

ЗАГАЛЬНА ТА ІСТОРИЧНА ГЕОЛОГІЯ

УДК 551.763+551.86+552(.143+.313.8)

Л. Киселевич, канд. геол.-мінералог. наук, доц.
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Геологічний факультет, вул. Васильківська, 90, м. Київ, 03022, Україна

**ОСОБЛИВОСТІ ЛІТОЛОГО-ФАЦІАЛЬНОГО СКЛАДУ, УМОВ ЗАЛЯГАННЯ
ТА ПОШИРЕННЯ ВІДКЛАДІВ СЕРЕДНЬОГО АЛЬБУ У МЕЖАХ РІВНИННОГО КРИМУ**

(Рекомендовано членом редакційної колегії д-ром геол. наук, доц. В.В. Огаром)

Середньоальбський комплекс залягає на породах нижнього альбу як правило без видимих слідів незгідності і характеризується широким розвитком у його розрізі продуктів вулканічної діяльності. Відклади середнього альбу поширені майже повсюдно в межах Північнокримського палеопрогину, залягають вони на глибинах 2-5 км і представлені осадово-вулканогенними утвореннями, формування яких було зумовлене активною діяльністю 6 вулканів центрального та 3 вулканів тріщинного типу. Ці утворення відсутні тільки на окремих локальних ділянках палеопрогину та в його північній прибогтовій зоні. Відклади характеризуються широким розвитком в їх розрізі, поряд із осадовими, пірокластичними та ефузивними утвореннями, формування яких зумовлене вулканічною діяльністю, яка найбільш широко та інтенсивно проявилася протягом середньоальбського часу, що і привело до накопичення фаціально-мілншої вулканогенно-осадової товщі.

Вулканогенні та вулканічно-кластичні утворення середнього альбу залягають серед морських глинистих утворень у вигляді лінзоподібних тіл, покривів і потоків, іноді простягаються на десятки кілометрів і характеризуються потужностями від перших до сотень метрів. Особливості будови вулканогенно-осадової товщі в тому чи іншому районі залежать від розміщення останнього стосовно осередків вулканізму та визначаються характером та особливостями виверження палеовулканів. Із наближенням до палеовулканів спостерігається загальне збільшення вулканічних порід у розрізах, причому серед останніх починають переважати ефузиви. По мірі віддалення від осередків вулканічної діяльності зростає роль у розрізі пірокластичних, вулканогенно-осадових та осадових відкладів.

Узагальнення та аналіз результатів вивчення літологічної і петрографічної характеристик середньоальбських відкладів за даними глибинного параметричного та пошуково-розвідувального буріння дозволив виділити 10 основних середньоальбських типів літофацій за вмістом у морських глинистих відкладах різних за складом та кількістю продуктів вулканізму. Охарактеризовані особливості літолого-фаціальних типів розрізів відкладів середнього альбу, визначені межі їх латерального поширення у межах Північнокримського палеопрогину Рівнинного Криму.

Ключові слова: літолого-фаціальний склад, середній альб, петрографія/

Вступ. Відклади нижньокрейдового відділу входять до складу нижнього структурного поверху альпійського комплексу, заповнюють Північнокримський палеопрогин та поширені у межах Рівнинного Криму, де залягають трансгресивно на різновікових утвореннях фундаменту, а місцями на слабо дислокованих породах юрського віку [6]. У межах території досліджень вони залягають скрізь, проте їх потужність та повнота розрізів дуже мілнливі (від 170 м до понад 2500 м). Розріз відкладів нижньої крейди в цілому представлений піщано-глинистими утвореннями і діляться на кілька літологічно-стратиграфічних комплексів. Відомо [1], що літолого-стратиграфічний комплекс до підшови нижнього апту являє собою базальні утворення нижньої крейди; залягає він скрізь в основі відкладів нижньої крейди і незгідно перекриває докрейдові утворення та має ковзаючий вік – від валанжин-нижньобаремського у районі передгір'їв Кримських гір до пізноаптського та альбського у Північному Присивашші. Складений цей комплекс різними за генезисом відкладами і на території досліджень представлений, головним чином, перешаруванням пісковиків і гравелітів різної щільності з алевролітами та рідше аргілітами.

Комплекс характеризується наявністю пластів-колекторів у розрізі альбських утворень, а тому проблема їх нафтогазоносності із подальшим промисловим освоєнням і зумовила вивчення цього комплексу в цілому та його літолого-фаціальних типів розрізу зокрема, визначення меж цих типів розрізу по латералі у межах Північнокримського палеопрогину, що і було основною метою даної статті.

Доальбський літолого-стратиграфічний комплекс не був предметом наших досліджень.

Аналіз наявного матеріалу. Осадовий чохол у межах Рівнинного Криму представлений 4 комплексами, які були утворені різними геодинамічними режимами (літодинамічні комплекси – за [8]):

➤ тріасовий рифтогенний комплекс розкриття Мезотетису;

➤ юрсько-ранньокрейдний вулканогенно-осадовий комплекс активної окраїни, який зумовлений підсвом Гірського Криму під мегаконтинент Лавразію;

➤ пізньокрейдно-палеогеновий комплекс, який у певній мірі пов'язаний із формуванням задугових западин Чорного моря;

➤ неоген-четвертинний літодинамічний комплекс, зумовлений підсвом субокеанічної кори Чорного моря під Крим [7].

Юрсько-ранньокрейдний комплекс у Рівнинному Криму представлений вулканогенними і осадовими породами комплексу активної окраїни, що зумовлено процесами субдукції Мезотетису і колізії Євразії з Гірським Кримом по Передгірській сутурі північного нахилу. У межах Рівнинного Криму та суміжної території глибинними свердловинами розкриті понад 30 вулканогенних тіл, ізотопне датування яких вказує на вік від ранньої-середньої юри до ранньої крейди включно. У межах цієї ж смуги був сформований Північнокримський рифтогенний задуговий прогин переважно ранньокрейдного віку, який мав розміри 70×400 км. На сході прогин, ймовірно, продовжується у Північноазовський прогин та далі на схід, про що свідчить розвинутий там аптський магматизм. Північнокримський палеопрогин заповнений юрськими вуглисто-глинистими сланцями, пісковиками, туфами і продуктами магматизму середнього складу (до 300 м), на яких залягають потужні (до 2,2 км) теригенні і вулканогенні породи нижньої крейди.

Проблематичним залишається процес генетично єдиного продовження рифтогенезу у пізньокрейдний час. Геологічні дані свідчать про активність Північнокримського палеопрогину і у сеноман-сантонський час із проявами вулканізму, який сформував комплекс потужністю до 1800м. Однак колізія Гірського Криму в цей час уже завершилася [7]. Проте якраз у пізньокрейдний час південніше розпочалося формування задугових западин Паратетису (Західно- і Східночорноморської) із рифтогенезом, магматизмом тощо, а геодинамічний режим цього процесу безсумнівно мав безпосередній вплив і на розвиток Північнокримського палеопрогину.

Відклади всіх під'ярусів альбу поширені в межах Рівнинного Криму, де вони розкриті численними глибинними свердловинами. Крім глин і пісковиків альбські відклади представлені тут вулканогенними породами – туфами, туфитами з лапілями, вулканоміктовими пісковиками, лавами, туфолавами тощо. Крім того у будові альбських відкладів Рівнинного Криму беруть участь кременісті аргіліти, опоки, спонголіти, мергелі, вапняки. Потужність альбських утворень у межах Рівнинного Криму змінюється від 15-50 м на окремих ділянках Сімферопольського підняття до 1340 м у районі с. Мілове (Тарханкутський півострів), а в свердловині Серебрянська-8 (Північнокримський прогин) потужність відкладів тільки верхнього альбу досягає 2300 м.

Нижньоальбська частина літолого-стратиграфічного комплексу [3] поширена у межах Рівнинного Криму та прилягаючих акваторій Чорного і Азовського морів, місцями за літологією дуже тісно пов'язана з відкладами верхнього апту і майже скрізь залягає згідно на утвореннях базального горизонту. Відклади нижнього альбу характеризуються досить стійким літолого-фаціальним складом, складені переважно алевролітами та аргілітами з підлеглою кількістю пісковиків. Тільки у деяких районах у розрізах кількість пісковиків збільшується, а в ряді випадків пісковики починають переважати у розрізах. На окремих ділянках у розрізах появляються прошарки і пачки лав, андезитових порфіритів (Глебовська, Каштанівська площі тощо). Аналіз буріння параметричних свердловин свідчить, що стійкі за розрізами та латеральним поширенням аргіліти та глинисті алевроліти цього комплексу служать покривками для колекторів аж нижнього апту включно.

Таким чином, до початку раннього альбу завершилися активні тектонічні рухи в межах геосинкліналі Гірського Криму, а міграція у середньому альбі тектонічних рухів в північ привела до початку інтенсивного прогинання Північнокримського палеопрогину, що супроводжувалося компенсованим осадконакопиченням і тривалим вулканізмом до раннього сеноману включно.

Середньоальбський комплекс залягає на породах нижнього альбу як правило без видимих слідів незгідності і характеризується широким розвитком у його розрізі, поруч із осадовими, продуктів вулканічної діяльності. Відклади середнього альбу поширені майже всюди в межах Північнокримського палеопрогину і вони відсутні тільки на окремих локальних ділянках та в його північній прибортовій зоні. Відклади характеризуються широким розвитком в їх розрізі, поряд із осадовими, пірокластичних та ефузивних утворень, формування яких зумовлене вулканічною діяльністю, яка найбільш широко та інтенсивно проявилася протягом середньоальбського часу, що і привело до накопичення фаціально-мінливої вулканогенно-осадової товщі.

Із врахуванням фаціальних особливостей вулканогенних порід можливо виділити два етапи вулканічної діяльності у Рівнинному Криму – тріщинні виливання лав ранньо-середньоальбського віку та експлозивний вулканізм пізньоальбського-сеноманського віку.

Вулканогенні та вулканічно-кластичні утворення середнього альбу залягають серед морських глинистих утворень у вигляді лінзоподібних тіл, покривів і потоків, іноді простягаються на десятки кілометрів і характеризуються потужностями від перших до сотень метрів. Особливості будови вулканогенно-осадової товщі в тому чи іншому районі залежать від розміщення останнього стосовно осередків вулканізму та визначаються характером та особливостями виверження палеовулканів. Із наближенням до палеовулканів спостерігається загальне збільшення вулканічних порід, причому серед останніх пе-

реважають ефузивні. По мірі віддалення від осередків вулканічної діяльності зростає роль у розрізі пірокластичних, вулканогенно-осадових та осадових відкладів.

За отриманими результатами буріння серед осередків вулканічної діяльності можна виділити палеовулкани центрального типу, які визначили формування товщі вулканогенно-уламкових та ефузивних утворень (Олексіївський, Глебовський, Красноярский, Оленьовський, Первомайський і Соколовський палеовулкани) і вулкани тріщинного типів (Воїнський чи Красноперекопський, Богемський і Орловський), які характеризувалися виключно ефузивною діяльністю. Після завершення вулканічного циклу, у кінці середнього альбу, за час невеликої перерви в накопиченні осадків, відбулося руйнування виступаючих над поверхнею моря вулканічних споруд, що і зумовило формування на схилах останніх вулканоміктових утворень.

Найбільші за потужністю, тривалістю та площею поширення продуктів вулканізму осередки виверження приурочені до центральної частини Північнокримського прогину – Серебрянсько-Первомайської зони, а наявність численних осередків виверження зумовила широке латеральне поширення вулканогенних утворень на суміжній частині Новоселівського підняття. Вулканогенний матеріал у вигляді тонких прошарків та лінзочок зустрічається майже повсюдно у межах Рівнинного Криму і навіть в окремих місцях Передгірського Криму.

У віддалених від осередків середньоальбської вулканічної діяльності районах комплекс порід складений переважно глинистими утвореннями, іноді з малопотужними прошарками і лінзами пірокластичного матеріалу (Байкальська, Міжводненська площі тощо). У східних районах (Північне Присивашся) спостерігається збільшення піскуватості та кременистості відкладів розрізу.

Залягають відклади середнього альбу на глибинах від 2 до майже 5 км.

Виклад основного матеріалу. Відклади середнього альбу характеризуються великою фаціальною мінливістю порід як по площі палеопрогину, так і в розрізі, що зумовлено особливостями діяльності того чи іншого вулкану і є причиною невтриманості колекторів. В основі розрізу цього комплексу на більшій частині площі палеопрогину залягає пачка глинистих відкладів. Вона відсутня тільки в тих районах, де вулканічна діяльність почала проявлятися найбільш раніше (Красноярска площа).

Залягають відклади середнього альбу на підстеляючих породах нижнього альбу у більшості випадків без слідів видимої перерви. Нижня границя їх виділяється здебільшого за палеонтологічними даними. Вона недостатньо чітка та переконлива через близькість складу порід низів середнього та верхів нижнього альбу за виключенням тих випадків, коли в покривельній частині останнього присутня пачка пісковиків. Верхня границя вулканогенно-осадової товщі середнього альбу зазвичай більш переконлива та достатньо чітко простежується майже по всій території, за винятком східних районів Рівнинного Криму (Джанкойська, Вишняківська площі тощо) на діаграмах стандартного каротажу, що обумовлено зміною фізичних властивостей порід на цьому рівні.

Перекиваючі відклади верхнього альбу залягають на середньоальбських відкладах з розмивом, про що свідчить наявність в їх підшві в ряді районів продуктів руйнування вулканогенних тіл – пісковиків та гравелітів вулканоміктового складу (Рилєєвська, Північносеребрянська площі тощо).

У результаті узагальнення і аналізу геолого-геофізичних даних розкритих свердловинами відкладів середнього альбу та за результатами вивчення літологічних особливостей керну свердловин, за розподілом

його потужностей по площі із урахуванням розміщення осередків вулканізму, які були виділені за даними магніторозвідки, можна зробити висновок, що накопичення середньоальбської товщі багато в чому залежало від інтенсивності вулканізму.

Поширення по площі палеопрогину вулканічних порід пояснюється наявністю в межах північно-західної і північної частин Рівнинного Криму багатьох осередків вулканічної діяльності. Особливо інтенсивною була вулканічна діяльність Мілового, Орловського, Первомайського, Красноярска, Олексіївського палеовулканів, у результаті чого в цих районах утворилась найбільш потужна (800-1000 м) безперервна вулканогенна товща [5].

Суттєвий вплив на розподіл потужностей вулканогенно-осадового комплексу порід зумовила також блокова будова Північнокримського палеопрогину. Саме цим пояснюється відсутність середньоальбських утворень на низці локальних ділянок (райони свердловин Глебовська-25, Західнооктябрських-34 та -27, Знаменської-1 і Березовських-8 та -3), а також мінімальні потужності (50-100 м) на південь від основних розломів (райони свердловин Кіровська-2, Карелівська-10, Каштанівська-3, Східнокаштанівська-1). На північ від розломів потужність відкладів середнього альбу різко збільшується та досягає 300-400 м.

У районах відсутності вулканічних осередків, де розріз середнього альбу складений переважно осадовими породами, значні потужності встановлені в східній та південній частинах території (в межах Вишняківської, Східноджанкоїської і Джанкоїської площ, а також в районі Красноярска і південних свердловин Новоселівська-3, -8 і -9). До бортових частин палеопрогину відмічається закономірне поступове зменшення потужностей, аж до зникнення відкладів середнього альбу із розрізу нижньої крейди.

Узагальнення та аналіз результатів вивчення літологічної і петрографічної характеристик середньоальбських відкладів дозволили виділити 10 основних типів літофацій відкладів середнього альбу, які відрізняються за ступенем розвитку у розрізі вулканогенно-кластичних утворень та характеру останніх.

Кожен з цих типів літофацій має свої ареали розповсюдження, які обумовлені близькістю чи віддаленістю району від осередку вулканізму, характеру діяльності останнього, а також визначається особливостями структурної будови середньоальбського комплексу порід.

У межах території палеопрогину найбільший вплив на формування описуваної вулканогенно-осадової товщі мали Міловий, Глебовський, Красноярска, Олексіївський, Первомайський, Орловський і мабуть Північносеребрянський палеовулкани.

Виходячи з характеру розрізів, вулканічна діяльність у різних районах Рівнинного Криму проявлялась неодноразово, про що свідчать різна потужність пачки глинистих порід, які залягають в основі розрізу середнього альбу. Найбільш рано мабуть почав діяти палеовулкан у районі Красноярска і площі, де згадана глиниста пачка зовсім відсутня в розрізі середнього альбу (св. Красноярска-22). Пізніше починають формуватися все нові і нові осередки вулканізму, а продукти їх діяльності поширюються на великі площі.

Нижче приводиться характеристика виділених типів розрізу та зон їх латерального поширення.

I тип розрізу та зона його розвитку охарактеризована св. Красноярска-2. Відклади середнього альбу цього типу розрізу представлені здебільшого лавами і туфолавами дацит-андезитових і діоритових порфіритів (85%) із прошарками вулканоміктових гравелітів у нижній частині розрізу та прошарками вулканоміктових піс-

ковиків (10%), конгломерато-брекчій і туфів у середній частині розрізу. Наявність вулканоміктових порід у розрізі свідчать про неодноразовість змін та про перерву в осадконакопиченні, під час якої проходило надводне руйнування вулканічної споруди. В інших районах Рівнинного Криму подібний тип розрізу не зустрічається.

Більш широко представлений **II тип розрізу**. Він складений у нижній частині алевритистими аргілітами, які вгорі за розрізом змінюються лавами і туфолавами (80%) андезитових і амфіболіт-плагіоклазових порфіритів з підлеглими прошарками туфів та туфітів (15-18%). У деяких районах у розрізі присутні ляпівелі і агломератові туфи (св. Орловська-3 і Красноярска-1). Цей тип розрізу поширений у районі Мілового, Олексіївського, Первомайського, Орловського і Красноперекопського палеовулканів та обрамляє Красноярска палеовулкан.

У будові **III типу розрізу** лави та туфолави займають підлегле положення (10-15%) і вони зустрічаються у вигляді окремих прошарків та лінз. Переважаюче положення у вулканогенній частині розрізу займають туфи, рідше зустрічаються туфіти (60-80%). Нижню частину розрізу складають аргіліти вапнисті (10-15%) з лінзами та прошарками туфів, туфітів, туфоаргілітів. Цей літофаціальний тип розрізу середнього альбу охарактеризований розрізами свердловин Мілова-4, Задорненська-4 і -5, Каштанівська-3; поширений він у безпосередній близькості від великих палеовулканічних споруд. По мірі віддалення від палеовулканів відбувається збільшення у розрізі осадових відкладів та повне зникнення з вулканогенної частини розрізу лав і туфолав, які замінюються туфами і туфітами.

Нижня частина IV типу розрізу, що складає 40-50% обсягу середнього альбу, представлена переважно вапнистими аргілітами з домішками пірокластичного матеріалу і з прошарками туфів, туфітів і туфоаргілітів (50-60%). **Верхня частина** цього типу розрізу складена туфами і туфітами (40-50%) андезитового та дацит-андезитового складу із нечастими малопотужними прошарками туфоаргілітів і аргілітів.

Охарактеризований цей літофаціальний тип розрізами багатьох свердловин Серебрянської, Північносеребрянської площ тощо. Найбільш повно він вивчений на Західнооктябрській площі. Для нього характерна невитриманість по латералі кількості пірокластичного матеріалу у розрізі. Описуваний тип розрізу (IV) має найбільше латеральне поширення серед усіх попередніх типів, він широкою смугою обрамляє всі найбільші палеовулканічні осередки.

V літофаціальний тип середньоальбських відкладів вже має суттєво осадовий склад (на 80% він складений аргілітами, алевролітами, пісковиками), а пірокластичні породи займають підлегле місце. За кількістю останніх у розрізі V тип поділяється на *два підтипи*: V^A і V^B .

Підтип V^A охарактеризований розрізами свердловин західної і південної частин Октябрської площі. В його будові приймають участь: у низах розрізу – аргіліти алевритисті з прошарками туфітів (25%) і алевролітів, а у верхній частині переважають вулканоміктові пісковики (20%), туфопісковики та туфоалевроліти з прошарками туфітів, які доверху змінюються туфітами з прошарками туфоаргілітів (55%). Пірокластичні породи в розрізі не утворюють яких-небудь потужних пачок. Потужність їх прошарків від менше 1 м до 2 м. Крім району Октябрської площі підтип V^A можливо поширений широкою смугою вздовж північної частини Олексіївського і Первомайського палеовулканів (св. Татянівська-3 і -6 та Первомайська-1).

Підтип V^B відрізняється від V^A ще меншим вмістом пірокластичного матеріалу, який зустрічається в розрізі лише у вигляді рідких прошарків туфітів, туфоаргілітів і

туфоалевролітів (50%). Основна частина розрізу представлена угорі пісковиками і глинистими алевролітами (50%), а внизу – вапнистими аргілітами. Охарактеризований цей літофаціальний підтип розрізами свердловин північно-східної частини Октябрської площі.

Трохи своєрідний **VI літофаціальний тип** розрізу середнього альбу поширений на північному заході Тарханкутського півострова в межах Бакальської і Міжводненської площ. Він охарактеризований розрізами свердловин Глебовська-27 і Кіровська-2. Тут, мабуть, подальшим розмивом була знищена верхня частина середнього альбу і збереглася тільки його нижня осадова частина, яка представлена, в основному, аргілітами (75-85%) з рідкими прошарками вулканоміктових пісковиків і гравелітів (25-15%). Відмічені також прошарки кременистих відкладів.

Локальний розвиток, більш за все, має **VII літофаціальний тип** розрізу середнього альбу, визначений в розрізах свердловин на Рилєєвській площі. В основі його залягають аргіліти, потужність яких не перевищує 5% загальної потужності розрізу. Потім залягає пачка туфів, які перешаровуються з туфитами. Вони складають до 45% розрізу. Верхню половину останнього складають вулканоміктові породи, пісковики і гравеліти з прошарками туфів (50%). Крім Рилєєвської площі ніде більше подібний тип розрізу не зустрічається.

Розрізи середнього альбу свердловин № 5 і № 4 північної частини Татянівської площі свідчать про те, що надходження вулканічного і пірокластичного матеріалів у північному напрямку з Олексіївського та Первомайського палеовулканічних осередків майже не відбувалося. Тут поширений **VIII літофаціальний тип** розрізу середнього альбу. Він представлений у верхній частині перешаруванням вулканоміктових пісковиків та гравелітів з кременистими породами (кременистими аргілітами і

гезами) (20-30%), у нижній – аргілітами різного ступеню вапнистості та алевролітами (70-80%). По всьому розрізу даного літофаціального типу поширені рідкі і малопотужні прошарки (мм – см) та лінзи туфитів.

IX літофаціальний тип розрізу середньоальбських відкладів має найширше розповсюдження. Він розвинутий по всій східній та південно-східній частині району і складений суто осадовими відкладами. Представлені вони аргілітами (нижня частина розрізу - до 70% і більше) та алевролітами різного ступеню глинистості (райони Красногвардійської, Джанкойської, Барановської, Березовської площ тощо).

X тип розрізу визначений у свердловині Ільїнська-1. Він також має суто осадовий характер, відрізняється від попереднього відсутністю алевролітів у верхній частині розрізу. Остання тут представлена переважно кременистими породами. Низи розрізу складені аргілітами. Зона розповсюдження цього типу розрізу простягається вздовж смуги відсутності відкладів середнього альбу - від Красноперекопського вулкану до Авроровського підняття.

На значній частині території досліджень у розрізі середнього альбу поруч з осадовими породами присутні вулканогенні та вулканічно-кластичні утворення, які характеризуються значними потужностями і залягають у вигляді крупних лінзоподібних тіл, потужність яких збільшується у бік палеовулканічних осередків. У східній частині Північнокримського прогину (Орловський, Красноперекопський і, мабуть, Первомайський вулкани) поширені переважно ефузивні, а в межах західної та північно-західної частини прогину, нарівні з ефузивами широко поширені пірокластичні утворення. По мірі віддалення від палеовулканів у розрізі, замість ефузивних утворень, починають переважати пірокластичні та вулканоміктові породи.



Рис. 1. Схема латерального поширення літолого-фаціальних типів відкладів середнього альбу на глибинах 2–5 км у межах Північнокримського палеопрогину.

Зірочками помічені вулканічні осередки ранньо-середньоальбського віку: центрального типу:

1 – Оленьовський, 2 – Глебовський, 3 – Красноярський, 4 – Соколовський, 5 – Олексіївський, 6 – Первомайський; тріщинного типу: 7 – Островський, 8 – Лобановський, 9 – Воїнський або Красноперекопський

Вік відкладів середнього альбу визначений на одиноких знахідках у керні глибинних свердловин [2] *Hoplites* sp. (св. Татянівська-3, -4 і -5), *Inoceramus* cf. *anglicus* Woods, а в св. Татянівська -4 (інтервал 4117-4120 м) були знайдені *Hoplites dentatus* Sow., *H. devisensis* Spath., *Hemitetragonites* sp., *Inoceramus* sp., які є характерними для нижньої зони середнього альбу – зони *Hoplites dntatus*. У св. Татянівська-4 (інт. 4052-4059 м) зафіксовані численні *Inoceramus anglicus* Woods, *Inoceramus subsulcatus* Wilts., поодинокі *Grammatodon carinatus* Sow., *Plicatula* cf. *inflata* Sow., *Kossmatella agassiziana* Pict., *Hamites attenuatus* Sow., *Anahoplites* sp., *Hoplites* sp. У св. Татянівська-3 (інт. 4048-4050 м) зустрінуті *Inoceramus subsulcatus* Wilts., в св. Татянівська-5 (інт. 3921-3925 м, 3945-3951) -

Inoceramus sulcatus Park., *I. cf. anglicus* Woods, в інт. 3921-3925 м - *Kossmatella agassiziana* Pict., в інт. 3945-3951 – *Entolium orbiculare* (Sow.), *Grammatodon carinatus* Sow. У св. Борисовська-1 (інт. 4725-4727 м) знайдені *Neohoplites* sp., *Protocarbica sphaeroides* Forb.

Пізніше [4] в середньоальбських відкладах була визначена численна фауна, яка характерна для середнього альбу і займає більш широке стратиграфічне значення, проте зустрічається із типовими середньоальбськими видами. Крім перерахованих видів зустрічаються: зональний вид середнього альбу *Anahoplites intermedius* Spath (св. Каштановська-3, інт. 2851-2861 м; св. Клепінинська-1, інт. 2106-2113 м; св. Східноворонковська-1, інт. 3107-3116 м), зустрінутий разом з *Anahoplites transcaspicus* Glasun., *A. praecox* Spath, A.

planus (Mant.). Також визначені *Nucula pectinata* Sow., *N. albensis* Orb., *Variamusium ninae* Karak., *Plicatula inflata* Sow., *Puzosia* cf. *mayoriana* Orb., *Hoplites* cf. *danubiensis* Pauča et Patruelis, *Neohibolites spiniformis* Krymsh. тощо.

В аргілітах вулканогенно-осадової товщі середнього альбу в Рівнинному Криму зустрінуті [2] форамініфери *Lenticulina gaultina* (Berth.), *L. macrodisca* (Reuss.), *Gavelinella intermedia* (Berth.), *G. cf. agalarovae* (Vass.), *Hedbergella infracretacea* (Glaessn.), *H. globigerinellinoides* Subb., *Gyroidinoides* ex gr. *nitidus* (Reuss.), *Gavelinella djaffarovi* (Agal.).

Висновки. Структурний план нижньокрейдового комплексу відкладів північно-західної частини Кримського півострова характеризується цілим рядом особливостей, які зумовлені історією розвитку Північнокримського палеопрогину.

На початку раннього етапу розвитку ранньокрейдового прогину територія Рівнинного Криму і Присивашся переживала тільки незначні прогинання, які супроводжувалися накопиченням переважно континентальних, прибережних і мілководних глинисто-піщаних утворень. Палеотектонічні умови накопичення осадків у цей час у значній мірі контролювалися тектонічно-ерозійним рельєфом, що був утворений до початку ранньої крейди, а також розривними порушеннями давнього закладання, які активізувалися.

Починаючи з середньоальбського часу для даного району характерне посилення прогинання, у результаті чого мілководні морські утворення змінилися помірними глибоководними, переважно глинистими, а потім більш карбонатними (мергельними) осадами. У межах Північнокримського палеопрогину посилюються процеси утворення складок та розривів, набуває розвитку потужна вулканічна діяльність, яка привела до поширення у ряді районів вулканічно-кластичних і вулканічних утворень.

Активізація тектонічних рухів привела до блокової будови нижньокрейдового літолого-стратиграфічного комплексу відкладів. Цілим рядом різних за амплітудою, орієнтацією, а також за часом закладання порушень нижньокрейдові утворення розбиті на серію блоків. Найбільш високо амплітудні та довго живучі тектонічні порушення приурочені до внутрішніх бортових частин палеопрогину.

L. Kyselevych, Cand. Sci. (Geol.), Assos. Prof.,
Geological Faculty, Taras Shevchenko National University of Kyiv
90 Vasylikiivska Str., Kyiv, 03022 Ukraine

Особливості тектонічного розвитку району зумовили специфіку розподілу потужностей середнього альбу та їх латерального поширення у межах Північнокримського палеопрогину, а також процесу вулканічної діяльності.

Список використаних джерел:

1. Богаец А.Т., (1974). О возрасте базальных слоев нижнего мела Равнинного Крыма и центрального Причерноморья. Бюлл. МОИП. Отд. геол., 49, 3, 37-44.
2. Bogaets A.T., (1974). О возрасте базальных слоев нижнего мела Равнинного Крыма и центрального Причерноморья. Bull. MOYP. Otd. Geol., 49, 3, 37-44 (In Russian).
3. Богаец А.Т., (1980). Новые данные об альбских отложениях северной полосы северо-западного Крыма. Геол. журн., 40, 6, 42-53.
4. Bogaets A.T., (1980). Novye dannye ob albskych otlozheniyach severnoy polosy severo-zapadnogo Kryma. Geol. Zhurn., 40, 6, 42-53 (In Russian).
5. Киселевич Л.С., (2010). Літологічний склад, умови залягання та поширення відкладів нижнього альбу у межах Рівнинного Криму. Вісн. Київ. ун-ту. Геол., 48, 7-9.
6. Kyselevych L.S., (2010). Litologichnyi sklad, umovi zalyagannya ta poshirennya vidkladiv nizhnego albu u mezhach Rivninnogo Krymu. Visn. Kiev. Un-tu. Geol., 48, 7-9 (In Ukrainian).
7. Лещух Р.И., Скорик А.Н., (1987). К палеонтологической характеристике и стратиграфии нижнемеловых отложений Равнинного Крыма и Северного Причерноморья. Тектоника и стратиграфия, 28, 65-69.
8. Leschuch R.I., Skoryk A.N., (1987). К paleontologicheskoy karakterystyke y stratygraphy pygnemelovych otlozheniy Ravninnogo Kryma y Severnogo Prychernomor'ya. Tektonyka i stratygraphya; 28, 65-69 (In Russian).
9. Плахотный Л.Г., (1971). Меловой вулканизм Равнинного Крыма. Бюлл. МОИП. Отдел геологии., 46, 4, 102-112.
10. Platchotnyy L.G., (1971). Melovoy vulkanizm Ravninnogo Kryma. Bull. MOYP. Otd. Geol., 46, 4, 102-112 (In Russian).
11. Москвин М.М., (1986). Стратиграфия СССР. Меловая система: полупом. 1. М.: Недра, 340.
12. Moskvyn M.M., (1986). Stratygraphyya SSSR. Melovaya sistema: volume 1. M.: Nedra, 340 (In Russian).
13. Хаин В.Е., Попков В.И., (2009). Тектоника южного обрамления Восточно-Европейской платформы: Объяснительная записка к тектонической карте Черноморско-Каспийского региона. Масштаб 1:2 500 000. Краснодар: Кубан. гос. ун-тет, 213.
14. Chayn V.E., Popkov V.Y., (2009). Tektonyka yuzhnogo obramleniya Vostochno-Evropeyskoy platformy: Obyasnytel'naya zapyska k tektoktonycheskoy karte Chernomorsko-Kaspiyskogo regiona. Mashtab 1:2 500 000. Krasnodar: Kuban. gos. un-tet, 213 (In Russian).
15. Юдин В.В., (1996). Палеогеодинамика Крыма, прилегающих акваторий и территорий. Геологический журнал, 3-4, 115-119.
16. Yudin V.V., (1996). Paleodynamika Kryma, prylegayuschykh akvatoryy y terytoryy. Geologichnyy zhurnal, 3-4, 115-119 (In Russian).

Надійшла до редколегії 22.04.13

LITHOFACIAL COMPOSITION AND DISTRIBUTION OF MIDDLE ALBIAN STRATA WITHIN THE CRIMEAN PLAINS

The Middle Albian sedimentary complex is deposited on Middle Albian rocks, commonly with no evident unconformity, and includes, along with sedimentary rocks, volcanic activity products. Middle Albian sediments are distributed almost everywhere within the North Crimean paleodepression. They occur at a depth of 2-5 km and are represented by sedimentary-volcanogenic formations whose generation was caused by intense activity of 6 stratovolcanoes and 3 shield volcanoes. Such formations fail to occur only on a few local sites of the paleodepression and in its northern nearside zone. Sediments are characterized by wide development in their section, along with sedimentary rocks, of pyroclastic and effusive formations whose generation was caused by volcanic activity. The volcanic activity was at its highest during the Middle Albian, and which resulted in accumulations of facies-variable volcanogenic-sedimentary strata.

Volcanogenic and volcanogeno-clastic Middle Albian sediments occur among marine clay formations as lens-shaped bodies, sheets and flows sometimes stretching over dozens of kilometers, their thickness ranging from a few metres to hundreds. Structural features of volcanogenic-sedimentary strata of different regions depend on their proximity to the centers of volcanic activity and are determined by the nature and characteristics of paleovolcanic eruptions. A closer proximity to paleovolcanoes accounts for an increase in volcanic rocks in the section, with effusive rocks being mostly abundant among them. At a longer distance from the centers of volcanic activity, pyroclastic, volcanogenic-sedimentary and sedimentary deposits become more abundant in the section.

Synthesis and analysis of the lithological and petrographic characteristics of Middle Albian sediments, which were based on analyzing deep parametrical and exploration drilling data, made it possible to define 10 main Middle Albian types of lithofacies. These differ in their composition and the share of volcanic activity products found in marine clay sediments. Lithological-facies types of the Middle Albian sediment sections have been defined, as well as the limits of their lateral distribution within the North Crimean paleodepression of the Crimean plains.

Key words: lithofacial composition, middle albian strata, petrography.

Л. Киселевич, канд. геол.-минералог. наук, доц.
Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко
Геологический факультет, ул. Васильковская, 90, г. Киев, 03022, Украина

ОСОБЕННОСТИ ЛИТОЛОГО-ФАЦИАЛЬНОГО СОСТАВА, УСЛОВИЙ ЗАЛЕГАНИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ СРЕДНЕГО АЛЬБА В ПРЕДЕЛАХ РАВНИННОГО КРЫМА

Среднеальбский комплекс залегаєт на породах среднего альба как правило без видимых следов несогласия и характеризуется широким развитием в своем разрезе продуктов вулканической деятельности. Отложения среднего альба распространены почти повсеместно в пределах Северо-Крымского палеопрогиба, залегают на глубинах 2-5 км и представлены осадочно-вулканогенными образованиями, формирование которых было обусловлено активной деятельностью 6 вулканов центрального и 3 вулканов трещинного типов. Эти образования отсутствуют только на отдельных локальных участках палеопрогиба и в его северной прибортовой зоне. Отложения характеризуются широким развитием в их разрезе, наряду с осадочными, пирокластическими и эффузивными образованиями, формирование которых обусловлено вулканической деятельностью, которая наиболее широко и интенсивно проявилась на протяжении среднего альба, что и обусловило формирование фациально-изменчивой вулканогенно-осадочной толщи.

Вулканогенные и вулканогенно-кластические образования среднего альба залегают среди морских глинистых образований в виде линзообразных тел, покровов и потоков, иногда простираются на десятки километров и характеризуются мощностями от первых до сотен метров. Особенности строения вулканогенно-осадочной толщи в том или ином районе зависят от расположения последнего относительно очагов вулканизма и определяются характером и особенностями извержения палеовулканов. При приближении к палеовулканам происходит общее увеличение вулканических пород в разрезах, причем среди последних начинают преобладать эффузивы. При удалении от очагов вулканической деятельности в разрезе увеличивается количество пирокластических, вулканогенно-осадочных и осадочных отложений.

Обобщение и анализ результатов изучения литологической и петрографической характеристик среднеальбских отложений, за данными глубинного параметрического и поисково-разведывательного бурения, дал возможность выделить 10 основных среднеальбских типов литофаций за содержанием в морских глинистых отложениях различных по составу та количеству продуктов вулканизма. Охарактеризованы особенности литолого-фациальных типов разрезов отложений среднего альба, определены границы их распространения по площади в пределах Северо-Крымского палеопрогиба Равнинного Крыма.

Ключевые слова: литолого-фациальный состав, средний альб, петрография.

МІНЕРАЛОГІЯ, ГЕОХІМІЯ ТА ПЕТРОГРАФІЯ

УДК 550.42:553.98

В. Загнітко, д-р геол.-минералог. наук, проф.
E-mail: zagnitkow@i.ua

В. Михайлов, д-р геол. наук, проф., декан
E-mail: vladvam@gmail.com

Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Геологічний факультет, вул. Васильківська, 90, м. Київ, 03022, Україна

ГЕОХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ГАЗОВОЇ СКЛАДОВОЇ ГАЗОНОСНИХ СЛАНЦЕВИХ ТОВЩ УКРАЇНИ

(Рекомендовано членом редакційної колегії д-ром геол. наук, проф. В.М. Гулієм)

Актуальність досліджень зумовлена необхідністю розширення мінерально-сировинної бази паливно-енергетичної сировини України. Зростаючий попит на природні нафту і газ, виснаження запасів традиційних родовищ і постійне зростання цін зумовлюють значний інтерес до пошуків родовищ вуглеводнів нетрадиційного типу, тому інтерес до вивчення різних аспектів потенційно нафтогазоносних сланцевих товщ України з кожним роком зростає. Важливим аргументом у розробці критеріїв пошуків та оцінки родовищ вуглеводнів нетрадиційного типу є вивчення їх компонентного складу та геохімічних особливостей.

Серед природних газів газоносних сланцевих товщ найчастіше присутні: метан, азот, двоокис вуглецю, важкі вуглеводні (етан, пропан, пентан, гексан, бутан), водень, сірководень, інертні гази і (дуже рідко) окисли вуглецю, азоту, сірки та ін. Найбільш поширеними газовими компонентами є: метан, азот, двоокис вуглецю та водень. Утворення газів пов'язане з геологічною історією формування окремих територій. Тому генезис їх у різні періоди може бути пов'язаним як з метаморфізмом органічних речовин, у тому числі і вугільних товщ, так і з глибинними висхідними потоками, що виникають внаслідок як ендегенних причин (в основному у зв'язку з динамікою тектонічного розвитку і диференціації геосфер Землі), так і спровокованих зовнішніми чинниками (зокрема падінням крупних небесних тіл). За даними піролізу проб сланцевих та інших ущільнених порід компонентний склад газів у них визначається як край нерівномірний і важко піддається систематизації та виведенню закономірностей. Зокрема, за результатами цих аналізів можна констатувати переважаючу присутність вуглекислоти та водню у газах майже всіх проб незалежно від літологічного складу вмісних порід. У деяких пробах зафіксовано підвищений вміст сірчаністих газів, як правило у породах, що містять сульфіді. Вміст метану у пробах мало залежить від вмісту його у розрізі в цілому, зокрема, в мінеральній складовій колекторів він теж не високий. Ізотопний склад вуглецю в органічній складовій проб дещо збагачений важким ізотопом ^{13}C ($\delta^{13}\text{C} = -22$ - -24%) а деякі карбонати містять аномальну кількість цього ізотопу ($\delta^{13}\text{C}$ до $+15\%$). Для утворення карбонатів з таким незвичним ізотопним складом необхідні незвичні фізико-хімічні умови утворення, зокрема, невірні умови ізотопного фракціонування, які виникають в пересичених вуглеводнями обстановках.

Ключові слова: нафта, газ, геохімічні особливості, вуглеводні, сланцеві товщі.

Постановка проблеми та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями. Зростаючий попит на природні нафту і газ, виснаження запасів традиційних родовищ і постійне зростання цін зумовили значний інтерес до пошуків родовищ вуглеводнів нетрадиційного типу. Актуальність досліджень зумовлена необхідністю розширення мінерально-сировинної бази паливно-енергетичної сировини України, яка тільки на 10-15% забезпечена власними балансовими запасами нафти і на 30-50% – газу. Таким чином, вивчення особливостей потенційно нафтогазоносних сланцевих товщ України з кожним роком набуває все більшого значення.

Аналіз останніх публікацій і виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Починаю-

чи з 2010 р за замовленням НАК "Нафтогаз України" ряд творчих колективів у складі співробітників Київського національного університету імені Тараса Шевченка, ДП "Наука Нафтогаз", Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України, Експертної ради Спільки геологів України, ДП "Західургеологія"; Західно-Української геофізичної розвідувальної експедиції, Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу та ін. проводять дослідження проблеми нетрадиційних ресурсів вуглеводнів в Україні. Результати досліджень відображені в ряді звітів і наукових публікацій, де розглянуті особливості будови і складу потенційно нафтогазоносних сланцевих і флішових товщ осадових басейнів та інших потенційно нафтога-