

УДК 553.6:551.763.1(477.75)

РОЛЬ МІНЕРАЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У ВИВЧЕННІ ГЕОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ МЕЖИРІЧЧЯ БОДРАКУ І КАЧІ (КРИМ)

П. Білоніжка

*Львівський національний університет імені Івана Франка
вул. Грушевського, 4, м. Львів, 79000, e-mail: zaggeol@franko.lviv.ua*

Узагальнено результати багаторічних мінералогічних досліджень шаруватих силікатів у відкладах осадових порід межиріччя Бодраку і Качі. У фліші таврійської серії виявлено тонкі прошарки бентонітових глин, прожилки ярозиту, дикіту і накриту та вивчено їхній фазовий склад. За даними вивчення глинистих мінералів у нижньокрейдових відкладах уточнено стратиграфічне положення мангуської світи. Досліджено походження стяжінь кременів і стилолітових швів у верхньотуронських вапняках. Унаслідок вивчення глинистих мінералів, виділених із мергелів і вапняків верхньої крейди і палеогену, з'ясовано, що вони представлені головно монтморилонітом з домішками гідролюди, хлориту, іноді цеолітів кліноптилоліт-гейландитової групи. З'ясовано, що скупчення глауконіту, а місцями й фосфориту на нерівних, розмитих покривлях мергелів сеноманського, маастрихтського, танетського й вапняків туронського і датського ярусів, пов'язане з проявами підводного вулканізму. Виконані мінералогічні дослідження дали змогу значно повніше пізнати історію геологічного розвитку цього району.

Ключові слова: осадові породи, шаруваті силікати, мангуська світа, стилолітові шви, стяжіння кременів, прояви вулканізму, історія геологічного розвитку, Крим.

У вивченні стратиграфії, літології, умов утворення відкладів осадових порід і їхніх післяседиментаційних змін важливе значення мають мінералогічні дослідження. В гірській частині Криму, в межиріччі Бодраку і Качі, де проводять навчальні геологічні практики вищі навчальні заклади України, Росії і Білорусі, поширені флішові утворення таврійської серії верхнього тріасу–нижньої юри та пісковики, глини, мергелі й вапняки нижньої та верхньої крейди і палеогену.

Геологічна будова, літологія, деякі особливості мінерального складу й умов формування флішової формації описані в періодичній літературі та монографічних працях [1, 5, 7, 13, 16 і ін.]. Водночас прошарки і лінзи пластичних глин, які іноді трапляються у фліші й зафіксовані Н. Вассоеичем [6], не досліджені.

У процесі детального опису стратиграфічного розрізу флішу в північно-східній околиці с. Проходного (Бахчисарайський р-н) на східному схилі г. Патіль виявлено декілька тонких прошарків (3–5 і 40 см) бентонітових глин. В основі найпотужнішого з них виявлено прошарок дуже змінених туфів псамітово-псефітової структури. Унаслідок рентгенівського аналізу фракції < 0,01 мм, виділеної з глин, з'ясовано, що вони представлені головно монтморилонітом. На дифрактограмі природного зразка фракції спостерігають інтенсивне базальне відбиття 15 Å, яке в насичених етиленгліколем пробах змістилося до 17 Å, а в прожарених при 600 °С пробах – до 10 Å. У вигляді домішок наявні гідролюда (10; 4,98; 3,34 Å) і кварц (4,24; 3,34 Å).

Нема сумніву в тому, що бентонітові глини утворилися за рахунок пірокластичного матеріалу, який час від часу надходив у седиментаційний басейн, де відбувалося осадження теригенного піщано-глинистого матеріалу.

У тріщинах туфів і пісковиків знайдено скупчення ярозиту [1]. Його утворення пов'язане з окисненням розсіяного в туфах піриту. В процесі розкладу піриту утворювалася сірчана кислота, яка вимивала калій із гідролюд. Отже, джерелом заліза і сульфат-іонів слугував пірит, а калію – гідролюда.

Флішова товща Криму містить численні прошарки і стяжіння глинистого сидериту темно-сірого кольору. Таке забарвлення сидериту, як і аргілітів, зумовлено наявністю в них тонкодисперсної розсіяної органічної речовини – детриту. У пісковиках з околиці с. Трудодобівки трапляються уламки вуглистих решток рослин розміром до 3–4 см і більше. Утворення сидериту відбувалося у відновних умовах середовища, зумовлених детритою органічною речовиною та, імовірно, наявністю сірководню, який продукували бактерії. Після виходу порід флішу на денну поверхню під впливом атмосферних опадів і вільного кисню відбувалося окиснення сидериту й утворення оксидів та гідроксидів заліза. Внаслідок цього флішова товща набула характерного жовтувато-бурого й червонуватого кольору.

На стадіях діагенезу-катагенезу флішова товща під впливом тектонічних процесів була інтенсивно зім'ята в складки з утворенням насувів та численних дрібних розривних порушень. У тріщини надходили низькотемпературні гідротермальні розчини, з яких утворилися друзи кварцу. Недавно в північно-східній околиці с. Прохолодного, на схилах яру Яман знайдено прожилки дрібнолукуватих сніжно-білих агрегатів дикіту і накриту. Оскільки хімічний склад цих політипних відмін тотожний, а їхні фізичні властивості близькі, то для їхньої надійної діагностики, крім дифрактометричного аналізу, виконано розрахунок параметрів елементарних комірок та уточнено їхні кристалічні структури.

З огляду літератури з'ясовано, що накрит – рідкісний мінерал і на території України достовірно виявлений уперше.

У межиріччі Бодраку і Качі серед нижньокрейдових відкладів поширені глини. За літологічним складом, викопною фауною та умовами залягання виділено відклади глин біасалінської світи і мангуської товщі (світи). Перші з них поширені на правобережжі р. Качі, на західній околиці с. Верхоріччя (раніше с. Біасала, звідси й назва світи). Вони залягають на розмитій поверхні жовтувато-бурих вапняків нижнього барему. Глини сірі, коричневаті-сірі, місцями жовтувато-бурі з прошарками сферосидериту. Глини містять характерні форми форамініфер і амонітів верхнього барему й апту. Загальна їхня потужність досягає 105 м. Вони перекриті ясно-сірими карбонатними пісковиками верхнього альбу. У північно-східному напрямі їхня потужність зменшується і на південному схилі г. Присяжної вони виклинюються [7, 9, 11, 17].

На північних схилах г. Сель-Бухри, г. Присяжної і в околицях с. Прохолодного (раніше с. Мангуш) поширена товща жовтувато-сірих, сірих, темно-сірих пластичних глин з рослинним детритом, прошарками пісковиків, лінзами й уламками гравелітів, конгломератів і галькою різноманітних давніх магматичних, метаморфічних і осадових порід. Їхня потужність місяцями досягає 75 м. Стратиграфічне положення мангуської світи тривалий час було дискусійним. Одні дослідники [7, 14, 17, 18], зачисляли їх до низів верхнього альбу, а інші [11] – до верхнього барему.

Оскільки тонкодисперсні шаруваті силікати глин мангуської і біасалінської світ були вивчені мало, то ми дослідили їхній фазовий склад та умови формування і на цій підс-

таві спробували з'ясувати, яка ж з запропонованих схем щодо положення мангуської товщі в розрізі нижньокрейдових відкладів найвірогідніша.

Мінеральний склад тонкодисперсних фракцій глин вивчали за допомогою рентгенівського аналізу [4]. Унаслідок досліджень з'ясовано, що тонкодисперсні шаруваті силікати глин біасалінської світи складені гідрослюдою і хлоритом з домішками каолініту і невпорядкованих змішаношаруватих утворень з гідрослюди – монтморилоніту. На відміну від біасалінської світи, тонкодисперсна фракція глин мангуської світи містить не тільки гідрослюду і хлорит, а й значну кількість монтморилоніту. На східному схилі г. Чегер, близько від бази Московського університету, вміст монтморилоніту в глинистій фракції мангуської світи значно переважає.

Досліджено також фазовий склад глинистих фракцій < 0,01 мм пісковиків верхнього альбу (враконський горизонт). З'ясовано, що вони теж представлені головно монтморилонітом [4].

Оскільки за мінеральним складом тонкодисперсні фракції глин мангуської світи і враконського горизонту дуже близькі, то, найвірогідніше, мангуська світа належить до низів верхнього альбу, а не до верхнього барему, тобто залягає в основі пісковиків враконського горизонту.

Геологічні умови формування глин біасалінської і мангуської світи також відмінні. Фазовий склад тонкодисперсних шаруватих силікатів глин біасалінської світи дуже близький до складу аргілітів флішу таврійської серії [13]. Нема сумніву в тому, що глини біасалінської світи сформувалися внаслідок денудації порід флішу. На відміну від них, глини мангуської світи і глинисті цемент пісковиків враконського горизонту, що містять велику кількість монтморилоніту, формувалися значною мірою завдяки гальміролізу пірокластичного матеріалу – вулканічного попелу.

Верхньокрейдові відклади в районі практики представлені переважно мергелями і вапняками. Їхній літологічний склад і стратиграфія добре вивчені [7].

Проте глинисті мінерали, які є важливою складовою частиною мергелів і домішкою у вапняках, були майже не досліджені. З огляду на це ми вивчили фазовий склад глинистих мінералів із мергелів і вапняків сеноманського, туронського, сантонського і маастрихтського ярусів. За допомогою рентгенівського аналізу з'ясовано, що глинисті фракції всіх досліджуваних верхньокрейдових карбонатних порід дуже близькі між собою і складені переважно монтморилонітом з домішками гідрослюди і хлориту, а іноді й цеолітів кліноптилоліт-гейландитової групи [3].

Крім монтморилоніту, розсіяного в карбонатних породах, місцями трапляються його тонкі прошарки і лінзи у вигляді бентонітових глин у мергелях сеноманського і сантонського ярусів.

Зазначимо, що у покрівлі верхньотуронських вапняків у північній околиці с. Трудолюбівки простежена низка стилітових швів, поверхня яких вкрита тонкою плівкою монтморилоніту. Вони утворилися внаслідок розчинення вапняків водами, збагаченими вуглекислим газом. Оскільки вапняки містять домішки монтморилоніту, то не дивно, що його залишки у вигляді тонкої плівки збереглися на стилітових швах.

Заслуговує на увагу і той факт, що мергелі сеноманського ярусу залягають на нерівній, хвилястій, розмитій поверхні карбонатних пісковиків враконського горизонту. В основі мергелів залягає тонкий (10–15 см) прошарок дрібнозернистих глауконітових пісковиків. Подібна картина спостережена і на контакті верхньотуронських вапняків і мергелів сантону.

Очевидно, така розмита поверхня карбонатних порід пов'язана не з виходом їх на

денну поверхню, а з підводним розмивом. Адже відомо, що під впливом водних розчинів, збагачених вуглекислим газом, кальцит переходить у бікарбонат кальцію, який розчиняється і виноситься з місця залягання [3]. Підвищений вміст CO_2 у морській воді пов'язаний з підводним вулканізмом.

Наявність тонких прошарків і стяжін кременів у мергелях сеноману та вапняках турону в межиріччі Бодраку і Качі теж пов'язана з підводною вулканічною діяльністю. Відомо, що вміст силіцію в морській воді дуже низький і становить 3 мг/л, а для хімічного осадження кремнезему необхідно, щоб його концентрація у воді залежно від рН досягала 100–120 мг/л.

З'ясовано, що кремені у відкладах карбонатних порід мають біогенне походження. Кремнієві губки, радіолярії та деякі інші організми здатні в сотні-тисячі разів концентрувати силіцій із морської води. В процесі післяседиментаційної перекристалізації кременів їхня органігенна структура була зруйнована і лише де-не-де простежені їхні релікти [3].

Поява кременів лише в певних інтервалах стратиграфічного розрізу карбонатних порід засвідчує, що розвиток кремнієвих організмів відбувався лише тоді, коли в морській воді був підвищений вміст силіцію. Це також пов'язано з проявом підводного вулканізму за межами досліджуваного району. Очевидно, морські течії приносили розчинені у воді комплексні сполуки силіцію в седиментаційний басейн досліджуваного району.

Сліди вулканізму виявлено і в палеогенових відкладах гірського Криму. Внаслідок вивчення фазового складу тонкодисперсних шаруватих силікатів у глинистих фракціях, виділених з моховатко-криноїдних вапняків датського, мергелів танетського, вапняковистих глин іпрського і нумулітових вапняків лютетського ярусів, з'ясовано, що вони складені здебільшого монтморилонітом з домішками гідролуїди, хлориту і цеолітів кліноптилоліт-гейландитової групи [2].

Вапняки датського ярусу в нижній частині піщанисті й залягають на нерівній поверхні, місцями з глибокими кишенями розмиву піщанистих глауконітових мергелів маастрихтського ярусу. Продукти розмиву представлені карбонатним глауконітовим пісковиком з включеннями фосфориту розміром до 4 см.

Сліди підводного розмиву виявлено і в покрівлях вапняків датського та мергелів танетського ярусів. Всюди на поверхнях розмиву є скупчення глауконіту. Крім глауконіту, на розмитій поверхні мергелів танету часто трапляються жовна фосфориту розміром до 10–15 см. В асоціації з глауконітом є вермікуліт [2].

Монтморилоніт, глауконіт, цеоліти і вермікуліт у крейдових і палеогенових відкладах Гірського Криму – це “камуфльована” (замаскована) пірокластична [10, 15]. Ця асоціація мінералів утворилася внаслідок підводного звітрювання пірокластичного матеріалу і є індикатором впливу вулканізму на осадоагромадження в седиментаційних басейнах Криму.

Отже, на підставі мінералогічних досліджень з'ясовано, що на формування флішу і, особливо, крейдових і палеогенових осадових порід Гірського Криму помітно впливали продукти наземних і підводних вивержень вулканів, розміщених за межами досліджуваного району. Ці дані мають важливе значення для уточнення деяких питань стратиграфії та пізнання історії геологічного розвитку.

1. Білоніжка П.М., Янчук К.Е. Ярозит із флішової формації Криму // Мінерал. зб. 1999. № 49. Вип. 9. С. 142–145.
2. Білоніжка П.М. Сліди вулканізму в палеогенових відкладах Гірського Криму // Вісник Львів. ун-ту. Серія геологічна. 2002. Вип. 16. С. 96–101.
3. Білоніжка П.М. Вплив вулканізму на формування верхньокрейдових відкладів Криму // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геол. 2004. Вип. 18. С. 96–101.
4. Білоніжка П.М., Шваєвський О.В. Особливості мінерального складу й умов формування глин нижньокрейдових відкладів межиріччя Бодраку і Качі // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геол. 2008. Вип. 22. С. 109–116.
5. Вассоевич Н.Б. Флиш и методика его изучения. М.: 1948. 325 с.
6. Волков В.В., Кравцов В.Г. Пирокластический материал в нижнемеловых отложениях Бахчисарайского района Крыма // Региональная геология некоторых районов СССР. 1978. Вып. 3. С. 30–36.
7. Геологическое строение Качинского поднятия Горного Крыма. Стратиграфия мезозоя / Под ред. О.А. Мазаровича и В.С. Милеева. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989. 168 с.
8. Геологическое строение Качинского поднятия Горного Крыма. Стратиграфия кайнозоя, магматические и метасоматические образования (под ред. О.А. Мазаровича и В.С. Милеева). М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989. 158 с.
9. Горбачик Т.Н., Друщиц В.В., Янин Б.Т. Нижнемеловые отложения междуречья Бельбек-Альма (Крым) // Вестн. Моск. ун-та. Сер. геол. 1975. № 6. С. 19–31.
10. Дриц В.А., Коссовская А.Г. Глинистые минералы: смектиты, смешанно-слоистые образования. М.: Наука, 1990. 206 с.
11. Друщиц В.В., Михайлова И.А., Народенко В.М. Зональное деление ап-ских отложений юго-запада Крыма // Бюлл. Моск. об-ва испытателей природы. Отд. геол. 1981. Т. 56. Вып. 1. С. 95–103.
12. Лебединский В.И., Добровольская Т.И. Новые данные о нижнемеловом вулканизме в Горном Крыму // Докл. АН СССР. 1961. Т. 136. № 4. С. 896–899.
13. Логвиненко Н.В., Карпова Т.В., Шапошников Д.П. Литология и генезис таврической формации Крыма. Харьков, 1961. 400 с.
14. Найдин Д.П., Янин Б.Т. Некоторые особенности геологического строения с. Прохладного (Крым, Бахчисарайский район) // Бюлл. Моск. об-ва испытателей природы. Отд. геол. 1965. Т. 40. Вып. 3. С. 75–81.
15. Феношина У.І., Білоніжка П.М. Проблема генезису глауконіту // Мінерал. зб. 2002. № 52. Вип. 2. С. 138–146.
16. Шапошников Д.П. Особенности минерального состава таврической свиты Крыма // Докл. АН СССР. 1959. Т. 128. № 2. С. 379–382.
17. Чернов В.Г., Янин Б.Т. Конгломераты мангуской толщи верхнего альба Крыма и условия их образования // Вестн. Моск. ун-та. 1975. № 2. С. 45–56.
18. Янин Б.Т. Новые данные о геологическом строении Бахчисарайского района Крыма // Вестн. Моск. ун-та. 1976. № 5. С. 41–50.

**ROLE OF MINERALOGICAL RESEARCHES IN STUDY OF
GEOLOGICAL STRUCTURE OF COUNTRY BETWEEN OF BODRAK
AND KACHA (CRIMEA)**

P. Bilonizhka

*Ivan Franko National University of Lviv
Hrushevskij Str. 4, Lviv, 79005, e-mail: mineral@franko.lviv.ua*

The results of long-term mineralogical researches of the stratified silicates are generalized in the deposits of siltages of country between of Bodrak and Kacha.

In flyshe of Tauric series the thin are exposed prosloy bentonyts clays, vein of yarosite, dikkit, nakrite and their phase composition is studied.

After information of research of clay minerals in the nyzhnelovoykh deposits, stratygraficheskoe position of mangushskoy of retinue is specified.

The origin of stuzhenyy flints and stilyolytovykh stitches is explored at verkhneturonskykh limestones. As a result of study of the clay minerals abstracted from marls and limestones of overhead chalk and paleogene, it is set that they montmoryllonytom is represented mainly with the admixture of gydroslyudy, khloryta, sometimes tseolytov klynoptylytgeylandytovoy groups.

It is found out that accumulations of glaukonyta, and placed and fosforyta on the uneven, washed out surfaces of marls of senomanskogo, maastrykhtskogo, tanetskogo and limestones of turonskogo and Danish tiers, related to the displays of submarine vulkanyzma.

The conducted mineralogical researches allowed more in detail to experience history of geological development of district.

Keywords: siltages, stratified silicates, mangushskaya svyta, stalolytovye stitches, stuzhenyya flints, display of vulkanyzma, history of geological development, Crimea.

**РОЛЬ МИНЕРАЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
В ИЗУЧЕНИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ МЕЖДУРЕЧЬЯ
БОДРАКА И КАЧИ (КРЫМ)**

П. Білоніжка

*Львовський національний університет імені Івана Франко
ул. Грушевського, 4, г. Львів, 79000, e-mail: mineral@franko.lviv.ua*

Обобщено результаты многолетних минералогических исследований слоистых силикатов в отложениях осадочных пород междуречья Бодрака и Качи. В флише таврической серии выявлено тонкие прослои бентонитовых глин, прожилки ярозита, диккита, накрита и изучено их фазовый состав. За данными исследования глинистых минералов в нижнемеловых отложениях уточнено стратиграфическое положение мангушской свиты. Исследовано происхождение стяжений кремней и стилолитовых швов в верхнетуронских известняках. В результате изучения глинистых минералов, выделенных из мергелей и известняков верхнего мела и палеогена, установлено, что они представлены в основном монтмориллонитом с примесью гидрослюды, хлорита, иногда цеолитов клиноптилолит-гейландитовой группы. Выяснено, что скопления глауконита, а местами и фосфорита на неровных, размытых поверхностях мергелей сеноманского, маастрихтского, танетского и известняков туронского и датского ярусов связано с проявлениями

подводного вулканізму. Проведені мінералогічні дослідження дозволили більш детально знати історію геологічного розвитку району.

Ключевые слова: осадові породи, слоисті силікати, мангушська свита, стилолитові шви, стяження кремній, проявлення вулканізму, історія геологічного розвитку, Крим.

Стаття надійшла до редколегії 28.09.2010

Прийнята до друку 04.10.2010