



Обломочные породы Алайского хребта, отобранные из силурийских и девонских толщ и свит, находятся в ассоциации с кремнистыми аргиллитами и алевролитами, реже с известняками, на некоторых участках входят в состав турбидитовой ассоциации. По результатам петрографического изучения определено, что плохо сортированные породы представлены полевошпат-кварцевыми, в меньшей степени кварцевыми и кварц-полевошпатовыми граувакками (см. рисунок, А), сложенными угловатыми и полуокатанными фрагментами обломков пород, полевых шпатов и кварца.

U-Pb-датирование обломочных цирконов из среднезернистого песчаника каиндинской свиты (S-D1) показало унимодальный характер спектра распределения цирконов с пиком магматизма на 417 млн лет (ранний девон) и единичными докембрийскими возрастными (10 % от общей выборки) (см. рисунок, Б). Нижняя граница осадконакопления определена по средневзвешенному значению восьми самых молодых зерен цирконов и соответствует 401 млн лет (эмский ярус раннего девона) (см. рисунок, Б).

Для большинства изученных песчаников отмечается повышенное содержание кремнезема (72–80 мас.%). Часть образцов характеризуется содержанием  $MgO > 3$  мас.%, что предполагает вклад мафических пород. По величинам химических индексов CIA (40–65), ICV (1,9–3) и основным петрохимическим модулям ( $AM < 0,20$ ,  $TM < 0,06$ ) определено, что песчаники являются незрелыми осадками, а в их источнике сноса преобладали слабо выветрелые породы. На геохимической классификационной диаграмме [3] точки составов попадают в область граувакк (см. рисунок, В). На редкоземельных спектрах отмечается отрицательная Eu-аномалия, характерная также и для постархейских глинистых сланцев (PAAS), а на мультиэлементных спектрах – отрицательные аномалии по Ta, Nb и Ti ( $(Ta/Th)_{PM} = 0,14–0,21$ ,  $(Nb/La)_{PM} = 0,26–0,49$ ), характерные для надсубдукционных магматических пород.

По результатам изотопных исследований установлено отрицательное значение  $\epsilon Nd(T) = -7$  с модельным возрастом  $T_{DM} = 1681$  млн лет, что указывает на обогащенный источник протолита для магматических пород в области сноса. Согласно петрографическому треугольнику [4], отражающему тектонические обстановки области сноса, определено, что изученные породы образовались преимущественно при размыве рециклированного орогена и, в меньшей степени, расчлененной (зрелой) дуги (см. рисунок, Г). На основе геохимических дискриминантных диаграмм установлено, что для изученных граувакк исходными породами в области сноса являются андезиты, в меньшей степени – дациты и базальты (см. рисунок, Д), образованные в обстановках континентальных дуг или активных континентальных окраин (см. рисунок, Е).

### Список литературы

1. Бискэ Г. С. Палеозойская структура и история Южного Тянь-Шаня. СПб.: Издательство С.-Петербургского ун-та, 1996. 192 с.
2. Шутов В. Д. Классификация песчаников // Литология и полезные ископаемые, 1967. № 5. С. 86–102.
3. Pettijohn F. J., Potter P. E., Siever R. Sand and sandstone. Springer, Berlin Heidelberg New York, 1972. 553 p.
4. Dickinson W. R., Beard L. S., Brakenridge G. R., Erjavec J. L., Ferguson R. C., Inman K. F., Knepp R. A., Lindberg F. A., Ryberg P. T. Provenance of North American Phanerozoic sandstones in relation to tectonic setting // The Geological Society of America Bulletin, 1983. V. 94. № 2. Pp. 333–361.

5. Roser B. P., Korsch R. J. Provenance signatures of sandstone-mudstone suites determined using discriminant function analysis of major-element data // *Chemical geology*, 1988. V. 67. № 1–2. Pp. 119–139.

6. Bhatia M. R. Plate tectonics and geochemical composition of sandstones // *The Journal of Geology*, 1983. V. 91. № 6. Pp. 611–627.

УДК 552.52:551.763.1(571.54/.55)

## ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОЗЕРНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ

В. А. Тимофеева

*Новосибирский государственный университет, Новосибирск*

Обнажение Миддендорфа расположено в Монголо-Охотской складчато-надвиговой системе, Уртуйском терейне, который является частью раннекарбонового задугового бассейна. Закрывание Монголо-Охотского океана происходило неравномерно, начавшись в западной части в конце карбона – перми, достигло центральных областей (Восточное Забайкалье) в середине юры и завершилось на востоке (Приморье) только в раннем мелу, кинематика этого процесса напоминает «ножницы» [1]. В результате левого сдвига Сибирского кратона при закрытии Монголо-Охотского океана в поздней юре и раннем мелу территория Забайкалья была вовлечена в развитие рифтогенных структур, сопровождающееся бимодальным вулканизмом. Рифтовые бассейны затрагивают огромную территорию, охватывающую южную окраину Байкало-Витимского террейна, Забайкалье Монголо-Охотского пояса, Южную Монголию и Северный Китай [2].

Открытие в Северо-Восточном Китае формации Исянь провинции Ляонин ископаемых биоты Джахол уникальной сохранности – птерозавров, оперенных динозавров, млекопитающих – породили новую волну интереса к тургинскому горизонту. В обнажении Миддендорфа рыбы (*Lycoptera middendorfi*) и конхостраки (*Eosestheria middendorfi*), составляющие ядро биоты Джахол, обладают высокой степенью сохранности, что позволяет рассматривать обнажение в качестве консервационного лагерштетта.

Для нижнего мела Восточного Забайкалья на основании различных групп пресноводной фауны и флоры выделяют лишь два стратиграфических горизонта: тургинский (берриас – середина апта) и кутинский (середина апта – начало альба). Разрез тургинской свиты в Тургино-Харанорской впадине является стратотипическим для тургинского горизонта [3]. Тургинская свита в Юго-Восточном Забайкалье в изолированных впадинах несогласно залегают на разновозрастных отложениях и с угловым несогласием (реже согласно) перекрывается кутинской и ножийской свитой. По последним данным тургинская свита имеет возраст конец баррема – начало апта [4]. Свита объединяет разнофациальные континентальные образования, представленные двумя типами разрезов. В одних впадинах преобладают осадочные и туфогенно-осадочные, в других значительную часть образований составляют вулканиды контрастной трахибазальт-трахириолитовой ассоциации [5].