

Опыт комплексного литолого-минералогического анализа для выявления этапности формирования и источников терригенного сноса (на примере средне-верхнеордовикских отложений разреза р. Мойеро, северо-восток Сибирской платформы)

© *А. В. Зайцев*¹, *И. А. Бакшеев*²

¹ Геологический институт РАН, г. Москва, Россия. E-mail: alzaitsev@rambler.ru

² Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия.
E-mail: baksheev@geol.msu.ru

Представлены результаты комплексного литолого-минералогического анализа волгинского, киренско-кудринского, чертовского, баксанского и долборского горизонтов (средний — верхний ордовик) разреза р. Мойеро. Получены новые данные по химическому составу детритных турмалинов из верхней части киренско-кудринского горизонта. Распределение в изученном разрезе микрофаций, характерных для карбонатного рампа отражает трансгрессивные условия, с этапами обмеления в основании и средней части киренско-кудринского, а также в основании чертовского горизонта.

Ключевые слова: Сибирская платформа; ордовик; карбонатные микрофации; турмалин.

Experience of the complex lithologic-mineralogical analysis for detection of formation phases and sources of terrigenous matter (by the example of the Middle — Upper Ordovician, Moyero River section, NE of Siberian Platform)

*A. V. Zaitsev*¹, *I. A. Baksheev*²

¹ Geological Institute, RAS, Moscow, Russia. E-mail: alzaitsev@rambler.ru

² M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia. E-mail: baksheev@geol.msu.ru

There are presented results of the complex lithologic-mineralogical analysis of Volginian, Kirensko-Kudrinian, Chertovskian, Baksian and Dolborian regional stages (Middle — Upper Ordovician) of Moyero River section results. New data of the chemical composition of detrital tourmaline from uppermost Kirensko-Kudrinian Regional Stage have been obtained. A distribution of the carbonate ramp microfacies zones in the studied succession reflects development of a marine transgression that was interrupted by regressive events at the base of Kirensko-Kudrinian regional stage, at the middle of Kirensko-Kudrinian regional and at the base of the Chertovskian regional stage.

Keywords: Siberian Platform; Ordovician; carbonate microfacies; tourmaline.

Рассматриваемый разрез ордовикских отложений вскрыт в среднем течении р. Мойеро, и расположен к юго-востоку от Анабарского щита (северо-восток Сибирской платформы). Изученный интервал включает волгинский, киренско-кудринский, баксанский и долборский горизонты (верхи дарривильского, сандбийский и нижняя часть катийского ярусов). Данные отложения изучены в двух обнажениях, расположенных на правом берегу р. Мойерокан (обнажение № 101А, верхи баксанского и долборский горизонт) и на левом берегу р. Мойеро (обнажение № 70, верхи волгинского — долборский горизонт). Мощность интервала, включающего волгинский — долборский горизонты в среднем течении р. Мойеро составляет 111 метров [1]. Отложения волгинского горизонта здесь представлены чередованием светло-серых биокластовых и водорослевых известняков с темно-серыми и зеленовато-серыми глинами (аргиллитами). Киренско-кудринский интервал имеет преимущественно глинистый состав (красные, зеленые и зеленовато-серые глины и аргиллиты) с прослоями водорослевых, реже биокластовых известняков, согласно перекрывающих породы волгинского горизонта. Чертовской, баксанский и долборский горизонты представлены чередованием преимущественно серых и зеленовато-серых глин, нодулярных и аллохтонных биокластовых известняков с градиционной слоистостью.

Общие закономерности эволюции осадконакопления в представленном интервале разреза получены методом микрофациального анализа. Микрофациальный анализ производился в шлифах с использованием моделей, предложенных Э. Флюгелем [2]. Установленные фациальные зоны показывают достаточно широкий спектр обстановок, характерных для карбонатного рампа и закономерно сменяющих друг друга в разрезе: 1). Приливно-отливные отложения развиты в волгинском, а также в нижней и средней частях киренско-кудринского горизонта. Эти породы представлены мадстоунами и вакстоунами с примесью тонких кварцевых зерен. В нижней части киренско-кудринского горизонта приливно-отливные обстановки вверх по разрезу сменяются фациями прибрежных песчаных кос и банок, а в его средней части ограниченно-морскими

обстановками внутреннего рампа. 2). Песчаные косы и банки внутреннего рампа представлены двумя микрофациями. Оолитовые грейнстоуны с концентрическими оолитами и пакстоуны с несколькими преобладающими типами биокластов установлены в верхах волгинского и в нижней части киренско-кудринского горизонта. Тонкозернистые кварцевые песчаники с примесью фосфатных зерен слагают верхи киренско-кудринского горизонта. 3). Ограниченно-морские обстановки внутреннего рампа представлены пакстоунами с многочисленными биокластами иглокожих и остракод. Данные фации в разрезе развиты локально и подстилают кварцевые песчаники в верхах киренско-кудринского горизонта. 4). Отложения, соответствующие открыто-морским обстановкам внутреннего рампа (пакстоуны и вакстоуны с разнообразными биокластами) слагают стратиграфический интервал чертовского и нижней части баксанского горизонтов. Эти породы перекрывают кварцевые песчаники терминальной части киренско-кудринского горизонта. Резкая эрозионная граница между этими фациями может быть проинтерпретирована как поверхность морского затопления и граница секвенций. 5). Породы, отлагавшиеся в обстановке среднего рампа представлены чередованием небитурбированных мадстоунов и слабо битурбированных вакстоунов с остракодами и трилобитами в качестве основных компонентов. Данная фация развита в нижней части баксанского горизонта. 6). Карбонатные породы, слагающие верхи баксанского и долборский горизонты представлены преимущественно аллохтонными вакстоунами и пакстоунами, реже флотстоунами и грейнстоунами. Биокласты сложены иглокожими, мшанками, трилобитами, брахиоподами, остракодами, а также известковыми водорослями. Биокластовый материал часто подвержен слабой микритизации. Данные отложения могут быть проинтерпретированы, как отвечающие обстановкам среднего или верхней части внешнего рампа.

При помощи сканирующего электронного микроскопа изучен химический состав детритных турмалинов из терминальной части киренско-кудринского горизонта. Установлено, что изученные турмалины в подавляющем большинстве случаев представлены окатанными слабозональными зернами размером до 200 мкм. По химическому составу большинство турмалинов относятся к ряду шерл-дравит. Однако, присутствуют единичные зерна, чей состав, позволяют отнести их к окси-шерлу и фойтиту. В некоторых составах, по-видимому присутствует существенное количество трехвалентного железа. Железистость турмалинов колеблется в пределах от 0,12 до 0,94 и от 0,16 до 0,96, а отношение $Ca/(Ca+Na)$ составляет от 0 до 0,34 и от 0,02 до 0,28, соответственно. Полученные результаты показывают, что источником турмалинов скорее всего являлись разного рода метапелиты или метасоматиты по пелитам. Несколько повышенный хром в некоторых зернах из двух проб из верхов киренско-кудринского горизонта можно объяснить их формированием при метаморфизме черных сланцев или прослоев, обогащенных органикой в метапелитах. В некоторых изученных зернах ядерная часть неокатана, что указывает на существование более раннего источника сноса. В целом можно заключить, что размыву подвергались более древние метаморфизованные осадочные породы с прослоями или линзами, обогащенными органикой (черные сланцы). Подобные породы имеют достаточно широкое распространение в обрамлении Анабарского щита [3].

Литература

1. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Ордовик Сибирской платформы / А. В. Каныгин [и др.]. Новосибирск: Изд-во Гео, 2007. 269 с.
2. Flugel E. Microfacies of Carbonate Rocks. Analysis, Interpretation and Application. Springer Berlin Heidelberg New York, 2004. 976 p.
3. Розен О. М. Сибирский кратон: тектоническое районирование и этапы эволюции // Геотектоника. 2003. № 3. С. 3–21.

Зайцев Алексей Викторович, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник Геологического института РАН, г. Москва.