

## САМОРОДНЕ ЗОЛОТО ЗАХІДНОЇ ВОЛИНИ

---

*Описано нові знахідки самородного золота у різновікових породах Західної Волині. Вивчено морфологію і хімічний склад самородного золота. Характерними морфологічними ознаками волинського золота є пластинчасті та сферичні форми, пористість золотин. До особливостей хімічного складу цього золота належить збагачення його домішками міді.*

---

**Вступ.** Багато дослідників геологічної будови Західної Волині відзначало рідкісні зерна дрібного самородного золота у породах трапової формації венду та його численні знахідки у вулканогенно-осадових породах палеозою [6–10]. У 1980-х роках підвищені концентрації самородного золота були встановлені С.М. Цимбалом у палеозойських брекчіях Західної Волині (Чорторійський, Кухітсько-Вольський та Серхівський прояви).

В останні роки геологи Рівненської геологічної експедиції виявили самородне золото у багатьох місцях регіону, у різних за віком і генезисом гірських породах. Короткі повідомлення про деякі з цих знахідок самородного золота були опубліковані нами раніше [3–5].

**Зразки і методи досліджень.** Усі зразки самородного золота отримано під час збагачення ядерного матеріалу свердловин. Серед зразків переважають дрібні зерна (менше 0,2–0,5 мм у діаметрі), лише окремі золотини досягають у розмірі 1,0–1,5 мм. Морфологію зерен золота вивчено на електронних мікроскопах: JSM 6700F фірми Джеол (Японія) і РЕММА-102 (м. Суми, Україна). Хімічний склад золота досліджено на електронних мікроскопах: JSM 6700F з енергодисперсійним аналізатором і JXA-5 з хвильовим аналізатором (обидва фірми Джеол, Японія).

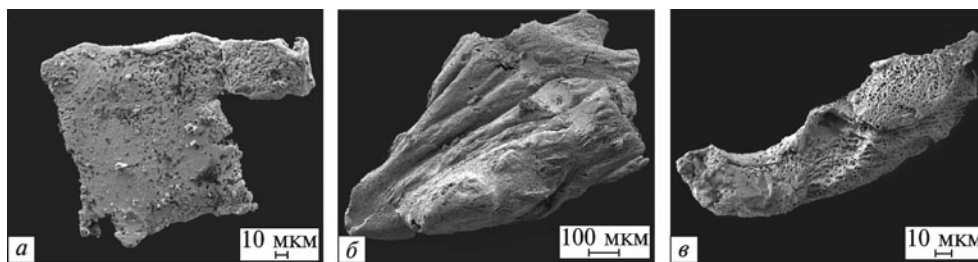
**Поширення самородного золота.** Знахідки самородного золота на території Західної Волині спостерігаються від низів венду (горбашівська світа) до крейди (верхній сеноман). На заході регіону воно встановлено в різновікових осадових і вулканогенно-осадових породах (венд, кембрій, крейда) Камінь-Каширської ділянки, в центрі — в осадових і вулканогенно-осадових відкладах майже повного розрізу венду на Рафалівській ділянці (табл. 1), на сході — у палеозойських брекчіях двох тіл ділянки Тиховиж, розміщених поблизу раніше встановлених С.М. Цимбалом проявів золота в брекчіях того самого віку (Кухітсько-Вольський, Серхівський прояви).

Таблиця 1. Коротка характеристика золотовмісних вендських порід Рафалівської ділянки

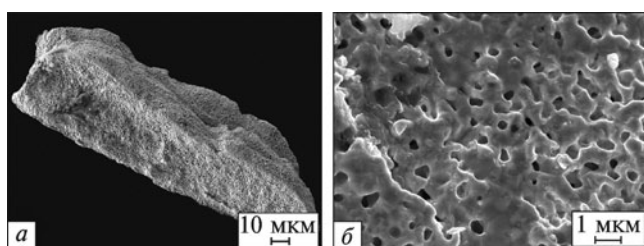
Місце відбору проби	Порода та її вік	Важка фракція*
с. Балаховичі Володимирецького р-ну Рівненської обл.: св. 4417, глибина відбору 74,8—75,0 м, проба 24	Зеленувато-сірі, записочені аргіліти, слюдісти, масивні, з ознаками вивітрювання. Тріщинуватість порід від діагональної до субвертикальної з немінералізованими площинами тріщин. Належать до верхньої підсвіти чорторійської світи могилів-подільської серії	Переважають гідроксиди заліза (98,1 %), пірит (до 1,2 %) та ільменіт-лейкоксен (до 0,7 %)
с. Старий Чорторійськ Маневицького р-ну Волинської обл.: св. 4365, глибина відбору 92,2—92,5 м, проба 3	Сірувато-жовті різнозернисті (до гравійних) пісковики, кварц-польовошпатові, неясношаруваті на глинистому цементі. Належать до нижньої підсвіти чорторійської світи могилів-подільської серії	Переважають гідроксиди заліза (86,4 %), пірит (до 2,8 %), ільменіт-лейкоксен (до 6,3 %), магнетит (до 0,9 %), циркон (до 1,8 %) і гранат (до 1,8 %)
с. Маюничі Володимирецького р-ну Рівненської обл.: св. 4382, глибина відбору 135,0—136,0 м, проба 1	Темно-бурі масивні туфи переважно афанітових, зрідка мигдалекам'яних змінених базальтів з розміром уламків до 6—8 мм. Цемент туфів — тонкий пірокластичний матеріал. Місцями розвинута субвертикальна тріщинуватість з горизонтальними штрихами ковзання, з гідроксидами заліза і білими кірками вторинних глинистих (?) мінералів. Належать до бабинської світи	Переважають гідроксиди заліза (97,2 %), ільменіт-лейкоксен (до 0,8 %), магнетит (до 1,9 %), турмалін (до 0,1 %)
Св. 4382, глибина відбору 207,7—208,5 м, проба 135	Прошарок сірувато-зелених польовошпатово-кварцових різнозернистих, погано відсортованих пісковиків на глинистому цементі, що залягає серед бурувато-сірих до чорних глинистих, інтенсивно слюдістих алевролітів. Породи містять незначну кількість перевідкладеної пірокластики. Стратиграфічно належать до горбашівської світи — базальної частини волинської серії	Значна частина фракції представлена гідроксидами заліза (42,8 %), піритом (12,5 %), ільменітом-лейкоксеном (9,5 %), магнетитом (4,2 %), цирконом (22,1 %), турмаліном (3,4 %), гранатом (2,4 %), рутилом (1,2 %), епідотом (1,0 %) і монацитом (0,9 %)

\*Мінералогічний аналіз важкої фракції порід проведено Н.О. Савчук, лабораторія Рівненської геологічної експедиції.

**Результати досліджень та обговорення.** Нові знахідки самородного золота цікаві тим, що значна його частина має незвичну форму та хімічний склад. Більшість золотин розмірами 0,5 мм належить до двох основних морфологічних типів (рис. 1—8): сферичні (розміри золотин до 0,2 мм) та пластинчасті утворення. Найбільше кульок золота зафіксовано в палеозойських брекчіях. Для золотин обох типів характерний інтенсивний розвиток мікроскопічних пор. Рідше трапляються грудкоподібні, дртоподібні, дендритоподібні й ксеноморфні утворення золота та його неідеальні кристали.

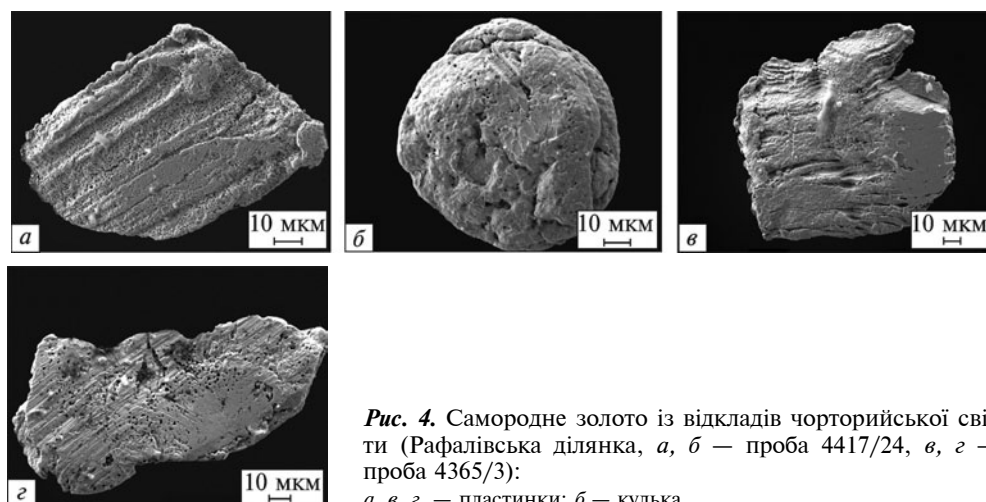
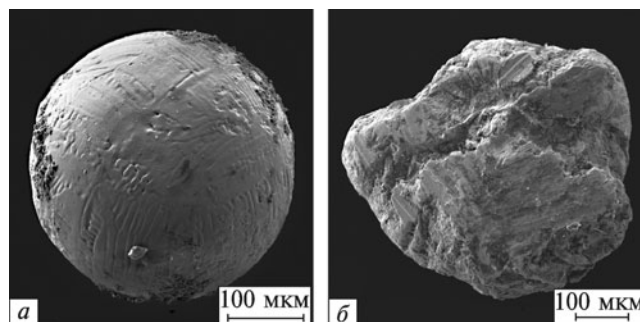


**Рис. 1.** Самородне золото із відкладів верхнього сеноману (Камінь-Каширська ділянка, *a, б* — проба 8296/1, *в* — проба 8296/2)  
*a* — пластинка; *б* — ксеноморфне; *в* — дрогоподібне

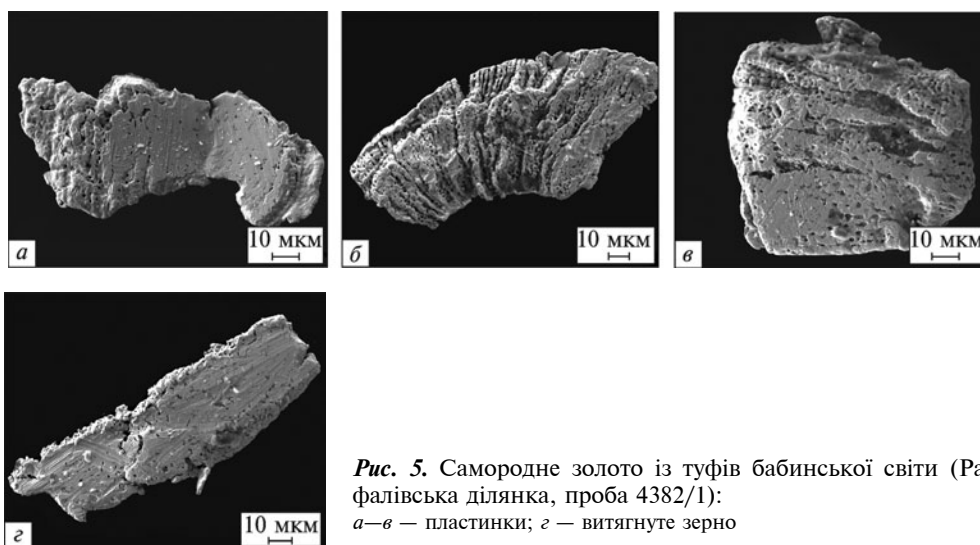


**Рис. 2.** Самородне золото з алевролітів стохідської світи (Камінь-Каширська ділянка, проба 8271/2):  
*a* — витягнуте; *б* — деталізація

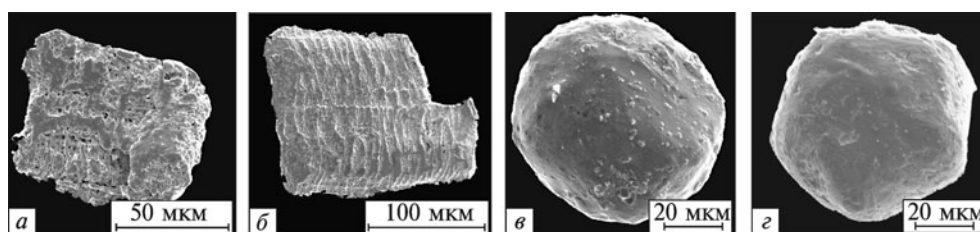
**Рис. 3.** Самородне золото із тувів бабинської світи (Камінь-Каширська ділянка, проба 8284/1):  
*a* — кулька; *б* — кристал



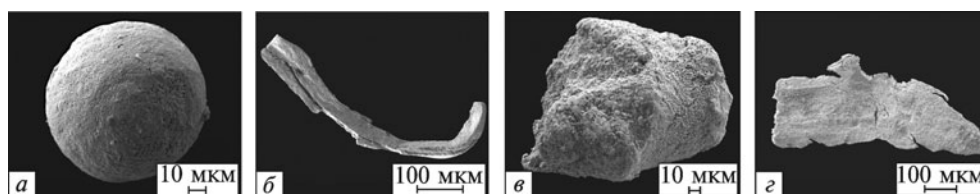
**Рис. 4.** Самородне золото із відкладів чорторійської світи (Рафалівська ділянка, *a, б* — проба 4417/24, *в, г* — проба 4365/3):  
*a, в, г* — пластинки; *б* — кулька



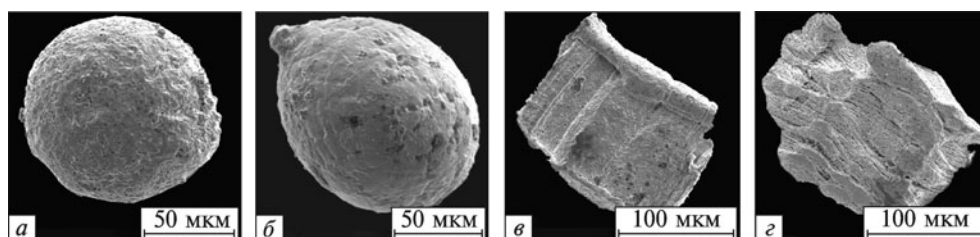
**Рис. 5.** Самородне золото із туфів бабинської світи (Рафалівська ділянка, проба 4382/1):  
а–в — пластинки; г — витягнуте зерно



**Рис. 6.** Самородне золото із пісковиків горбашівської світи (Рафалівська ділянка, проба 4382/135):  
а, б — пластинки; в, г — кристали



**Рис. 7.** Самородне золото із відкладів палеозойської брекчії 1 (ділянка Тиховиж, проби 53/5,6,12,26):  
а — кулька; б — дендритоподібне; в — грудка; г — пластинка



**Рис. 8.** Самородне золото із палеозойської брекчії 2 (ділянка Тиховиж, проба 59/17):  
а, б — кульки; в, г — пластинки

**Таблиця 2. Хімічний склад самородного золота із різновікових порід Камінь-Каширської ділянки (Камінь-Каширський р-н, Волинська обл.), %**

Свердловина / проба та глибина її відбору	Порода та її вік	Морфологія зерен золота	Au	Ag	Cu	Fe	Ni	Сума
8296/1, 122,0—122,6 м	Іноцерамові запісочені вапняки верхнього сеноману. Підстелюються товщею алевролітів венду V <sub>1-2</sub> , що залягає на базальтах ратнівської світи венду	Ксеноморфне	90,11	9,59	0,00	0,00	0,00	99,70
		Пластинка	95,30	3,17	1,53	—	—	*
8296/2, 122,6—125,5 м		Ксеноморфне	85,09	12,87	1,93	—	—	**
		Витягнуте	95,68	4,32	—	—	—	**
8271/2, 94,0 м	Алевроліти стохідської світи балтійської серії нижнього кембрію	„	88,63	11,36	—	—	—	**
8284/1, 317,2—317,7 м	Туфи бабинської світи волинської серії венду	Кристал	90,45	3,28	6,27	—	—	*
		Кулька	89,95	6,50	—	3,55	—	*

Примітка. Тут і в табл. 3, 4: одна зірочка — середні дані для встановлених елементів з трьох аналізів; дві зірочки — те саме з двох аналізів. Аналізи виконано на електронному мікроскопі JSM 6700F з енергодисперсійною приставкою. Для визначення сум аналізів використано електронний мікроскоп JXA-5 з хвильовим аналізатором.

**Таблиця 3. Хімічний склад самородного золота із вендських порід Рафалівської ділянки, %**

Свердловина/проба	Порода та її вік	Морфологія зерен золота	Au	Ag	Cu	Fe	Ni	Сума
4417/24	Аргіліти верхньої підсвіти чорторійської світи могилів-подільської серії	Ксеноморфне	98,40	1,24	0,00	0,01	0,00	99,82
		Пластинка	84,79	15,21	—	—	—	**
		„	85,93	11,36	2,71	—	—	**
		„	97,95	2,05	—	—	—	**
		„	94,49	5,51	—	—	—	**
		„	88,75	11,25	—	—	—	**
		„	94,66	5,34	—	—	—	**
4365/3	Пісковики нижньої підсвіти чорторійської світи могилів-подільської серії	„	85,49	2,96	11,37	0,03	0,00	99,86
		„	94,34	4,86	0,12	0,02	0,00	99,35
		„	81,58	1,43	15,74	0,04	0,00	99,70
		„	94,79	4,67	—	1,08	—	**
		„	96,03	2,96	—	—	1,05	**
		„	96,93	2,34	0,73	—	—	**
4382/1	Туфи бабинської світи волинської серії	Ксеноморфне	94,37	4,88	0,42	0,00	0,00	99,66
		Пластинка	96,18	3,87	—	—	—	**
		„	99,90	Сліди	—	—	—	**
		„	96,23	1,77	—	—	—	**
		„	96,61	3,39	—	—	—	**
		„	99,90	Сліди	—	—	—	**
		„	93,79	1,54	4,67	—	—	**
		„	95,85	4,14	—	—	—	**
4382/135	Пісковики горбашівської світи волинської серії	„	92,72	5,52	0,58	0,02	0,02	99,64
		Кристал	74,32	1,08	22,68	0,01	0,22	98,49
		Кулька	83,91	9,29	6,39	0,00	0,01	99,60
		Пластинка	95,07	3,33	1,04	0,05	0,00	99,51

За хімічним складом золото різне, проте багато золотин містить домішки міді (табл. 2—4). Збагачені на мідь золотини виявлено у пісковиках низів венду, базальтових туфах венду, пісковиках верхів венду, алевролітах кембрію, у палеозойській брекчії та у вапняках крейди, тобто домішки міді встановлено в зернах самородного золота майже кожного його прояву.

Разом з тим у деяких відкладах відзначено самородне золото високої проби без домішок міді.

До постійних домішок у золоті, крім срібла і міді, можна віднести залізо та нікель. Іноді золото містить цинк (до 0,86 %), платину (до 0,77 %), стибій (до 0,06 %). Серед цих золотин є зерна, які можна зарахувати до мідистого золота (до 11—23 % Cu). Часто вміст срібла у золоті відносно невисокий — не перевищує 10 %. Розподіл міді у межах зерен золота нерівномірний: у деяких золотинах лише одна частина збагачена домішками міді. Будь-якої чіткої залежності між морфологією золота і його хімічним складом не простежено, хоча кульки золота завжди містять великі кількості домішок міді чи срібла, рідше заліза.

Самородне золото у вендських базальтових туфах і палеозойських брекчіях утворилося саме в цих породах, тоді як золото в осадових породах, імовірно, перевідкладено з його невідомих корінних проявів, хоча ознак перенесення на золотинах із осадових порід не спостерігається. Можливо, золота мінералізація є пізнішою відносно вулканогенних порід, тобто носить накла-

Таблиця 4. Хімічний склад самородного золота із палеозойських порід двох тіл ділянки Тиховиж (біля с. Тиховиж, Зарічненського р-ну, Рівненської обл.), %

Свердловина/ проба та глибина її відбору	Порода	Морфологія зерен золота	Au	Ag	Cu	Fe	Ni	Сума
Тіло 1, 53/5, 70,0—71,5 м	Брекчія пісковиків, туфів і габро. Місцями переважає брекчія туфів. Брекчія переважно дрібноуламкова	Пластинка	94,72	5,28	—	—	—	**
		Кулька	73,84	22,13	4,03	—	—	**
		Пластинка	79,79	10,35	7,59	2,56	—	**
		„	76,80	14,67	8,02	—	—	**
		Дендритоподібне	74,49	18,86	6,53	—	—	**
		Дротоподібне	35,54	5,88	54,17	4,41	—	**
		Грудкоподібне	89,24	6,22	3,31	1,23	—	**
		„	74,52	4,94	20,49	—	—	**
		Пластинка	84,76	14,58	1,32	—	—	**
		Грудкоподібне	95,83	4,16	—	—	—	**
Тіло 2, 59/17, 97,0—97,8 м	Різноуламкова брекчія туфопісковиків, рідко туфів. Насичення уламками нерівномірне. Цемент вулканогенно-теригенний	Кристал	98,86	1,05	0,00	0,01	0,00	99,92
		Пластинка	97,54	1,49	0,14	0,13	0,00	99,36
		Кулька	82,73	5,09	11,54	0,00	0,00	99,35
		„	92,23	5,02	0,29	0,00	0,00	97,54
		Кристал	89,01	3,95	6,35	0,01	0,00	99,32
		Пластинка	81,64	4,18	11,64	0,00	0,08	97,54
		„	92,88	5,46	0,23	0,00	0,00	98,57
		„	90,73	4,79	3,53	0,00	0,00	99,16
		Кулька	75,76	3,56	20,69	0,00	0,00	100,00
		Ксеноморфне	93,10	4,51	0,00	0,00	0,46	98,07
		Пластинка	85,84	5,11	6,14	0,00	0,00	97,09
		Ксеноморфне	89,07	5,66	4,63	0,00	0,18	99,54

дений характер. Золото із палеозойських брекчій розрізняється за пробою: з тіла 2 (св. 59) воно більш високопробне (приблизно 890), ніж з тіла 1 (приблизно 780). Золото із базальтових туфів Рафалівської ділянки найбільш високопробне (приблизно 970).

Якщо допустити можливе утворення самородного золота в базальтах і їх туфах, то відкладання золота у таких породах пов'язують з наявністю сульфідів та його мобілізацією різними леткими компонентами [1, 2]. Передбачається, що кристалізація золота може відбуватися за дуже високих температур, які зіставні з температурами магматичного процесу. Чим більше у магмі сірки та інших летких компонентів, тим вища концентрація золота. Особливості морфології волинського золота (пластинчасте, сферичне та пористе) вказують на можливість перенесення сполук золота та їх кристалізацію за участі газової фази. Водночас сферична форма металів часто утворюється під час їх кристалізації з розплавів. Наприклад, нами зафіксовано дрібні кульки самородної міді, збагаченої на нікель, у шлаколавах трахібазальтів Західної Волині. Також відомі приклади кристалізації самородних золота і міді в основних магмах дещо іншого складу [11, 12].

**Висновки.** Самородному золоту Західної Волині властиві пластинчасті, сферичні і пористі форми виділення та домішки міді. Значне поширення тут самородного золота в осадових і вулканогенно-осадових породах, його тісний геохімічний зв'язок з міддю ще раз підкреслюють специфіку мантійного субстрату регіону на мідь, срібло та золото.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Альмухамедов А.И., Золотухин В.В., Олейников Б.В. и др.* Золото в траппах древних платформ // Геология и геофизика. — 1994. — 35, № 2. — С. 70—79.
2. *Аношин Г.Н.* Золото в магматических горных породах. — Новосибирск: СО Наука, 1977. — 208 с.
3. *Квасниця И.В., Косовский Я.О., Матеюк В.В.* Самородное золото из вулканогенно-осажденных пород Западной Волыни (Украина) // Материалы междунар. минерал. семинара “Структура и разнообразие минерального мира”. — Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2008. — С. 197—198.
4. *Квасниця Г., Косовський Я.* Самородні метали Західної Волині // Тези наук.-практ. конф. “Природа Західного Полісся та прилеглих територій”, 22—24 верес. 2005 р., м. Луцьк. — Луцьк: Вежа, 2005. — С. 14—16.
5. *Квасниця Г., Косовський Я.* Про самородні метали у докембрійських породах Волині // Тези наук. конф. до 60-річчя геол. ф-ту Львів. нац. ун-ту ім. І. Франка, 19—21 жовт. 2005 р., м. Львів. — Львів: Вид-во Львів. нац. ун-ту, 2005. — С. 38—39.
6. *Косовський Я.О., Мельничук В.Г.* Благороднометальне зруденіння в ефузивних трапах Волині // Природа Західного Полісся та прилеглих територій. — Луцьк: Вежа, 2004. — С. 10—14.
7. *Мідь Волині* // Наукові праці Інституту фундаментальних досліджень / За ред. В.О. Шумлянського. — К.: Знання України, 2002. — 111 с.
8. *Семенов М.П., Савченко М.А., Клушин В.І.* Прип'ятський вал. — К.: Наук. думка, 1976. — 178 с.
9. *Шумлянський В.А., Деревская Е.И.* Золотоносность вендских образований западного склона Украинского щита // Золотоносність осадових та метаосадових комплексів України / За ред. М.С. Ковальчука). — К., 1995. — С. 38—40.
10. *Шумлянський В.О., Солецкі А.* Золото та елементи платинові групи (ЕПГ) в мідних родовищах Любінського району (Польща) та міденосних орогенних формаціях України // Наукові праці Інституту фундаментальних досліджень. — К.: Знання України, 1999. — С. 95—104.
11. *Sisson T.W.* Native gold in a Hawaiian alkalic magma // Econ. Geology. — 2003. — 98. — P. 643—648.

12. *Zhaochong Zhang, Jingwen Mao, Fusheng Wang, Franco Pirajno*. Native gold and native copper grains by olivine phenocrysts in a picrite lava of the Emeishan large igneous province, SW China // *Amer. Mineralogist*. — 2006. — **91**. — P. 1178—1183.

Надійшла 18.05.2009

*I.V. Kvasnytsya, Ya.O. Kosovskyi, V.G. Mel'nychuk, V.V. Mateyuk*

**NATIVE GOLD OF WESTERN VOLYN'**

New findings of native gold in different-age rocks of Western Volyn were described. Morphology and chemical composition of the native gold were studied. Platy and spherical shape and porosity of gold grains are characteristics of the Volyn gold. Gold enrichment with copper additives is also a characteristic feature of its chemical composition.