

УДК 549.768.1

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВУГЛЕЦЬВМІСНИХ ТЕРИГЕННИХ ПОРІД
ЛУГІВСЬКОЇ СВИТИ
(РАХІВСЬКИЙ РАЙОН, ЗАКАРПАТТЯ)**

Л. Гопко¹, Д. Головченко², Ю. Дацюк¹, І. Попівняк¹, С. Ціхонь¹

¹Львівський національний університет імені Івана Франка
79005 м. Львів, вул. Грушевського, 4
E-mail: tsikhon_s@ukr.net

²Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України
та НАК "Нафтогаз України"
79053 м. Львів, вул. Наукова, 3а
E-mail: igggk@.ah.ipm.lviv.ua

Досліджено вуглецьвмісні теригенні породи лугівської світи Рахівського рудного району. Наведено результати їхнього хімічного аналізу. Виявлено ознаки мінливості складу порід від підшви до покрівлі світи. Вуглеводневі сполуки зосереджені переважно в дрібнозернистому алевритовому пісковнику з карбонатним цементом.

Ключові слова: вуглецьвмісні теригенні породи, хімічний склад, золото, лугівська світа, Рахівський рудний район.

Низка великих золоторудних родовищ світу, зокрема, Хоумстейк (США), Сухий Лог (Російська Федерація), Мурунтау (Середня Азія) та інші, розташована в теригенних вуглецьвмісних породах [2, 3, 6, 7]. В Україні у таких породах зосереджені Бобрівське та Гострогорбівське золоторудні родовища [1, 4, 5, 8]. Тому загалом є досить висока вірогідність виявлення дорогоцінного металу у вуглецьвмісних (чорносланцевих) теригенних відкладах і в межах Українських Карпат, зокрема, у Рахівському та Чивчинському рудних районах.

Для детального дослідження ми обрали вуглецьвмісні породи лугівської світи, поширені в північно-західній частині Рахівського рудного району (Закарпаття). Підшва порід цієї світи виходить на денну поверхню в руслі потоку Свинний (с. Луги) за 300 м вище проти течії від його впадіння у р. Тису. Проби відбирали системно вздовж потоку. Породи темно-сірого до чорного кольору, часто перетяті кварц-карбонатними утвореннями (прожилки, лінзи тощо), потужність яких коливається від перших міліметрів до 5, подекуди 10 см. Кварцові й карбонатні прожилки переважно сірого та молочно-білого кольору зазвичай незгідні з шаруватістю порід (рис. 1). Очевидно, прожилки формувалися неодноразово, оскільки досить часто наявні перетинання ранніх прожилків пізнішими.

Подекуди у кварці та вмісних породах простежується піритизація. Найчастіше трапляються окремі кристали піриту розміром переважно 0,2–0,3 мм, а також його виділення у вигляді агрегатів розміром до 2 мм.



Рис. 1 Кварц-карбонатні прожилки у вуглецьвмісних теригенних породах лугівської світи.

Зазначимо, що в невеликих порожнинах досліджуваних вмісних порід разом із карбонатом подекуди є виділення твердої смолистої речовини чорного кольору (тверді вуглеводні) та кристалики кварцу (мармароські діаманти).

Кристали мармароських діамантів зазвичай містяться в карбонатних прожилках і безпосередньо контактують з карбонатом, проте інколи трапляються й у смолистій речовині (рис. 2). Розмір кристалів мармароських діамантів від 0,5 мм до 0,5 см. Їхній габітус визначений різними комбінаціями тригональних призм і пірамід. Кристали зазвичай прозорі, майже ізометричної, дещо видовженої форми (рис. 3).



Рис. 2. Мармароські діаманти та чорна смолиста речовина у вуглецьвмісних теригенних породах лугівської світи.

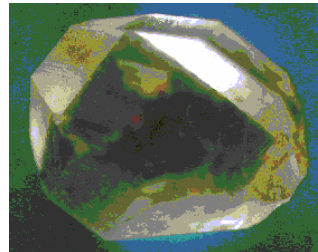
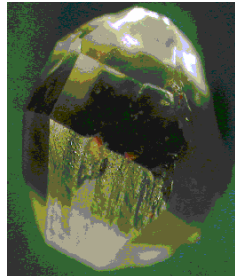


Рис. 3. Кристали мармароських діамантів із вуглистої речовини лугівської світи.

Візуально-мікроскопічні дослідження дали змогу виявити у мармароських діамантах лугівської світи суттєво газові включення, а також включення непрозорої речовини.

Склад порід лугівської світи визначали за допомогою силікатного аналізу. Для цього проби спочатку сплавили з карбонатом натрію, а згодом плав розчиняли в соляній кислоті й виділяли (осаджували) оксид кремнію. Розчин аналізували на

вміст Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} методом трилонометричного титрування; для визначення кількості Mn^{2+} використовували колориметричний метод. В окремих наважках аналізували вміст Fe^{2+} (біхроматний метод) і CO_2 (обернене титрування). Результати хімічного аналізу теригенних вуглецьвісних порід наведені в таблиці.

Хімічний склад теригенних вуглецьвісних порід лугівської світи

Компо- нент	Номер проби						
	1/2	2/1	3/1	4/1	5/1	6/1	6a/1
SiO_2	93,92	53,24	17,00	96,25	47,48	40,26	57,04
TiO_2	0,10	0,21	0,05	0,06	0,41	0,50	0,45
Al_2O_3	2,45	5,53	3,72	0,86	8,07	10,03	8,36
Fe_2O_3	0,79	3,22	1,11	0,44	3,66	4,07	1,72
FeO	–	0,98	0,80	–	1,43	1,61	1,08
MnO	0,01	0,16	0,30	0,01	0,15	0,15	0,07
MgO	–	0,79	–	0,44	3,10	2,96	2,55
CaO	0,42	16,73	42,79	0,61	17,21	18,96	12,58
H_2O	0,05	0,15	0,11	0,02	0,07	0,32	0,37
CO_2	–	13,89	32,67	–	14,28	16,54	10,39
$S_{\text{заг}}$	0,18	0,83	0,25	0,15	0,59	0,52	0,53
В.п.п.	1,24	3,36	0,75	0,46	2,57	2,55	2,16
Сума	99,16	99,09	99,55	99,30	99,02	98,47	97,30
CaCO_3	–	29,86	76,38	–	30,72	33,85	22,45
MnCO_3	–	0,26	0,49	–	0,24	0,24	0,11
FeCO_3	–	6,25	2,90	–	7,62	8,50	4,23
MgCO_3	–	–	–	–	6,48	6,18	5,33
CaO/MgO	–	21,18	–	1,39	5,55	6,41	4,93

Компо- нент	Номер проби					
	7/4	8/1	9/1	10/1	11a	12/2
SiO_2	14,92	62,03	5,75	20,71	43,87	39,27
TiO_2	0,09	0,20	0,20	0,14	0,23	0,29
Al_2O_3	2,64	5,34	2,08	4,92	2,48	6,56
Fe_2O_3	1,01	1,84	2,82	1,02	1,53	1,82
FeO	0,67	0,47	1,42	0,69	0,43	0,88
MnO	0,08	0,05	0,10	0,11	0,06	0,21
MgO	0,40	0,20	10,18	1,00	0,88	1,52
CaO	43,43	13,14	35,83	37,54	26,65	24,61
H_2O	–	0,36	0,19	0,32	0,17	0,32
CO_2	32,83	10,05	37,88	28,54	19,24	18,42
$S_{\text{заг}}$	0,17	1,03	0,30	0,16	0,85	0,50
В.п.п.	2,73	3,94	3,13	2,34	2,24	2,84
Сума	98,97	98,65	100,08	97,49	98,63	97,24
CaCO_3	77,52	23,46	63,96	67,01	47,57	43,93
MnCO_3	0,13	0,08	0,16	0,18	0,10	0,34
FeCO_3	2,55	3,43	6,38	2,59	2,91	4,06
MgCO_3	–	–	17,88	–	–	–
CaO/MgO	108,58	65,70	3,52	37,54	30,28	16,19

Примітка. Аналізи виконали в лабораторії ІГГК НАН України та НАК “Нафтогаз України” аналітики В. Крижевич та Л. Білик.

Результати хімічного аналізу вуглецьвмісних теригенних порід свідчать, що їхній склад у межах досліджуваної товщі від підосви до покрівлі досить мінливий (див. таблицю). Щодо мінливості окремих компонентів, то тільки деякі з них (наприклад, SiO_2) виявляють закономірні тенденції зміни від підосви товщі до її покрівлі (рис. 4). Водночас втрати під час прожарювання порід лугівської світи мають протилежну тенденцію (рис. 5).

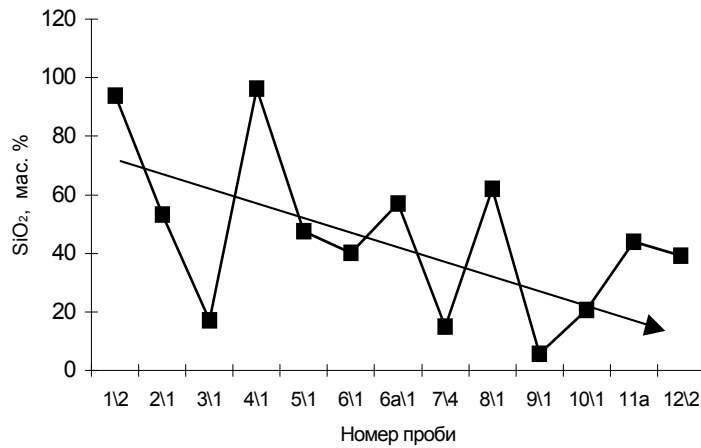


Рис. 4. Мінливість вмісту SiO_2 у вуглецьвмісних породах лугівської світи. Стрілкою зазначено тенденцію зміни показника від підосви до покрівлі світи.

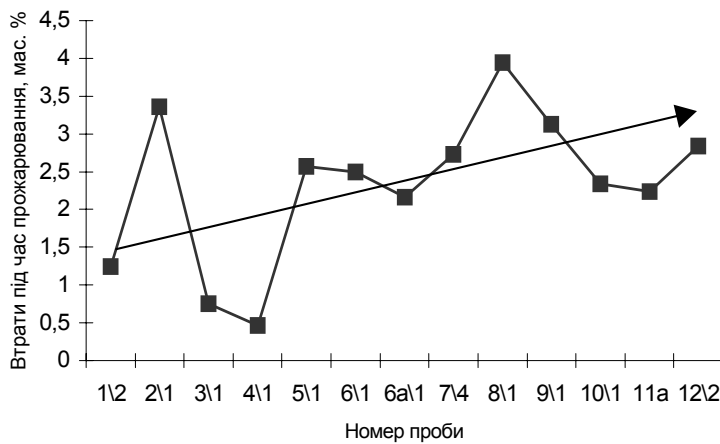


Рис. 5. Мінливість втрат під час прожарювання вуглецьвмісних порід лугівської світи. Стрілкою зазначено тенденцію зміни показника від підосви до покрівлі світи.

Результати аналізу гранулометричного та хімічного складу досліджуваних порід свідчать, що лугівська світа складена дрібнозернистими алевритовими пісковиками з карбонатним цементом, які, ймовірно, утворилися на континентальному схилі морського басейну на глибинах, що перевищують 200 м, але не глибше 1 000 м.

Мінливість втрат під час прожарювання вуглецьвмісних порід лугівської світи (див. рис. 5) може свідчити про поступове накопичування вуглистої речовини у досліджуваних породах упродовж їхнього осадження, водночас кременистість цих порід у зазначений період зменшувалася (див. рис. 4).

Оскільки ж у досліджуваних вмісних породах кварцові та карбонатні прожилки, які містять вуглисту речовину й мармароські діаманти, незгідні з їхньою шаруватістю, то ми припускаємо, що ці утворення накладені. Є також підстави для припущення, що флюїди, з яких формувалися кварц-карбонатні прожилки, переносили вуглеводневу речовину, яка згодом осаджувалася в центральних ділянках цих прожилків.

1. *Безугла М.В., Шумлянський В.А.* Фізико-хімічне моделювання рудотворних процесів на золотосульфідних і золотополіметалічних рудопроявах Донбасу // Проблеми геологічної науки та освіти в Україні: Матеріали наук. конф. Львів, 1995. С. 170–171.
2. *Буряк В.А.* Критерии поисков золотого оруденения метаморфогенно-гидротермального типа // Сов. геология. 1975. № 10. С. 35–48.
3. *Горжевский Д.И., Зверева Е.А., Ганжа Г.В.* Углеродсодержащие терригенные толщи и их золотоносность // Геологические методы поисков и разведки месторождений металлических полезных ископаемых: Обзор ВНИИ экономики мин. сырья и геол.-разв. работ. М., 1987.
4. *Ехиванов В.А., Арифулов Ч.Х.* Термобарогеохимия золотого оруденения, локализованного в терригенных толщах // Тр. ЦНИГРИ. 1990. Вып. 243. С. 21–24.
5. *Ехиванов В.А., Попивняк И.В., Арифулов Ч.Х.* Опыт физико-химического моделирования золоторудных месторождений, локализованных в терригенных углеродсодержащих толщах // Термобарогеохимия геологических процессов: Тез. докл. совещ. по термобарогеохимии. М., 1992. С. 152–154.
6. *Куземко В.М., Степанов В.Б.* Співставлення золотоносних карбонатвміщуючих порід Мармарошського масиву (Східні Карпати) та Центрального Таджикистану // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геол. 1992. Вип. 11. С. 145–152.
7. *Кузнецов Ю.А., Резников А.И.* Роль углеродсодержащих отложений в формировании вкрапленно-прожилкового оруденения в Нагольном Кряже // Докл. АН УССР. Сер. Б. 1982. № 1. С. 25–28.
8. Основы прогнозирования золоторудных месторождений в терригенных комплексах / Нарсеев В.А., Сидоров А.А., Фогельман Н.Я. и др. М., 1986.
9. *Панов Б.С.* Геолого-генетична модель золоторудної чорносланцевої формації (на прикладі Донецького басейну) // Проблеми геологічної науки та освіти в Україні: Матеріали наук. конф. Львів, 1995. С. 239–241.

**INVESTIGATIONS OF LUHIV SUITE
CARBONACEOUS TERRIGENOUS ROCKS
(RAKHIV ORE REGION, TRANSCARPATHIANS)**

L. Hoptko¹, D. Holovchenko², Yu. Datsyuk¹, I. Popivnyak¹, S. Tsikhon¹

¹*Ivan Franko National University of Lviv
Hrushevs'kogo St. 4, UA – 79005 Lviv, Ukraine
E-mail: tsikhon_s@ukr.net*

²*Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals
of NASU and National Joint-Stock Company “NAFTOGAZ of Ukraine”
Naukova St. 3a, UA – 79053 Lviv, Ukraine
E-mail: igggk@.ah.ipm.lviv.ua*

Carbonaceous terrigenous rocks of Luhiv suite (Rakhiv ore region, Transcarpathians) have been investigated. The results of chemical analysis and characteristic rock features from the base to the top of suite are given. Hydrocarbonic components are concentrated mostly in fine-grained aleuritic sandstone with carbonate cement.

Key words: carbonaceous terrigenous rocks, chemical composition, gold, Luhiv suite, Rakhiv ore region.

Стаття надійшла до редколегії 12.04.2004

Прийнята до друку 12.05.2004