

¹ Криворізький технічний університет
50002, Дніпропетровська обл., м. Кривий Ріг, вул. Пушкіна, 44

² Відділення морської геології та осадового рудоутворення НАН України
01601, м. Київ, вул. О. Гончара, 55б

МІНЕРАЛОГІЯ ДОННИХ ВІДКЛАДІВ р. ІНГУЛЕЦЬ

Річка Інгулець є однією з понад 63 тис. річок, які течуть територією України. Вона бере свій початок із джерел у балці поблизу с. Топило Знам'янського р-ну Кіровоградської обл., на висоті 180 м над рівнем моря, та тече територією Кіровоградської, Дніпропетровської, Херсонської і Миколаївської областей. Впадає в р. Дніпро з правого берега на 46 км вище від його гирла поблизу с. Садове Херсонської обл., на висоті 1,6 м над рівнем моря. Річка Інгулець має розгалужену гідрографічну мережу. В неї впадають 44 притоки I порядку (>10 км) загальною довжиною 1214 км, а також 61 притока II, III та інших порядків загальною довжиною 1062 км. Таким чином, басейн має 106 річок (разом із р. Інгулець), загальна довжина річкової мережі 2836 км, водозбірна площа 14460 км². Алювіальні відклади р. Інгулець представлені переважно піском і мулом.

У геологічному відношенні басейн р. Інгулець розміщується на південних схилах Українського щита і південній частині Причорноморської западини. Північна частина басейну складена докембрійськими кристалічними породами. Давні породи покриті потужним шаром утворень палеогену і четвертинних відкладів. Долина річки перетинає ділянки різної геологічної будови і з різним ступенем техногенного навантаження.

Вагомий внесок у дослідження мінерального складу осадів р. Інгулець зробили: М.Г. Дядченко, Г.В. Єфанов, Є.Н. Зайцев, С.О. Конткевич, Д.П. Хорошева [1]. У роботах цих та інших авторів відображені результати багаторічних досліджень мінерального складу поширених на водозбірній площі р. Інгулець докембрійських утворень кристалічного фундаменту, осадового чохла та безпосередньо річкового алювію. Значною мірою вказане зумовлено наявністю в межах дослідженої території всесвітньо відомих покладів залізних руд та інших корисних копалин, що добре відслонюються і доступні для вивчення в балочно-річковій мережі басейну Інгульця.

В останні кілька десятків років мінералогія донних відкладів, а також поверхневих морфоструктур-донорів мінеральної речовини суттєво змінилася [2]. Докорінно іншими стали джерела живлення і характер твердого стоку зливових вод на водозбірній площі. Природна система

кора вивітрювання—річка доповнена, а місцями повністю заміщена потужними системами транспортування мінералів: відвал—річка, хвостосховище—річка, шламсховище—річка, промисловий газ і пил — річка, місто—річка та іншими. Вони докорінно змінили стан довкілля взагалі і склад донних річкових відкладів зокрема.

Для України проблема набула масштабного характеру, тому автори наважилися доповнити існуючі дані щодо мінералогії алювію р. Інгулець результатами нових досліджень, які можуть бути корисними і для інших сучасних річкових систем.

Проби для мінералогічного аналізу відбирали з верхньої частини річкового осаду в інтервалі 0—30 см від поверхні, а також з керна дослідних свердловин, якими розбурювали товщу осаду на глибину до 5 м. Точки опробування і свердловини проектували в профілях через річкову долину. Досліджували сучасну заплаву, тальвег і прибережні мілини, всього 4—5 точок у профілі. Досліджено 5 профілів від с. Іскрівка до впадіння р. Інгулець у р. Дніпро. Довжина досліджуваної ділянки річки близько 350 км. Глибина річки в профілях змінювалась від приблизно 1 (с. Іскрівка) до 15 м (Карачунівське водосховище). Використовували оригінальну техніку відбору проб з плавзасобів, а в зимовий період — з льоду.

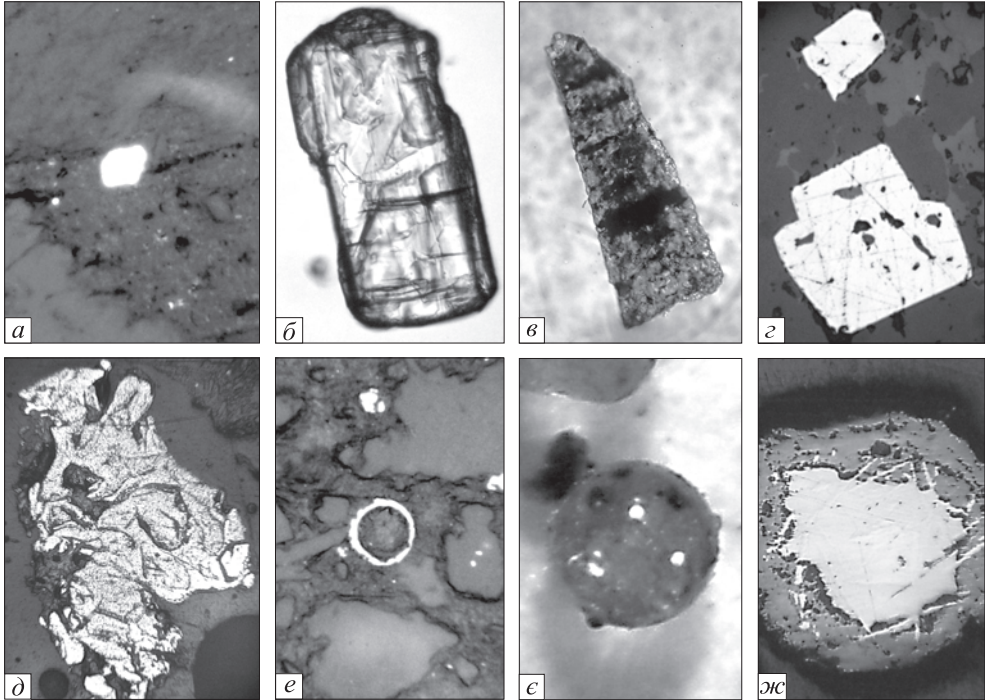
Проби алювію масою 3—5 кг доводили у промивальному лотку до сірого шліху, який розділяли у бромформі з подальшою магнітною та електромагнітною сепарацією. Мінеральний склад отриманих фракцій визначали традиційними мікроскопічними методами, а також за допомогою рентгеноструктурного і мікрондифракційного аналізів. Програма літолого-мінералогічних досліджень сучасних річкових осадів України виконується понад 5 років.

У складі відібраних проб авторами діагностовано велику кількість гірських порід, руд і мінералів, мінеральних утворень промислового походження, органічних решток. Найпоширенішими є кварц і кальцит. Кварц міститься у складі вивітрених гірських порід (разом зі слюдами, польовими шпатами, амфіболами, піроксенами, хлоритом, каолінітом), у продуктах збагачення залізистих кварцитів, уламках металургійних шлаків і шлаків як мономінеральні зерна різного походження. Поширені опал і халцедон, а в промислових уламках — кристобаліт і тридиміт. Кальцит і арагоніт входять до складу уламкових зерен вапняків, мрамурів, карбонат-силікат-магнетитових кварцитів, гідротермальних жил, органічних решток.

Мінерали заліза представлені металевим залізом, когенітом, вюститом, магнетитом, магхемітом, гематитом, гетитом, лепідокрокітом, гідрогематитом, а також численними силікатами: кумінгтонітом, егірином, глаукофаном, альмандином тощо [1]. Вони містяться у продуктах розмиву кори вивітрювання, поширених на водозбірній площі порід, відходах збагачення залізистих кварцитів і металургійних шлаках (в асоціації з промисловим графітом, склом, коксом та вогнетривами: мулітом, кристобалітом).

Співвідношення новоутворених алотигенних мінералів заліза суттєво залежить від положення в алювіальному розрізі: у верхній добре аерованій частині річкового осаду домінують гідроксиди заліза і мангану, що розвиваються по металевому залізу, оксидам і силікатам, а на глибинах 3—4 м утворюються марказит з піротинном у вигляді зооморфоз мікросферолітової будови по розлинних рештках.

У групі перевідкладених акцесорних і рідкісних мінералів магматичних, метаморфічних і осадових порід визначені: андалузит, апатит, берил, дистен, епідот, золото, ільменіт, лейкоксен, монацит, пірит, рутил, силіманіт, сфен, тан-



Деякі мінеральні складові сучасного алювію р. Інгулець. *Природні часточки:* а — золото, полірований шліф. $\times 180$; б — польовий шпат, імерсія. $\times 20$. *Техногенно змінені природні часточки:* в, з — кутасте зерно магнетитового кварциту з включеннями піриту; в — імерсія. $\times 5$; з — полірований шліф. $\times 40$. *Техногенні часточки:* д — корольок металургійного заліза, полірований шліф. $\times 75$; е — пустотіла гематитова кулька металургійного шламу, полірований шліф. $\times 45$; є — кулька металургійного скла, бінокуляр. $\times 85$. *Природно відновлені часточки:* ж — частково заміщений гетитом корольок металевого заліза із включеннями когеніту, полірований шліф. $\times 380$

талоніобати, топаз, циркон. Частина виділень золота пов'язана з промисловими відходами підприємств Криворіжжя.

Результати досліджень свідчать про доцільність поділу мінеральних компонентів сучасного алювію р. Інгулець на чотири групи за походженням: природні, техногенно змінені, техногенні, природно відновлені. Перші є результатом розмиву кори вивітрювання (рисунок, а, б). Другі потрапили з відвалів розкривних порід, хвостосховищ і територій гірничозбагачувальних комбінатів (рисунок, в, з). Треті утворились унаслідок металургійного виробництва (рисунок, д, є). До четвертих належать частково відновлені природою продукти техногенезу, що за складом і властивостями займають перехідне положення між штучними (третья група) і природними (перша група) мінералами (рисунок, ж). На різних ділянках обстеженої річкової долини співвідношення різних за походженням мінералів змінюється. На північній і південній ділянках течії р. Інгулець переважають природні утворення, на центральній — з великою перевагою домінують техногенно змінені (подрібнені, переміщені і збагачені) породи й руди залізисто-кременистої формації Криворізького басейну. В цьому районі відзначається і максимальний вміст техногенних мінералів, що потрапили до осаду з металургійного виробництва.

Встановлено, що річкова седиментаційна диференціація є чинником сучасного рудоутворення. Вона полягає у спільному накопиченні на певних ділянках

річища природних і априродних (техногенно змінених, техногенних і природно відновлених) розсипоутворювальних мінералів. У басейні р. Інгулець локально утворюються гематит-магнетитові розсипища, в яких акумулюються рудні зерна з кори вивітрювання, відвалів і хвостів збагачення, металургійних шлаків і шлаків.

Виконані дослідження свідчать про докорінні зміни природного стану алювію р. Інгулець, а поширені в ньому мінеральні парагенезиси й асоціації є чутливими індикаторами стану екосистеми в цілому.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Іванченко В.В., Журавель Н.Р., Нестеренко Т.П.* Мінерали заліза в сучасному осадку р. Інгулець // *Гірн. вісн.* — 2009. — № 10. — С. 53—57.
2. *Малахов И.Н.* Новая геологическая сила. Сер. Геологическая среда антропогенной экосистемы. — Кривой Рог: Изд. дом “Украина”, 2009 — 312 с.
3. *Минералогия* Криворожского бассейна / Е.К. Лазаренко, Ю.Г. Гершойг, Н.И. Бучинская и др. — Киев: Наук. думка, 1977. — 544 с.