки від 251,0 до 582,0 м. Затвердження запасів у ДКЗ України за промисловими категоріями C1, C2. Оцінювання ресурсів відповідно до JORC Code (2012) [2]. Аналітичні і технологічні дослідження виконано в провідних лабораторіях світу (ALS, SGS, Bureau Veritas, ANZAPLAN). У лабораторіях ANZAPLAN, METSO, CHEMPYS вироблено *battery grade* карбонат літію з руди Полохівського родовища. Прецизійні електронномікроскопічні та мікрозондові дослідження літієвої руди виконано в Інституті геохімії, мінералогії та рудоутворення імені М.П. Семененка НАН України.

Ліцензією на видобуток володіє ТОВ «Укрлітійвидобування».

За мінеральними ресурсами літію Полохівське родовище відповідає великому промисловому об'єкту і є в Європі найбільшим родовищем літію промислового мінераль-

но-генетичного типу — рідкіснометалеві пегматити. Промислові концентрації утворює тільки літій. Головним мінералом-концентратором літію є петаліт. Супутнім промисловим продуктом є польовошпатований концентрат для виробництва скла і кераміки. Запаси і мінеральні ресурси літєвої руди затверджено ДКЗ України. За оцінкою згідно з JORC Code (2012 р.), при бортовому вмісті Li_2O 0,7 % мінеральні ресурси літєвої руди становлять 42,3 млн т. Мінеральні ресурси літію в еквіваленті LCE (літію карбонат еквівалент) оцінено в 1,257 Mt (млн т).

Ділянка «Добра» (рудопрояви Станкуватський і Надія). Рудопрояви були виявлені ДГП «Кіровгеологія» під час прогнозно-геологічних робіт у 1985—1992 рр. у центральній частині Звенигородсько-Ганнівської зони (Міропільська площа). Ділянка потенційного родовища літєвих руд «Добра» розташована поблизу с. Новостанкуватське у Новоукраїнському районі Кіровоградської області в 125 км на захід від м. Кропивницький і в 44 км на південний захід від Полохівського родовища. Етапи дослідження родовища за роками:

1) 1991—2001 рр.: виконано пошукові роботи масштабу 1 : 25 000. У контурі ділянки пробурено 23 пошуково-картувальних та 49 глибоких похилих свердловин. Мережа глибоких свердловин становила 800—400 — 250—100 м;

2) 2017—2018 рр.: у 2017 р., враховуючи розташування в межах однієї структурної, металогенічної та рудовмісної зон обох рудопоявів літєвмісних пегматитів Надія та Станкуватське, на підставі наданих ТОВ «Петро-Консалтинг» матеріалів колегія ДКЗ України рекомендувала об'єднати два рудопояви в одну рудну зону — ділянку «Добра». У тому ж році камеральним шляхом (без додаткового буріння та лабораторних досліджень) ТОВ «Петро-Консалтинг» було проведено початкове геолого-економічне оцінювання (ГЕО-3), а у 2018 р. — попереднє геолого-економічне оцінювання (ГЕО-2) запасів і ресурсів літєвих руд ділянки «Добра», які було апробовано в ДКЗ;

3) 2018—2024 рр.: у 2018 р., згідно з чинним на той час законодавством, ТОВ «Петро-Консалтинг» подало всі необхідні документи на отримання спеціального дозволу. Не дочекавшись рішення, протягом 1,5 року від Держгеонадр ТОВ «Петро-Консалтинг» звернулось до суду. Суд першої інстанції постановив надати спецдозвіл Товариству, однак Суд вищої інстанції це рішення скасував. Постановою уряду України від 27 серпня 2025 р. ухвалено рішення щодо проведення конкурсу на укладення угоди про розподіл металічних корисних копалин, які видобуватимуться та збагачуватимуться у межах ділянки «Добра».

За потенційними мінеральними ресурсами літію ділянка «Добра» відповідає великому промислому об'єкту, який зіставний з найбільшим у світі родовищем літію «Грінбуш» (Австралія), що залягає в докембрійських кристалічних породах. Ресурси та запаси родовища «Грінбуш» становлять 8,346 Mt LCE, потенційні ресурси ділянки «Добра» — 3,664 Mt LCE.

Ділянка простежена за простяганням на 3,0 км 7 профілями глибоких свердловин за мережею на півдні 800—680 × 200—130 м на півночі 370—310 × 250—100 м. Оцінка базується на результатах буріння 34 свердловин завглибшки до 500 м.

За технологічним типом і превалювальним літєвим мінералом виділено три типи руд: петалітові — 32 % ресурсів, сподуменові — 28 % і змішані петаліт-сподуменові — 40 %. Руди комплексні, промислові концентрації утворює літій і тантал. За мінералого-технологічним типом руд ділянка «Добра» схожа на родовище «Аркадія» в Зімбабве. На цьому родовищі відпрацьована технологія збагачення (лабораторія Nagron, Австралія) з отриманням з руд змішаного типу петалітового, сподуменового і танталового концентратів.

Шевченківське родовище. Відкрито в 1982 р. під час глибинного геологічного картування масштабу 1 : 50 000. Розташоване у Донецькій області, в 1 км на північний схід від с. Шевченко, в 3 км на схід від адміністративної межі із Запорізькою областю. Належить до Приазовського мегаблока Українського щита (див. рис. 9), Західноприазовський металогенічний район. Етапи дослідження родовища за роками:

1) 1983—1986 рр.: проведено пошукові роботи, за результатами яких вивчено внутрішню будову і речовинний склад пегматитових тіл та розроблено принципову схему збагачення руд;

2) 1984—1987 рр.: попередньо розвідано центральну частину пегматитового поля на площі 0,8 км². Запаси літєвих руд було підраховано в геологічних межах рудних тіл пегматитових жил до глибини 500 м. Запаси затверджено ДКЗ СРСР у 1988 р.;

3) 2017—2024 рр.: у 2017 р. без додаткового буріння (камеральним шляхом) було проведено за приватні кошти (ТОВ “Петро-Консалтінг”) попереднє геолого-економічне оцінювання (ГЕО-2) запасів літєвих руд, за результатами якого було складено звіт, а підраховані запаси у тому ж році було апробовано ДКЗ України. У 2019 р. Верховний суд України прийняв рішення, яким визнав недійсним спеціальний дозвіл на користування надр, яким володіло ТОВ “Петро-Консалтінг”. Наразі родовище перебуває на тимчасово окупованій росією території.

Промислові концентрації утворює лише літій. Літєва мінералізація приурочена тільки до трьох зон, які займають центральні частини жил: альбіт-сподуменової, мікроклін-сподуменової і петаліт-сподуменової. Вони становлять 50—60 %, місцями до 90 % об’єму пегматитів. Основним концентратором літію в руді є сподумен. Петаліт-сподуменовий різновид руд на родовищі має обмежене поширення. В загальному балансі цей різновид становить менш як 8,5 %. Запаси літєвої руди, затверджені колишнім ДКЗ СРСР, при бортовому вмісті Li₂O 0,7 % становили понад 14 млн т. Отже, потенційні мінеральні ресурси Шевченківського родовища на цій стадії геологічного вивчення — 0,353 Mt LCE.

Перспективні ділянки Середньопридніпровського мегаблока. На сьогодні в межах Середньопридніпровського мегаблока виділено три пегматитових поля рідкіснометалевої спеціалізації (Жовтянське, Комендантівське, Рудницьке), у двох перших виявлені пегматити альбіт-сподуменового типу з власне рідкіснометалевими мінералами (сподуменом, танталітом, полунітом, берилієм і ін.) та промисловим вмістом літію (до 1,6 % Li₂O), танталу (до 0,08 % Ta₂O₅), рубідію (до 0,7 % Rb₂O) в окремих пробах; два пегматитових поля рідкісноземельної спеціалізації і п’ять полів пегматитів невизначеної спеціалізації. Для Середнього Придніпров’я пошуковий інтерес становлять трого, представлені Жовтоводською, Комендантівською, Високопільською та іншими структурами, що оперяють Криворізьку структуру. За даними новітніх досліджень названі трогові структури є типовими зеленокам’яними структурами, що в разі підвищує їх перспективу на виявлення родовищ рідкіснометалевих пегматитів.

Інші перспективні регіони і генетичні типи родовищ літію в Україні. Перспективними регіонами і генетичними типами є:

- **мінералізовані термальні води Закарпаття.** Перспективи цього регіону підтверджуються наявністю родовищ солей лужних металів (калійних і натрових) та мінералізованих термальних вод;

■ *розсоли нафтогазових свердловин.* В Україні виявлено Лопушнянський прояв літію цього генетичного типу (середній вміст літію в розсолі 88,7 мг/л). Найперспективнішими є регіони розвитку солянокупольних структур і пов'язані з ними родовища нафти і газу.

Головною проблемою для цього типу родовищ є економічно обґрунтована технологія вилучення літію.

Висновки.

1. Україна має всі геологічні передумови для розвитку літієвидобувної промисловості. Мінеральні ресурси, оцінені за міжнародним стандартом JORC Code (2012), Полохівського родовища становлять 1,257 Mt LCE. Потенційні мінеральні ресурси ділянки “Добра” становлять 3,664 Mt LCE, Шевченківського родовища — 0,353 Mt LCE. *Загалом потенційні ресурси літію в Україні становлять 5,274 Mt LCE.*

2. У рамках Закону України “Про затвердження Загальнодержавної програми розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року” необхідно передбачити виконання геолого-прогнозних робіт на літій у межах Середньопридніпровського мегаблока та в інших регіонах.

3. Також потрібно запровадити міжнародні принципи, методи та процедури геологорозвідувальних робіт і перейти на міжнародні стандарти оцінювання мінеральних ресурсів та запасів корисних копалин в Україні.

4. Перспективною є співпраця України з Канадою щодо геологорозвідувальних робіт на літій, зважаючи на такі чинники, як схожа геологічна будова і мінерально-генетичний тип літієвих родовищ, великий досвід геологорозвідувальних робіт на літій та потужна мережа юніорських компаній. *Мінеральні ресурси і запаси літію в Канаді станом на 2024 р. становлять 6,9 млн т (36,7 Mt LCE).*

5. Необхідно вдосконалення в Україні системи ліцензування на виконання геологорозвідувальних робіт на критичні мінеральні ресурси.

ЦИТОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Білоус О.І., Слободян Б.І., Парфенюк В.О. Літієві пегматити України: Проблеми і переваги освоєння родовищ. *Мінеральні ресурси України*. 2024. № 2. С. 3—9. <https://doi.org/10.31996/mru.2024.2.3-9>
2. Australasian Code for Reporting of Exploration Results, Mineral Resources and Ore Reserves. The JORC Code. 2012 Edition. URL: https://www.jorc.org/docs/jorc_code2012.pdf. (Дата звернення: 01.07.2025).
3. Mineral Commodity Summaries. 2014—2024. USGS. URL: <https://www.usgs.gov/centers/national-minerals-information-center/mineral-commodity-summaries>. (Дата звернення: 01.07.2025).
4. Mining giant Rio Tinto to acquire Arcadium Lithium in \$6.7 billion deal. CNBC. URL: <https://www.cnbc.com/2024/10/09/mining-giant-rio-tinto-to-acquire-us-lithium-producer-arcadium-in-6point7-billion-deal.html>. (Дата звернення: 01.07.2025).
5. Гейченко М.В., Фалькович О.Л., Менасова А.Ш., Лівенцева Г.А. Сучасний стан родовищ літієвих руд в Україні. *Мінерал. журн.* 2023. **45**, № 1. С. 83-94. <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.45.01.083>
6. Stepanyuk L., Hrinchenko O., Bondarenko S., Slobodian B., Kurylo S., Dovbush T. Geochronology of lithium-bearing granitoids of Ingul megablock (Ukrainian shield). *Visnyk of Taras Shevchenko National University of Kyiv Geology*. 2018. № 3(82). Р. 23—28. <https://doi.org/10.17721/1728-2713.82.03>
7. Іванов Б.Н., Лисенко В.В., Маківчук О.Ф. та ін. Екзоконтактні метасоматити літієвих гранітних пегматитів Шполянсько-Ташлицького рідкіснометалевого рудного району. *Мінеральні ресурси України*. 2000. № 4. С. 11—13.
8. Генетические типы и закономерности размещения урановых месторождений Украины: Белевцев Я.Н., Коваль В.Б. (ред.). Киев: Наук. думка, 1995. 397 с.

9. Сьомка В.О., Пономаренко О.М., Степанюк Л.М., Бондаренко С.М., Сукач В.В., Курило С.М., Донський М.О. Літієві руди Станкуватського і Полохівського рудних полів (Український щит). *Мінерал. журн.* 2022. **44**, № 4. С. 102—124. <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.44.04.102>
10. Возняк Д.К., Бугаєнко В.М., Галабурда Ю.А., Мельников В.С., Павлишин В.І., Бондаренко С.М., Сьомка В.О. Особливості мінерального складу і умов утворення рідкіснометалевих пегматитів західної частини Кіровоградського блоку (Український щит). *Мінерал. журн.* 2000. **22**, №1. С. 21-41.

Надійшла до редакції 09.07.2025

REFERENCES

1. Bilous, O. I., Slobodian, B. I. & Parfeniuk, V. O. (2024). Ukraine's lithium pegmatites: issues and advantages of field development. *Mineral resources of Ukraine*, No. 2, pp. 3-9 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.31996/mru.2024.2.3-9>
2. Australasian Code for Reporting of Exploration Results, Mineral Resources and Ore Reserves. The JORC Code. 2012 Edition. Retrieved from https://www.jorc.org/docs/jorc_code2012.pdf
3. Mineral Commodity Summaries. 2014—2024. USGS. Retrieved from <https://www.usgs.gov/centers/national-minerals-information-center/mineral-commodity-summaries>
4. Mining giant Rio Tinto to acquire Arcadium Lithium in \$6.7 billion deal. CNBC. Retrieved from <https://www.cnbc.com/2024/10/09/mining-giant-rio-tinto-to-acquire-us-lithium-producer-arcadium-in-6point7-billion-deal.html>
5. Heichenko, M. V., Falkovych, O. L., Mienasova, A. Sh. & Liventseva, H. A. (2023). Current state's condition of lithium ore deposits in Ukraine. *Mineral. Journ.*, 45, No. 1, pp. 83-94 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.45.01.083>
6. Stepanyuk, L., Hrinchenko, O., Bondarenko, S., Slobodian, B., Kurylo, S. & Dovbush, T. (2018). Geochronology of lithium-bearing granitoids of Ingul megablock (Ukrainian shield). *Visnyk of Taras Shevchenko National University of Kyiv Geology*, No. 3(82), pp. 23-28. <https://doi.org/10.17721/1728-2713.82.03>
7. Ivanov, B. N., Lysenko, V. V., Makivchuk, O. F. et al. (2000). Exocontact metasomatites of lithium granite pegmatites of the Shpolyano-Tashlytsky rare-metal ore region. *Mineral resources of Ukraine*, No. 4, pp. 11-13 (in Ukrainian).
8. Belevtsev, Ya. N. & Koval, V. B. (Eds.). (1995). Genetic types and patterns of distribution of uranium deposits in Ukraine. Kyiv: Naukova Dumka (in Russian).
9. Syomka, V. O., Ponomarenko, O. M., Stepanyuk, L. M., Bondarenko, S. M., Sukach, V. V., Kurylo, S. I. & Donskyi, M. O. (2022). Lithium ores of Stankuvatka and Polokhivka ore fields (Ukrainian shield). *Mineral. Journ.*, 44, No. 4, pp. 102-124 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.44.04.102>
10. Voznyak, D. K., Bugaenko, V. N., Galaburda, YU. A., Melnikov, V. S., Pavlishin, V. I., Bondarenko, S. N. & Semka, V. A. (2000). Peculiarities of the mineral composition and conditions of formation of rare-metal pegmatites in the western part of the Kirovograd block (the Ukrainian shield). *Mineral. Journ.*, 22, No. 1, pp. 21-41 (in Ukrainian).

Received 09.07.2025

V.O. Semka, <https://orcid.org/0000-0001-5202-4045>

B.I. Slobodian, <https://orcid.org/0009-0006-6720-1220>

M.P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy and Ore Formation of the NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

E-mail: syomka1949@gmail.com, sbiv@ukr.net

PROSPECTS FOR LITHIUM ORE MINING IN UKRAINE

The global lithium market is showing steady growth and has a favorable outlook for the coming decades. Global lithium production increased by 667 % from 2014 to 2024, from 36,000 tons in 2014 to 240,000 tons in 2024. Global lithium reserves and resources are also growing rapidly. From 2014 to 2024, lithium reserves increased by 222 %, from 13.5 million tons in 2014 to 30 million tons in 2024. Over the same period, measured and estimated reserves of lithium minerals increased by 291%, from 39.5 million tons in 2014 to 30 million tons in 2024, and from XXX tons in 2014 to 115 million tons in 2024. Battery production is the main industry using lithium today and in the foreseeable future. In 2024, 87 % of total global lithium consumption (208.8 thousand tons) was accounted for by these needs, which is 16 times more than in 2014. Concentrates of spodumene and petalite minerals from crystalline rocks are the main source of high-quality lithium carbonate and lithium hydroxide for battery production. Rare earth metal pegmatites are the main industrial mineral-genetic type of lithium deposits. In Ukraine, deposits of pegmatites and occurrences of petalite, spodumene, and petalite-spodumene lithium mineralization have been explored. The Polokhiv deposit was explored and assessed according to the international standard JORC Code (2012). There are also highly promising prospects for the creation of a new industrial type — lithium deposits in rare metal pegmatites. The existing and potential lithium resource base is a prerequisite for the sustainable development of the lithium industry in Ukraine. Polokhiv deposit lithium mineral resources were outlined and estimated according to the international standard JORC Code (2012) and comprise 1.257 million tons of lithium carbonate equivalent (Mt LCE). “Dobra” prospect potential resources are 3.664 Mt LCE, the Shevchenkivsky prospect — 0.353 Mt LCE. Totally, potential lithium mineral resources in Ukraine are estimated at 5.274 Mt LCE. The Prydniprovsky block rare metal pegmatite districts of are highly-potential targets to plan, design and carry out exploration.

Keywords: *lithium, spodumene, petalite, reserves, mineral resources, Polokhivske deposit, “Dobra” prospect, Shevchenkivske prospect.*