

УДК 549.74:553.3(477.86)

ЛІТОЛОГІЯ МАНГАНОВМІСНИХ ВІДКЛАДІВ БИСТРИЦЬКОЇ СВІТИ ПОКУТСЬКИХ КАРПАТ

А. В'ялий, В. Хмелівський, М. Петруняк

*Львівський національний університет імені Івана Франка
79005 м. Львів, вул. Грушевського, 4
E-mail: mineral@franko.lviv.ua*

Детально досліджено літолого-мінералогічний склад мангановмісної частини бистрицької світи верхнього еоцену Покутських Карпат. З'ясовано, що світа є частиною флішової формації і складається з тонкоритмічного перешарування уламкових, глинистих і карбонатних порід. Більшість цих порід змішані і складені з карбонатних, глинистих та уламкових компонентів у різноманітних пропорціях. Серед уламкових порід описані гравеліти, пісковики й алевроліти. Гравеліти належать до дрібнозернистих літоїдних граувак, пісковики й алевроліти – переважно до глауконіт-кварцових відмін. Цемент звичайно глинисто-карбонатний зі значним вмістом мангану. Глинисті породи представлені глинами й аргілітоподібними глинами червоного і зеленкуватого-сірого кольору, які, перешаровуючись, утворюють строкатоколірний горизонт, приурочений до основи розрізу. Глини складаються з іліту, монтморилоніту і хлориту з домішками каолініту. Карбонатні породи бистрицької світи представлені дуже своєрідними утвореннями, які складаються з механічних сумішей CaCO_3 , MnCO_3 , MgCO_3 і FeCO_3 у різних, іноді майже однакових пропорціях. Вони утворені з низки карбонатних мінералів, серед яких діагностовано кальцит, родохрозит і кальцієвий родохрозит; манганцевистий кальцит і манганокальцит, кутнагорит (?); сидерит і частіше манганцевистий сидерит (олігоніт), доломіт, іноді залізистий (анкерит), зрідка сидероплезит і магнезит. Запропоновано називати такі породи карбомікситами, а їхні різновиди, у яких усі чотири компоненти є в концентраціях понад 20 %, – покутськітами.

Ключові слова: карбонатні руди мангану, карбоміксити, покутськіти, фліш, верхній еоцен, бистрицька світа, Покутські Карпати.

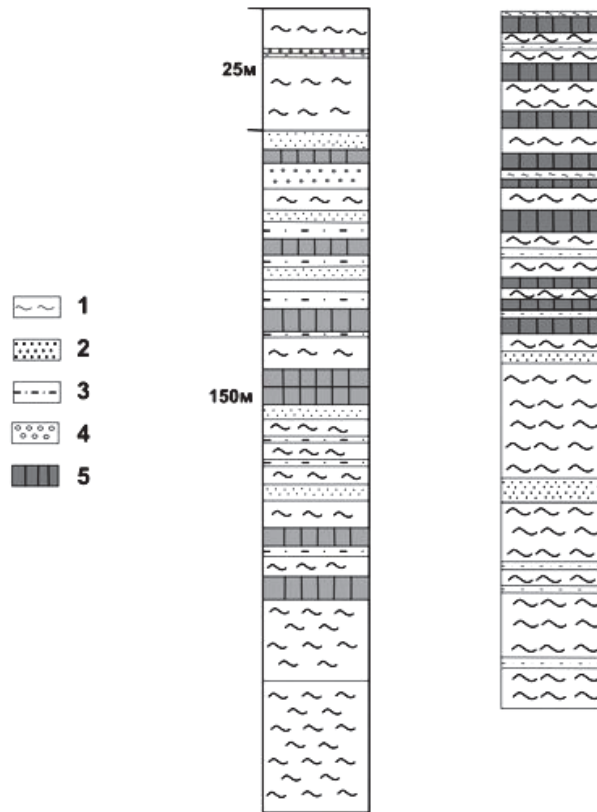
Відслонення мангановмісної фації бистрицької світи ми дослідили на річках Люча (західна околиця смт Яблунів), Пістинька (біля с. Шешори), на р. Рибниця (біля с. Город), на перевалі Сокільському, в урочищі Оленчиному, біля смт Кути, на перевалі Німчич біля сіл Віженки та Білоберізка. Найпівденніше відслонення досліджено на перевалі Шурдин. Отже, манганоносні відклади світи поширені в смузі завдовжки понад 60 км і завширшки до 20–25 км, яка простягається з північного заходу від смт Яблунів на південний схід до перевалу Шурдин. Найповніші розрізи, які можна вважати стратотипами цієї світи, відслонені біля сіл Шешори і Город Косівського р-ну (див. рисунок).

Шешорський розріз досить детально описали Д. Бобровник, М. Петруняк та В. Хмелівський [2].

Розріз починається строкатоколірним горизонтом, який є флішовим тонкоритмічним перешаруванням зелено-сірих карбонатних пісковиків або піскуватих кар-

бонатних порід з сірувато-зеленими й вишнево-червоними глинами. Зрідка в розрізі трапляються прошарки мергелеподібних порід і алевролітів. Потужність цього горизонту досягає 13 м, а окремих прошарків – 0,3–15,0 см.

Догори за розрізом поступово зникають прошарки червоних глин, з'являються прошарки манганцевистих карбонатних відкладів, і горизонт змінює рудоносна товща, представлена тонкоритмічним двокомпонентним флішем. Фліш складається з прошарків ясно-зелених глин і піскуватих або глинистих карбонатних порід, що містять карбонати Mn та Fe і залягають неперервно або у вигляді окремих стяжін. Неперервні прошарки розбиті численними тріщинами на окремі уламки. Закінчується розріз бистрицької світи породами шешорського горизонту, складеними чергуванням аргілітоподібних глин, глинисто-карбонатних порід і пісковиків.



Літологічна будова бистрицької світи у відслоненнях (села Город і Шешори):

1 – глини; 2 – пісковики; 3 – алевроліти; 4 – гравеліти; 5 – Ca-Mn-Fe-карбонатна порода.

Літолого-мінералогічний склад порід шешорського розрізу аналогічний до складу порід розрізу, що відслонений у крутому борту р. Рибниця біля с. Город (див. рисунок). У його основі залягає досить потужний строкатий горизонт, аналогічний до розрізу Шешорів. Вище залягають два прошарки дуже специфічних карбонатних порід, складених механічною сумішшю карбонатів Ca, Mg, Fe, Mn з домішками глинистого й теригенного матеріалу, які детальніше схарактеризовано нижче. Ці прошарки розділені перешаруванням глин і алевролітів. Ще вище залягає досить

потужна пачка сіро-зелених глин з пісковиками й алевролітами. Вони перекриті двома пачками карбонатних порід, також розділених глинами, алевролітами і пісковиками, які вище за розрізом формують досить потужну пачку, що різко змінена прошарком гравелітів, на яких залягає ще один шар карбонатних порід. Розріз також закінчується шешорським горизонтом, складеним тонкою пачкою пісковиків і потужною (до 25 м) товщею зелених глин з тонким прошарком гравелітів.

Загальна потужність городського розрізу перевищує 150 м. Відклади світи утворюють тут монокліналь, яка має азимут падіння на південний захід $210\text{--}220^\circ$ і кут падіння 45° . Перекритий розріз кременевим горизонтом.

Отже, у складі бистрицької світи розвинені глинисті, уламкові та карбонатні породи.

Основну частину розрізу (близько 71 % від сумарної потужності світи) становлять **глинисті породи**, потужність прошарків яких – від 0,5 до 20 см. У строкатоколірному горизонті розвинуті зеленкувато-сірі й бурувато-червоні глини, а в манганоносних шарах є винятково сірувато-зелені глини. Різниця між зеленими і червоними глинами полягає у тому, що в червоних міститься велика кількість тонкодисперсних гідрооксидів заліза (гетитового й гідрогетитового типу), проте глинисті мінерали у цих глинах дуже подібні.

Структури порід переважно алевропелітові, псамопелітові, псамоалевропелітові. Текстури найчастіше неупорядковані, грудкуваті, нечітко шаруваті, косошаруваті, горизонтально-шаруваті.

Сірувато-зелені глини манганцевистого горизонту мають помітно менші домішки піщаного матеріалу і належать до алевритистих різновидів. Кількість уламкового матеріалу коливається в межах 5–26 %. Розмір уламків не перевищує 0,2 мм. Склад піщано-алевритових фракцій глин по всьому розрізу майже однаковий. Вони сформовані напівобкатаними, кутастими уламками кварцу, слюди, плагіоклазу, агрегатами хлориту, аутигенними утвореннями глауконіту, халцедону, фосфату і черепашками форамініфер. Із акцесорних мінералів знайдені зерна циркону, гранату, хлориту й турмаліну. Деколи трапляються агрегати гідроксидів мангану.

Характерною рисою червоних глин світи є їхня повна безкарбонатність, а в сірувато-зелених глинах вміст карбонатів у окремих зразках досягає 20 %.

Глини добре розмокають у воді й “намілюються”, за що місцеве населення називає їх “милом” [3].

Результати рентгенометричних і термічних аналізів пелітових фракцій глин засвідчили, що вони складені сумішшю глинистих мінералів (хлорит, іліт, монтморилоніт, каолінит, тонкодисперсний глауконіт) з полікомпонентними карбонатами. У деяких глинистих фракціях домінує іліт. Крім глинистих мінералів, у пелітових фракціях виявлені тонкодисперсний кварц, польові шпати й органічна речовина.

Вміст MnO у глинах становить від 0,5 до 16,0 %. Під час звітрювання поверхня глин покривається дендритами оксидів мангану внаслідок окиснення його карбонатів. Спектральним аналізом виявлено Ni, Cu, V, Mn, Sr, вміст яких не перевищує кларкових значень. Подекуди зафіксовано підвищений вміст Sr.

Досить зрідка в розрізах світи трапляються аргілітоподібні глини, які залягають у вигляді прошарків (0,6–18,0 см), чергуючись із пісковиками й алевролітами. Вони представлені темно-сірими (іноді чорними) і зеленкувато-сірими відмінами. Текстура масивна, інколи мікрошарувата. Звичайно такі породи називають аргілітами,

та оскільки вони все-таки розмокають у воді, правильніше називати їх аргілітоподібними глинами.

Головними породоутворювальними мінералами цих порід є каолінит, іліт і монтморилоніт з домішкою хлориту. Характерні домішки (8–20 %) піску й алевриту. Склад уламкової частини поліміктовий, переважає кварц (60–70 %). Решта уламків – польові шпати, слюда, глауконіт, трапляються уламки гірських порід.

Уламкові породи в розрізі представлені сумішшю гравію, піску, алевриту і пеліту, зцементованих карбонатним цементом. Серед них можна виділити гравеліти, пісковики й алевроліти.

Гравеліти у розрізі розташовані нерівномірно і досить рідкісні. Найхарактерніші вони для верхньої частини розрізу, де є переважно у вигляді пластів, складених лінзами, які швидко виклинюються та знову з'являються, деколи утворюють тонкі прошарки.

Структура у гравелітів псамогравійна, іноді алевропсамогравійна. Переважає дрібний і середній гравій, який становить 30–60 % від загального об'єму, крупні гравійні зерна рідкісні. Форма гравію досить різноманітна, переважно напівобкатана й добре обкатана, однак нерідкісними є необкатані кутасті уламки. Гравій здебільшого складений уламками кластичних (пісковики, алевроліти, глини) і метаморфічних (глинисті сланці) порід, унаслідок чого гравеліти треба зачисляти до літоїдних граувак. Значно рідше трапляються гравійні уламки жильного кварцу, кременів і карбонатних порід (мергель, вапняк). Матрикс гравелітів (до 30 %) – це погано відсортований середньо-дрібнозернистий, алеврито-псамітовий матеріал, який у породі розподілений нерівномірно. Представлений він напівобкатаними й кутастими зернами кварцу (75–97 %), польових шпатів (плагіоклаз, ортоклаз, мікроклін – 2–5 %) та дрібними уламками порід (2–4 %). У складі уламків переважають кварцити, сланці, зрідка наявні карбонатні породи. Серед аутигенних мінералів переважає глауконіт (до 12 %). Цемент гравелітів (23–45 %) карбонатний або глинисто-карбонатний, базального типу. За результатами дифрактометричного аналізу, цемент гравелітів складений кальцитом, кальцієвим родохрозитом, олігонітом і доломітом.

Псамітові породи поширені по всьому розрізу світи, де становлять 12 % і представлені різноманітними пісковиками. Це переважно сірі, темно- й зелено-сірі добре зцементовані породи. У розрізі вони утворюють малопотужні прошарки і лінзи (5–15 см), потужність яких зростає у шешорському горизонті. За гранулометричним складом піски дрібно-середньозернисті й лише у деяких зразках крупнозернисті (хребет Сокільський). Переважають змішані породи, які містять піщану, алевритову і глинисту фракцію, іноді в приблизно однакових кількостях. У складі піщаних фракцій домінує дрібний і середньо-дрібнозернистий пісок.

Структура порід змінюється від псамітової, алевропсамітової і пелітопсамітової до алевропелітопсамітової. Відповідно, сортування уламків змінюється від доброго у дрібнозернистих пісковиках до середнього і поганого у різнозернистих пісковиках верхньої частини розрізу. Обкатаність зерен переважно добра, однак зафіксовано її погіршення зі зменшенням розмірів уламків – від добре обкатаних гравійних частинок до кутастого дрібного піску й алевриту.

Найважливішими породоутворювальними компонентами пісковиків бистрицької світи є кварц, глауконіт, слюда і польові шпати. Кварц – головний породоутворювальний мінерал і переважає в усіх зразках, становлячи 78–94 % кластичної час-

тини. Він представлений зернами й уламками різного розміру – від пелітових до гравійних. Переважно безбарвний, прозорий, має хвилясте загасання. Нерідко в ньому спостерігають різноманітні включення, що надає мінералу мутного й напівпрозорого вигляду.

Другим породоутворювальним мінералом є глауконіт, вміст якого досягає 20 %. Зерна мають овальну, брунькоподібну або неправильну форму, розміром 0,01–0,35 мм. Колір трав'янисто-зелений, інколи темно-зелений. У перехрещених ніколях видно дрібноагрегатну будову зерен.

Постійно наявні плагіоклази (олігоклаз і андезин), вміст яких не перевищує 4 %. Вони безбарвні, прозорі, нерідко напівпрозорі, сильно пелігизовані й покриті вторинними продуктами, іноді з вrostками глауконіту. Зерна кутасті, слабо обкатані.

У пісковиках деколи трапляються нечисленні (2–3 %) уламки гірських порід розміром від 0,05 до 1,0 мм. Це переважно різноманітні уламкові та метаморфічні породи.

Отже, пісковики бистрицької світи можна зачислити до олігоміктових глауконітово-кварцових і кварцово-глауконітових різновидів.

Цемент у пісковиках глинисто-карбонатний, іноді з великою домішкою гідроксидів Fe та Mn, подекуди – гіпсу. У карбонатній частині цементу звичайно домінує кальцит із домішкою олігоніту, родохрозиту й доломіту.

Піщані породи трапляються по всьому розрізу, за структурно-текстурними особливостями їх поділяють на пісковики строкатого горизонту та рудоносною товщі.

Пісковики строкатого горизонту – зеленкувато-сірі до сіро-зелених, крупно-середньозернисті, глауконітово-кварцові, карбонатні (21–34 %), тонкошаруваті, потужністю від 0,3 до 12 см.

Вище за розрізом наявні пісковики зелено-сірих і брудно-сірих кольорів, середньо-дрібнозернисті, карбонатні, тонкошаруваті, косошаруваті, тріщинуваті, потужністю від 1 до 3 см. За складом вони глауконітово-кварцові та кварцово-глауконітові, алевропсамітові, добре відсортовані. Уламковий матеріал напівобкатаний, переважно кварцовий (на 45–90 %). Вміст глауконіту – до 31 %. Часто виявляють зерна слюди, хлориту і плагіоклазу. Цемент пісковиків догори за розрізом змінюється від глинисто-карбонатного до карбонатно-глинистого, від базального до порового. Домішки гідроксидів заліза й мангану в цих пісковиках незначні. Вміст MnO – до 3 %. Карбонатна частина складена декількома мінералами, у тому числі мангановими.

Для строкатоколірних верств характерна наявність кварцових граувак зі значною домішкою глауконіту, складених невідсортованими погано обкатаними уламками. Цемент у них кременисто-кварцовий, іноді карбонатний базального типу.

Пісковики рудоносною товщі звичайно середньо-дрібнозернисті, також кварцово-глауконітові або глауконітово-кварцові, погано відсортовані та з напівобкатаними кутастими зернами. Цемент переважно глинисто-карбонатний базального або порового типу зі значною домішкою гідроксидів Fe та Mn, подекуди – гіпсу. Вміст цементу коливається від 10 до 45 %. У карбонатній частині цементу звичайно домінує кальцит з домішками олігоніту, родохрозиту й доломіту. Глиниста речовина цементу представлена ілітом (85 %) з незначними домішками каолініту, монтморилоніту, хлориту. Текстури тонкошаруваті й косошаруваті. Мінеральний склад пісковиків досить одноманітний. Це переважно кварц і аутигенний глауконіт, слюди (мусковіт, біотит, іліт), польові шпати (мікроклін, ортоклаз, рідше плагіоклаз) і

грудочки фосфатів. З акцесорних мінералів виявлені циркон, гранат, хлорит і турмалін.

Інколи пісковики містять велику кількість черепашок форамініфер і кременистих спікул губок з теригенними уламками кварцу, плагіоклазу та аутигенним глауконітом. Вони мають високу карбонатність (42–51 %) і підвищений вміст Mn у карбонатному цементі, що чітко виявляється під час окиснення прошарків, за якого порода покривається сажистими нальотами, а в разі інтенсивного окиснення перетворюється у пухку чорно-буру масу, що легко розмивається. Вміст MnO у пісковиках коливається від 0,80 до 16,02 %.

Алевроліти серед уламкових порід бистрицької світи наявні постійно і за мінеральним складом аналогічні до пісковиків. Вони мають зеленкувато-сірі до темно-сірих кольори. У розрізі утворюють малопотужні (0,5–3,0 см) прошарки. Зазвичай, крупнозернисті, рідше середньозернисті, здебільшого погано відсортовані, зі значними домішками глини й піску. Складені необкатаними кутастими зернами. Добре відсортовані алевроліти фіксують зрідка. Переважають алевропсамітові структури, і лише в деяких зразках виявлено пелітоалевритову структуру. На окремих ділянках шліфів спостережено механоконформні структури, походження яких не зовсім зрозуміле. Текстури переважно невпорядковані, проте є і шаруваті різновиди.

Серед уламків домінують кварц (63–90 %) та аутигенний глауконіт (до 21 %), отже, ці алевроліти треба також зачислювати до олігоміктових, глауконітово-кварцових. Головною відмінністю алевролітів від пісковиків є високий вміст шаруватих мінералів, представлених лусками мусковіту і серициту, біотиту, а також хлориту. Кількість цих мінералів деколи перевищує 7 %, тому такі алевроліти потрібно зачислювати і до слюдистих. Наявні також польові шпати й уламки фосфатів. З акцесорних мінералів є циркон, гранат (альмандин), хлорит і турмалін (дравіт, шерл). На окремих ділянках знайдено лінзи Ca-Fe-Mn карбонатів і гідроксидів Mn.

Цемент переважно карбонатний або глинисто-карбонатний базального та порового типів з значною домішкою гідроксидів Fe і Mn. У деяких зразках помітно цементацию вдавлювання, в такому разі структура породи механоконформнозерниста. У карбонатній частині цементу домінує кальцит з домішкою олігоніту, родохриту й доломіту. Пелітова речовина представлена ілітом, монтморилонітом, каолінітом і тонкодисперсним кварцом. Вміст цементу змінюється від 8 до 65 %, тобто алевроліти поступово переходять у змішані теригенно-карбонатні породи. Карбонатність алевролітів становить 14–31 %. Під час звітрювання вони також укриваються буруватою кірочкою. Вміст MnO коливається від 0,5 до 7,5 %.

Подекуди в алевролітах фіксують підвищений (до 6 %) вміст акцесорних мінералів, переважно циркону, іноді рутилу і ставроліту. Отже, такі алевроліти можна називати циркононосними.

Мінеральний склад порід бистрицької світи детально вивчали Д. Бобровник, В. Хмелівський, С. Балабаєва та інші дослідники [1–3, 5, 9–11].

Характерна риса порід бистрицької світи – постійна наявність найрізноманітніших кількостей карбонатів, які є домішкою у глинистих породах, у складі цементувальної маси уламкових порід, а також утворюють власне карбонатні породи дуже специфічного складу, які є важливим компонентом розрізу. Карбонатні породи – це, здебільшого, механічні суміші карбонатів Ca, Fe, Mn і Mg з глинистим і уламковим матеріалом. Виконано 22 повні силікатні хімічні аналізи, які засвідчили, що

вміст MnO у таких породах досягає 34,95 %, FeO – 19, CaO – 2–7, MgO – 11 % (див. таблицю).

Хімічний склад карбонатної частини манганоносних порід
бистрицької світи, мас. %

Номер аналізу	CaCO ₃	MnCO ₃	FeCO ₃	MgCO ₃
Породи с. Город				
1	16,6	27,2	27,9	28,3
2	51,0	12,3	23,7	13,0
3	15,9	29,9	26,9	27,3
4	7,6	4,3	35,6	15,5
5	12,2	51,0	17,6	19,2
6	19,9	23,3	28,3	28,5
7	17,2	27,9	32,0	22,9
8	6,1	38,6	41,4	13,9
9	15,0	31,9	27,8	25,3
10	10,1	49,0	40,9	0,0
11	70,7	3,9	9,7	15,7
12	23,3	15,4	13,3	48,0
13	23,4	15,0	13,5	48,1
14	15,2	27,8	22,9	34,1
15	10,3	31,2	40,6	17,9
16	89,9	2,5	2,9	4,7
Породи с. Шешори				
17	41,40	15,10	38,60	4,90
18	22,27	59,67	7,51	10,55
19	87,29	8,28	2,61	1,82
20	74,31	21,90	2,73	1,15
21	18,91	67,33	8,35	5,41
22	86,73	7,85	2,47	2,94

Характерно, що карбонатна частина більшості зразків не є мономінеральною, а звичайно складається з двох–шести фаз. Аналіз дифрактограм понад 70 проб виявив у складі цих порід такі карбонатні мінерали: майже “чисті” кальцит і родохрозит; манганцевистий кальцит, манганокальцит і кальцієвий родохрозит; кутнагорит (?); сидерит та частіше манганцевистий сидерит (олігоніт), доломіт, іноді залізистий (анкерит). В окремих пробах можна припускати наявність незначних домішок сидероплезиту й магнезиту.

У дослідженій товщі виділено п’ять асоціацій карбонатних мінералів: 1) кальци-тову; 2) манганокальци-тову; 3) родохрозит-кальцієво-родохрозитову; 4) сидерит-олігонітову; 5) доломітову і доломіт-Са-родохрозитову. Трапляються мономінеральні (дуже зрідка), бімінеральні і найчастіше полікомпонентні (три-, чотири- і навіть шестикомпонентні) карбонатні асоціації.

Із наведеного випливає чіткий висновок, що карбонатна складова порід бистрицької світи має поліелементний та полімінеральний склад.

Подібні карбонатні породи, вірогідно, не є унікальними. Близькі за складом утворення досить широко розвинені у Бурштинському родовищі, де детально досліджені В. Хмелівським [8]. В Улутеляцькому родовищі (Приуралля) подібні утворення С. Грибов (1976) описав як невідомий доти мінерал з кристалохімічною фор-

мулою $(\text{Ca}_{0,38}\text{Mn}_{0,35}\text{Mg}_{0,23}\text{Fe}_{0,04})\text{CO}_3$. Судячи з хімічних аналізів, такі змішані відклади є в карбонатних рудах родовищ Нікопольського, Чіатурського, Лабинського басейнів та в інших манганонесних провінціях.

Отже, утворення таких порід є ще однією *типоморфною ознакою манганового рудогенезу*.

Природно постає питання про номенклатуру цих порід, зокрема, про їхню назву. За правилами найменування осадових порід їх треба було б називати полікомпонентними карбонатними породами. Цілком зрозуміло, що така назва незручна, тому ми пропонуємо називати карбонатні породи, складені сумішами CaCO_3 , MgCO_3 , FeCO_3 і MnCO_3 , *карбомікситами*, а їхні різновиди, у яких ці компоненти містяться у приблизно однакових кількостях, – *покутськітами*, як це запропонували В. Хмелівський та С. Балабаєва [9]. Типовими представниками таких порід є зразки 3, 5, 14, 20, 31 і 47 у таблиці. Вони містять 15,0–19,9 % CaCO_3 , 22,9–34,1 MgCO_3 , 23,3–32,9 MnCO_3 і 23,9–32,0 % FeCO_3 . Отже, такі суміші можуть становити головну частину порід або бути домішкою в інших породах, зокрема, цементом у кластичних. Карбоміксити можуть бути дво-, три і чотирикомпонентні. Чотирикомпонентні поширені у бистрицькій світі, трикомпонентні характерні для Бурштина.

Якщо в карбомікситах є домішки уламкового матеріалу, тоді до їхньої назви треба додавати відповідні визначення: глиняний, алевритовий, піщаний, якщо домішок 25–50 %; глинистий, алевритистий, піщанистий чи змішаний (наприклад, глинисто-алевритисто-піщаний), якщо домішок від 5 до 25 %.

Сумарна потужність карбонатних прошарків у городському розрізі становить 3,8 % від загальної потужності світи. За будовою можна виділити два типи прошарків – безперервні та конкреційні. Для стяжінь характерні диско-, ниркоподібні й неправильні форми. Довжина таких утворень – 2–32 см, ширина – від 1 до 15 см. Безперервні шари постійно розбиті численними тріщинами на окремі уламки, які за формою нагадують сплюснуті конкреції. Унаслідок звітрювання й окиснення ці прошарки розпадаються на окремі плиточки, які дуже нагадують плоскі конкреції, однак не є такими. Мабуть, з цим і пов'язане, на наш погляд, помітне перебільшення ролі конкрецій у будові карпатського флішу загалом. Кількість і потужність карбонатних прошарків зростає у верхах розрізу. Загальна потужність карбонатних порід бистрицької світи перевищує 50 м [2].

У відслоненнях прошарки і конкреції виступають гривками серед менш щільних глин. Це особливо добре видно в руслі р. Пістинька, де бистрицькі відклади залягають під кутом 45°.

Манганонесні прошарки складені сірими або зеленкувато-сірими, іноді рожевувато-сірими пелітоморфними, дуже щільними й міцними породами. Вони не розмокають у воді й від удару розколюються на гострокутні уламки. Звичайно стяжіння і прошарки на поверхні й по тріщинах покриті щільними бурувато-чорними кірочками гідроксидів Fe і Mn. У дуже звітрілих взірцях іноді спостерігають шкаралупчасту будову.

У шліфах видно, що порода утворена з мікрозернистого карбонату, тонко перемішаного з глиною. Серед цієї основної маси розсіяні дрібні уламки кварцу, плагіоклазу, глауконіту і слюди. Кластичний матеріал розподілений у породі нерівномірно й здебільшого не перевищує 20 % від її об'єму. В окремих зразках простежено ділянки перекристалізації основної карбонатної маси, і тоді видно дрібно-, середньо-, а іноді й крупнозернисту структуру. Форма виділень карбонатів на таких ділянках

неправильна, лапчаста. Для окремих частин стяжін зафіксовано сферолітові структури, особливо характерні для сильно піскуватих стяжін і прошарків. У деяких зразках породи складені перекристалізованими черепашками форамініфер. Коломорфна основна маса породи часто розбита численними тріщинами, які заліковані вторинним кальцитом, разом з яким іноді трапляються кристалики піриту й голчасті виділення вітериту.

Простежено закономірну зміну карбонатності прошарків по розрізу: у його низах карбонатна частина становить 44–56 %; у середині – 65–85; у верхах – 40–51 % . Пропорційно до карбонатності зменшується і вміст мангану.

Карбонатні руди Mn є нестійкими і в екзогенних умовах зазнають помітних змін мінерального і хімічного складу, перетворюючись у вторинні окиснені руди. Вони формуються на тих ділянках, де карбонатні породи зазнають дії ґрунтових і поверхневих вод, збагачених киснем і вуглекислим газом, що спричинює руйнування манганових карбонатів і формування складних гідроксидів Mn й Fe.

Окиснені руди значно поширені переважно у південно-західній частині Покутських Карпат, де виявлені в багатьох місцях (урочища Оленчине, біля сіл Кути, Прислин, Парня, Город, Буковець, Великий Рожен). Детальніше дослідження засвідчує, що поширення окиснених руд є складнішим і залежить від рельєфу, глибини залягання ґрунтових вод і самих руд, їхньої тріщинуватості, пористості, проникності та інших чинників. У товщі карбонатних порід фіксують різноманітні стадії та інтенсивність процесів окиснення. Можна простежити поступовий перехід від зовсім незміненого щільного яснобарвного карбонітиту до пухкої буровато-чорної, цілком зміненої породи, яка за зовнішнім виглядом немає нічого спільного з вихідною.

У манганоносних відкладах Бистриці можна розрізнити два види процесу окиснення карбонатних руд: окиснення пластових руд і окиснення карбонатних стяжін.

Окиснення пластових утворень починається звичайно з поверхні та підшви пластів і по тріщинах. Це зумовлено значною щільністю карбонітиту, унаслідок чого окиснювальні агенти не можуть проникати відразу до середини покладу. На перших етапах вони зазнають незначних змін, які приводять до зміни поздовж площин шаруватості зеленкувато-зеленого забарвлення на буровате або червоно-буровате, інтенсивність якого поступово зростає з розвитком процесу. На цій стадії утворюються аморфні гідроксиди заліза типу ферогелю (лімоніту) та мангану типу манганогелю або ваду чи гідровернадиту. Поступово ці мінерали починають зазнавати розкристалізації й упорядкування з утворенням вернадиту, бернеситу, рансьєїту і манганіту [7].

Окиснення конкрецій також розпочинається з їхніх поверхонь, поступово проникаючи углиб. Проте в цьому разі дуже часто всередині такої конкреції утворюється порожнина, здебільшого заповнена порошокуватим родохрозитом [6].

Хімічна сутність обох видів окиснення та сама. Вона досить детально описана В. Хмельським та Е. Янчуком [7] для інших родовищ. Окиснення різко змінює мінеральний і хімічний склад руд. Цей процес зводиться до розчинення й вивезення з породи карбонатів кальцію і магнію у формі бікарбонатів та формування складних гідроксидів мангану. Послідовність утворення цих мінералів така: манганокальцит, родохрозит або інший карбонатний мінерал → рансьєїт → бернесит, а за умов інтенсивного звітрювання – вернадит.

Кінцевим продуктом процесу є пелітоморфна слабо цементована оксидна руда, яка легко кришиться в руках і розмокає у воді. Вона складена рансьейтом, бернеситом, вернадитом, манганітом та гідроксидами заліза. Вміст оксидів Mn, який є тут у всіх валентностях, коливається від 16,72 до 56,30 %, оксидів заліза – від 2 до 27 %.

Отже, відклади бистрицької світи треба зачислювати до особливої флішової формації – зруденілого флішу. Зазначимо, що І. Варенцов (1962) виділив флішову туфогенно-теригенну манганову формацію. У бистрицькій світі ознак вулканізму немає, тому її потрібно виділити в окремий підтип флішових манганонесних формацій. Значна площа поширення цих відкладів і високі вмісти в них мангану дають змогу виділити Карпатську манганову провінцію, до якої належать і рудопрояви Mn у Чивчинських горах, Румунії й Польщі [4]. Ці утворення заслуговують на подальше детальне дослідження, бо мають не лише значний теоретичний, а й практичний інтерес. Ще раз зазначимо, що за умовами утворення в складі бистрицької світи можливе існування первинних оксидних руд мангану.

1. Балабаєва С.Л., Хмелівський В.О. Нові рудопрояви залізо-марганцевих руд в Українських Карпатах // Мінерал. зб. 2000. № 50. Вип. 1. С. 67–71.
2. Бобровник Д.П., Петруняк М.Д., Хмелівський В.А. О рудопроявлениях марганца в верхнеэоценовых отложениях Покутских Карпат // Материалы по минералогии, петрографии и геохимии осадочных пород и руд. Киев, 1971. Вып.1. С. 65–67.
3. Лазаренко Є.К., Габінет М.П., Сливко О.П. Мінералогія осадочних утворень Прикарпаття. Львів, 1962. 482 с.
4. Марганцевые руды Украины // Под ред. Е.Ф. Шнюкова. Киев, 1979. 172 с.
5. Матковський О.І., Хмелівський В.О., Балабаєва С.Л. Марганцево-карбонатна мінералізація Українських Карпат // Геол.-мінерал. вісн. 1999. № 1. С. 7–13.
6. Мінерали Українських Карпат. Борати, арсенати, фосфати, молібдати, сульфати, карбонати, органічні мінерали і мінералоїди / Гол. ред. О.І. Матковський. Львів, 2003. 344 с.
7. Минералы Украинских Карпат. Оксиды, гидроксиды, хлориды, фториды и бромиды / Гл. ред. Н.П. Щербак. Киев, 1995. 140 с.
8. Хмелівський В.О. Про деякі можливості використання марганцевих руд Бурштинського родовища в народному господарстві // Тези доп. наук. конф. Львів, 1966. С. 32–34.
9. Хмелівський В.О., Балабаєва С.Л. Асоціації карбонатних мінералів у залізо-манганових карбонатних рудопроявах верхньоеоценового флішу Покутських Карпат // Мінерал. зб. 2002. № 52. Вип. 2. С. 127–131.
10. Хмелівський В.О., Смірнов Б.І., Балабаєва С.Л. Літолого-геохімічні особливості залізо-манганового зруденіння флішу Покуття // Сучасні проблеми літології: Матеріали наук. конф. Львів, 2000. С. 74–75.
11. Khmelivsky V.O., Datsenko N.M. To the problem of manganese bearing of the upper-Eocene flysch of the Carpathians // Intern. Symp. "Evaporates and carbonate transition". Lviv, 1999. P. 74–78.

**LITHOLOGY OF Mn-BEARING SEDIMENTARY ROCKS
OF BYSTRYTSKA SUITE (POKUTSKI CARPATHIANS)****A. Vjalyi, V. Khmelivskiy, M. Petruniak**

*Ivan Franko National University of Lviv
Hrushevskiy St. 4, UA – 79005 Lviv, Ukraine
E-mail: mineral@franko.lviv.ua*

Lithologic and mineralogical composition of Mn-bearing part of Bystrytska suite (Upper Eocene) from Pokutski Carpathians is described. Bystrytska suite is the part of flysch formation and consists of fine-rhythmic layering of clastic, clay and carbonate rocks. Gritstones, sandstones and aleurolites have been described among clastic rocks. Gritstones refer to fine-grained lithoid greywackes; sandstones and aleurolites have similar composition and refer to glauconite-quartz variety. Cement usually is argillaceous-carbonate with significant content of Mn. Clay rocks are presented by clays and argillite-like clays of red and green-grey colours. These rocks form speckled horizon which refers to the base of cross-section. Clays consist of illite, montmorillonite and chlorite with minor contents of kaolinite. Carbonate rocks of Bystrytska suite present specific rocks which consist of mechanical mixtures of CaCO_3 , MnCO_3 , MgCO_3 and FeCO_3 in different ratios. These rocks consist of different carbonate minerals: calcite, rhodochrosite and Carhodochrosite, Mn-calcite and manganocalcite, kutnohorite (?), siderite and oligonite, dolomite, ankerite (rare), syderoplesite, magnesite. These rocks are proposed to call carbomixes; varieties of them, in which four components are in concentrations more than 20 %, – pokutskites.

Key words: carbonate manganese ores, carbomixes, pokutskites, flysch, Upper Eocene, Bystrytska suite, Pokutski Carpathians.

**ЛИТОЛОГИЯ МАРГАНЦЕНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
БЫСТРИЦКОЙ СВИТЫ ПОКУТСКИХ КАРПАТ****А. Вялый, В. Хмелевский, М. Петруняк**

*Львовский национальный университет имени Ивана Франко
79005 г. Львов, ул. Грушевского, 4
E-mail: mineral@franko.lviv.ua*

Детально исследован литолого-минералогический состав марганецсодержащей части быстрицкой свиты верхнего эоцена Покутских Карпат. Установлено, что свита является частью флишевой формации и сложена тонкоритмичным переслаиванием обломочных, глинистых и карбонатных пород. Породы в большинстве смешанные, состоят из карбонатных, глинистых и обломочных компонентов в разных пропорциях. Среди обломочных пород описаны гравелиты, песчаники и алевролиты. Гравелиты – это мелкозернистые литоидные граувакки, песчаники и алевролиты преимущественно глауконит-кварцевые. Цемент обычно глинисто-карбонатный со значительным содержанием марганца. Глинистые породы представлены глинами и аргиллитоподобными глинами красного и зеленовато-серого цвета, ко-

торые, переслаиваясь, образуют пестроцветный горизонт, приуроченный к основанию разреза. Глины сложены иллитом, монтмориллонитом и хлоритом с примесью каолинита. Карбонатные породы быстрицкой свиты представлены своеобразными образованиями, состоящими из механической смеси CaCO_3 , MnCO_3 , MgCO_3 и FeCO_3 в разных пропорциях. Они слагаются из ряда карбонатных минералов, среди которых диагностированы кальцит, родохрозит и кальциевый родохрозит, марганцовистый кальцит и манганокальцит, кутнагорит (?), сидерит и, чаще, марганцовистый сидерит (олигонит), доломит, иногда железистый (анкерит), изредка сидероплезит и магнезит. Предложено называть такие породы карбомикситами, а их разности, в которых концентрация всех четырех компонентов превышает 20 %, – покутскитами.

Ключевые слова: карбонатные руды марганца, карбомикситы, покутскиты, флиш, верхний эоцен, быстрицкая свита, Покутские Карпаты.

Стаття надійшла до редколегії 03.07.2009

Прийнята до друку 15.09.2009