СРЕДНЕЛУДФОРДСКОЕ БИОТИЧЕСКОЕ СОБЫТИЕ ЛАУ НА ПРИПОЛЯРНОМ УРАЛЕ ПО ГЕОХИМИЧЕСКИМ ДАННЫМ

Валяева О.В.

*Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, г.Сыктывкар, e-mail: valyaeva@geo.komisc.ru*

В последние годы большое влияние уделяется вопросу о влиянии кризисных рубежей на рифовые экосистемы палеозоя севера Урала [Антошкина и др., 2010]. Нами было изучено среднелудфордское биотическое событие Лау (Lau Event) в верхнем силуре. Объектом исследования являлись прослои черных рассланцеванных аргиллитов в основании верхнего лудфордия (верхняя часть лудловского яруса верхнего силура) в разрезе р. Кожим.

Изученный интервал верхнелудфордских отложений мощностью 3.52 м представлен карбонатно-глинистой пачкой, состоящей из чередования черных рассланцеванных углеродистых аргиллитов и глинистых органогенных доломитов. Аргиллиты образуют прослои мощностью от 0.5 до 30 см, имеют неравномерную листовато-пластинчатую отдельность и линзовидные текстуры и выделяются волнисто-мелкобугристой поверхностью наслоения с линзочками и пятнами желто-бурого и красновато-бурого цвета. На линзовидно-пластинчатых поверхностях рассланцеванных аргиллитов иногда отмечается отчетливый блеск, напоминающий антрацитовый. В основании пачки аргиллиты имеют наиболее черный цвет, в верхних прослоях они приобретают желтовато-коричневый оттенок.

**Методика исследования**

Содержание органического углерода (Сорг) определялось в нерастворимом в концентрированной соляной кислоте остатке породы (НОП). Результаты определения пересчитывались на исходную породу. Для количественного анализа Сорг использовался экспресс-анализатор на углерод АН-7529». В качестве стандарта применялась глюкоза.

Выделение хлороформенного битумоида А (ХБА) проводилось по стандартной методике методом горячей экстракции [Задачи …, 1986]. Раздробленная и растертая порода подвергалась экстракции хлороформом в аппарате Сокслета в течение 40 часов. Удаление элементной серы из битумоида достигалось в процессе экстракции добавлением в приемник губчатой меди.

Дальнейшее исследование хлороформенного битумоида заключалось в осаждении асфальтенов 40-кратным объемом гексана и в последующем разделении на насыщенную (метано-нафтеновую) и ароматическую фракции на сорбенте (силикагель марки Fluka с добавлением 10% нитрата серебра). Насыщенные фракции были проанализированы методом газожидкостной хроматографии (ГЖХ) на газовом хроматографе модели Кристалл-2000М, оснащенным капиллярной колонкой (30 м х 0,32 мм) с неподвижной фазой OV-101. При анализе использовался следующий режим программирования температуры: начальная температура составляла 1000С, она выдерживалась в течение 1 мин, затем температура повышалась со скоростью 5 0/мин до 2900С. Выдержка при конечной температуре составляла 15 мин. Температура испарителя – 3200С, детектора – 2700С. Для расчета соотношения концентраций углеводородов использовались площади пиков.

**Результаты и их обсуждение**

При геохимических исследованиях, для определения состава исходного ОВ пород, условий его осадконакопления, а также степени катагенетического преобразования, были использованы данные по распределению таких ациклических углеводородов (УВ), как алканы нормального строения (н-алканы) и алканы с разветвленной цепью, особенно соединения, имеющие изопреноидную структуру (изо-алканы). Эти соединения относительно стабильно сохраняются во времени и в геологических условиях. Каждый генетический тип ОВ характеризуется специфическим распределением н-алканов в зависимости от источника. Результаты анализа углеводородной фракции битумоидов, выделенных из нижнего прослоя черных рассланцеванных аргиллитов, методом ГЖХ показали преобладание среднемолекулярных акланов нормального строения (∑С13-С18: 50.36%, 51.07% и 50.78%) с максимумом распределения при н-С16 (КчС16 1.31 и 1.49) и практически полное отсутствие н-алканов в высокомолекулярной области. Присутствие н-пентадекана (н-С15)и н-гептадекана (н-С17) характеризует первичный источник ОВ как зеленые водоросли и цианобактерии, а распространение четных среднемолекулярных углеводов присуще углеводородам бактерий, так максимум н-алкана С16 является характерным признаком гетеротрофных микроорганизмов [Хант, 1982]. Среди изопреноидов преобладают соединения – пристан изо-С19 (Pr) и фитан – изо-С20 (Ph), генетически связанные с непредельным изопреноидным спиртом – фитолом, который образуется при разложении природного пигмента – хлорофилла. Установлено, что преобразование фитола в осадке связано с двумя конкурирующими процессами, приводящими к образованию пристана и фитана соответственно. В бескислородных условий из фитола образуется фитан, а относительно повышенное содержание в породе пристана свидетельствует об окислительной обстановке в раннем диагенезе [Тиссо, Вельте, 1981]. Выявленное отсутствие н-алканов в высокомолекулярной области подтверждает присутствие гетеротрофных микроорганизмов и, отчасти, цианобактерий и относительно глубоководные обстановки осадкообразования. Отношение Pr/Ph составляет 0.93, 0.77 и 0.80 соответственно; Pr+Ph/C17+C18 – 0.49, 0.61 и 0.38. Низкие соотношения пристана и фитана говорят об анаэробных (восстановительных) относительно глубоководных условиях осадконакопления сапропелевого ОВ с большим вкладом микробиальной составляющей.

Характеристика битумоидов из вышележащего прослоя черных аргиллитов (обр. 236 Лау-gr2 с содержанием Сорг 1.69%) имеет существенные отличия, хотя так же характерно преобладание н-алканов состава С13-С18 (∑С13-С18: 37.13% и 41.55%) и максимум распределения приходится на н-алканы состава С15 и С16. Однако здесь в небольших концентрациях присутствуют высокомолекулярные н-алканы (∑С25-С33 – 9.54% и 14.34%), среди которых наиболее распространены С27,С29,и С31 (отмечается высокая концентрация С29),входящие в состав восков наземных растений [Хант, 1982], что связано вероятнее всего с терригенным привносом. Терригенный материал в этих аргиллитах иногда образует маломощные пропластки или присыпки. Накопление исходного ОВ осуществлялось в разных условиях: в восстановительных (Pr/Ph=0.86) – обр. 236 Лау-gr1 и в окислительных (Pr/Ph=1.26) – обр. 236 Лау-gr2.

Таким образом, проведенные исследования состава ОВ в верхнелудфордских черных аргиллитах показали, что источником генерации углеводородов являлось сапропелевое ОВ с большим вкладом микробиальной составляющей, накопление которого проходило в восстановительных относительно глубоководных условиях.

*Работа проводилась в рамках Программы Президиума РАН 15/2 № 09-П-5-1008 и при частичной поддержке гранта РФФИ № 11-05-00699-а.*

Литература

1. Антошкина А.И., Пономаренко Е.С., Рябинкина Н.Н., Валяева О.В., Лютоев В.П., Салдин ВА, Сандула А.Н, Канева Н.А. Эволюционный тренд палеозойской рифовой экосистемы как отражение эволюции гео-биологических систем на примере Севера Урала. Сыктывкар: Геопринт, 2010. 44 с. (Отчетная серия № 2 (83).
2. Задачи и методические приемы битуминологических исследований / В.А.Успенский, О.А.Радченко, Л.С.Беляева и др. Л.: Недра, 1986. 223 с.
3. Тиссо Б., Вельте Д. Образование и распространение нефтей. М.: Мир, 1981. 501с.
4. Хант Дж*.* Геохимия и геология нефти и газа. М.: Мир, 1982. 704 с.