

УДК 549.08:061.6(477-25)

## МІНЕРАЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ У ВІДДІЛІ ЛІТОЛОГІЇ ІНСТИТУТУ ГЕОЛОГІЧНИХ НАУК НАН УКРАЇНИ

**М. Ковальчук, Г. Компанець, Л. Фігура, Ю. Крошко, О. Усмінська**

*Інститут геологічних наук НАН України,  
вул. О. Гончара, 55б, 01601 м. Київ, Україна  
E-mail: kms1964@ukr.net; liuba\_figura@ukr.net;  
tamagoji.79@mail.ru; babaski@ukr.net*

Висвітлено головні напрями та результати мінералогічних досліджень у відділі літології Інституту геологічних наук НАН України. Доведено, що такі наукові напрями, як осадово-літогенетична мінералогія й геохімія, типоморфізм мінералів, біомінералогія, мінералогічне картування перспективних об'єктів, розшукова мінералогія, які розвивають у відділі літології, є невід'ємною частиною сучасних літологічних досліджень.

*Ключові слова:* мінералогічні дослідження, відділ літології, Інститут геологічних наук, золото, мідь, ільменіт, конкреції.

Успішний розвиток літології залежить від поглиблення наших знань у багатьох її напрямках. У відділі літології Інституту геологічних наук (ІГН) НАН України, окрім наукових напрямів літологічного спрямування, розвивають такі наукові напрями, як осадово-літогенетична мінералогія й геохімія, типоморфізм мінералів, біомінералогія, мінералогічне картування перспективних об'єктів, розшукова мінералогія.

Співробітники відділу становлять основу осередку Українського мінералогічного товариства в ІГН НАН України.

Щорічно співробітники відділу проводять польові роботи з вивчення геологічних розрізів (з класичним відбором проб та шліховим опробуванням) у різних регіонах України, зокрема, у межах південно-західного узбережжя Криму, яке сьогодні тимчасово окуповане Росією (дослідження гераклітів і золотоносності, вторинного мінералоутворення), у Приазов'ї (вивчення умов утворення та мінералогії сучасних пляжних розсипів ільменіту), Передкарпатському прогині, Складчастих Карпатах, у Середньому Придністер'ї (дослідження міденосності, золотоносності осадових утворень, літогенетичного мінералоутворення), Середньому Придніпров'ї (вивчення золото- й ільменітоносності осадових утворень) та ін.

Фактичним матеріалом для досліджень слугують відібрані під час польових досліджень проби, а також kern свердловин і взірці гірських порід та мінералів, що їх люб'язно надають виробничі організації та вчені з інших установ НАН України.

Основними об'єктами мінералогічних досліджень є самородне золото та його різновиди, самородна мідь і мідевмісні мінерали, ільменіт, вторинні мінерали, сульфідні, кременисті та фосфоритові конкреції. Є певні напрацювання щодо манганової мінералізації в осадових та вулканогенно-осадових комплексах Українських Карпат.

Мінералогічні дослідження охоплюють відбір проб, мінералогічний аналіз легкої й важкої фракцій, мікроскопічні, електронно-мікроскопічні та мікрозондові дослідження, вивчення мікроструктур, мікротекstur та орієнтації кристалів (методом дифракції зворотного розсіяних електронів) тощо.

Вагомими результатами співробітники відділу отримали щодо типоморфних особливостей самородного золота з осадових утворень України, зокрема, досліджено типоморфізм золота і мінеральних асоціацій, типоморфізм складу, структури, включень, морфології.

Проведені дослідження дали змогу визначити золотовмісні мінерали та різновиди самородного золота в осадових утвореннях України (зокрема, нові та незвичайні за хімічним складом, морфологією і внутрішньою будовою), мінерали-супутники золота в осадових товщах, з'ясувати особливості морфології й мікроморфології поверхні золота, виявити елементи-домішки та мінерали-включення в золоті, дослідити процес трансформації морфології, внутрішньої будови та елементного складу золота в процесах седименто-, літогенезу та визначити чинники, які зумовлюють ці перетворення, виявити й дослідити біомінералізацію золота [1–3, 5, 6]. Результатом досліджень стало напрацювання морфогенетичної і гранулометричної класифікацій золота з осадових відкладів України, розробка розшукових критеріїв [1].

Останніми роками у відділі активно досліджують геохімію золота в процесах гіпергенезу, седименто- і літогенезу. Зокрема, визначено чинники, які спричиняють мобілізацію, перерозподіл та концентрацію золота, типоморфні ознаки золота, яке утворилося на різних стадіях літогенезу, типи геохімічних бар'єрів, на яких відбувається кристалізація золота, зони вторинного золотого збагачення в корах звітрювання. З'ясовано, що важливу роль у формуванні літогенетичної золотоносності осадових товщ відіграє гідrogenне золото, зокрема, науково обґрунтовано роль гідrogenного золота у формуванні гіпергенної золотоносності кір звітрювання на відомих золоторудних об'єктах [4], діагенетичної золотоносності донних відкладів Чорного моря й інфільтраційної золотої мінералізації в чорносланцевих товщах України. Детально досліджено геохімію золота в корі звітрювання рудоносних порід на відомих родовищах золота (Юрївське, Балка Широка) [22].

Цікаві результати отримано щодо біомінералізації золота, зокрема, виявлено значне поширення біогенного золота в полігенних і поліхронних осадових утвореннях України, типоморфні ознаки біогенного золота.

Не менш вагомими є результати мінералогічних досліджень самородної міді й мідевмісних мінералів. Зокрема, досліджено літогенетичну міденосність верхньоюрської червоноколірно-теригенної субформації Придобрудзького прогину, нижньоміоценової червоноколірно-теригенної субформації (стебницька світа) Передкарпатського прогину та червоноколірно-теригенної субформації дністерської серії нижнього девону Львівського палеозойського прогину; триває вивчення стратиформної і накладеної мідної мінералізації в аридних формаційних комплексах Донбасу [8, 9, 11]. З'ясовано і науково обґрунтовано, що важливу роль в осадженні міді та мідевмісних мінералів відіграє органічна речовина, зокрема бактерії.

За участю співробітників відділу досліджено особливості хімізму самородної міді з вулканітів України та Командорських островів [14], а також морфологію, анатомію і хімічний склад самородка міді з вендських вулканітів Волино-Подільської мінералогічної провінції. Застосування методики дифракції зворотного розсіяних електронів (ebsd-технологія) дало змогу визначити орієнтацію кристалів міді в різних частинах самородка

і з'ясувати символи їхніх граней. Унаслідок проведених досліджень у самородній міді виявлено та досліджено включення самородного срібла [13].

Значний матеріал напрацьовано щодо типоморфних особливостей самородного золота з рудопроявів і родовищ зеленокам'яних комплексів Українського щита в Середньому Придніпров'ї (співавтори В. Сукач та Н. Гаєва), золотоносних кір звітрування і похованих золотомісних відкладів палеогену. Цей матеріал стане основою "Атласу самородного золота з зеленокам'яних комплексів Середнього Придніпров'я". У ході робіт виявлено незвичайні за морфологією зерна золота й ознаки біомінералізації золота в розсипах.

Сьогодні у відділі завершують наукові дослідження щодо літогенезу осадових утворень Дністерського перикратонного прогину та літогенетичного мінералоутворення. Детально досліджують літогенетичне сульфідне, золоте й мідне мінералоутворення, карбонатну і каолінітову діагенетичну мінералізацію [17], мінерали-індикатори літогенезу [18], будову й онтогенію кременистих і фосфоритових конкрецій (як індикаторів діагенетичних перетворень осадових товщ), зокрема, тих, що містять сульфідну мінералізацію. Унаслідок проведених досліджень з'ясовано особливості перетворення й утворення мінералів у ході літогенезу та чинники, які зумовлюють ці процеси.

Досліджують мінералогію та умови формування сучасних пляжних розсипів важких мінералів (ільменіт, гранат) на північному узбережжі Азовського моря [7].

Розшуково-мінералогічні дослідження (золото, мідь) полягають у розшуках за вторинними ореолами розсіяння, у комплексуванні мінералогічних методів розшуків з геохімічними (головно стосовно міді), оцінці корінного зруденіння за мінералогією кори звітрування (родовища Клишівське, Юріївське, Балка Широка, Балка Золота, Сергіївське).

Співробітники відділу беруть активну участь у виконанні спільного з російським фондом фундаментальних досліджень проекту з цифрового структурно-літологічного та геолого-динамічного моделювання розсипів важких мінералів. За проектом виконано цифрове структурно-літологічне моделювання перспективних розсипів золота й ільменіту в нижньокрейдових (апт–нижній альб) континентальних утвореннях центральної частини Українського щита та середньопалеогенових (бучацьких) континентальних утвореннях Середньопридніпровської граніт-зеленокам'яної області. У межах поширення континентальних утворень виявлено найперспективніші ділянки, рудомісні літофації та фації, їхнє взаємовідношення, розподіл і вміст корисних компонентів (золото, ільменіт) у вертикальному перерізі та по латералі. Дослідження типоморфних особливостей золота й ільменіту дало змогу визначити їхній генезис та ймовірні джерела знесення, побудувати схеми палеотранспортування [21].

До мінералогічних досліджень, які проводять у відділі літології, долучають аспірантів і пошукувачів. Зокрема, вивчають геракліти з неогенових і крейдових відкладів Гераклейського півострова [10], характер післяседиментаційного мінералоутворення та його вплив на колекторські властивості осадових товщ у межах Юліївсько-Скворцівської структурно-фаціальної зони (Дніпровсько-Донецька западина) [23]. Дослідження літологічних особливостей та мінералогії неогенових відкладів центральної частини Волино-Поділля дали змогу виконати літолого-стратиграфічне розчленування міоценових відкладів, з'ясувати зв'язок корисних копалин з певними літофаціями і фаціями, створити карту корисних копалин, пов'язаних з цими утвореннями, визначити мінеральний склад та мінеральні асоціації для різних верств і світ карпатського, баденського й

сарматського регіонарусів [19, 20]. Вивчають літологічні особливості та мінералогію теригенних утворень бучацької серії в межах Канівського Придніпров'я [12]. Цікаві, принципово нові результати отримано щодо геологічної будови, літологічних особливостей та мінералогії Верхньострутинського родовища кам'яної солі (Бориславсько-Покутська зона) [16] та форм і генезису полігаліту в міоценових галогенних формаціях Передкарпатського прогину [15].

Отже, мінералогічні дослідження є невід'ємною частиною сучасних літологічних досліджень, оскільки дають змогу з'ясувати генезис мінералів та рудної мінералізації, визначати джерела живлення, шляхи палеотранспортування теригенного матеріалу та умови його транспортування, фізико-хімічні умови середовища осадоагромадження, періоди вилучення мінералу з осадоагромадження тощо.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ковальчук М. С. Морфогенетична класифікація золота з осадових комплексів України / М. С. Ковальчук // Геол. журн. – 2000. – № 3. – С. 54–73.
2. Ковальчук М. С. Трансформація форми та морфології поверхні розсипного золота в процесах алювіального седиментогенезу / М. С. Ковальчук // Геол. журн. – 2001. – № 4. – С. 40–47.
3. Ковальчук М. С. Про нові та незвичайні за хімічним складом і морфологією виділення золота з розсипищ України / М. С. Ковальчук // Мінерал. зб. – 2002. – № 52, вип. 2. – С. 87–92.
4. Ковальчук М. С. Аспекти геохімії золота в корах вивітрювання / М. С. Ковальчук // Пошукова та екол. геохімія. – 2009. – № 1 (9). – С. 19–24.
5. Ковальчук М. С. Золотоносність різновікових кір звітрювання України / М. С. Ковальчук // Мінерал. зб. – 2011. – № 61, вип. 1–2. – С. 63–69.
6. Ковальчук М. С. Мінералогія розсипного золота України / М. С. Ковальчук // Записки Укр. мінерал. т-ва. – 2011. – Т. 8. – С. 126–129.
7. Ковальчук М. С. Пляжні розсипи ільменіту на узбережжі Азовського моря (с. Урзуф) / М. С. Ковальчук // Сучасні проблеми літології осадових басейнів України та суміжних територій : [зб. наук. праць]. – К. : ІГН НАН України, 2012. – Вип. 5. – С. 45–48.
8. Компанець Г. С. Літологія і міденосність відкладів дністровської серії нижнього девону Львівського палеозойського прогину / Г. С. Компанець, М. С. Ковальчук // Наук. праці Ін-ту фундамент. досліджень. – К. : [Знання], 1999. – С. 83–95.
9. Компанець Г. С. Мідна мінералізація нижньоміоценової червоноколірно-теригенної субформації (стебницька світа) Передкарпатського прогину / Г. С. Компанець, М. С. Ковальчук // Такий різний світ мінералогії : наук. конф., присвячена 100-річчю з дня народження акад. Є. К. Лазаренка : матеріали. – К., 2012. – С. 89–93.
10. Лысенко В. И. Гераклиты – индикаторы нефтегазоносности Севастопольского региона / В. И. Лысенко, М. С. Ковальчук // Сучасні проблеми літології осадових басейнів України та суміжних територій : [зб. наук. праць]. – К. : ІГН НАН України, 2010. – Вип. 3. – С. 295–300.
11. Міденосність верхньоярської червоноколірно-теригенної субформації Придобрудзького прогину / Г. С. Компанець, М. С. Ковальчук, Л. І. Константиненко [та ін.]

- // Сучасні проблеми літології осадових басейнів України та суміжних територій : [зб. наук. праць]. – К. : ІГН НАН України, 2012. – Вип. 5. – С. 49–55.
12. Мокієць М. В. Особливості мінералогічного складу пісків та пісковиків бучацької серії Канівського Придніпров'я / М. В. Мокієць // Такий різний світ мінералогії : наук. конф., присвячена 100-річчю з дня народження акад. Є. К. Лазаренка : матеріали. – К., 2012. – С. 105–109.
  13. Морфологія, анатомія та хімічний склад самородка міді з вендських вулканітів Волино-Подільської мінералогічної провінції / М. С. Ковальчук, К. І. Деревська, В. О. Тиньков, К. В. Руденко // Такий різний світ мінералогії : наук. конф., присвячена 100-річчю з дня народження акад. Є. К. Лазаренка : матеріали. – К., 2012. – С. 71–78.
  14. Особливості хімізму самородної міді з вулканітів України та Командорських островів / К. В. Руденко, К. І. Деревська, М. С. Ковальчук, В. О. Тиньков // Географія, геоecологія, геологія: опыт научных исследований. – Киев : ГНПП “Картографія”, 2011. – Вип. 8. – С. 51–53.
  15. Садовий Ю. В. Форми знаходження полігаліту в міоценових галогенних формаціях Передкарпатського прогину / Ю. В. Садовий, Ю. Ю. Садовий // Такий різний світ мінералогії : наук. конф., присвячена 100-річчю з дня народження акад. Є. К. Лазаренка : матеріали. – К., 2012. – С. 118–130.
  16. Садовий Ю. Ю. Сучасні погляди на геологічну будову та літологічні особливості Верхньострутинського родовища кам'яних солей (з точки зору можливості майбутньої його експлуатації методом підземного вилуговування) / Ю. Ю. Садовий // Мінерально-сировинні багатства України: шляхи оптимального використання : 4 Всеукр. наук.-краєзнавча конф. : матеріали. – Володарськ Волинський, 2011. – С. 4–12.
  17. Сокур Т. М. Каолинитовая и карбонатная диагенетическая минерализация в аргиллитах венда юго-западной окраины Восточно-Европейской платформы как индикатор петрогенеза / Т. М. Сокур // Современная минералогия: от теории к практике : 11 съезд РМО : материалы. – СПб., 2010. – С. 271–273.
  18. Сокур Т. М. Франколит – минерал-индикатор литогенеза аргиллитов верхнего венда на юго-западном склоне Восточно-Европейской платформы / Т. М. Сокур // Минеральные индикаторы литогенеза : Рос. совещ. с междунар. участием : материалы. – Сыктывкар, 2011. – С. 202–204.
  19. Усмінська О. В. Корисні копалини міоценових відкладів центральної частини Волино-Поділля / О. В. Усмінська // Зб. наук. праць Ін-ту геол. наук НАН України. – К., 2012. – Вип. 5. – С. 166–171.
  20. Усмінська О. В. Літолого-мінералогічна характеристика піщаних та глинистих відкладів неогену (аркуш “Тернопіль”) / О. В. Усмінська // Такий різний світ мінералогії : наук. конф., присвячена 100-річчю з дня народження акад. Є. К. Лазаренка : матеріали. – К., 2012. – С. 163–175.
  21. Цифровое структурно-литологическое геолого-динамическое моделирование месторождений тяжелых минералов / [Н. П. Лаверов, П. Ф. Гожик, Д. П. Хрущев и др.]. – Киев; М., 2014. – 236 с.
  22. Шестаков О. Ю. Індикаторні елементи золота у зоні криптогіпергенезу / О. Ю. Шестаков // Геол. журн. – 2011. – № 3. – С. 46–57.
  23. Шморг Я. С. Литология продуктивных горизонтов нефтегазоносных коллекторов Юльевско-Нарижнянской структурно-тектонической зоны Я. С. Шморг // Концеп-

туальные проблемы литологических исследований в России : 6 Всерос. литол. совещ. : материалы. – Казань : Казан. ун-т, 2011. – Т. 2. – С. 493–496.

*Стаття: надійшла до редакції 16.09.2014  
прийнята до друку 24.09.2014*

**MINERALOGICAL RESEARCHES  
IN THE LITHOLOGY DEPARTMENT  
OF THE INSTITUTE OF GEOLOGICAL SCIENCES OF NASU**

**M. Kovalchuk, H. Kompanets, L. Figura, Yu. Kroshko, O. Usminska**

*Institute of Geological Sciences of NASU,  
55b, Oles Honchar St., 01601 Kyiv, Ukraine  
E-mail: kms1964@ukr.net; liuba\_figura@ukr.net;  
tamagoji.79@mail.ru; babaski@ukr.net*

The main trends and results of mineralogical studies held in the Lithology Department of the Institute of Geological Sciences of NASU are described. It is shown that such scientific areas as sedimentary-lithogenetic mineralogy and geochemistry, typomorphism of minerals, biomineralogy, mineralogical mapping of prospective sites, prospecting mineralogy, which are developed in the Lithology Department, are an integral part of modern lithological studies.

*Key words:* mineralogical researches, Department of Lithology, Institute of Geological Sciences, gold, copper, ilmenite, nodules.

**МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ  
В ОТДЕЛЕ ЛИТОЛОГИИ  
ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК НАН УКРАИНЫ**

**М. Ковальчук, Г. Компанец, Л. Фигура, Ю. Крошко, А. Усминская**

*Институт геологических наук НАН Украины,  
ул. Олесь Гончара, 55б, 01601 г. Киев, Украина  
E-mail: kms1964@ukr.net; liuba\_figura@ukr.net;  
tamagoji.79@mail.ru; babaski@ukr.net*

Освещено главные направления и результаты минералогических исследований в отделе литологии Института геологических наук НАН Украины. Показано, что такие научные направления, как осадочно-литогенетическая минералогия и геохимия, типоморфизм минералов, биоминералогия, минералогическое картирование перспективных объектов, поисковая минералогия, которые развивают в отделе литологии, являются неотъемлемой частью современных литологических исследований.

*Ключевые слова:* минералогические исследования, отдел литологии, Институт геологических наук, золото, медь, ильменит, конкреции.