

ЛИТОФАЦИАЛНА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ПЕТРОХАНСКАТА ТЕРИГЕННА ГРУПА В ЧАСТ ОТ ЗАПАДНА СТАРА ПЛАНИНА. IV. АЛЕВРИТНО- И ПЕЛИТНОДОМИНИРАНИ ЛИТОФАЦИЕСИ

Георги Айданлийски

Минно-геоложки университет "Св. Иван Рилски", 1700 София; ajdansky@mgu.bg

РЕЗЮМЕ. Настоящата статия, като част от серия от публикации дискутиращи литофациалната характеристика на Петроханската теригенна група в част от Западна Стара планина, представя групата на алевритно- и пелитнодоминираните алувиални литофациеси. Литофациеси F1, Fg и Fm са представени от хипоскали, финослоести до масивни, с алувиален произход. Представяват предимно лошо сортирани хипоскали – глинесто-алевритови пясъчници, глинесто-песъчливи алевролити и песъчливо-алевритови аргилити. В случаите, когато не се наблюдава ясна слоестост, тези скали се отбелязват като литофациес Fm. Когато в тях се наблюдава развитие на асиметрични и/или симетрични фини вълнообразни (ондулационни) ребра или серии от възходящи ребра от κ (капа)- и λ (лямбда)-тип коса слоестост, скалите се обозначават като литофациес Fg. За нискоъгълно косослоестите скали от литофациес F1 е характерно повишено присъствие на слюда. Седиментите от този литофациес са типични за разливна равнина или за откъснати (изолирани) от действащото русло канали, където по време на или след значими руслови разливи се седиментира предимно суспензиран материал. Асиметричните ребра от литофациес Fg указват последвала преработка на утайките от еднопосочни потоци от ниско енергетичния долен потоков режим, докато симетричните се развиват във временни плитки застойни водоеми. Литофациес Fsc е представен от алувиални алевролити и аргилити, за които е характерна хоризонталнослоеста, лентуларна или, при увеличаване на глинестата фракция, масивна текстура. Отложенията на този литофациес са образувани от суспензиран финозърнест материал, привнесен при значими наводнения в спокойна (застойна) водна среда, предимно в разливната равнина (заливната тераса) или в откъснати от действащото русло алувиални канали.

LITHOFACIAL CHARACTERISTIC OF THE PETROHAN TERRIGENOUS GROUP IN PART OF WESTERN STARA PLANINA MOUNTAIN. IV. SILT- AND PELITIC-DOMINATED LITHOFACIES

George Ajdanlijsky

University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski", 1700 Sofia; ajdansky@mgu.bg

ABSTRACT. The presented paper, as part of set of publications that discuss the lithofacial characteristic of the Petrochan Terrigenous Group in part of Western Stara Planina Mountain, is directed to the group of the silt- and pelitic- dominated fluvial lithofacies. Lithofacies F1, Fg and Fm are presented by hypo-rocks, fine laminated to massive, with fluvial origin. They are mainly poorly sorted hypo-rocks – clayey-silty sandstones, clayey-sandy siltstones and sandy-silty shales. In cases, when clear lamination is not recognized, they are defined as lithofacies Fm. When asymmetric and/or symmetric fine wavy (undulated) single ripple sets or climbing ripple co-sets of κ (kappa)- and λ (lambda)-type cross lamination development is observed, the rocks are defined as lithofacies Fg. For the low-angle cross-bedded rocks of lithofacies F1 the increased content of mica is common. The sediments of this lithofacies are typical for the flooding plain or detached (isolated) from the active mainstream channels, wherein during or after significant flooding events mostly suspended materials are deposited. The asymmetrical ripples of lithofacies Fg indicate subsequent processing of the sediments from unidirectional flows of low-energy lower stream mode, while the symmetrical ones are developed in temporary shallow stagnant ponds. Lithofacies Fsc is presented by fluvial siltstones and shales for which horizontally laminated, lenticular or, in case of increasing of the pelitic fraction, massive structure is typical. The sediments of this lithofacies are formed by suspended fine-grained material brought during major flooding events in quite (congestive) aquatic, mostly overbank (flood plain) or detached from the active mainstream fluvial channels.

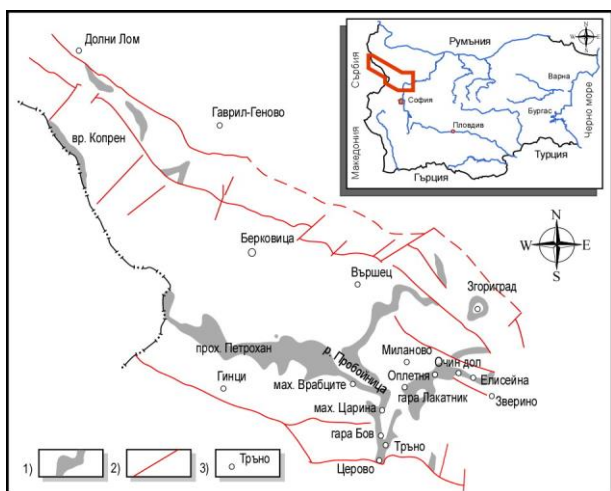
Въведение

Присъствието на алевритно- и пелитнодоминирани литофациеси в разрезите на Петроханската теригенна група (Тронков, 1981) в обхвата на Берковската единица, Западна Стара планина (фиг. 1), е сравнително по-ограничено като площно разпространение и честота на проява и съхранение спрямо това на псамитнодоминираните. Причина за това са както спецификата на условията и процесите на тяхното формиране и факторите влияещи на тяхното съхранение в геоложкия разрез, така също и особеностите на

физикогеографската среда и позицията на изучаваната област в конкретния седиментен басейн по време на раннотриаската епоха.

При изучаването на Петроханската теригенна група в изследвания район са дефинирани общо четири алевритно- и пелитнодоминирани литофациеса. Подобно на останалите по-грубозърнести литофациеси, устанавени в обема на тази единица в изследвания район (Айданлийски, 2010а; 2012а, б), обозначаването и на специфичните такива е съобразно принципите, заложиени в предложената от

Miall (1977) номенклатура. Видът на контакта на слоевете с долната повърхнина и типът слоестост са описани съгласно класификационната номенклатура на Allen (1963). Степента на сортираност е описана с помощта на петстепенна скала (Bogs, 1995).



Фиг. 1. Карта на разпространение на Петроханската теригенна група (ПТГ) в изследвания район: (1) – разкрития на ПТГ; (2) – разлом; (3) – населено място (по Айданлийски, 2010а)

Приложената при изследването стратиграфска схема е съгласно Айданлийски (2010б) и съдържаща три мезоцикъла, вторият от които поделен на два (МС-1/1 и МС-1/2), а третият на три, съответно МС-2/1, МС-2/2 и МС-2/3, субмезоцикъла.

Описание на литофациесите

Отложенията, включени в тази група представляват алевролити, аргилити и хипоскали в които доминира алевролитната и/или пелитната компонента.

Литофациеси F1, Fg и Fm – хипоскали, финослоести до масивни, алувиални

Описание

Към тази група литофациеси (F1, Fg и Fm) се причисляват хоризонталнослоестите, дребномабно косослоестите и масивните, предимно лошо сортирани хипоскали – глинесто-алевритови пясъчници, глинесто-песъчливи алевролити и песъчливо-алевритови аргилити. Тъмночервените и керемиденочервени окраски преобладават. В случаите, когато не се наблюдава ясна слоестост, тези скали се отбелязват като литофациес Fm (фиг. 2в). Когато в тях се наблюдава развитие на асиметрични и/или симетрични фини вълнообразни (ондулационни) ребра или серии от възходящи ребра от κ(капа)- и λ(лямбда)-тип косослоестост, скалите се обозначават като литофациес Fg. Така дефиниран литофациес Fg се отличава напълно от този в класификационната номенклатура на Miall (1978) и се приема за разновидност на F1. За нискоъгълно косослоестите скали от литофациес F1 е характерно повишено присъствие на слюда. Понякога то превишава 10-15%, при което слюдата напълно покрива слоевите повърхнини и

предизвиква характерна фина слоестост (фиг. 2б). В някои случаи, върху слоевите повърхнини има единични екстракласти с едрина до сантиметър. Биотурбациите и следите от корени са рядкост. В горнището на телата от литофациес Fm често се наблюдават пукнатини на изсъхване. В отложенията на този литофациес могат да се развият калкрети и други палеопочвени белези.

Формата на телата е разнообразна – лещовидна, клиновидна до пластовидна (покровна) (фиг. 2а, г). Дебелината и латералното разпространение на тези отложения силно варират. Най-често дебелината им е в границите на няколко дециметра и рядко надвишава 1 м. Долната граница без изключение е рязка литоложка или постепенен преход и следва морфологията на покритите от литофациеса тела, докато горната най-често е ерозионна. Наблюдават се постепенни преходи в седиментите на литофациес Fsc. Латералната издържаност на телата е в диапазона на няколко десетки метра, но на места те се проследяват до над 100 м (фиг. 2г).

Интерпретация

Седиментите от литофациес F1 са характерни за разливна равнина или за откъснати (изолирани) от действащото русло канали, където по време на или след значими руслови разливи се седиментира предимно суспензиран материал (Miall, 1978). Образуват се при ниска интензивност на долния потоков режим и плитки до много плитки условия. Транспортът на материалите се извършва по време на максимума на разливния цикъл, в които водната маса от активните потокови канали преминава в разливната равнина. Бързото спадане на транспортната сила води до образуване на лошо сортирани, понякога гравий-съдържащи хипоскали с масивна текстура (литофациес Fm). Спадането на енергията на потока води и до отлагането на суспензияния материал, предизвикващ развитието и на градационна слоестост.

Асиметричните ребра от литофациес Fg указват последвала преработка на утайките от едностранни потоци от ниско енергетичния долен потоков режим, докато симетричните се развиват във временни плитки застоини водоеми.

Прояви на синседиментационни деформации в тънкослоестите разновидности се приема за указание за бързо обезводняване на отложените седименти. Пукнатините на изсъхване, характерни за литофациес Fm, маркират етапите на осушаване на седиментите.

Литофациес Fsc – алевролити и аргилити, алувиални

Описание

Тъмночервени, алевритово-глинести скали определят облика на литофациес Fsc. Единиците показват хоризонталнослоеста, лентикларна или, при увеличаване на глинестата фракция, масивна текстура. Често по слоевите повърхнини има отложена слюда. Понякога се наблюдават единични прахести карбонатни петна и прослойки, както и пукнатини на изсъхване. Дебелината на единиците е от няколко сантиметра до дециметър, рядко надвишава 50 см.

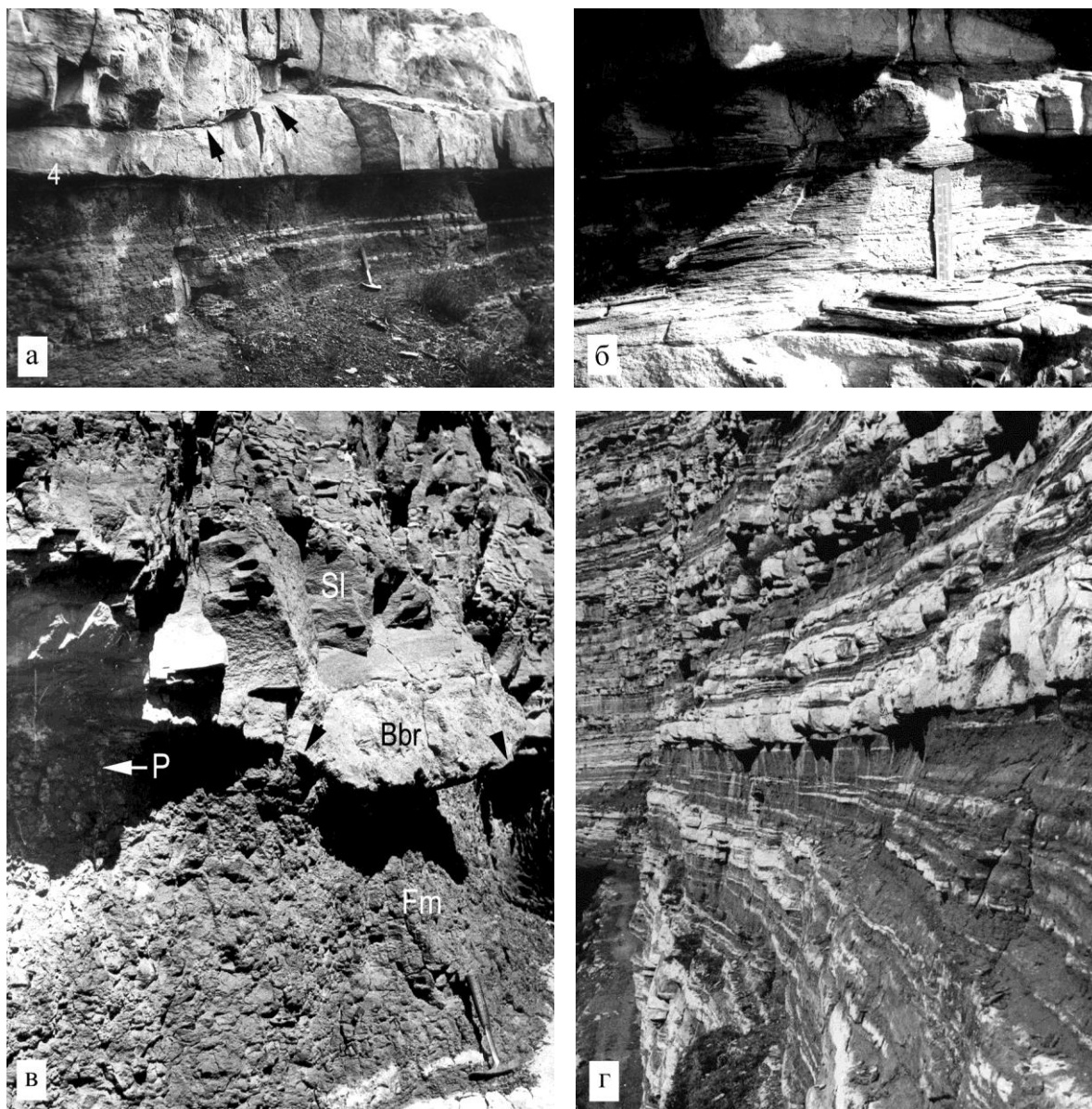
Развити са под формата предимно на драперии покриващи, литофациес F1, и по-рядко като лещи или неиздържани пластове. Латерално телата могат да се проследят до няколко метра, по-рядко до десетки метри. Долната граница на литофациеса е рязка, но се наблюдават и постепенни преходи от литофациес F1. Горната граница на единиците без изключение е ерозионна.

Интерпретация

Слоестите и масивни глинесто-алевролитови отложения на литофациес Fsc са отложени от суспензиран финозърнест материал, привнесен при значими наводнения в спо-

койна (застойна) водна среда, предимно в разливната равнина (заливната тераса) или в откъснати от действащото русло алувиални канали (Miall, 1978).

Масивните и финослоести разновидности се отнасят към отложенията, образувани в лошо дренирани, заблатени участъци от разливната равнина. Тяхното образуване и запазване изисква съществуването на устойчиви прируслови валове (Allen, 1974; McLean, Jerzykiewicz, 1978; Miall, 1978). Пукнатините на изсъхване са резултат от субаерална експозиция.



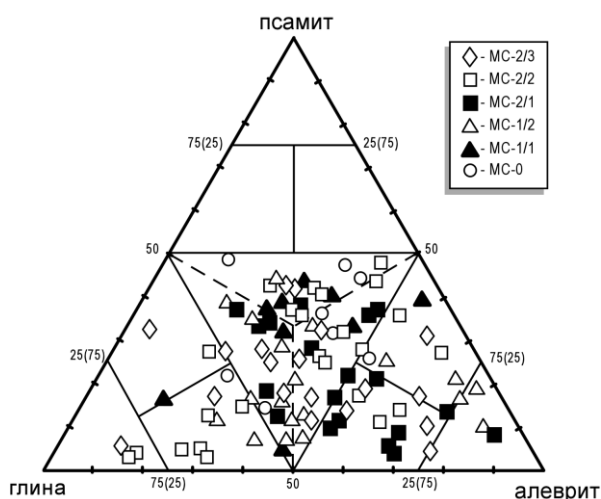
Фиг. 2. Литофациеси F1 и Fm: (а) – извънрусов (заливнотерасов) комплекс от горната част на алувиален цикъл, изграден от грубослоест литофациес F1 с лещи от S1 и Sm, преминаващ нагоре в литофациес Fm. В горната част на снимката е представена долната част на руслов комплекс с добре изразена треторангова (черни стрелки) ерозионна ограничителна повърхност (MC-2/1); (б) – фина слоестост в литофациес F1, обусловена от силно набогатяване на слоевите повърхнини със слюда (MC-2/2); (в) – литофациес Fm, преминаващ нагоре в калкремен хоризонт (литофациес P); отгоре разливните отложения са ограничени от петорангова ерозионна повърхност (черни стрелки), покрита от остатъчни отложения от литофациес Bbr, над които са развити крайруслови отложения от литофациеси S1 и P (MC-2/3); (г) – издържана по площ алтернация на литофациеси Fm и Sm, проследявани от покрововидни тела от литофациеси S1, Sh и по-рядко от литофациеси Sr и Str (долна част на разрез Церово). Литофациеси Str, Sr, S1 и Sm – виж Айданлийски (2012a)

Особености на вещественния състав на литофациесите

От представените в изучените разрези на Петроханската теригенна група алевритно- и пелитнодоминирани литофациеси по-подробно по стратиграфски нива е изучен вещественният състав на литофациеси FI и Fsc.

За мезоцикъл MC-0 е характерно преобладаване на хипоразновидностите (литофациес FI), сред които преобладават обогатените на алевритна и псамитна компонента разновидности (фиг. 3). Само в два случая, проби от източната част на района, те попадат в групата на алевритовите аргилити. Преобладават много слабо до слабо сортираните разновидности с тенденция за асиметрия към фините фракции.

Сред пробите от мезоцикъл MC-1, предимно тези от горната му част (субмезоцикъл MC-1/2), нараства относителният дял на алевролитите и аргилитите – предимно пясъчливи алевролити и алевритови аргилити. Количеството на псамитната компонента в хипоразновидностите е най-голямо в пробите от долната част на мезоцикъла (субмезоцикъл MC-1/1) в западната половина на изследвания район. Степента на сортираност на скалите, главно на алевролитите и аргилитите, слабо нараства към горната част на мезоцикъла.



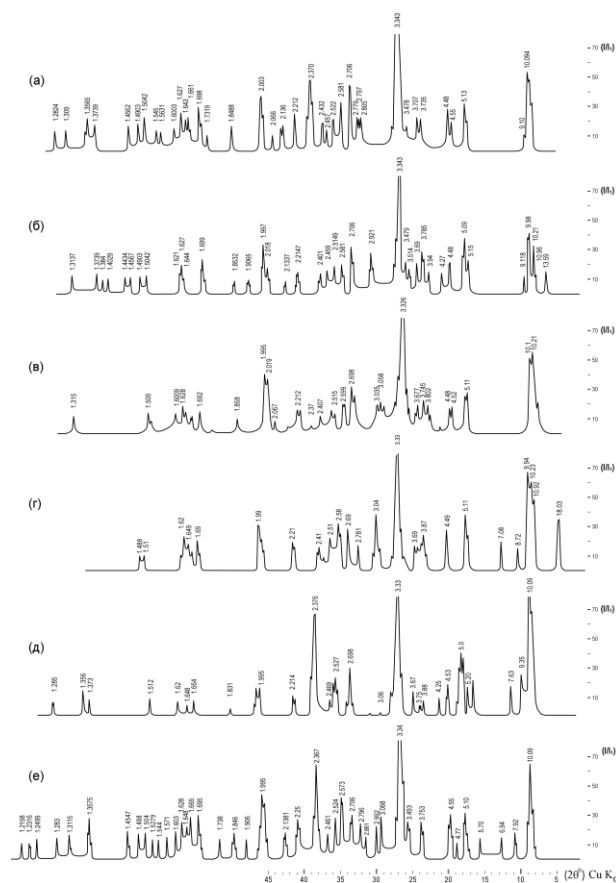
Фиг. 3. Зърнометрична характеристика на литофациеси FI и Fsc от отделените мезо- и субмезоцикли в Петроханската теригенна група от изследвания район (по класификационната номенклатура на Picard, 1971)

В най-горния мезоцикъл на Петроханската теригенна група (MC-2) литофациес FI и Fsc показват средна до ниска степен на сортираност. Въпреки това, в средната и горна части на този мезоцикъл са установени "чисти" аргилити (фиг. 3). В допълнение на това може да се отбележи и нарасналото присъствие на пясъчливи и алевритови аргилити в субмезоцикли MC-2/2 и MC-2/3.

По отношение на минералният състав на пелитната фракция, в алевритно- и пелитнодоминираните литофациеси преобладават илит (хидрослюди) и кварц. В подчинено количество присъстват още железooкисни минерали, каолинитът и монтморилонитът. Илитът присъства във всички проби. Освен от ясната линия в областта на 10 Å (интензи-

тет 55-70, по-рядко 40-45) на дифрактограмите (фиг. 4), той се документира и от ендопикове в интервала на 80-100°, 560-620° и 880-930° С и по-рядко 785-810° С на термограмите (фиг. 5а, б, к). Представени са основно политипи 1М и 2М₁. Политип 1М има по-широко разпространение Той участва в почти всички изследвани проби. Индикативни за неговото наличие са рефлексите с d-стойности 3.66 Å, 3.07 Å и 2.69 Å (фиг. 4в). В част от проби от субмезоцикли MC-1/1, MC-2/1 и MC-2/2, заедно с политип 1М присъства и политип 2М₁. Наличието му се документира от рефлексии 3.86-3.88 Å, 3.73-3.75 Å и 3.49 Å (фиг. 4г-е).

Наред с илита, почти повсеместно присъствие в пробите показват и железooкисните минерали, представени предимно от хематит и гьотит, на които вероятно се дължи червеното оцветяване на скалите. Макар и слабо, на термограмите от почти всички изучени проби личат едноекфети в интервала на 355-390° С, свързан с дехидратация на гьотита, и в областта на 660-690° С, в резултат от прехода на гьотита и хематита в γFe₂O₃ (фиг. 5в-к). На дифрактограмите хематитът се документира най-вече от рефлексии с d-стойност 2.51 Å и 1.69 Å (интензитет 25-35), тъй като основният му рефлекс със стойност 2.69 Å съвпада с този на илита (фиг. 4в, г).



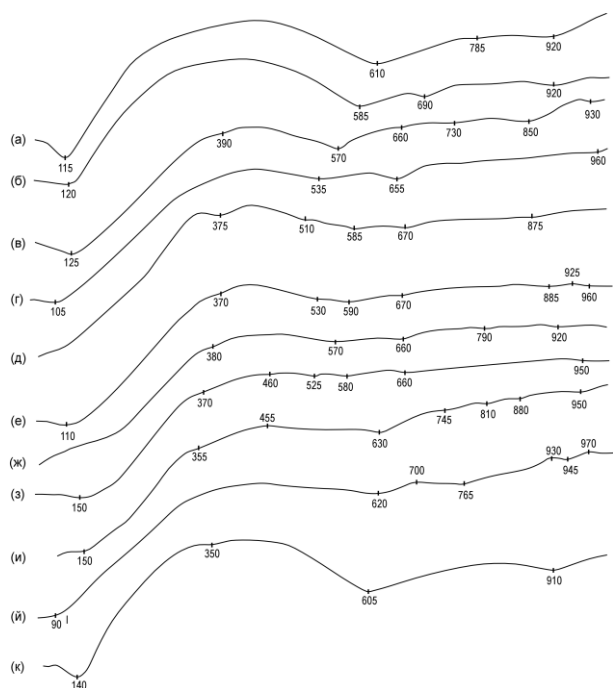
Фиг. 4. Дифрактограми на пелитната фракция от литофациеси FI и Fsc: (а) разрез Меляне, MC-0; (б) разрез Згориград, MC-1/1; (в) разрез Сфражен, MC-2/3; (г) разрез Сфражен, MC-2/3; (д) разрез Червен камък, MC-1/1; (е) разрез Врабците, MC-2/1

Каолинитът участва в пелитната фракция на пробите от субмезоцикли MC-1/1 и MC-2/1 и най-вече в тези от района на Врачанска Стара планина и южния склон на долината на р. Пробойница, а в MC-2/1 към тези площи се добавя и

северната половина от изучаваната част на Искърския пролом. На дифрактограмите отчетливо се регистрира по линия в областта на 7.1-7.8 Å и интензитет 20-25 (фиг. 4г-е), а на термограмите по ендоефект в интервала на 590-620° С, свързан с отделяне на водата, свързана с хидроксилните групи, и по-слаб екзоефект в интервала на 925-930°С, следствие от прекристализация на веществото (фиг. 5е, й).

Иванов (1974) смята, че положението на максимума на ендотермичния пик на каолина е указание за размера на частиците - колкото са по-едри частиците каолинит, толкова е по-висока температурата на ендоефекта. Ако възприемем подобна връзка между термичните свойства и размера на частиците, следва да се направи извода, че в изследваните проби преобладава дребнозърнестата разновидност на каолинита.

Рентгенографската и термична картини на някои от пробите позволяват да се допусне и присъствието на хлорит и монтморилонит. Докато последният се документира както на дифрактограмите от ясен рефлекс в областта на 18Å (интензитет 30-35) (фиг. 4г), така и на термограмите с отчетлив ендоефект около 12-150°С и относително слаби ендоефекти в областта на 660°, 730-745° и 850-950°С (фиг. 5в, и). За присъствие на хлорит подсказва само установената в дифрактограмите на отделни проби линия 13.5-14Å (фиг. 4 б).



Фиг. 5. Термограми на пелитната фракция от литофациеси F1 и F5c: а) разрез Меляне, MC-0; б) разрез Копрен, MC-2/2; в) разрез Червена кукла, MC-2/3; г) разрез Оплетня, MC-2/2; д) разрез Лиса могила, MC-1/2; е) разрез Врабците, MC-2/1; ж) разрез Губислав, MC-0; з) разрез Меляне, MC-2/1; и) разрез Сфражен-IV, MC-2/3; й) разрез Червен камък, MC-1/1; к) разрез Сфражен-IV, MC-2/3

Стратиграфското разпространение на монтморилонита и хлорита е твърде неясно. Въпреки това, може да се отбележи, че хлоритът се среща твърде рядко в проби от мезо-

цикъл MC-2, а монтморилонитът има най-широко разпространение в MC-1/2 и MC-2/3 от източната част на изследваната площ.

Заклучение

Макар и видово не толкова разнообразни, по своята характеристика, веществен състав и степен на развитие и запазеност отделените в разрезите на Петроханската теригенна група в обхвата на Берковската единица, Западна Стара планина, алевритно- и пелитнодоминираните литофациеси са твърде полезни при стратиграфския и палеогеографски анализ на изучената единица, в това число обема, характера и темповете на изменение на наличното акомодационно пространство. В част от разрезите те се индират от интраформационни остатъчни отложения, докато в други формират значими по дебелина серии. Ограничената им разкритост поради ниската им ерозионна резистентност, от друга страна, затруднява документирането на тяхното площно разпространение и ограничава възможностите за по-детайлно изучаване на морфологията на отделните тела, както и взаимоотношенията им с останалите литофациални единици в разрезите, които са част от архитектурно-елементния анализ.

Интерес представлява и изучаването на връзките между изменението на минералния им състав по площ и в разрез и това на детритните фелдшпати и тежката минерална фракция в псефитно- и псамитнодоминираните литофациеси, което би дало важна информация за процесите на денудация и палеотранспорт изучаваната област по време на раннотриаската епоха.

Литература

- Айданлийски, Г. 2010а. Литофациална характеристика на Петроханската теригенна група в част от Западна Стара планина. I. Псефитнодоминирани литофациеси. – *Год. МГУ "Св. Иван Рилски"*, 53, Св. I, *Геол. и геоф.*, 13-16.
- Айданлийски, Г. 2010б. Циклостратиграфска подялба на Петроханската теригенна група в част от Западна Стара планина. – *Год. МГУ "Св. Иван Рилски"*, 53, Св. I, *Геол. и геоф.*, 19-26.
- Айданлийски, Г. 2012а. Литофациална характеристика на Петроханската теригенна група в част от Западна Стара планина. II. Псамитнодоминирани алувиални литофациеси. – *Год. МГУ "Св. Иван Рилски"*, 55, Св. I, *Геол. и геоф.*, 5-10.
- Айданлийски, Г. 2012б. Литофациална характеристика на Петроханската теригенна група в част от Западна Стара планина. III. Псамитнодоминирани еолични литофациеси. – *Год. МГУ "Св. Иван Рилски"*, 55, Св. I, *Геол. и геоф.*, 11-15.
- Иванов, И. 1974. *Термически анализ на минералов и горных пород*. Л., Недра, 399 с.
- Тронков, Д. 1981. Стратиграфия триасовой системы в части Западного Средногорья (Западная Болгария). – *Geologica Balc.*, 11, 1, 3-20.
- Allen, J. R. L. 1963. The classification of cross stratified units. With notes on their origin. – *Sedimentology*, 2, 93-114.

- Allen, J. R. L. 1974. Sedimentology of the Old Red Sandstone (Siluro-Devonian) in the Clee Hills area, Shropshire, England. – *Sediment. Geol.*, 12, 73-167.
- Bogs, S., Jr. 1995. *Principles of Sedimentology and Stratigraphy. Sec. Ed.*, Prentice Hall, N. J., 774 p.
- McLean, J. R., T. Jerzykiewicz. 1978. Cyclicality, tectonics and coal, some aspects of fluvial sedimentology in the Brazeau-Paskapoo Formation, Coal Valley area, Alberta, Canada. – In: *Fluvial Sedimentology (Ed. Miall A. D.)*, *Can. Soc. Petrol. Geol., Memoir 5*, 441-468.
- Miall, A. D. 1977. A review of the braided river depositional environment. – *Earth Sci. Revs.*, 13, 1-62.
- Miall, A. D. 1978. Lithofacies types and vertical profile models in braided rivers deposits: a summary. – In: *Fluvial Sedimentology (Ed. Miall A. D.)*, *Canad. Soc. Petrol. Geol., Memoir 5*, 597-604.
- Picard, M. D. 1971. Classification of fine-grained sedimentary rocks. – *J. Sed. Petrol.*, 41, 1, 179-195.