



Main postdepositional alterations of the psammitic clastic sediments from the Paleogene Padesh Basin, SW Bulgaria

Главни постседиментационни изменения на псамитните кластични утайки от палеогенския Падешки басейн, ЮЗ България

Yavor Stefanov, Athanas Chatalov
Явор Стефанов, Атанас Чаталов

Софийски Университет „Св. Климент Охридски“, Геолого-географски факултет, София, бул. „Цар Освободител“ №15; E-mail: iavorstefanov@yahoo.com; chatalov@gea.uni-sofia.bg

Ключови думи: диагенеза, уплътнение, спояване, разтваряне, заместване.

Пясъчниците са сред главните литоложки типове, които изграждат седиментния пълнеж на интраконтиненталния Падешки басейн с палеогенска възраст. Те присъстват в три от литостратиграфските единици отделени от Загорчев и др. (1989) с ранг на свити – Сухострелска, Логодашка и Падешка. Един от основните контролиращи фактори за разнообразните структурни особености и състав на тези скали (Стефанов и др., 2007) е свързан с диагенетичните промени на първичните псамитни утайки. Сред тях механичното уплътнение, спояването, разтварянето и заместването са допринесли в най-голяма степен за оформянето на сегашния облик на кластитите.

Ефектите от протеклото механично уплътнение се изразяват предимно в огъване на слюдени люспи, пластична деформация на късчета от по-меки скали и преподреждане на теригенните зърна в структурата. По-слабо застъпени са проявите на напукване и натрошаване засегнали най-вече лититови фрагменти. Механичното уплътнение е най-силно изявено в скалите с глинест или карбонатен матрикс, при това в случаите на относително ниско съдържание на такъв матрикс, повишено количество скални късчета и/или слюдени люспи и умерена степен на зърнова сортировка. Друга установена закономерност е, че пясъчниците от горните нива на палеогенския разрез (Логодашка и Падешка свита) са претърпели по-слабо механично уплътнение като следствие от по-плиткото им погребване. Този диагенетичен процес е допринесъл заедно със спояването в най-голяма степен за редуциране на първичната порестост в изходните псамитни утайки, но за разлика от него е довел до намаляване на общия скален обем и необратима загуба на част от поровото пространство.

В пясъчниците се установяват три вида спойки по минерален състав: калцит, доломит и каолинит. Доминиращият калцит е предимно сред-

но- до едрокристалинен междузърнов цимент повсеместно представен от една структурна генерация. Тези негови характеристики са възможна индикация за непрекъснато, но относително бавно утаяване от преситени на CaCO_3 разтвори. Същевременно са налице доказателства за протекло ранно спояване (т. е. свързано с плиткото погребване на седиментите), като например, сравнително слабо проявеното механично уплътнение, наблюдавания изместващ (displacive) ефект на калцита и наличието на повишено количество спойка в скалната структура. По отношение на своя химичен състав минералът показва различно съдържание на изоморфно Fe^{2+} без да се установяват зонални кристали и някаква закономерност във вертикалното му разпределение. Това свидетелства за утаяване от минералообразуващи разтвори със сравнително хомогенен състав без връзка с дълбочината на погребване където е протекло самото спояване. Относно генезиса на калцитната спойка тук се приема хипотезата, че главният контролиращ фактор е бил свързан с диагенетичната промяна на глинестите седименти, алтерниращи с пясъчниците или латерално разположени спрямо тях. По-конкретно става въпрос за трансформацията на смектит в илит и паралелното освобождение на междуслойни Ca^{2+} , които най-вероятно са мигрирали към съседните порести пясъчни отложения при наличието на усилен флуиден поток. Важен страничен ефект от този процес е налагането на киселинен характер на поровите флуиди, което от своя страна е благоприятствало разтварянето на наличния карбонат в глинестите (или мергелни) седименти, спомагайки по този начин да се набави и вторият необходим за спояването компонент, а именно карбонатните аниони. Други възможни източници на Ca^{2+} и CO_3^{2-} са свързани с асоцииращите

в разреза карбонатни скали (включително триаската подложка), глинения и карбонатен матрикс на самите пясъчници, както и локално присъстващите в тях кластични зърна от варовици и доломити.

Рядката доломитна спойка (минералът се дефинира по-прецизно като феродоломит) показва сходни структурни особености спрямо тези на калцитната. Нейната интерпретация като автогенна фаза отложена в свободни междузърнови пори се подкрепя от липсата на следи от заместване на по-ранен циментиращ карбонат. Възможните източници на Mg^{2+} и Fe^{2+} в циркулиращите разтвори са свързани с разрушаване на нестабилни фемични силикатни и доломитни кластични зърна в самите пясъчници, съпътстваща илитизация на смектита и разтваряне на неустойчиви компоненти в съседните глинести скали, както и термална дестабилизация на железни органометални комплекси извлечени от реакциите с участието на смектитови минерали, железни оксиди и органика.

Автогенният каолинит, установен само в пясъчници от основата на палеогенския разрез (Stefanov, Stanimirova, 2006), е интерпретиран именно като спойка въз основа на четири критерия: състав, морфология, вътрешен строеж и разпределение в скалната структура. Същевременно запълнените бивши празнини отговарят на някои от критериите за диагностика на вторична порестост в пясъчници. Например, каолинитовите агрегати изграждат неправилни сектори с резки граници и без следи от заместване в рамките на фелдшпатови зърна, а там където изпълват частично междузърнови пори се наблюдават кородирани реликти от по-ранна карбонатна спойка. Локалното възникване на вторична порестост се интерпретира с действието на порови флуиди съдържащи органични киселини и CO_2 , които са възникнали при узряването на органичното вещество в покриващите глинести скали (Пильовски член). Освен близостта и повишената органика на тези седименти, трети контролиращ фактор е бил свързан с погребването им на дълбочина, при която температурата е достигнала благоприятни стойности ($80-120^\circ$). Ефектът от генерирането на посочените вещества се свежда до разтваряне на карбонатни и алумосиликатни фази в отдолулежащите пясъчници. Същевременно процесите на формиране на вторичната порестост и запълването ѝ с каолинит са били тясно свързани. Доставка на Si и

Al най-вероятно произтича от разтварянето на фелдшпатите, като допълнителни източници на първия елемент може да са представлявали илитизацията на смектит и/или протеклото разтваряне под налягане на кварц, фелдшпати и биотит в скалите. На свой ред ниската мобилност на алуминия е способствала за бързото му инкорпориране в каолинитовата решетка.

В изследваните палеогенски пясъчници се установяват различни минерали възникнали чрез заместване предимно на кластични компоненти. Най-широко е застъпена промяната в калцит (по-рядко във феродоломит), чието развитие се наблюдава в рамките на мономинерални зърна, скални късчета и глинения матрикс. Предполага се, че процесът е бил контролиран в известна степен от химичния състав на атакуваните фази. В частност заместването на кварц може да се обясни с увеличаване на температурата и рН в диагенетичната среда, при което разтворимостта на $CaCO_3$ е намалявала, докато тази на SiO_2 е нараствала. Колкото до промяната на глинения матрикс в калцит главните необходими условия за нейното протичане са минимални стойности на $pH \approx 8$ и повишена концентрация на Ca^{2+} . Един локално застъпен процес на заместване е калцитизацията на кластични моно- и поликристални доломитни зърна. Присъстващите в тях диспергирани железни оксиди, които са възникнали при освобождаването на Fe^{2+} от доломитната кристална решетка, подсказват, че въпросната модификация най-вероятно има хипергенен характер. Макар и рядко проявена в скалите, пиритизацията представлява важен индикатор за диагенетична промяна в редукционни условия. В същия контекст е твърде вероятно червеникавият цвят на матрикса в някои пясъчници поне отчасти да се явява продукт от окисление на нестабилни желязосъдържащи теригенни минерали. Останалите наблюдавани прояви на заместване включват: хлоритизация на фелдшпати, биотит, амфибол и скални фрагменти; промяна на биотит в мусковит; серицитизация и каолинитизация на фелдшпати.

Разгледаните главни постседиментационни изменения в палеогенските пясъчници биха могли да се обвържат с отделните етапи на погребване и издигане (ео-, мезо- и телогенеза). Същевременно получените данни относно диагенезата на силицикластичните скали от Падешкия басейн представляват основа за тълкуването на неговата термална еволюция.

Литература

- Загорчев, И., Н. Попов, М. Русева. 1989. Стратиграфия палеогена в части Юго-Западной Болгарии. – *Geologica Balc.*, 19, 41–69.
- Стефанов, Я., А. Чаталов, М. Янева. 2008. Петрографски състав на палеогенските кластични скали от Падешкия басейн и анализ на подхранващата про-

- винция. I. Петрографски състав на кластичните скали. – *Год. СУ „Св. Климент Охридски“*, Геолог. фак., 100, кн. 1 – геол., 283–335.
- Stefanov, Y., T. Stanimirova. 2006. Kaolinite as an indicator for depth of burial, Padesh Basin, SW Bulgaria. – In: *Abstracts of IV Mediter. Clay Meeting*. Ankara, Middle East Techn. Univ., 122–123.