

УДК 553.411.3:551.796 (477)

ЗОЛОТОНОСНІСТЬ СУЧАСНИХ АЛЮВІАЛЬНИХ ВІДКЛАДІВ УКРАЇНИ

М. Ковальчук, Л. Фігура

*Інститут геологічних наук НАН України
01601 м. Київ, вул. О. Гончара, 55б
Тел. (044)238-19-33*

Наведено результати дослідження золотоносності сучасних алювіальних відкладів України. Увагу приділено гранулометрії, морфології та хімічному складу розсипного золота, які є індикаторами фізико-хімічних умов кристалізації мінералу, умов алювіального седиментогенезу, дають інформацію про металогенію площ денудації.

Ключові слова: золото, морфологія, хімічний склад, четвертинні відклади, алювій, Україна.

Перші давні золоторудні копальні пов'язані з річковими (алювіальними) утвореннями і були розміщені в річкових долинах. Надалі всі золотодобувні країни передусім розробляли розсипи золота, а вже потім – корінні родовища. Аналіз палеогеографічних умов України свідчить, що в межах її території протягом геологічного розвитку неодноразово виникали сприятливі умови для алювіального розсипоутворення. Найінформативнішими, доступними для дослідження і розробки є сучасні алювіальні прояви розсипного золота. Вивчення золотоносності сучасних алювіальних комплексів дасть змогу не лише виявити безпосередньо в них значні концентрації металу та вийти на його корінні джерела, а й отримати інформацію про металогенію підстильних порід і площ денудації.

В алювіальних відкладах сучасних річок сьогодні відшукано численні прояви розсипного золота. Вміст і запаси металу в окремих випадках мають промислове значення. Такі розсипи поширені в межах Закарпатського і Передкарпатського прогинів, Складчастих Карпат, Волино-Поділля, Українського щита і частково Донбасу.

Український щит – найбільша і найперспективніша на золоте зруденіння геотектонічна структура, з якою пов'язані великі сподівання на відкриття корінних родовищ золота. В його межах золото виявлене в алювії рік Ірша, Тетерів, Рось, Сінюха, Соб, Жовта, Саксагань, Інгулець, Дніпро, Берда, Обіточна, Берестова, Кільтичія, Чокрак, Конка [4, 7–11, 15, 19, 20] та ін. На Українському щиті переважає золото дрібних (до 0,3 мм) і менших гранулометричних класів.

Найбільше розвинені четвертинні прояви золота в Карпатському регіоні – одному з найперспективніших, найцікавіших і найважливіших золотоносних регіонів України, який охоплює Передкарпатський прогин, власне Карпати і Закарпатський прогин. Четвертинні розсипи золота приурочені до русел сучасних рік та їхніх приток. Найвідоміші прояви розсипного золота зафіксовані в алювії рік Білий Черемош, Боржава, Брусниця, Бухта, Вирва, Деренція, Дністер, Ласкунка, Латориця, Ломниця, Лючка, Малий Серет, Опір, Пістинка, Прут, Путила, Рибниця, Ріка, Річка,

Серет, Стрв'яз, Стрий, Тиса, Тисьмениця, Тур'я, Уж, Чорна Тиса, Чорний Черемош, Чорнява, Шопурка та інших, а також струмків Альбін, Баласунів, Банський, Бастрець, Беретниця, Ведмедиця, Великий Потік, Великий Розис, Воловий, Дземброня, Дил, Добрин, Дубовець, Дубовий, Жупани, Золотий Петричів, Ігнатівський, Ільця, Каранчів, Ключевка, Колодний, Коритниця, Кошелівка, Кошуя, Красник, Ластун, Малахітовий, Маскотин, Міхідра, Насарат, Перкалаб, Піритовий, Попадинець, Прилуки, Прилучний, Пробійновка, Рудний, Рушор, Сарата, Солонцовка, Соповка, Тукало, Чепурний, Штольневий, Яворник, Ялинка та ін. [2, 3, 5–7, 10, 11, 13, 17, 18, 20]. Подекуди вміст золота досягає промислових значень. У Карпатському регіоні домінує золото дуже дрібних, дрібних і середніх гранулометричних класів. Рідкісними є знахідки аномально великого (8,0–10,0 мм) золота.

Донецький басейн – цікавий, перспективний, зі значним золотоносним потенціалом золоторудний район України. Тут золото виявлене в алювії річок Нагольна, Кринка, Міус, Крепенька, Середня Тузлова та ін. [1, 8, 10, 11, 15, 16, 20]. Гранулометричний спектр золота коливається в досить широкому діапазоні: від тонкодисперсного до аномально великого (5,0 мм), однак переважає золото дуже дрібних (0,2 мм) і менших класів, рідкісними є знахідки золотинок розміром 1,0 мм і надзвичайно рідкісними – 2,0–5,0 мм.

У межах Волино-Подільської плити найвідоміші знахідки золота в алювіальних утвореннях середньої течії р. Дністер, його терасах (четвертинного (перша–п'ята тераси) та пліоценового (шоста–дев'ята тераси) віку) і алювії його лівих приток – річок Нічлава, Збруч, Жванчик, Смотрич, Карасць, Лядова, Серебря, Немія, Дерла [7, 8, 11, 12, 14].

У Криму розсипне золото зафіксоване в піщаних відкладах алювію річок Чорна, Бельбек, Кача, Ангара, Салгір, потоку Булганак [10]. Характерне золото тонких і пілоподібних гранулометричних класів, інколи трапляються дрібні золотинки розміром до 0,5 мм.

Річки платформної частини, передгірські та гірські річки мають різні зв'язки з:

корінними джерелами – для річок Карпатського регіону й Донбасу цей зв'язок очевидний, а для річок платформної частини його нема;

проміжними колекторами (інколи декількома проміжними колекторами живлення);

характером порід плотика – Карпатському регіону властивий так званий ребровик, у якому концентрується значна кількість розсипного золота;

морфологією річкових долин – значна кількість порогів, чергування ділянок з каньйоно- і коритоподібним типами русел, чергування ділянок зі значним нахилом днища й високими швидкостями течії та ділянок з незначним нахилом днища річкових долин, широким руслом з невеликою швидкістю течії – головно, для гірських районів; широкі, коритоподібні типи русел, переважно нешвидка течія, розгалужений, меандрувальний характер річок, незначний нахил днища річкових долин – переважно для річок платформної частини;

складом алювію та ступенем його сортування – у гірських річках палеогеографічні умови не завжди сприяли сортуванню уламкового матеріалу, і часто утворювались погано відсортовані грубоуламкові відклади, представлені сумішшю валунів, гальки, гравію й піску.

Усе це відображене в умовах формування й локалізації розсипів золота. Зазначимо, що інколи для річок платформної частини України характерні ознаки гірських річок (швидкі течії, каньйоноподібні типи русел тощо). Золотоносним є не лише сучасний алювій, а й алювій усіх терасових рівнів. Дещо підвищена концентрація золота приурочена до низьких терасових рівнів. Подекуди збагачений золотом алювій заплави.

Процес утворення розсипів тісно пов'язаний з певними етапами розвитку річкових долин та зумовлений наявністю тих чи інших фаціальних умов, часто локальних. Значні концентрації золота зосереджені в закрутах меандр, яскравим прикладом чого є золотоносність алювію р. Дністер. Золотоносні тіла в розрізі алювіальних відкладів представлені “кущами”, “кишенями”, які сформувались у западинах плотика, а також стрічко-, лінзоподібними тілами, що розташовані в приплотиковому шарі або високо над ним. Довжина алювіальних розсипів досягає декількох кілометрів. Положення розсипу в межах днища долин або на терасах, конфігурація його контуру визначені положенням і типом русла, у якому формувалися розсипи. Інколи контур розсипищ має просту форму вузького днища, частіше утворюється значний контур розсипу, який об'єднує металоносні пласти різновікових генерацій.

Головна маса золота в алювіальних розсипах представлена ледь помітними золотинками. Лише інколи трапляються великі індивіди й мікросамородки (до 10 мм).

З відомих у світі мінералів золота в осадових золотоносних комплексах України, окрім самородного золота, сьогодні виявлено: у Складчастих Карпатах – амальгаму золота; у Закарпатському прогині, Складчастих Карпатах, на Волино-Поділлі – електрум; на Волино-Поділлі й у Донбасі – мідьвмісний електрум, крім того, ймовірно, аргентокупроаурит, аргентоаурикуприд; у межах Українського щита – мальдоніт. Різновиди розсипного золота України представлені ртутистим, мідистим, бісмут-, стибій-, свинецьвмісним золотом.

У сучасних алювіальних відкладах України зафіксовано [12] такі морфогенетичні різновиди золота. **Ідіоморфне золото** [8] – це недосконалі, подекуди деформовані, інколи сплюснені або видовжені у певних кристалографічних напрямках кристали, головню до пластинчастих індивідів три-, чотиригранної форми. Трапляються закономірні й незакономірні зростки кристалів. Ідіоморфне золото наявне в алювії Карпатського регіону, Середнього Придністер'я, Донбасу. **Гіпідіоморфне золото** [8] – це не повністю ідіоморфні зерна, інколи навіть зі збереженням рис багатогранників. Таке золото характерне для алювію Карпатського регіону. **Золото з ознаками скелетного росту** [8] є рідкісним. Це переважно плескати утворення зі слідами інтенсивного механічного зношення. Таке золото наявне в сучасному алювії Середнього Придністер'я та Українських Карпат. **Ксеноморфне золото** [8] найбільше поширене в алювії сучасних річок. За формою виділень воно представлене такими золотинами: 1) видовженими у двох напрямках (пластинчасті індивіди та дискоїди); 2) видовженими в одному напрямі (дрото-, стрічко-, гантеле-, булаво-, гачкоподібні утворення); 3) приблизно однаковими у трьох напрямках (кулясті та грудкоподібні виділення); 4) складними поліморфними утвореннями неправильної та екзотичної форми (амебоподібні виділення, плівки й агрегати золота). Переважає золото, видовжене у двох напрямках. **Геміідіоморфне золото** [8] – це виділення, які поєднують ознаки ксено- та ідіоморфних форм. Виявлено два різновиди комбінованих форм різної природи: змішані форми, що виникли в разі одночасного росту в

неоднорідному середовищі, та змішані форми, які утворилися внаслідок послідовного наростання у змінних умовах росту (до них належать автоепітаксичні нарости). Гемідіоморфне золото відшукали в алювії Карпатського регіону, Середнього Придністер'я та південного схилу центральної частини Українського щита. **Прояви нового золота, яке має широкий діапазон форм** [8], досить поширені в алювіальних відкладах Українських Карпат. Це тонкі луски, плівки й золотинки екзотичної форми на поверхні обвуглених органічних залишків, гідроксидів заліза й мангану; високопробні оболонки на розсипному золоті та високопробні прожилки у низькопробному золоті; низькопробні виділення зональної будови в дуже високопробному золоті крупнозернистої будови, що утворилися внаслідок його дифузійного перетворення.

Золото, яке потрапляє в розсипи з рудних родовищ, зберігає свої первинні особливості. Водночас під впливом механічних і хімічних чинників золото в розсипах зазнає суттєвих змін, ознаки яких є важливими показниками умов перебігу процесів седиментогенезу. Зміна морфології відбувається в разі віддалення від корінних джерел і виявляється в механічному зношенні та появі деформацій. Така зміна зумовлена, насамперед, гранулометриєю і первинною морфологією золота, гідрологічним режимом водного потоку, тривалістю, дальністю й формою перенесення, складом і кількістю теригенного матеріалу, характером плотика [13]. Ступінь обкатаності золотин залежить як від форми й розміру зерен, так і від місця розташування вздовж річки. Стосовно просторових змін ступеня обкатаності золотин варто зазначити, що для верхів'їв річок, які мають просторово-парагенетичний зв'язок з корінними джерелами, характерний низький ступінь обкатаності золотин, тут переважають золотини тривимірних форм. Униз за течією форма золотин спрощується, і в алювії переважають зерна двовимірних форм. Золото механічно зношується, зазнає пластичних деформацій, зменшується (або збільшується внаслідок механічного розвальцювання двох та більше зерен) в розмірах, ущільнюється, вивільняється від мінеральних зростків та елементів-домішок, набуває мінеральних або органічних облямівок, змінюється зовнішньо і внутрішньо, розчиняється та формується знову [13].

Глибоких перетворень у розсипах зазнавали тонкі периферійні зони золотин, де в структурі золота простежуються ознаки гіпергенного перетворення у вигляді високопробних прожилків і тонких спорадичних облямівок, які свідчать про періоди вилучення мінералу з процесу седиментогенезу (консервація в нерівностях плотика, де і наростали високопробні облямівки) [13]. На деяких золотинах зафіксовано сліди стирання й ущільнення облямівок, що є ознаками їхнього повторного залучення до процесу седиментогенезу. Трансформація форми й морфології поверхні розсипного золота відбувається з віддаленням його від корінних джерел і залежить від фізико-хімічних властивостей мінералів, що ув'язнують золото або утворюють з ним зростки, первинної морфології мінералу, гідрологічного режиму водного потоку, дальності перенесення, фізичних властивостей порід плотика і кластичного матеріалу, що його переносить водний потік, та інших чинників. Унаслідок багаторазового переміщення як по латералі, так і по вертикалі (з нижчих на вищі стратиграфічні рівні) значна частина золота трансформована в екзогенних умовах і має значний ступінь механічного зношення. Наприклад, видовжені в одному напрямі (дротоподібні) золотинки та видовжені п'ятірички золота внаслідок трансфо-

рмації мають форму видовжених пластинок, кубооктаедри – сплюснених грудок, гантелеподібні зростки кубооктаедричних кристалів – гантелеподібних, дртоподібних утворень, сильно спотворені по декількох кристалографічних напрямках кристали – три-, чотири-, шестикутних пластинок, плескати безстовбурні дендрити трансформуються переважно у товстопластинчасті індивіди з мереживними зрізаними краями. Процес сплюснення й деформації золотинок посилюється з віддаленням від корінних джерел. Найнижчий ступінь механічного зношення золота характерний для верхніх течій річкових долин Карпатського регіону. У розсіпному золоті яскраво виявлений процес механічного загинання країв золота, скручування золотинок з подальшим утворенням трубчастого золота. Трапляються золотинки, які зазнали загинання, скручування та сплюснення, зокрема, і багаторазового.

Довготривале механічне перетворення золота у флювіальних умовах стимулювало поступове перетворення хімічного складу і внутрішньої будови мінералу [13]. У золоті з інтенсивним механічним зношенням простежуються викривлені двійники, які є результатом напруження, що виникло під час механічних деформацій мінералу. Лінії сковзання, видовження і розпад зерен найбільше виявлені у золоті далекого перенесення. Поверхня такого золота часто вкрита численними механічними шрамами. Для золота характерна неоднорідність, і простежується чіткий зв'язок між пробністю мінералу та його внутрішньою будовою. Зареєстровані золотинки неоднорідної будови, у яких як релікти зберігаються ділянки раннього високопробного золота, а також прожилки й нарости низькопробного золота, що утворилося внаслідок дифузного перетворення раннього високопробного золота. Для високо- і низькопробного золота характерні сліди вторинних екзогенних перетворень у вигляді міжзернових високопробних прожилків і тонких спорадичних облямівок. У крайових частинах зерен наявні ділянки дрібнозернистого високопробного золота, яке утворилося внаслідок електрохімічної корозії їхньої поверхні. Подекуди трапляються поліедрично-зерниста, ромбічна субмікроструктури та лінії сковзання. Дуже високопробному золоту властива різнозерниста структура перекристалізації. На фоні нечітких контурів первинних, дещо деформованих зерен (0,5–0,6 мм) помітні кутасті зерна менших розмірів та двійники. Інколи дрібнозернисті структури перекристалізації простежуються в межах усього зрізу зерен, а поодинокі більші первинні зерна зберігаються у вигляді реліктів. Ділянки перекристалізації мають такий же склад, як і релікти.

Забарвлення золота з алювію сучасних річок переважно золотисто-жовте, іноді з різноманітними відтінками: темно-золотисто-жовте, зеленкувато-жовте, темно-зеленкувато-жовте, рожево-жовте, червонувато-жовте.

Рельєф поверхні золота різний на двох рівнях прояву [10, 13]. На макрорівні – це переважно добре виражені успадковані й набуті скульптури та їхні комбінації: 1) золото з некородованою і слабкокородованою, рівною, блискучою поверхнею; 2) золото, на поверхні якого є численні відбитки граней інших мінералів, що надають мінералу корозійного рельєфу; 3) золото, на поверхні якого трапляються численні кратери вибуху газово-рідинних включень; 4) золото з кородованою, шагреновою, матовою поверхнею; 5) золото пластинчастої форми, поверхня якого вкрита численними механічними шрамами, інколи дірочками; краї золотинок зрізані, зім'яті, з механічним перегином; 6) “нове” золото на поверхні ксеноморфних зерен.

На мікрорівні рельєф поверхні золота теж має неоднакову і складну внутрішню будову, яка визначена зернистістю, скульптурою росту, розвитком двійників.

Для промислової оцінки об'єктів розсипної золотоносності сучасних річкових систем з метою їхньої подальшої розробки необхідно виконати додаткові геолого-розвідувальні роботи, оскільки попередні (у тих місцях, де їх проводили) не були доведені до логічного завершення (в більшості випадків не оцінювали золотоносність порід плотика, заплав, не оконтурювали розсипних тіл тощо). Після додаткових геологорозвідувальних робіт з таких об'єктів можна буде швидко й економічно вигідно видобувати золото. За прогнозними даними, це будуть невеликі ділянки зі значним вмістом золота, де запаси металу становлять декілька сотень кілограмів на об'єкт.

Необхідність розшукових робіт на золото в Середньому Придністер'ї не викликає сумнівів. Перспективи району досліджень на виявлення рудопроявів і родовищ золота пов'язані з геотектонічним положенням району та палеогеографічними умовами його розвитку. Сучасні континентальні прояви розсипної золотоносності Північної Добруджі, Переддобруджського прогину, Криму на сучасному етапі вивчення не становлять промислового інтересу. Значні перспективи пов'язані з розсипними проявами золота, які приурочені до алювію та заплав сучасних водотоків (зокрема, Чорний і Білий Черемоші, Черемош та їхні притоки, Тиса, Дністер та ін.). Вміст металу тут досягає промислових значень.

Отже, дослідження золотоносності сучасних алювіальних розсипів має не тільки фундаментальне, а й прикладне значення.

1. *Белоконь В.Г., Бланк М.Я., Никитин Н.М.* и др. О россыпном золоте мезокайнозойских отложений северных окраин Донбасса // Геол. журн. 1974. Т. 34. № 4. С. 109–113.
2. *Бобривич А.П., Грицик Е.П., Грицик В.В.* Вопросы золотоносности Чивчинских гор и Прикарпатья // Геология и вещественный состав руд месторождений Украины. М., 1971. С. 75–81.
3. *Грицик В.В., Грицик Е.П., Матковский О.И.* О самородном золоте из верховьев Белого Черемоша // Минерал. сб. 1968. № 22. Вып. 4. С. 386–393.
4. *Зяганский А.Л.* Минералы россыпей р. Желтой // Докл. АН СССР. Нов. сер. 1939. Т. 25. № 1. С. 52–53.
5. *Кардаш В.Т.* Золотоносность северо-восточного склона Украинских Карпат // Тектоника и полезные ископаемые запада Украинской ССР. К., 1973. С. 42.
6. *Квасниця В.М., Грицик В.В., Легкова Г.В.* та ін. Про хімічний склад самородного золота Українських Карпат // Мінерал. журн. 1994. Т. 16. № 3–4. С. 89–95.
7. *Ковальчук М.С.* Морфогенетична класифікація золота з осадових комплексів України // Геол. журн. 2000. № 3. С. 54–73.
8. *Ковальчук М.С.* Прояви золотоносності у пліоцен-нижньочетвертинних утвореннях в межах території Українського Приазов'я // Тектоніка і корисні копалини Азово-Чорноморського регіону: Тези наук.-практ. конф. Сімферополь, 2000.
9. *Ковальчук М.С.* Золотоносність осадових комплексів України // Мінерал. зб. 2001. № 51. Вип. 1. С. 75–87.
10. *Ковальчук М.С.* Перспективні осадові золотоносні формаційні комплекси України // Аспекти геологічної науки на рубежі тисячоліть. К., 2001. С. 4–11.

11. Ковальчук М.С. Трансформація форми та морфології поверхні розсипного золота в процесах алювіального седиментогенезу // Геол. журн. 2001. № 4. С. 40–47.
12. Ковальчук М.С. Про нові та незвичайні за хімічним складом і морфологією виділення золота з розсипів України // Геол. журн. 2002. № 1. С. 132–135.
13. Ковальчук М.С. Особливості морфології, хімічного та гранулометричного складу золота з осадових комплексів Українських Карпат і Донбасу // Аспекти геології металевих і неметалевих корисних копалин. К., 2002. Т. 1. С. 182–207.
14. Ковальчук М.С., Квасниця В.М., Довгань Р.М. та ін. Морфогенетична класифікація розсипного золота з алювіальних відкладів р. Дністер // Геол. журн. 2001. № 3. С. 30–40.
15. Кравченко Г.Л. Золото в осадовому чехлі Приазов'я // Геол. журн. 1994. № 3. С. 117–121.
16. Лазаренко Е.К., Панов Б.С., Павлишин В.И. Минералогия Донецкого бассейна. К., 1975. Ч. 2.
17. Лазаренко Е.К., Кардаш В.Т., Матковский О.И. и др. Золотоносность юго-восточной части Украинских Карпат // Геол. журн. 1973. Т. 33. № 1. С. 15–27.
18. Матковський О.І. Родовища і рудопрояви золота Українських Карпат // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геол. 1992. Вип. 11. С. 96–120.
19. Мельничук Э.В., Павлюк В.Н. Золото Побужья и Приднестровья // Минералогия и прогнозная оценка на твердые полезные ископаемые. К., 1991. Вып. 2. С. 23–24.
20. Семенов Н.П., Остапенко А.И., Кузнецов Ю.А. и др. Золотоносные россыпи Украины // Древние и погребенные россыпи СССР. К., 1977. Т. 2. С. 35–42.

AURIFERITY OF THE QUATERNARY ALLUVIAL DEPOSITS OF UKRAINE

M. Koval'chuk, L. Figura

*Institute of Geological Sciences of NA SU
Olesya Honchara St. 55b, UA – 01601 Kyiv, Ukraine*

The results of research of the Ukrainian gold-containing modern alluvial deposits have led. The attention gives to grains' size, morphology and chemical content of placer gold, which are indicators of physical-chemical conditions of mineral crystallization, conditions of alluvial sedimentogenesis proceeding, give the information about denudation area metallogeny.

Key words: gold, morphology, chemical content, Quaternary deposits, alluvium, Ukraine.

Стаття надійшла до редколегії 05.09.2005

Прийнята до друку 24.10.2005