

ФЛЮОРИТОНОСНІСТЬ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА

Е.Я. Жовинський, Н.О. Крюченко, О.А. Жук

*Інститут геохімії мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України
03680, просп. Палладіна, 34, Київ, Україна*

Наведено результати досліджень щодо флюоритоносності Українського щита. Визначено перспективні площі флюоритоносності, надано характеристику родовищ, рудопроявів, та точок мінералізації флюориту. Встановлено, що постійне супроводження флюориту різними рудними елементами створює підстави виявлення рудно-флюоритових формацій, перспективних для комплексного видобутку багатьох, зокрема рідкісних і розсіяних, хімічних елементів.

Вступ. Не зважаючи на те, що прогнозні ресурси плавикового шпату в Україні оцінюються у 50 млн т, а затверджені балансові запаси складають 3,9 млн т CaF_2 , власний видобуток флюориту поки не розпочато. Потреби у флюориті Україна на 20 % задовольняє за рахунок імпорту із Таджикистану, Забайкалля і Далекого Сходу (Російська Федерація), іншу частину — із Південно-Східної Азії.

На території Українського щита (УЩ) найбільш відомою флюоритоносною зоною є смуга його зчленування з Дніпровсько-Донецькою западиною (ДДЗ), меншою мірою — зона зчленування північних частин ДДЗ з Воронезьким кристалічним масивом [1, 2, 9].

У державному балансі запасів корисних копалин України обліковано два родовища плавикового шпату — Покрово-Киреевське в Приазов'ї та Бахтинське в Придністров'ї. Сумарні балансові запаси флюориту в Україні, (станом на 01.01.2004 р.) по окремих категоріях складають, тис. т: S_1 — 6084,5 руди, в тому числі CaF_2 — 1820,7; S_2 — руди 14010,3, серед неї CaF_2 — 2087,5 позабалансові — 161 руди, в тому числі CaF_2 — 35.

Перспективні площі флюоритоносності. За результатами аналізу опублікованих та фондових даних, а також власних досліджень щодо флюоритоносності [4, 6, 8, 10, 11] (рудопрояви, точки мінералізації та площі розповсюдження флюориту як акцесорного мінералу) було виділено 7 пер-

спективних площ (рис. 1): I — Пержанська, II — Подільська, III — Бобринецька, IV — Докучаєвська, V — Комсомольська, VI — Донська, VII — Павлопільська.

I. Пержанська перспективна площа розташована в північно-західній частині УЩ, пов'язана з метасоматичними і, переважно, грейзенизованими породами Суцано-Пержанської тектонічної зони на контактах з гранітоїдами Коростенського плутону. Тут виявлено багаті на флюорит (до 22–54 %) метасоматити, пов'язані з лужними гранітоїдами, які належать до рідкіснометалево-флюоритової рудної формації. Це навколорудно змінені породи рідкіснометалевих родовищ, представлені формаціями грейзенів, гранітів, апогранітів.

Флюорит повсюдно зафіксований у гранітоїдах, а також у сланцях, ортогнейсах, мікроклінізованих сієнітах. Рудні тіла складної форми мають вигляд прожилків і гнізд на глибині понад 300 м. Вони містять, %: флюорит — від 5 до 50, циркон — від 0,1 до 2,0, рідкісноземельні елементи — 0,2–1,0; PbO — 0,97, CsO — 0,02, Li_2O — 0,01–0,06 [1, 9].

Запаси флюориту оцінені у 150–160 тис. т за середнього вмісту 7–8 % флюориту. За складом серед багатьох різновидів виділяються флюорит-мусковітові, флюорит-кварц-мусковітові, граніт-флюорит-мусковітові, флюорито-кварц-біотитові, хлорит-флюорит-біотитові грейзени. Вміст флюориту іноді сягає 18–20 % [9].

На площі нами виділено 9 проявів флюориту, 4 точки мінералізації та 10 площ, де флюорит при-

© Жовинський Е.Я., Крюченко Н.О., Жук О.А., 2012



Рис. 1. Розташування перспективних площ флюоритоносності: 1 – границя УЩ, 2 – тектонічні порушення, 3 – перспективні площі: I – Пержанська, II – Подільська, III – Бобринецька, IV – Докучаєвська, V – Комсомольська, VI – Донська, VII – Павлопільська

сутній як акцесорний мінерал (рис. 2, а). Це, рудопрояви Яструбецький, Центральний, Західно-Яструбецький, Вербинський, рудопрояр біля с. Кованка, у нижній течії та на правому березі р. Перга, Устинівська та північно-східна ділянки.

Рудопрояви Яструбецький, Центральний, Західно-Яструбецький, мають спільні риси: мінералізація флюориту спостерігається в ортосланцях і сієнітах, флюоритова мінералізація представлена прожилками, дрібними лінзами, потужність прожилків 2–5 мм, зрідка 1–5 см.

Вміст флюориту в сланцях до 50 %, у сієнітах значно менше. Поруч з флюоритом у складі руд наявний малакон, каситерит, фериторит, бастнезит, паризит, ксенотим, монацит тощо. У флюориті спостерігається підвищена концентрація ітрію та рідкісноземельних елементів ітрієвої групи: до 0,3–0,5 % та до 1 % (за даними спектрального аналізу) відповідно.

У інших рудопроявах зруденіння переважно приурочене до гранітизованих і метасоматично окварцованих сланців. Відзначений підвищений вміст флюориту (5–25 %) в інтервалі порід потужністю 2–4 м. Вміст рідкісних металів, цирконію й інших елементів низький, спорадичний. Мінералізація пов'язана з лужними породами коростенського інтрузивного комплексу.

Перспективи виявлення родовищ флюориту визначені тісним його зв'язком з рідкіснометалевим зруденінням. Мінеральні знахідки флюориту у вигляді поодиноких зерен трапляються у рудопроявах рідкісноземельних елементів і у гранітах та пегматитах.

Як акцесорний мінерал флюорит входить до складу пержанських гранітів, розвинutih у перифе-

ричних частинах Яструбецького сієнітового масиву в межах Сушано-Пержанської зони (2–12 %), але найчастіше флюорит присутній в гранітах у вигляді поодиноких зерен.

II. Подільська перспективна площа (рис. 2, б) розташована в межах Подільської тектонічної зони, обмеженої розломами північно-західного простягання, і багата на прояви флюориту. Один з розломів трасується по лінії Кам'янка—Ямпіль—Воєводчинці—Муровані Курилівці—Нова Ушиця, а другий — паралельно йому, через гирло р. Жвану в напрямку с. Миньківці [11]. З цією зоною пов'язані покриви ефузивних порід, а також прояви гідротермального мінералоутворення. На цій площі нами виділено близько 40 проявів флюориту та 4 площі, поширення акцесорного флюориту (рис. 2, г).

Тут розташоване Бахтинське родовище, яке розміщується у вузловій тектонічній структурі, рудні тіла є пісковиками плаstopодібної форми, що залягають практично горизонтально (їх цемент містить різну кількість флюориту). Глибина залягання від 21,35 м до 115,15 м, залежно від рельєфу місцевості [9].

На Північній і Південній ділянках родовища, у верхньому і нижньому горизонтах продуктивної пачки пісковиків ольчедаєвських шарів венду виділено 9 рудних блоків, запаси яких у кількості 8357 тис. т віднесені до категорії C_1 (середній вміст CaF_2 становить 14,30 %, середня потужність 1,42 м). У центральній частині покладу виділені рудні блоки та обраховано запаси руди категорії C_2 — 10020 тис. т з середньою потужністю 1,42 м і середнім вмістом CaF_2 14,44 % [5, 9].

Флюоритові руди встановлені на площі 7,5 км² і утворюють вісім покладів неправильної

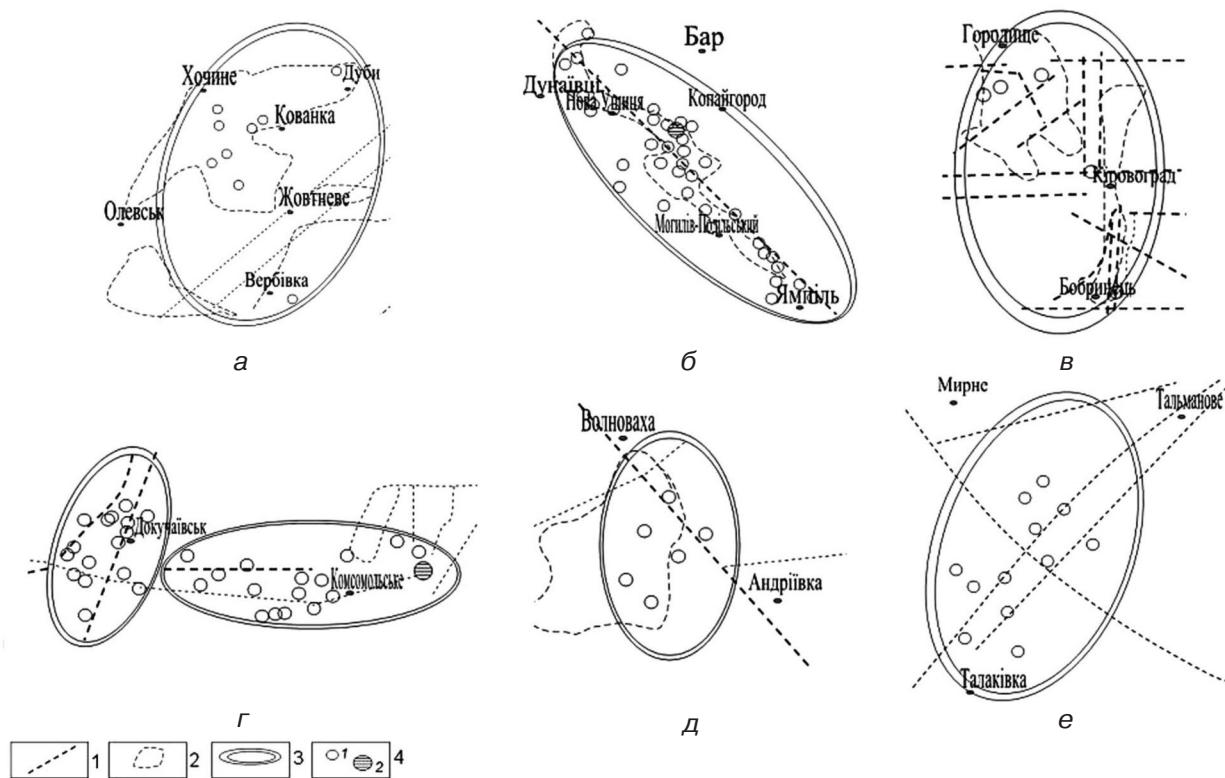


Рис. 2. Схема розташування рудопроявів, точок мінералізації і площ розповсюдження флюориту як акцесорного мінералу на перспективних ділянках: 1 – тектонічні порушення, 2 – площі розповсюдження акцесорного флюориту, 3 – перспективні ділянки, 4 – рудні об’єкти: 1– рудопрояви і мінеральні знахідки, 2 – родовища. Перспективні площі: а – Пержанська, б – Подільська, в – Бобринецька, г – Докучаєвська і Комсомольська, д – Донська, е – Павлопільська

форми. Всі вони приурочені до верхньої частини розрізу кварц-польовошпатових пісковиків ольчедаївської товщі нижнього кембрію, що перекривається сланцями та пісковиками того ж віку, а також глинистими і карбонатно-піскуватими відкладами сеноману та неогену.

Прояви флюоритової мінералізації локалізуються у вигляді цементу в ольчедаївських (сс. Бахтин, Перекоринці, Вищеольчедаїв, Новосілка та ін.) і ямпільських (сс. Сказинці, Жеребилівка, Липчани, м. Могилів-Подільський та ін.) пісковиках. Як було виявлено під час проведення геологознімальних робіт 1962 року (Е.Я. Жовинський), найбільш перспективним є с Бахтинське рудне поле. Флюорит локалізується тут в ольчедаївських пісковиках і утворює два пласти, що розірвані на окремі лінзи і простежені на площі 700×1200 м. Верхній рудний пласт розміщується під товщею аргілітів, що відіграють роль екрану. Нижній рудний пласт розташований на 0,5–5 м нижче верхнього, подеколи він відсутній. Рудні поклади утворились у результаті вибіркового заміщення первинного цементу пісковиків і часткового заміщення кластичного матеріалу (польових шпатів і, меншою мірою, кварцу) флюоритом. За

результатами польових досліджень у обох покладах виділено по п’ять різних тіл. Сумарна потужність оплакованих пісковиків змінюється від 0,4 до 4,7 м, а вміст флюориту — від 5 до 48,89 % і в середньому становить близько 15 % [3, 6].

За результатами спектрального аналізу у складі флюориту встановлена наявність домішок магнію, марганцю, алюмінію, титану, заліза, натрію, кобальту, цирконію, нікелю, цинку, лантану, ітрію, срібла, міді, берилію, свинцю, талію, зрідка барію, літію та галію. Характерним мінералом пісковиків є дикіт (2–8 %).

До мінеральних новоутворень у цементі оплакованих пісковиків належать також пірит, халькопірит, сфалерит і галеніт.

III. Бобринецька перспективна площа приурочена до Кіровоградсько-Черкаської зони розломів (рис. 2, в). На цій площі виділено: 1 рудопрояв (Бобринецький), 9 точок мінералізації, 6 площ поширення акцесорного флюориту.

Рудопрояви розташовані у межах двох великих регіональних структур Новоукраїнського антиклинорія й Інгуло-Інгулецького синклінорія. Флюорит зафіксовано у гранітах бистріївського та іскринського типу.

Флюоритове зруденіння Бобринецького рудопрояву представлено жилами субмеридіонального простягання потужністю до 3,0 см. Окремі виділення флюориту будиначного характеру мають розміри 25,0–30,0×20,0–40,0 см. Рудні жили і брекчії складені зонально яскраво забарвленим флюоритом. Середній вміст флюориту в рудній зоні – 25–30 % [9].

Мінеральні знахідки флюориту на перспективній площі трапляються у гранітах рапаківі та іскринських (60–80 г/т). Площі розвитку флюориту співпадають з територією розповсюдженням рапаківіподібних гранітів (флюорит входить до їх складу – 0–3,5 %) [1, 11].

Прогнозні ресурси флюориту у Кіровоградській зоні оцінені в 18,6 млн т. Зону мінералізації прослідковано приблизно на 10 км [9].

IV. Докучайвська перспективна площа (рис. 2, *г*) розташована у межах розвитку карбонатної товщі від м. Комсомольськ до с. Ново-Троїцьке. На цій площі виділено 16 рудопроявів і 8 точок мінералізації.

Провідним морфологічним типом флюоритової мінералізації є стратиформне зруденіння в доломітизованих вапняках нижнє карбонового віку, девонських аркозових пісковиках та карбонатно-галогенних відкладах. Жильний флюорит зафіксовано серед кристалічних порід субстрату та плагіопорфірів і альбітофірів [5].

V. Комсомольська перспективна площа розташована в межах Покрово-Киреевського грабена, на перетині субмеридіональної та субширотної систем глибинних розломів. На цій площі виділено 1 родовище, 16 рудопроявів, 5 точок мінералізації, 1 площа розповсюдження флюориту, як акцесорного мінералу.

У геологічній будові Покрово-Киреевського родовища беруть участь вапняки турнейського ярусу, туфогенні глини верхньоюрського-нижньокрейдного віку і глинисто-карбонатно-піскуваті відклади верхньої крейди, неогену та четвертинної системи [6, 7]. Основний рудний поклад тягнеться в меридіональному напрямі на 250 м, він завширшки 70–180 м і має західне падіння під кутом 20–30°. Розміри решти рудних тіл менше. Руди представлені карбонатно-флюоритовим і карбонат-польовошпатово-флюоритовим типом. Утворилися вони за рахунок метасоматичного заміщення вапняків та ортофірів. Потужність рудних покладів змінюється від 1,0 до 70,0 м. Середній вміст CaF_2 у родовищі – 61 % [6, 10].

У парагенезисі з флюоритом – кальцит, доломіт, сидерит, альбіт, ортоклаз, нефелін, циркон,

пірит, галеніт, сфалерит, марказит, барит, целестин, кварц, органічна речовина. Загальні запаси руд складають 2227 тис. т, з них по категоріях А + В + С₁ – 1927 тис. т. [9].

VI. Донська перспективна площа (рис. 2, *д*) розташована у гранітному ореолі Жовтневого лужного масиву. Тут встановлено 6 рудопроявів флюориту і 2 площі розвитку флюоритової мінералізації.

Флюоритова жила потужністю 15,0 см приурочена до контакту біотитового граніту з маріупольським пегматитом. Флюорит темно-фіолетового кольору. В дайці маріуполиту у гранітах спостерігаються лінзоподібні включення (30,0×40,0 см) інтенсивно флюоритизованої породи (51 % флюориту, 20 % апатиту) [1, 2, 9].

VII. Павлопільська перспективна площа (рис. 2, *е*) приурочена до масивів Жовтневого лужного, Єкатеринівського сублужних гранітів, сієнітового могили Сторожової та пов'язана з кварц-рідкіснометалево-флюоритовими метасоматитами.

На території встановлено 6 рудопроявів, 7 точок мінералізації та 2 площі розвитку акцесорного флюориту.

Для Петрово-Гнутівського рудопрояву проведено підрахунок запасів у головній жилі: довжина жили – 300,0 м, потужність жили – 1,15,0 м, питома вага руди – 2,5, тоннаж руди – 28462,5 т; вміст CaF_2 – 8,71 %; тоннаж флюориту – 2475,1 т; запас по категорії С – 24475,1 т. Вміст флюориту змінний від 1 до 54 % [3, 4].

Флюорит присутній разом з карбонатом, паризитом, сфалеритом, галенітом, халькопіритом, піритом у катаклазованих, слабо оплавікованих гранітах і сієнітах, що проривають архейські мігматити та граніти. На найбільшу увагу на цій площі заслуговують карбонат-флюоритові, кварц-флюоритові та флюоритові жили. Флюорит асоціює з кальцитом, кварцом, польовим шпатом і рудними мінералами.

Висновки. Внаслідок відкриття низки родовищ і рудопроявів флюориту у Приазовській, Північно-Західній, Центральній та Південно-Західній частинах УЩ в Україні виникла перспектива створення власної бази цієї важливої сировини. Але на сьогодні комплексні дослідження з прогнозування родовищ флюориту, їхнього вивчення й оцінки нових рудопроявів виконані у недостатньому обсязі.

Встановлена повсюдно комплексність флюоритових руд є підставою дослідження рудно-флюоритових формацій з перспективою одночасного видобутку багатьох, у тому числі рідкісних і розсіяних, елементів.

1. *Войновський А. С. та ін.* Комплексна металогенічна карта України. Масштаб 1:500000. Пояснювальна записка / за ред. Гошовського С.В. — УкрДГРІ, ДГС Мінекоресурсів України. — 2002.— 336 с.
2. *Жовинський Э.Я.* Геохимия фтора в осадочных формациях юго-запада Восточно-Европейской платформы. — К. : Наук. думка, 1970. — 200 с.
3. *Жовинський Э.Я., Кураева И.В.* Геохимия фтора (прикладное значение). — К. : Наук. думка, 1987. — 160 с.
4. *Жовинський Э.Я.* Флюориты Приднестровья и их генезис // Геол. журн. — 1965. — № 4. — С. 76–79.
5. *Жовинський Э.Я.* Фторометрические методы поисков. — К.: Наук. думка, 1985. — 161 с.
6. *Зарицкий А.И.* К структуре Покрово-Киреевского месторождения плавикового шпата // Тез. докл. I Респ. тектонич. совещ. — Киев, 1971. — С. 144–151.
7. *Лазаренко Е.К., Панов Б.С., Груба В.И.* Минералогия Донецкого бассейна. — К. : Наук. думка, 1975. — 254 с.
8. *Лазаренко Е.К., Сребродольский Б.У.* Минералогія Поділля. — Львів : Вид-во Львівськ. ун-та, 1969. — 346 с.
9. *Металічні і неметалічні корисні копалини України : В 2 т. — Том II. Неметалічні корисні копалини / Гурський Д.С., Єсипчук К.Ю., Калінін В.І. та ін. — К.-Львів: Центр Європы, 2006. — 552 с.*
10. *Панов Б.С.* Флюорит в Донецком бассейне. — Харьков : Изд-во Харьк. ун-та, 1965. — 100 с.
11. *Ткачук Л.Г., Жовинський Э.Я.* Эпигенетические процессы и образования некоторых месторождений полезных ископаемых Подольского Приднестровья // Геол. журн. — 1970. — № 5. — С. 14–27.

Жовинський Э.Я., Крюченко Н.О., Жук О.А. Флюоритоносность Украинского щита. Приведены результаты исследований флюоритоносности Украинского щита. Определены перспективные площади флюоритоносности, охарактеризованы месторождения, рудопроявления и точки минерализации флюорита. Установлено, что наличие постоянного присутствия с флюоритом различных рудных элементов дает основание к выявлению рудно-флюоритовых формаций с перспективой комплексного добычи многих, в том числе редких и рассеянных элементов.

Zhovinsky Ed.Ya., Kryuchenko N.O., Zhuk O.A. Fluorite in the rocks of the Ukrainian shield. The article presents the results of studies on fluorite content of Ukrainian shield. Found promising area fluorite content, given characteristics of deposits, ore and mineral finds fluorite. Established that the presence of permanent presence fluorite ore various elements gives rise to the identification of fluorite ore-formations with the prospect of integrated production of many, including rare and trace elements.

Надійшла 30.05.2012.