

Львівський національний університет імені Івана Франка



МІНЕРАЛОГІЯ УКРАЇНИ: СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ

***Матеріали
Дванадцятих наукових читань
імені академіка Євгена Лазаренка***

Львів – 2022

УДК 549:550.4:552.5:553.2(477)

Редакційна колегія:

Орест Матковський (відп. редактор), Євгенія Сливко (відп. секретар),
Мирон Ковальчук, Ганна Кульчицька, Ігор Наумко,
Володимир Павлишин, Микола Павлунь, Олександр Пономаренко,
Леонід Скакун

Мінералогія України: сучасний стан і перспективи : Дванадцяті наукові читання імені академіка Євгена Лазаренка : матеріали / Відп. ред. О. Матковський. – Львів : Видав. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2022. – 122 с.

У збірнику опубліковано матеріали Дванадцятих наукових читань імені академіка Євгена Лазаренка (14–15 грудня 2022 р., геологічний факультет Львівського національного університету імені Івана Франка). Наведено матеріали з історії мінералогії, теоретичної, регіональної, генетичної, космічної мінералогії, мінералогічної кристалографії, фізики мінералів, кристалохімії, учення про родовища корисних копалин, літогенезу й геохімії осадових товщ, музейної справи та ін.

Друкується за ухвалою Вченої ради геологічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка.

Адреса редакційної колегії:

Львівський національний університет імені Івана Франка, геологічний факультет, вул. Грушевського, 4, Львів, Україна, 79005.

E-mail: geology.faculty@lnu.edu.ua
emslivko@i.ua

© Львівський національний
університет імені Івана Франка, 2022

1. Безпалько, Н. А. (1970). *Петрологія і акцесорні мінерали гранітів та метасоматитів Північної Волині*. Київ: Наук. думка.
2. Ильченко, Е. А., Геворкьян, С. В., Мицкевич, Н. Ю. (1988). Конституционные особенности цирконов из пород Украинского щита по данным ИК-спектроскопии. *Минерал. журн.*, 10 (4), 78–83.
3. Металиди, С. В., Нечаев, С. В. (1983). *Суццано-Пержжанская зона (геология, минералогия, рудоносность)*. Киев: Наук. думка.
4. Мицкевич, Б. Ф., Щербак, Н. П. (отв. ред.). (1976). *Акцессорные минералы Украинского щита*. Киев: Наук. думка.
5. Aines, R. D., & Rossman, G. R. (1986). Relationship between radiation damage and trace water in zircon, quartz and topaz. *Amer. Miner.*, 71 (9/10), 1186–1183.
6. Levashova, E. V., Skublov, S. G., Li, X. H., et al. (2016). Zircon geochemistry and U-Pb age at rare metal deposits of syenite in the Ukrainian shield. *Geology of Ore Deposits*, 58 (3), 239–262.
7. Nasdala, L., Bearn, A., Libowitzky, E., & Wolf, D. (2001). The incorporation of hydroxyle groups and molecular water in natural zircon (ZrSiO₄). *Amer. J. Sci.*, 30 (10), 831–857.
8. Zhang, M., Salje, E. K. H., & Ewing, R. C. (2002). Infrared spectra of Si–O overtones, hydrous species, and U ions in metamict zircon: radiation damage and recrystallization. *J. Phys.: Condens. Matter.*, 14, 3333–3352.

**Оксана Цільмак, Катерина Бурбан, Альбертина Бучинська,
Тетяна Дворжак**

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. Грушевського, 4, Львів, Україна, 79005
E-mail: mineralogy.museum@lnu.edu.ua*

ГРАФІТ ІЗ КОЛЕКЦІЇ МІНЕРАЛОГІЧНОГО МУЗЕЮ ІМЕНІ ЄВГЕНА ЛАЗАРЕНКА ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

Мінералогічний музей – це не просто збірка експонатів і місце їхнього збереження. Експозиції відображають усе розмаїття мінерального світу, ознайомлюють з принципами класифікації мінералів, їхніми фізичними властивостями, особливостями внутрішньої будови тощо. За музейними взірцями можна також вивчати історію дослідження, видобутку й використання певних мінералів, географію поширення родовищ і водночас – додавати нові сторінки до історії власне музею.

У колекції Мінералогічного музею імені Євгена Лазаренка, який функціонує при геологічному факультеті Львівського національного університету імені Івана Франка, є понад 14 тисяч взірців мінералів з різноманітних геологічних утворень зі всіх континентів нашої планети.

Зокрема, у фондах музею зберігається колекція графіту і графітовмісних порід, серед яких взірці з родовищ України (Заваллівське, Буртинське) і світу (Шрі-Ланка, Мадагаскар, Китай, Австрія, Норвегія, Канада та ін.). Окремі експонати є не тільки потенційним об'єктом для експозиції й мінералогічних досліджень, а й мають історичне значення, оскільки є частиною перших колекцій музею, сформованих ще наприкінці XIX–на початку XX ст.

Завдяки своїм фізичним властивостям графіт є важливою сировиною для багатьох галузей промисловості: нафтогазової, металургійної (виробництво тиглів, ливарних форм, вогнетривів, протипригарних фарб тощо), машинобудівної, авіаційної й космічної (гальмівні колодки і накладки, графітові мастила), атомної (графітові блоки й деталі реакторів) та ін. Його використовують для виробництва олівців і Li-акумуляторів сучасних гаджетів. Перспективним є виробництво з високоякісного чистого графіту графену¹ – сировини XXI ст., з якої можна виготовляти графенові акумулятори і графенові чіпи для медицини й інших галузей. Дослідження графіту як алотропної модифікації вуглецю має надзвичайно важливе наукове значення для аналізу походження й еволюції органічного світу і вуглеводнів.

Родовища і рудопрояви графітовмісних порід наявні в багатьох країнах світу. Найбільші запаси графіту (42 % від світових) зосереджені в Китаї [7], який є лідером за видобутком і виробництвом графіту протягом останніх 20–25 років. За даними Геологічної служби США, у 2021 р. в Китаї видобуто 820 тис. т графіту (79 % від світового видобутку в цьому році). До десятки країн-лідерів також входять Бразилія (68 тис. т), Мозамбік (30 тис. т), Мадагаскар, Норвегія, Канада, Індія, Шрі-Ланка; Україна посідає шосте місце (17 тис. т) [3, 5]. Протягом минулих десятиліть значні об'єми графіту видобували також у Мексиці, Австрії, Чехії, Південній Кореї, Республіці Корея, Швеції, Туреччині, Зімбабве та ін. [1].

Серед графітових родовищ за структурно-текстурними ознаками графіту в породах розрізняють родовища мікрокристалічного (прихованокристалічного) графіту, жильного (щільнокристалічного) і лускатого кристалічного [6].

Родовища мікрокристалічного графіту приурочені до стратифікованих осадових товщ різного віку, які утворились у процесі контактового або регіонального метаморфізму вугільних пластів [6]. Графітові руди тут представлені масивними тонкозернистими агрегатами графіту з незначними домішками інших мінералів; руди формують пласти потужністю до 10 м і лінзи у вмісних породах. Вміст графіту становить від 30 до 95 %, на більшості родовищ перевищує 80 %. Класичними представниками цього типу є родовища в Австрії (Кайзерберг), Мексиці (штат Сонора) і Тунгуському басейні.

¹ Графен — двовимірний алотропний модифікатор вуглецю, утворений шаром атомів вуглецю завтовшки один атом. Відкритий 2004 р.

Родовища графіту лускатого типу приурочені до метаморфічних порід амфіболітової–гранулітової фацій архею–протерозою, зрідка подібна мінералізація пов'язана з магматичними утвореннями [4]. Графітовмісні породи представлені кристалічними сланцями різноманітного складу, гнейсами, кварцитами. Вміст графіту становить від 1–2 до 20 %. Найбільші родовища є в КНР, Канаді, Норвегії, Республіці Мадагаскар.

Родовища графіту жильного типу приурочені до тих же комплексів порід, що й лускатого. Досить часто на одному родовищі видобувають графіт обох структурно-текстурних типів. Графітова мінералізація жильного типу зосереджена в скарнових породах на контакті з магматичними породами інтрузій різноманітного складу, у власне магматичних породах [6]. Крупнолускатий графіт (розмір лусок – до кількох сантиметрів) формує суцільні прожилки, жили потужністю до 1 м, лінзи, штокверки, неправильні тіла. Такий графіт вважають найбільш високоякісним. Вміст графіту в рудах сягає 98 %. Родовища є в Індії, Шрі-Ланці, Бразилії, Японії, проте нині розробляють родовища тільки в Шрі-Ланці.

На теренах України родовища графіту виявлено в межах Українського щита. Графітоносна провінція щита охоплює чотири графітоносні райони: Волинський (Буртинське родовище), Побузький (Заваллівське), Криворізький (Петрівське) і Приазовський (Троїцьке й Маріупольське родовища). Нині розробляють тільки Заваллівське родовище, у перспективі можливий видобуток на Буртинському родовищі, а також на ділянці “Південна” Балахівського родовища (Кіровоградська обл.).

У колекції Мінералогічного музею імені Євгена Лазаренка наявні взірці всіх трьох структурно-текстурних типів графіту.

Левову частку музейної колекції графіту становлять взірці графітовмісних порід Заваллівського родовища. Воно розташоване поблизу смт Завалля Гайворонського р-ну Кіровоградської обл. й частково – у Савранському р-ні Одеської обл. Його відкрили ще 1921 р., а розробляють з 1930 р. (відкритим і підземним способами, а з 1982 р. – тільки відкритим на ділянці “Південно-Східна”). Родовище є найбільшим у Європі, розвідані тут запаси графіту за категоріями $A+B+C_1$ і C_2 становлять, відповідно, 62 526 тис. т і 14 613 тис. т [2]. Середній вміст графіту в породах – 6,2 %, зазвичай це вкраплена мінералізація лускатого графіту. У нашому музеї зберігаються унікальні взірці крупнолускуватого графіту (див. рисунок, а), графітовмісних кристалічних сланців (див. рисунок, б), кварцових жил з крупнолускатим графітом у зальбандовій частині, тонкодисперсного графіту з центральної рудоносною товщі, діопсидового скарну з накладеною графітовою мінералізацією.

Буртинське родовище графіту, розташоване неподалік Шепетівки (Хмельницька обл.), репрезентоване в колекції взірцем агрегату дрібнолускатого графіту. Запаси родовища оцінено в 113 390,9 тис. т (6 584 тис. т графіту) [2].



a



б



в



г



д



е

Взірці графіту з колекції Мінералогічного музею:

a, б – Завалівське родовище (*a* – крупнолускатий графіт, *б* – графітовий кристалосланець); *в* – вкраплення графіту в діопсиді, Норвегія (найдавніший взірець з графітом з колекції музею); *г, г* – Шрі-Ланка (*г* – крупнолускатий графіт, *г* – емність з лусками графіту); *д* – проба графітового концентрату з Мадагаскару, яку 1930 р. передали музею співробітники фабрики “Grafos” (м. Бельсько-Бяла, Польща).

Найдавнішим взірцем графіту в колекції Мінералогічного музею є взірець із Норвегії, що його музей придбав 1885 р. у фірми-дилера мінералів Теодора Шухардта “Chemische Fabrik & Mineralienhandlung” (див. рисунок, в). Експонат представлений вкрапленнями лускатого графіту (розмір лусок – до 0,7 см) у крупнозернистому діопсиді. На жаль, дані про те, з якого конкретно родовища відібрано взірець, не збереглися. Відомо, що в Норвегії досліджувати графітові рудопрояви почали ще на початку XIX ст., а розробляти перші родовища – наприкінці XIX ст. У XXI ст. Норвегія є в десятці країн-лідерів з видобутку графіту і лідером з видобутку лускатого графіту в Європі [5].

У 1960 р. відбувся обмін мінералогічними колекціями між нашим музеєм і Королівським музеєм Онтаріо (Торонто, Канада). Цьому активно посприяв тогочасний ректор Львівського університету, завідувач кафедри мінералогії Євген Лазаренко, ім'я якого нині має наш музей. Серед 170 взірців із Канади є зразок дрібно-середньолускатого графіту з провінції Онтаріо (графство Ренфрю, площа Калабогі). У цій провінції графітові родовища розробляють з кінця XIX ст.

Багато взірців потрапило до Мінералогічного музею після розформування 1965 р. на геологічному факультеті кафедри кристалографії, яка мала власну велику колекцію. Серед них – взірець дрібнокристалічної графітової породи з родовища Кайзерберг (округ Леобен, федеральна земля Штирія, Австрія). Родовище розробляють з 1755 р. дотепер. Вміст графіту в рудах Кайзербергу – від 40 до 88 % [6].

У 1970-х роках Північно-Східний Геологічний Інститут КНР передав Мінералогічному музею велику колекцію мінералогічних взірців з Китаю, серед яких є кварц-польовошпатова порода з графітом в асоціації з флогопітом з родовища Наншу (Лайсі, Циндао, провінція Шаньдун). Зазначимо, що провінція Шаньдунь посідає друге місце після провінції Хейлунцзян за запасами графіту в Китаї [7].

Цінними в музейній колекції є взірець крупнолускатого графіту (див. рисунок, з) і графітовий концентрат у ємності на кшталт пляшечки, якій близько ста років (див. рисунок, г), зі Шрі-Ланки. Видобуток графіту на острові орієнтовно збігається з початком колонізації його голландцями в XVII ст. Першу графітову шахту відкрили поблизу м. Коломбо 1675 р. У XIX ст. Шрі-Ланка була найбільшим експортером графіту в світі, а цейлонський графіт уважали найякіснішим. На початку XX ст. виявили родовища графіту в Мадагаскарі. Видобувати його було технологічно дешевше, а за якістю він не поступався графіту зі Шрі-Ланки. Це привело до зниження видобутку графіту на о. Шрі-Ланка.

У музейній колекції є також проби графітового концентрату зі Шрі-Ланки й Мадагаскару, що їх передали нашому музею 1930 р. працівники польської фабрики “Grafos” (див. рисунок, д). Ця фабрика працювала протягом 1924–1949 рр. у м. Бельсько-Бяла (Польща) – на ній виготовляли графітові тиглі й вогнетривкі продукти для ливарної промисловості.

Дізнатися про це виробництво можна в Історичному музеї м. Бельсько-Бяла (“Стара фабрика”). Вірогідно, концентрати передали на кафедру мінералогії університету для проведення аналізів і досліджень.

За 170 років існування Мінералогічного музею в ньому нагромадилась величезна кількість різноманітних взірців і не менше – архівних матеріалів. Отже, ми продовжимо занурення в це інформаційно-мінералогічне море!

1. Загнітко, В., Лижаченко, Н. (2012). Динаміка видобування та реалізації графіту в Україні та світі. *Вісн. КНУ імені Тараса Шевченка. Геологія*, 58, 32–35.
2. Лижаченко, Н. (2012) Порівняльна геолого-промислова оцінка графітових родовищ України. *Геолог України*, 4, 78–85.
3. *Graphite (natural)*. U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, January 2022.
4. Luque, F. J. (1998) Natural fluid-deposited graphite: Mineralogical characteristics and mechanisms of formation. *Amer. J. Sci.*, 298, 471–498.
5. Pistilly, M. Top 10 graphite-producing countries (Updated 2022). <https://investingnews.com/daily/resource-investing/battery-metals-investing/graphite-investing/top-graphite-producing-countries/>
6. Simandl, G. J., Paradis, S., & Akam, C. (2015). Graphite deposit types, their origin, and economic significance. In G. J. Simandl, & M. Neetz (Eds.), *Symposium on Strategic and Critical Materials Proceedings* (pp. 163–171). British Columbia Ministry of Energy and Mines, British Columbia Geological Survey Paper, 3.
7. Zhang-Huang Ye, Yi-Ke Li, Xuan Yang (2017). An analysis on Chinese graphite resource and its development suggestions. In Zhao Yang Dong (Ed.). *Proceedings of the International Conference on Environmental Science and Sustainable Energy*.
https://www.researchgate.net/publication/320851303_An_Analysis_on_Chinese_Graphite_Resource_and_Its_Development_Suggestions_Proceedings_of_the_International_Conference_on_Environmental_Science_and_Sustainable_EnergyEdby_ZhaoYang_Dong

ЗМІСТ

<i>Орест Матковський, Євгенія Сливко</i> ПРЕЗЕНТАЦІЯ КНИГИ “ВІШАНУВАННЯ ПАМ’ЯТІ АКАДЕМІКА ЄВГЕНА ЛАЗАРЕНКА”	3
<i>Наталія Бацевич, Ігор Наулко, Юрій Федоришин</i> ВНЕСОК АКАДЕМІКА ЄВГЕНА ЛАЗАРЕНКА У МІНЕРАЛОГІЮ ВИВЕРЖЕНИХ КОМПЛЕКСІВ ЗАХІДНОЇ ВОЛИНИ	7
<i>Наталія Білик, Ірина Побережська, Лариса Генералова, Олег Гнілко, Баянсулуу Тербишалієва</i> КАЛІЙ-БАРІЄВА МІНЕРАЛІЗАЦІЯ В ГАБРОЇДАХ ХАЙДАРКАНСЬКОГО РУДНОГО ПОЛЯ (ПІВДЕННИЙ ТЯНЬ-ШАНЬ)	12
<i>Петро Білоніжска</i> ТРОЯНДИ І ТЕРНИ В ЖИТТІ ЄВГЕНА ЛАЗАРЕНКА	16
<i>Валерій Євтехов, Сергій Тіхлівець, Світлана Тіхлівець</i> ЕПІГЕНЕТИЧНІ ПРОЦЕСИ ЯК ЧИННИК ВПЛИВУ НА СТІЙКІСТЬ ГІРНИЧИХ МАСИВІВ ПІВНІЧНОГО ЗАЛІЗОРУДНОГО РАЙОНУ	21
<i>Віктор Квасниця</i> МІНЕРАЛОГІЧНА КРИСТАЛОГРАФІЯ В УКРАЇНІ	25
<i>Наталія Кичань</i> ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРИ Й МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ ВКЛЮЧЕНЬ У ЗАЛІЗНИХ МЕТЕОРИТАХ	30
<i>Мирон Ковальчук</i> ГЕОЛОГІЧНИЙ МУЗЕЙ НА ФАКУЛЬТЕТІ ПРИРОДНИЧО- ГЕОГРАФІЧНОЇ ОСВІТИ ТА ЕКОЛОГІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ М. П. ДРАГОМАНОВА	32
<i>Юлія Крошко, Мирон Ковальчук</i> ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ РОЗСИПНИХ МІНЕРАЛІВ У ВІДКЛАДАХ НОВОПЕТРІВСЬКОЇ СВІТИ В ПІВНІЧНІЙ ЧАСТИНІ БУЗЬКО-РОСИНСЬКОГО МЕГАБЛОКА УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА	34
<i>Ганна Кульчицька, Дарія Черниш, Лариса Сетая</i> АКАДЕМІК ЄВГЕН ЛАЗАРЕНКО – ТВОРЕЦЬ МОВИ МІНЕРАЛОГІВ	38
<i>Тетяна Лупашко, Аркадій Таращан, Катерина Ільченко, Олена Гречановська</i> ГЕНЕТИЧНА ІНФОРМАТИВНІСТЬ СПЕКТРОСКОПІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЗЕЛЕНОГО І БЛАКИТНОГО АМАЗОНІТУ	44
<i>Орест Матковський, Євгенія Сливко</i> ВНЕСОК АКАДЕМІКА ЄВГЕНА ЛАЗАРЕНКА В ІСТОРІЮ МІНЕРАЛОГІЇ	49

<i>Михайло Матрофайло, Ірина Бучинська, Андрій Побережський</i> БУРЕ ВУГІЛЛЯ НА ЗАХОДІ УКРАЇНИ: ІСТОРІЯ, СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ <i>Віктор Мельничук, Григорій Мельничук</i> МІНЕРАЛЬНО-РЕСУРСНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ДОНЕЦЬКОГО І ПРИДНІПРОВСЬКОГО ЕКОНОМІЧНИХ РАЙОНІВ ЯК ЧИННИК ВІЙСЬКОВОЇ АГРЕСІЇ РФ ПРОТИ УКРАЇНИ <i>Євген Науменко, Олена Гречановська, Ірина Луньова, Юрій Литвиненко</i> НОВІ ЗНАХІДКИ СУЛЬФАТНИХ МІНЕРАЛІВ У ЗОНІ ОКИСНЕННЯ СУЛЬФІДНИХ РУД МУЖІЄВСЬКОГО ЗОЛОТОРУДНОГО РОДОВИЩА <i>Володимир Павлишин, Наталія Чернієнко, Лариса Соломатіна</i> ПРО ЩО СВІДЧИТЬ СУЧАСНА КРИСТАЛОХІМІЧНА ФОРМУЛА ГЕНТГЕЛЬВІНУ?..... <i>Микола Павлунь</i> ГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗОЛОТОРУДНИХ РОДОВИЩ <i>Ігор Попп, Юлія Гаєвська</i> АУТИГЕННИЙ МІНЕРАЛОГЕНЕЗ СИЛІЦИТІВ НИЖНЬОГО КРЕМЕНИСТОГО ГОРИЗОНТУ МЕНІЛІТОВОЇ СВІТИ <i>Віра Семененко, Світлана Ширінбекова</i> НИТКОПОДІБНІ КРИСТАЛИ ТА ЇХНЯ ПРИРОДА В МЕТЕОРИТАХ <i>Леонід Скакун, Надія Словотенко</i> МІНЕРАЛОГІЧНА ЗОНАЛЬНІСТЬ ВОСЬМОГО РУДНОГО ТІЛА МУЖІЄВСЬКОГО РОДОВИЩА (ЗАКАРПАТТЯ) <i>Любов Фігура, Мирон Ковальчук</i> ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ ІЛЬМЕНІТУ Й МОНАЦІТУ В КОРІ ЗВІТРЮВАННЯ ТА СЕРЕДНЬОЕОЦЕНОВИХ КОНТИНЕНТАЛЬНИХ УТВОРЕННЯХ ФІЛІПОПІЛЬСЬКО- БРУСИЛІВСЬКОЇ ДЕПРЕСІЇ (ПОДІЛЬСЬКИЙ МЕГАБЛОК УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА) <i>Володимир Хоменко, Катерина Ільченко</i> ХІМІЧНИЙ СКЛАД І МОЗАІЧНА СТРУКТУРА МЕТАМІКТНОГО ЦИРКОНУ ПЕРЖАНСЬКОГО РОДОВИЩА ЯК ІНДИКАТОРИ ПРОЦЕСІВ МЕТАСОМАТОЗУ <i>Оксана Цільмак, Катерина Бурбан, Альбертина Бучинська, Тетяна Дворжак</i> ГРАФІТ ІЗ КОЛЕКЦІЇ МІНЕРАЛОГІЧНОГО МУЗЕЮ ІМЕНІ ЄВГЕНА ЛАЗАРЕНКА ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА	54 59 64 68 73 78 83 86 93 97 102
--	--

<i>Наталія Чернієнко, Володимир Павлишин</i> СТВОРЕННЯ В УКРАЇНІ ПОВНОКРОВНОЇ РІДКІСНОМЕТАЛЕВОЇ ГІРНИЧОРУДНОЇ ГАЛУЗІ – ВАГОМИЙ КРОК ДО ПОЛІПШЕННЯ ЕКОНОМІКИ КРАЇНИ	108
<i>Світлана Ширінбекова, Юрій Литвиненко</i> ОСОБЛИВОСТІ ЗВІТРЮВАННЯ Fe,Ni-МЕТАЛУ І ТРОЇЛІТУ ХОНДРИТА NWA 024 (H4)	110
<i>Кирило Шкурєнко</i> МІНЕРАЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТОНКОЗЕРНИСТОЇ ОБОЛОНКИ ПОРФІРОВОЇ ХОНДРИ У ВУГЛИСТОМУ ХОНДРИТІ ALLENDE (CV3)	114
<i>Ярослава Яремчук, Наталія Радковець, Юрій Колтун</i> МІНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД ЧОРНОСЛАНЦЕВИХ ВІДКЛАДІВ СЕРЕДНЬОЇ ЮРИ ФУНДАМЕНТУ ПЕРЕДКАРПАТСЬКОГО ПРОГИНУ ЗА ДАНИМИ X-ПРОМЕНЕВОЇ ДИФРАКТОМЕТРІЇ	115