

М.С. Ковальчук, В.В. Сукач

ПРОСТОРОВО-ПАРАГЕНЕТИЧНА, ПОЛІГЕННО-ПОЛІХРОННА ЗОЛОТОРУДНА СИСТЕМА СОЛОНЯНСЬКОГО РУДНОГО ПОЛЯ

Упродовж геологічного розвитку території в межах Солонянського рудного поля Середньопридніпровської граніт-зеленокам'яної області сформувався просторово-парагенетичний ряд різночасових і різногенетичних золотовмісних формаційних одиниць, які об'єднані причинно-наслідковими зв'язками й мають загалом великий ресурсний потенціал. Вирішальна роль у формуванні просторово-парагенетичного ряду різночасових і різногенетичних золотовмісних формаційних одиниць (кристалічні породи фундаменту, їхні кори вивітрювання, алювіальні продукти розмиття кір вивітрювання) належала тектонічному чиннику. Комплексний підхід до оцінки об'єктів, які просторово й парагенетично об'єднують корінну, гіпергенну і розсипну золотоносність, набагато розширює перспективи Солонянського рудного поля та підвищує його інвестиційну привабливість.

Ключові слова: Солонянське рудне поле, самородне золото, родовища золота Сергіївське й Балка Золота, кристалічний фундамент, кора вивітрювання, середньооеценові алювіальні відклади, просторово-парагенетична, різночасова, різногенетична золоторудна система, тектонічні чинники.

Вступ. Більшість великих родовищ золота в межах кристалічного фундаменту давніх платформ світу, зокрема й на Українському щиті, приурочені до ранньодокембрійських граніт-зеленокам'яних поясів. У межах Середньопридніпровської граніт-зеленокам'яної області золоторудна мінералізація встановлена в більшості структур. Серед них Сурська структура є однією з найвивченіших і найбагатших на золото [1, 5, 6, 8–11]. Найважливіші золоторудні об'єкти золота Сурської структури локалізуються в південній частині, у межах Солонянського рудного та Південнопетрівського золотоносного полів [1, 5, 6]. Це родовища золота Сергіївське [8], Балка Золота [9], понад 10 перспективних рудопроявів (Аполлонівський, Східноаполлонівський, Розрахунковий, Новий, Новий-1, Тетянин, Дорожній, Андріївський та ін.), серія пунктів мінералізації золота в кристалічних породах, їхній корі вивітрювання [1, 5, 6, 8–11], а також поховані розсипи золота в алювіальних відкладах середнього еоценового осадочного чохла [2, 4, 5]. Південнопетрівське золотоносне поле представлене одноіменним рудопроявом та низкою пунктів мінералізації. У північній частині структури встановлено Павлівський і Північносурський рудопрояви.

Солонянське рудне поле складене метаморфізованими палеоархейськими утвореннями аполлонівсько-сергіївської вулканоплутонічної асоціації та субвулканоплутонічними породами першої фази сурського комплексу. Останні визначають геолого-просторову межу Солонянського рудного поля з півночі, плагіограніти та тоналіти Сурського масиву обмежують його з південного сходу, а утворення сурської світи є межею його південно-західної та південної меж [6]. Ендо- і екзоконтакти порід супроводжуються зонами інтенсивного катаклазу і метасоматичних змін (пропіліти, лиственіто-березити, лужно-польовошпатові та амфіболові метасоматити), які детально дослідив В.С. Монахов, а також розвитком кварцових і кварц-карбонатних жил і прожилок. Метасоматити мають тісний просторовий зв'язок із зонами розсланцювання, що дає змогу розглядати метасоматично змінені та розсланцьовані породи в складі єдиних тектонометасоматичних зон. Золотоносні метасоматити можуть мати тісний зв'язок з розламами субширотної та субмеридіональної тектонічних систем і із зонами розсланцювання, які не пов'язані з укоріненням магматичних тіл і розривами [1, 6]. Саме з тектонометасоматичними зонами пов'язані майже всі золоторудні об'єкти Солонянського рудного поля.

За сукупним ресурсним потенціалом золота (приблизно 1 тис. тонн) Солонянське рудне поле Сурської зеленокам'яної структури відповідає відомим докембрійським промислово освоєним золоторудним полям інших щитів світу [5]. Водночас досягнуті успіхи у виявленні золоторудних об'єктів не привели до промислового освоєння хоча б одного з

них. Значною мірою це зумовлено недостатнім ступенем їхньої виробничої та наукової вивченості, яка не дає змоги з високою вірогідністю визначити пріоритетність чинників розміщення й локалізації зруденіння, які використовуються в процесі геологорозвідувальних робіт. На наш погляд, підвищення промислових перспектив Солонянського поля можливе вже на сьогоднішньому рівні вивченості в разі комплексної оцінки його потенціалу, що враховує ресурси золота як у корінних породах і корі вивітрювання, так і в продуктах їхнього перевідкладення в осадовому чохлі.

Об'єкт, мета, завдання дослідження. Об'єктом дослідження є полігенні і поліхронні золотовмісні формаційні одиниці Солонянського рудного поля Середньопридніпровської граніт-зеленокам'яної області.

Метою дослідження є аналіз золоторудної системи Солонянського рудного поля на різних стратиграфічних рівнях, причинно-наслідкових зв'язків і стадійності її формування та обґрунтування інвестиційної привабливості об'єкта дослідження.

Виклад результатів дослідження. Сергіївське родовище розміщується біля села Сергіївки, за 7 км на південний захід від смт Солоне й локалізоване в південній частині Солонянського рудного поля [6]. Просторове взаєморозміщення геологічних і тектонічних тіл дає змогу умовно виокремити в межах родовища такі структурні блоки: 1) центральний (власне Сергіївське субвулканічне тіло); 2) північний і південний (відповідно висний і лежачий екзоконтакти субвулканічного тіла); 3) східний (вузол зчленування Сергіївського й Солонянського субвулканічних тіл) [6]. У трьох перших локалізується переважно золоте зруденіння, в останньому – молібденове.

Зруденіння золота контролюється субширотною зоною Північно-Сергіївського розламу, а всі навколорудні зміни порід належать до середньо-низькотемпературних метасоматитів кислотного вилугування з чітко окресленою калієвою спеціалізацією [6]. Руди локалізуються переважно у вміщувальних метабазитах і частково в метадацитах і метатоналіт-порфірах. Рудні тіла локалізовані здебільшого в інтенсивно розсланцьованих, метасоматично змінених породах, в осьових частинах навколорудних метасоматичних ореолів і представлені трьома речовинно-морфологічними типами: 1) зони прожилково-вкрапленої сульфідної мінералізації (золото рівномірно розподілено в рудних тілах, потужність зон досягає 10 м і більше); 2) кварц-карбонатні, карбонат-кварцові і амфібол-кварц-карбонатні жили і лінозоподібні тіла протяжністю до ста метрів і потужністю до 5 м (золото концентрується в зальбандах та екзоконтактах жильних утворень); 3) жили і лінзи 2-го типу містяться в зонах 1-го типу [1, 5, 6].

Більшість рудних тіл розміщені в ближньому екзоконтакті й тяжіють до малопотужних дайок дацитів, тоналіт-порфірів і фельзитоподібних порід, що супроводжують Сергіївське субвулканічне тіло. Незначна кількість рудних тіл локалізується в субвулканічному тілі на контакті з метабазитами й на значному віддаленні (до 400 м) від нього [6].

Мінералізовані зони, в межах яких локалізовані рудні тіла, простежені за простяганням на відстань понад 500 м і за падінням – від 250 м до 400 м [1, 6]. У межах родовища виокремлено приблизно 30 рудних тіл. Уміст золота в рудних тілах Сергіївського родовища – від одиниць до десятків і сотень грам на тонну [6].

У різних петротипах локалізація зерен золота має певні особливості, зокрема в зонах окварцювання та карбонатизації метадацитів золото розміщується на межі кварцових зерен та в скупченнях карбонату (розподіл золота переважно рівномірний); у зонах окварцювання тальк-хлорит-карбонатних порід (лиственітів) золото приурочене до тонких прожилок кварцу (часто халцедоноподібного) та спостерігається у вигляді дрібної висипки в тонкозернистому карбонаті, зрідка кородує і є вздовж спайності в тремоліті й хлориті; у метасоматитах за основними метавулканітами альбіт-кварц-карбонат-хлоритового складу золото концентрується у кварц-карбонатних прожилках, у зонах окварцювання й карбонатизації у вигляді дрібних грудкоподібних та цементацийних зерен [1].

Розмір зерен золота 0,02-0,5 мм, зрідка до 1,0 мм. У породоутворювальних мінералах розмір золота – 0,03-0,6 мм. Проба золота змінюється від 550 до 930 з переважанням високопробного. Колір зерен золота золотисто-жовтий, жовто-бурий, бурий. Морфологія

зерен золота строката (рис. 1), зокрема діагностовано ідіоморфне, гіпідіоморфне та ксеноморфне золото, однак переважають ксеноморфні зерна у вигляді грудок, табличок, пластинок. Ідіоморфні зерна представлені спотвореними кристалами і є рідкісними. Гіпідіоморфні зерна дуже поширені і являють собою золотинки трикутноподібної, ізометричної, видовженої форми з елементами обграткування та гранного росту. Ксеноморфне золото представлено зернами неправильної форми з відростками, дірочками й зрізаними краями; зернами ізометрично-грудкоподібної, видовжено-грудкоподібної, плескато-стовбуроподібної, неправильно-, округло-пластинчастої, табличчастої, бумеранго-, булаво-, конусо-, кулеподібної форми. Установлено бісмутозолото-вміщувальний мінерал мальдоніт [1]. Поверхня зерен дрібноямкувата, ямкуватопаробкувата з відбитками зерен інших мінералів, іноді шагренева, дрібношагренева.

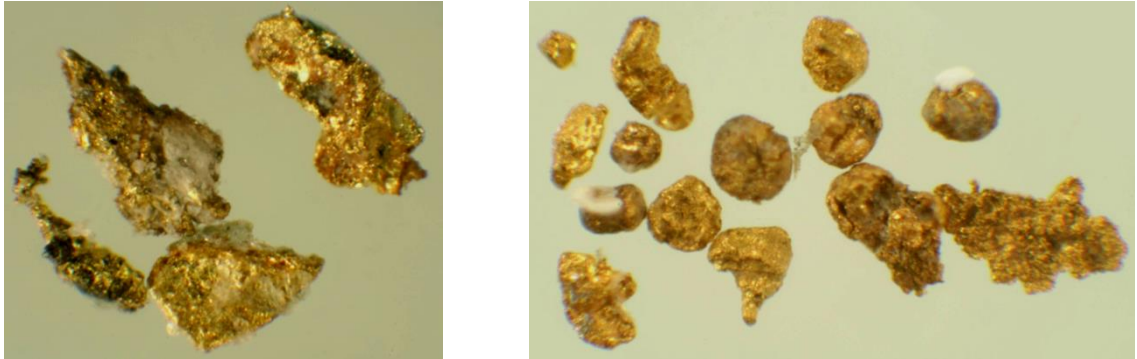


Рис. 1. Розмаїття морфології золота з рудних тіл родовища Сергіївське [1]

За даними мінералогічного та технологічного дослідження руд основний обсяг золота (85-90%) міститься у вільному стані [1, 5, 6]. Золото міститься переважно у кварці, меншою мірою в карбонатах, на межі зерен кварцу й сульфідів (пірит, піротин, арсенопірит та ін.), сульфідів між собою, а також у сульфідах та інших рудних мінералах, у тріщинах і порожнинах [5]. Зв'язане й тонкодисперсне золото є в кількості не більш як 15% [1, 5, 6].

За мінеральним складом зруденіння золота представлено золото-кварцевою й золото-сульфідно-кварцевою формацією. Головними супутніми золоту компонентами є мідь, срібло, вольфрам, молібден. Останній у промислових концентраціях виявлений на східному фланзі та підвищує практичне значення й перспективи Сергіївського родовища, яке розглядають як комплексне золото-молібденове [1, 6, 8]. Виробничники з'ясували, що під час формування Сергіївського родовища золоторудна мінералізація була поширена на ділянку наявного на той час рудопрояву молібдену, утворюючи в деяких молібденувміщувальних зонах підвищені концентрації золота [1, 6]. Однак здебільшого молібден і золотовміщувальні інтервали трапляються на різних рівнях розрізу. Вилучення золота з молібденових руд становить 88,8–96,2% [1, 6].

Родовище Балка Золота залягає в центральній частині Солонянського рудного поля, за 1 км південніше смт Солоне й структурно приурочене до вузла перетину двох ортогональних систем диз'юнктивних порушень. Золоте зруденіння просторово локалізується в широкій зоні накладення північно-східного й західного екзоконтактів відповідно Солонянського й Східно-Солонянського субвулканічних тіл і простежено на відстані 2,5 км за ширини до 1,2 км [6].

Рудовміщувальними структурами на родовищі Балка Золота є мінералізовані зони розсланцювання, які орієнтовані паралельно або субпаралельно контактам тіл метадацитів [1, 6, 9]. У межах мінералізованих зон золоторудними тілами зазвичай є ділянки максимального розвитку кварцових і карбонат-кварцових малопотужних (0,1–2 см) прожилок, іноді окремих жил потужністю 0,5–3 м [1, 6]. На родовищі встановлено 70 рудних тіл потужністю від 0,1 м до 19,3 м з умістом золота від 1,0 до 18,9 г/т (середнє

6,2 г/т) [1, 6, 9]. За морфологією, умовами залягання й речовинним складом рудні тіла належать до типу стрімкоспадних прожилок, жильно-прожилкових, лінійних і лінійно-штокверкових зон.

Золото в рудах міститься переважно у вільному стані (до 95%) [1]. Розмір зерен золота 0,01-0,25, зрідка 0,3-1,5 мм. Морфологія зерен золота достатньо строката (рис. 2) [1]. Мінералогічні дослідження дали змогу виокремити ідіоморфне, гіпідіоморфне, ксеноморфне та геміідіоморфне золото. Ідіоморфне золото представлене кристалами октаедричної форми, таблитчастими кристалами, спотвореними кубоподібними кристалами. Є агрегати, які складені численними зростками дрібних спотворених кристалів.

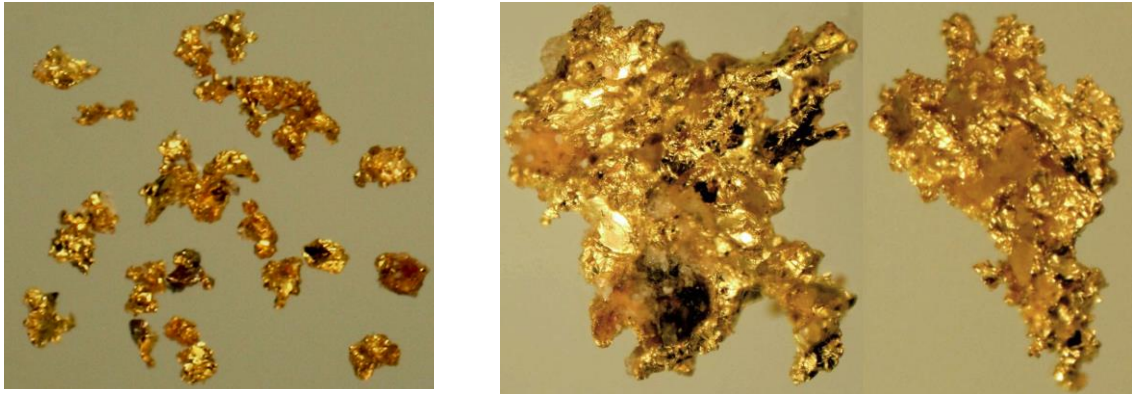


Рис. 2. Розмаїття морфології золота з рудних тіл родовища Балка Золота [1]

Поверхня зерен гладка, блискуча. Гіпідіоморфне золото представлене зазвичай зернами грудкоподібної форми зі слідами доброго обгранкування. Поверхня зерен дрібноямкувата й шагренева, гладка й блискуча. Ксеноморфне золото представлене об'ємно-видовженими, скіпетроподібними, стовбуроподібними зернами та їхніми зростками, таблитчастими, пластинчастими формами з неправильними обрисами, подекуди з дірочками посередині та зрізаними краями, зернами із широким діапазоном форм з нерівними колючими краями, а також грудкоподібними, кулеподібними зернами. Грудкоподібні зерна найчисленніші. Поверхня їхня ямкувато-пагорбкувата, кавернозна, шагренева з відбитками граней інших мінералів, іноді блискуча. В ямкуватих западинах подекуди є примазки чорної речовини. Кулеподібне золото зазвичай розміщується в тріщинах піриту, іноді у кварці. Геміідіоморфне золото представлене епітаксичними наростами добре огранованих дрібних кристалів на ксеноморфному (здебільшого грудкоподібному) золоті й зернами, частина яких являє собою ксеноморфні утворення, а частина – ограновані кристали.

За мінеральним складом зруденіння належить до золото-кварцової, частково золото-сульфідно-кварцової рудних формацій [6].

Технологічні дослідження руд засвідчили, що їхнє збагачування механічними методами за комбінованою гравітаційно-флотаційною схемою, забезпечує приблизно 90% вилучення металу [6].

Значна частина рудних тіл родовищ золота Сергіївське та Балка Золота продовжуються в корі вивітрювання, унаслідок чого контури поширення рудних зон у корі вивітрювання майже відповідають контурам розвитку корінної мінералізації. Кора вивітрювання представлена площовим і лінійним типами [1, 3, 7].

Площова кора вивітрювання потужністю від 1 до 70 метрів має чимале поширення [1, 6]. У профілі кори вивітрювання є три зони: I зона – зона дезінтеграції й вилуговування; II зона – зона проміжних продуктів вивітрювання; III зона – зона стійких продуктів вивітрювання [3, 7]. Зазвичай кора вивітрювання має повний, зрідка скорочений профіль

(немає однієї або двох зон) і залежно від порід субстрату має гетит-каолінітовий, гетит-сидерит-каолінітовий, кварц-каолінітовий, кварц-серицит-каолінітовий склад [1, 3, 6, 7].

Лінійний тип кори вивітрювання має незначне поширення й розвинений переважно вздовж розламів і зон розсланцювання, де потужність кори досягає 150 м і більше [1, 6].

У корі вивітрювання Сергіївського родовища майже 90% становлять зерна золота розміром 0,15 мм і менше. Проба золота 900–958. У морфологічному плані золото подібне до такого з рудних тіл (рис. 3) і є у вигляді: ідіоморфних зерен, представлених добре ограненими зростками октаєдрів, недосконалими кристалами, ланцюжковими зростками кристалів; гіпідіоморфних зерен, представлених короткостовпчастими й плоскими утвореннями зі слідами кристалографічного обгранкування; ксеноморфних зерен, представлених округло-, видовжено-пластинчастим, дрото-, грудко-, кулеподібним золотом і золотом із широким діапазоном форм; геміідіоморфних зерен, представлених автоепітаксичними наростами золота на золоті.

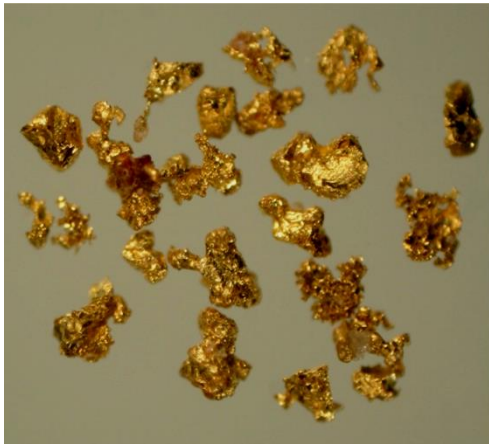


Рис. 3. Розмаїття морфології золота з кори вивітрювання Сергіївського родовища [1]

Часто ксеноморфні зерна золота мають численні відростки неправильної форми, утворюють незакономірні зростки, іноді скручені. Краї зерен округлі, зрізані. Поверхня золота шагренева, подекуди дрібноямкувата, горбкувата з порожнинами вилугування. Іноді зерна мають ніздрювату поверхню. На поверхні золотин наявні відбитки зерен інших мінералів. У поглибленнях поверхні зерен золота встановлені вкраплення молочно-білого кварцу й магнетиту. Іноді трапляються зростки зерен золота з великими зернами кварцу. Установлено, що золото покрите плівкою речовини червоного, бурого й чорного кольору.

У корі вивітрювання родовища Балка Золота розмір зерен золота 0,01-1,5 мм; переважають зерна золота розміром 0,2-0,5 мм. Максимальний розмір зерен золота з кори вивітрювання до 4,5 мм. Проба золота 878-958. У морфологічному плані зерна золота досить різноманітні (рис. 4) [3]. Ідіоморфне золото представлене окремими кристалами й різноманітними (зокрема ланцюжковими) зростками спотворених кристалів. Зерна золота часто містять вкраплення зерен магнетиту. На окремих зернах простежуються сліди гранного й спірального зростання. Гіпідіоморфне золото представлене зернами грудкоподібної й таблитчастої форми зі слідами обгранкування. Ксеноморфне золото дрото-, куле- (частота наявності менша, ніж у рудних зонах), грудкоподібної (переважає), іноді пластинчастої (трапляється зрідка) або таблитчастої форми, а також цементацийне золото із широким діапазоном форм, яке домінує в елювії. Грудкоподібні зерна подекуди містять вкраплення добре огранованих кристалів золота. Поверхня золота з кори вивітрювання шагренева, дрібноямкувата, кавернозна, з відбитками зерен інших мінералів, іноді з порожнинами вилугування. На поверхні золота наявні відбитки зерен інших мінералів, а у поглибленнях – вкраплення молочно-білого кварцу й магнетиту. Іноді трапляються зростки зерен золота з великими зернами

кварцу й магнетитом, який часто має форму правильних кристалів. Подекуди зерна золота покриті плівкою речовини червоного, бурого й чорного кольору. Краї зерен золота округлі, зрізані.

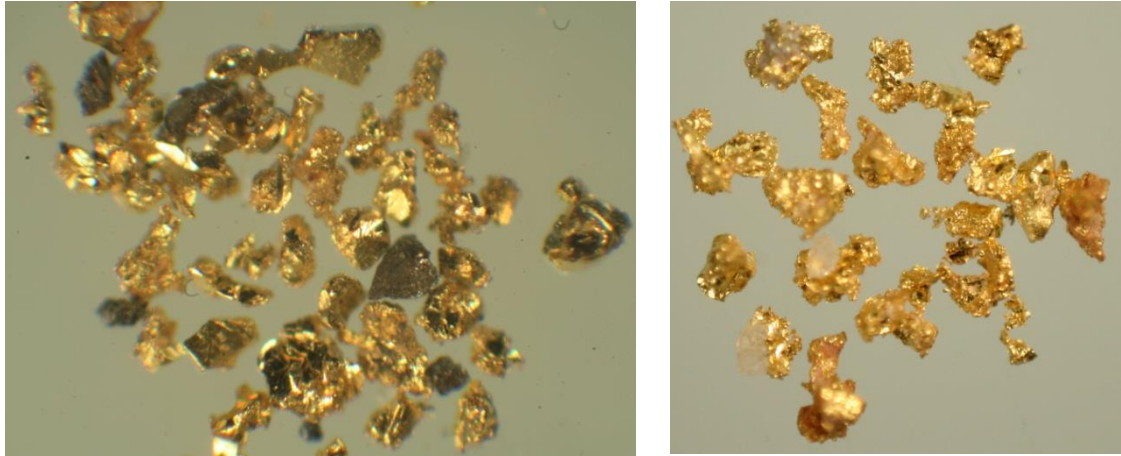


Рис. 4. Розмаїття морфології золота з кори вивітрювання родовища Балка Золота [1]

Уміст золота в корі вивітрювання родовища Балка Золота 0,3-18,9 г/т; східної частини родовища Сергіївське – 0,5-47,8 г/т [1]. Потужність кори вивітрювання в межах рудопроявів до 4,0 м, а вміст золота – від 0,1 до 25,2 г/т [1].

Руди з кори вивітрювання золотовміщувальних мінералізованих зон родовищ золота Сергіївське і Балка Золота частково окиснені, з великим, дрібним і дисперсним золотом, шламуваті, належать до золото-каолінітової формації [1, 6].

За результатами фазового аналізу золота, руди з кори вивітрювання належать до легко збагачувальних, кількість вільного золота в них становить 75,17% [1, 6]. Золото, яке може бути вилучене традиційними технологічними засобами становить до 97% [6]. Ресурси золота кори вивітрювання родовища Балка Золота становить приблизно 22% від сумарного золота по родовищу, а в гідрохлорит-каоліновій корі вивітрювання кристалічних порід Сергіївського родовища – близько 15% [1].

Утворення золотоносних розсипів відбувалося внаслідок розмивання середньоеоценовими водотоками золотоносних кір вивітрювання в межах родовищ золота Сергіївське і Балка Золота та рудопроявів Розрахунковий, Південний та ін. [1, 2, 4, 5]. У генетичному плані середньоеоценові флювіальні відклади представлені русловою, заплавною й старичною фаціями алювіальної макрофації та зрідка алювіально-делювіальними утвореннями. Відклади руслової фації представлені глинистими пісками з галькою і гравієм; заплавної – каоліновими та вуглистими глинами; старичної – бурим вугіллям з прошарками темно-сірих вуглистих глин. Потужність відкладів до 35,2 м. Залягають флювіальні відклади на глибинах 15-80 м. За результатами досліджень учених Н. Гаєвої та В. Сукача, у межах похованих середньоеоценових річкових долин виявлено Дніпровський і Сергіївський поховані алювіальні розсипи золота [4]. У межах обох розсипів виявлено декілька збагачених струменів із середнім умістом золота 10 г/м³.

Дніпровський розсип розміщений західніше смт Солоне, у межах західного флангу корінного родовища Балка Золота та поєднує декілька перспективних проявів розсипного металу, найбільш значущим серед яких є прояв Південний. Розсип має видовжену звивисту, стрічкоподібну форму з поступовим розширенням униз за течією палеорічки. Найбільші концентрації золота встановлено в піщано-гравійно-галечних відкладах приплотикового шару. Золотоносні тіла представлені струменями завширшки до 60 метрів і завдовжки понад 1000 метрів, а також гніздами й стрічками; потужність продуктивного

горизонту від 0,2 м до 5,4 м [5, 6]. Часто золотом збагачений глинистий плотик на глибину до двох метрів. Поширення золота за латераллю й у вертикальному перерізі нерівномірне.

Сергіївський розсип розміщений на південному фланзі Сергіївського родовища золота у верхів'ях давнього водотоку й приурочений до нижньої частини піщано-глинистого розрізу. Продуктивний горизонт потужністю 2,4 м залягає на глибині 57,0 м, а вміст золота досягає 14,16 г/м³ [1, 5].

Розмір зерен розсипного золота 0,03–2,0 мм; переважають зерна розміром 0,1–0,9 мм (44,2–97,2%). Золото має незначний ступінь механічного зношення. Поверхня зерен золота гладка, ямкувато-пагорбкувата, кавернозна. Проба золота 801–991. Зерна розсипного золота представлені ідіоморфними індивідами (досконалыми і недосконалыми кристалами октаедричного й комбінованого габітусів, а також їхніми зростками; ступінь досконалості кристалів невисокий, хоча трапляються добре ограновані кристали та їхні зростки); дендритоїдами, ксеноморфними формами (пластинки, дротики, грудки, кульки, складні утворення неправильної й екзотичної форми), геміідіоморфними утвореннями (рис. 5) [2]. Трапляються складні утворення золота неправильної й екзотичної форми та подовжені пласкі зерна розміром до 0,01–0,25 мм, представлені електрумом (Au = 57,5–61,6%; Ag = 38,0–42,1%) [2]. Новоутворене (гіпергенне) золото характерне зазвичай для глинистих літофацій, що збагачені вуглистом детритусом (тонкі лусочки й пластини золота на поверхні обвуглених органічних залишків), а також установлене в зростках з пірит-марказитовим матеріалом (утворилося, вірогідно, на стадії діагенезу осадів за участі гідрогенного золота). Забарвлення такого золота яскраво-жовте, блиск матовий, проба 838 – 968 [2]. Окрім цього, установлено одиничні знахідки натічних і біоморфних утворень висопробного (915) золота, яке могло утворитися як у корі вивітрювання, так і в палеоалювіальних осадах.

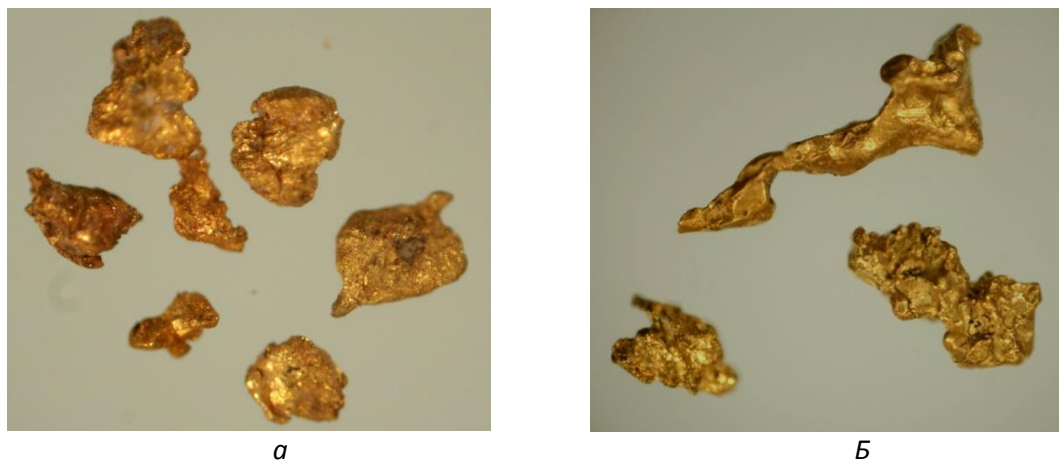


Рис. 5 Розмаїття морфології золота із середньоеоценових флювіальних розсипів [1]:
а – Дніпровський розсип; б – Сергіївський розсип

За даними мінералогічного та технологічного дослідження алювіальних відкладів середнього еоцену основний обсяг золота (93,6%) перебуває у вільному стані, а його вміст в окремих пробах досягає 185,4 г/м³ за середнього вмісту 6,4 г/м³ [5].

Для золотоносних розсипів розраховано суму прогнозних ресурсів категорій P₁+P₂, виокремлено найперспективніші ділянки та проведено їхнє ранжування за перспективністю. Чималі вмісти (до 10 г/т) золота встановлено спектрохімічним аналізом у шламах промитих шліхових проб і початкових пробах, в яких мінералогічним аналізом золото не виявлено [5]. Це вказує на чималий уміст у відкладах золота менше ніж 0,01 мм і золота «ув'язненого» в глинистому матеріалі, що дає змогу збільшити ресурсний потенціал палеофлювіальних утворень.

Висновки. Отже, у межах Солонянського рудного поля Середньопридніпровської граніт-зеленокам'яної області встановлено тісний просторовий і парагенетичний зв'язок корінного зруденіння золота в кристалічних породах фундаменту, їхніх корах вивітрювання й золотоносних розсипах, що утворилися внаслідок розмивання й перевідкладення продуктів вивітрювання.

Аналіз геологічної будови, золотоносності різногенетичних і різновікових формаційних одиниць Солонянського рудного поля засвідчив, що головним чинником формування структурного плану території та полігенно-поліхронної, просторово-парагенетичної золоторудної системи є тектонічний чинник. Тектонічні чинники визначили геологічний розвиток території, просторове поширення й етапи формування стратифікованих та інтрузивних комплексів, їхній метаморфізм в умовах зеленосланцевої фації, утворення й просторове поширення зон розсланцювання, дроблення, тріщинуватості, гідротермально-метасоматичні зміни та рудоносність.

Згодом диференційовані тектонічні рухи зумовили розчленування території з утворенням тектонічних палеодепресій та виведення рудоносних порід на поверхню, де вони зазнали дезінтеграції й хімічного вивітрювання. Унаслідок сформувалися потужні площові й лінійні кори вивітрювання та відбулося вивільнення самородного золота з порід субстрату. У середньоєоценову епоху тектонічні рухи зумовили просторове розміщення вододільних просторів і напрямом флювіального стоку, просторову приуроченість річкових палеодолин до ерозійно-тектонічних палеодепресій (конфігурація та орієнтування яких визначалися структурно-тектонічними чинниками) та формування флювіальних відкладів у їхніх межах. Тектонічні чинники зумовили також просторово-часову міграцію палеогеографічних обстановок, яка віддзеркалилася в еволюції річкових долин, циклічності флювіального осадоагромадження, поширенні фацій, літофацій і розсипів золота, збереженні від розмивання золотоносних формаційних одиниць.

У такий спосіб сформувалася різночасова й різногенетична рудовмісна система, що складається з просторово-парагенетичного ряду золотовмісних формаційних одиниць (кристалічні породи фундаменту, їхні кори вивітрювання, алювіальні продукти розмивання кір вивітрювання) і має чималий ресурсний потенціал. Золото в рудах переважно вільне. Технологічні випробування руд кристалічних порід фундаменту, кори вивітрювання й алювіальних відкладів засвідчили можливість вилучення більшості золота за традиційною схемою механічного збагачення.

Комплексний підхід до оцінки об'єктів, які просторово й парагенетично об'єднують корінну, гіпергенну та розсипну мінералізацію золота, набагато розширює перспективи Солонянського рудного поля й відповідно підвищує його інвестиційну привабливість.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гаєва Н.П. та ін. Особливості речовинного складу самородного золота та золотовмісуючих руд зеленокам'яних комплексів Середнього Придніпров'я. Звіт про НДР. Новомосковськ, 2006.
2. Ковальчук М.С., Сукач В.В., Крошко Ю.В. Типоморфні особливості розсипного золота з бучацьких алювіальних відкладень Середньопридніпровської граніт-зеленокам'яної області // Такий різний світ мінералогії: зб. матеріалів наукової конференції, присвяченої 100-річчю з дня народження академіка Євгена Костянтиновича Лазаренка. К., 2012. С. 83-88.
3. Ковальчук М.С., Сукач В.В., Гаєва Н.М. Типоморфные особенности самородного золота из кор выветривания рудоносных пород Сурской зеленокаменной структуры (Среднее Приднепровье, Украина) // Доклады XII Съезда РМО «Минералогия во всем пространстве сего слова» (13-16 октября). Санкт-Петербург, 2015. С. 110-112.
4. Сукач В.В., Гаєва Н.М. Золото похованих алювіальних розсипів Українського щита (Сурська структура, Середнє Придніпров'я) // Минерал. журн. 2001. №4. С.123-128.
5. Сукач В.В. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые среднего течения р. Мокрая Сура. Отчет Сурского геолого-поискового отряда о результатах геологического доизучения масштаба 1:50000 южной части Сурской структуры совместно с поисковыми работами на золото в 1989-1999 гг. (листы М-36-142-Б-в,г; -Г-а,б). Отчет о НИР. Новомосковск, 1999.

6. Сукач В.В. та ін. Геолого-формаційні типи золотого зруденіння та мінералого-геохімічна характеристика самородного золота зеленокам'яних комплексів Середнього Придніпров'я. Звіт про НДР. Дніпропетровськ, 2006.
7. Сукач В.В., Ковальчук М.С., Гаєва Н.М. Типоморфні особливості золота з рудних зон та кори звітрявання родовища Балка Золота // Мінерал. збірн. 2014. № 64. Вип. 2. С. 88-94.
8. Bobrov O.B., Sukach V.V., Malykh M.M., Isakov L.V., Kosar M.A., Malyuk B.I. Sergiivske gold deposit // Ukraine: Carpathians and Ukrainian Shield: Geological excursion guidebook. Kyiv; Lviv: ZUKC, 2006. P. 139-145.
9. Bobrov O.B., Sukach V.V., Malykh M.M., Isakov L.V., Kosar M.A., Malyuk B.I. Balka Zolota gold deposit // Ukraine: Carpathians and Ukrainian Shield: Geological excursion guidebook. Kyiv; Lviv : ZUKC, 2006. P. 147-149.
10. Bobrov O.B., Sukach V.V., Malykh M.M., Isakov L.V., Malyuk B.I. Gold mineralization in Sura greenstont belt // Main types of rock complexes and mineral deposits in the Ukrainian shield: Geological excursion guidebook. Kyiv: Geografika, 2002. P. 123-127.
11. Stepanyuk L.M., Merkushyn I.E., Malyuk B.I., Sukach V.V., Isakov L.V., Foshchiy M.V., Kozar M.A. Geology, Radiological Age, Metallogeny of Greenstone Complexes in the Ukrainian Shield: Geological Excursion № 52: [33d Intern. Geol. Congr.]. Lviv: ZUKC LLP, 2008. P. 45-56.

REFERENCES

1. Gaeva N.P. and etc. 2006. Features of the material composition of native gold and gold-bearing ores of greenstone complexes of the Middle Dnieper. Research Report. Novomoskovsk. – in Ukrainian
2. Kovalchuk M.S, Sukach V.V, Kroshko Yu.V. 2012. Typomorphic features of placers gold from Buchak alluvial deposits of the Middle Predniper granite-green stone area. This is a different world of mineralogy: Materials of the scientific conference devoted to the 100th anniversary of Academician Yevhen Kostyantynovych Lazarenko. Kyiv, p. 83-88. – in Ukrainian
3. Kovalchuk M.S., Sukach V.V., Gaeva N.M. 2015. Typomorphic features of native gold from the weathering crust of ore bearing rocks of the Surska greenstone structure (Middle Dnieper, Ukraine). Reports of the XII Congress of RMO «Mineralogy in the whole space of this word» (October 13–16). St. Petersburg, p. 110-112. – in Russian
4. Sukach V.V., Gaeva N.M. 2001. Gold of burial alluvial placers of the Ukrainian shield (Surska structure, Middle Dnieper). Mineralogy magazine. No. 4, p. 123-128. – in Ukrainian
5. Sukach V.V. and etc. 1999. Geological structure and minerals of the middle course of the Mokraya Sura river. Report of the Sursk geological prospecting detachment on the results of a geological additional survey of 1: 50000 scale of the southern part of the Sura structure in conjunction with prospecting for gold in 1989-1999. (The territory of sheets M-36-142-Б-в, г; -Г-а, б). Research Report. Novomoskovsk. – in Russian
6. Sukach V.V. and etc. 2006. Geological formations of gold mineralization and mineralogical- geochemical characteristics of native gold of green-stone complexes of the Middle Dnieper. Research Report. Dnipropetrovsk. – in Ukrainian
7. Sukach V.V., Kovalchuk M.S., Gaeva N.M. 2014. Typomorphic features of gold from the ore zones and the crust of the deposition of the deposit of the Balka Zolota. Mineralogical Review. No. 64, issue 2, p. 88-94. – in Ukrainian
8. Bobrov O.B., Sukach V.V., Malykh M.M., Isakov L.V., Kosar M.A., Malyuk B.I. 2006. Sergiivske gold deposit. Ukraine: Carpathians and Ukrainian Shield: Geological excursion guidebook. ZUKC, Kyiv; Lviv, p. 139-145.
9. Bobrov O.B., Sukach V.V., Malykh M.M., Isakov L.V., Kosar M.A., Malyuk B.I. 2006. Balka Zolota gold deposit. // Ukraine: Carpathians and Ukrainian Shield: Geological excursion guidebook. ZUKC, Kyiv; Lviv, p. 147-149.
10. Bobrov O.B., Sukach V.V., Malykh M.M., Isakov L.V., Malyuk B.I. 2002. Gold mineralization in Sura greenstont belt. Main types of rock complexes and mineral deposits in the Ukrainian shield: Geological excursion guidebook. Geografika, Kyiv, p. 123-127.
11. Stepanyuk L.M., Merkushyn I.E., Malyuk B.I., Sukach V.V., Isakov L.V., Foshchiy M.V., Kozar M.A. 2008. Geology, Radiological Age, Metallogeny of Greenstone Complexes in the Ukrainian Shield: Geological Excursion № 52: [33d Intern. Geol. Congr.]. ZUKC LLP, Lviv, p. 45-56.

M.S. Kovalchuk, V.V. Sukach
SPATIALLY-PARAGENETIC, POLYGENIC-POLYCHRONOUS GOLD ORE SYSTEM OF THE
SOLONYANSKYE ORE FIELD

During the geological development of the territory within the Solonyansky ore field of Middle Dnipro granite-greenstone region, a spatially paragenetic series of different and heterogenetic gold-bearing formation units was formed, which are united by cause-effect relationships and have a significant resource in the aggregate. An integrated approach to the evaluation of objects that spatially and paragenetically combine the bedrock, hypergenic and placer gold content significantly expands the prospects of the Solonyanskye ore field and enhances its investment attractiveness.

Key words: Solonian ore field, native gold, Sergiivske and Balka Zolota gold deposits, crystalline basement, weathering crust, Middle Eocene alluvial deposits, spatio-paragenetic, different in time and different of genesis gold ore system, tectonic factors.

М.С. Ковальчук, В.В.Сукач
ПРОСТРАНСТВЕННО-ПАРАГЕНЕТИЧЕСКАЯ ПОЛИГЕННО-ПОЛИХРОННАЯ
ЗОЛОТОРУДНАЯ СИСТЕМА СОЛОНЯНСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ

В течение геологического развития территории в пределах Солонянского рудного поля Среднеприднепровской гранит-зеленокаменной области сформировался пространственно-парагенетический ряд разновременных и разногенетических золотосодержащих формационных единиц, объединенных причинно-следственными связями и обладающих в общем значительным ресурсным потенциалом. Решающая роль в формировании пространственно-парагенетического ряда разновременных и разногенетических золотосодержащих формационных единиц (кристаллические породы фундамента, их коры выветривания, аллювиальные продукты размыва кор выветривания) принадлежала тектоническому фактору. Комплексный подход к оценке объектов, которые пространственно и парагенетически объединяют коренную, гипергенную и россыпную золотоносности значительно расширяет перспективы Солонянского рудного поля и повышает его инвестиционную привлекательность.

Ключевые слова: Солонянское рудное поле, самородное золото, месторождения золота Сергеевское и Балка Золотая, кристаллический фундамент, кора выветривания, среднеэоценовые аллювиальные отложения, пространственно-парагенетическая, разновременная, разногенетическая золоторудная система, тектонические факторы.

Інститут геологічних наук НАН України

Ковальчук Мирон Степанович

e-mail kms1964@ukr.net

Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка

Сукач Віталій Володимирович

e-mail svital@ukr.net

Стаття надійшла: 5.09.2018