

К РЕКОНСТРУКЦИИ ПАЛЕОКЛИМАТИЧЕСКИХ ОБСТАНОВОК ФОРМИРОВАНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ КРУТИХИНСКОЙ ПОДСВИТЫ ЧЕРНОКАМЕНСКОЙ СВИТЫ (СРЕДНИЙ УРАЛ)

© 2014 г. А. В. Маслов

Крутихинская подсвита чернокаменной свиты верхнего венда Кваркушко-Каменногорского мегантиклинория (западный склон Среднего Урала) представляет собой регрессивно построенную осадочную последовательность (в обнажении Красная Гора на р. Усьва – нижняя часть подсвиты мощностью 230 м, а в районе Заячьих островов – верхняя,

мощность которой составляет примерно 150 м [2]). В районе Заячьих островов верхняя часть крутихинской подсвиты сложена ритмичным чередованием зеленовато- и вишнево-серых алевролитов и алевроаргиллитов, темно- и зеленовато-серых тонкослоистых алевролитов и коричнево-серых массивных или с мелкой косоволнистой слоистостью песчаников. К указанным образованиям приурочен так называемый мултыкский педотип, представленный выветрелым материнским материалом с блоковой отдельностью (протогоризонт С, включающий два подгоризонта, различающиеся степенью сохранности исходной структуры пород [1]), и характеризующий самые первые стадии почвообразования (недифференцированный примитивный почвенный профиль, так называемые “почвы на песках”), на которых заметное изменение химического состава субстрата еще не имело места.

Таблица 1. Среднее, минимальное и максимальное содержание основных породообразующих оксидов, Ga, Rb и значений ГМ и CIA в глинистых породах крутихинской подсвиты чернокаменной свиты

Компонент	Содержание, мас. %
SiO ₂	59.85 ± 1.53 57.33 – 61.95
TiO ₂	0.89 ± 0.03 0.85 – 0.96
Al ₂ O ₃	17.23 ± 0.59 16.38 – 18.17
Fe _{общ}	8.16 ± 1.06 6.26 – 10.88
MnO	0.06 ± 0.07 0.04 – 0.35
MgO	1.96 ± 0.12 1.77 – 2.15
CaO	0.35 ± 0.08 0.27 – 0.48
K ₂ O	4.13 ± 0.42 3.19 – 4.82
Na ₂ O	1.53 ± 0.15 1.34 – 1.76
P ₂ O ₅	0.15 ± 0.06 0.08 – 0.35
П.п.п.	5.55 ± 0.67 4.30 – 6.70
Ga	21.72 ± 2.03 18.84 – 24.97
Rb	171.84 ± 14.91 154.26 – 202.01
ГМ	0.44 ± 0.03 0.40 – 0.49
CIA	69 ± 2 66 – 73
n	17

Примечание. В числителе – среднее арифметическое и величина стандартного отклонения, в знаменателе – минимальное и максимальное содержание; n – число проанализированных образцов.

В проведенных ранее исследованиях не было уделено достаточного внимания палеоклиматическим параметрам формирования отложений верхней части крутихинской подсвиты, поэтому в настоящей работе мы постарались этот пробел закрыть, основываясь главным образом на анализе особенностей валового химического состава тонкозернистых обломочных пород (аргиллитов и алевроаргиллитов). Среднее, минимальное и максимальное содержание в них основных породообразующих оксидов, а также Ga и Rb приведено в табл. 1. Определение концентраций всех перечисленных компонентов выполнено в ИГГ УрО РАН (г. Екатеринбург).

Исходя из присутствующих аргиллитам верхней части крутихинской подсвиты чернокаменной свиты значений гидролизатного модуля (ГМ)¹ (0.40–0.49), можно утверждать, что все они принадлежат к категории сиаллитов. Среднее значение индекса химического изменения (CIA)² для них составляет 69 ± 2 , что указывает на формирование исходной алюмоси-

¹ Гидролизатный модуль рассчитывается непосредственно по данным о содержании в породах ряда основных породообразующих оксидов по формуле $(Al_2O_3 + TiO_2 + Fe_2O_3 + FeO + MnO)/SiO_2$ [3].

² Индекс химического изменения рассчитывается по молекулярному количеству породообразующих оксидов по формуле $100Al_2O_3/(Al_2O_3 + CaO + Na_2O + K_2O)$ [4].

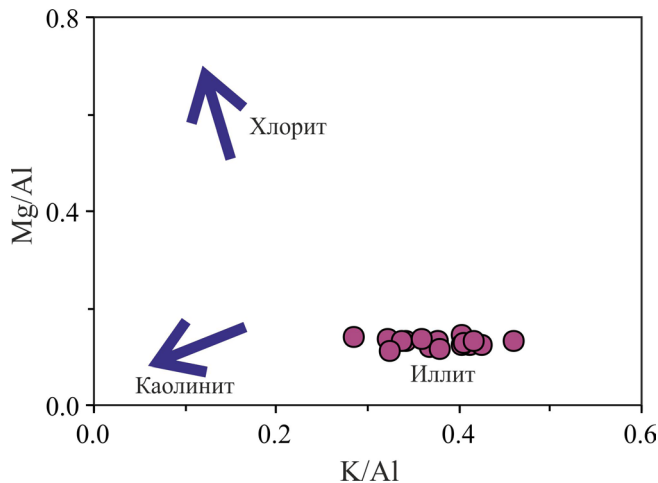


Рис. 1. Положение фигуративных точек состава тонкозернистых обломочных пород верхней части крутихинской подсвиты чернокаменской свиты на диаграмме $K/Al-Mg/Al$.

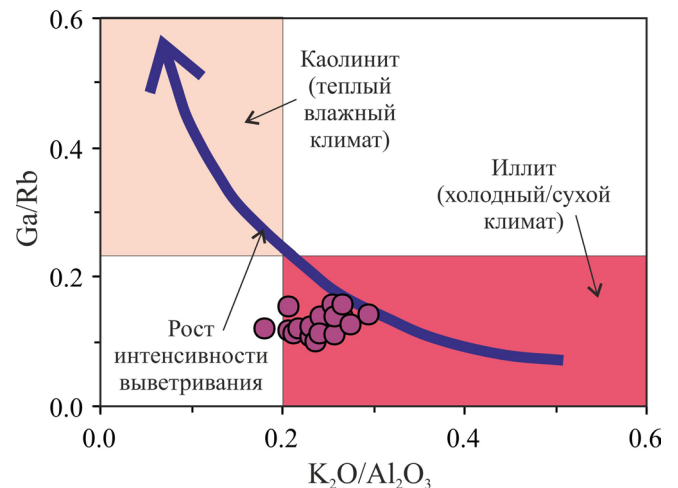


Рис. 2. Положение фигуративных точек состава тонкозернистых обломочных пород верхней части крутихинской подсвиты на диаграмме $K_2O/Al_2O_3-Ga/Rb$.

ликотластиков в условиях климата переходного между относительно холодным/аридным и гумидным.

На диаграмме $K/Al-Mg/Al$ [6] **фигуративные** точки составов тонкозернистых обломочных пород крутихинской подсвиты сосредоточены вблизи модельного состава иллита (рис. 1). Это, так же как и приведенные выше значения ГМ и СИА, позволяет предполагать относительно слабую преобразованность исходной тонкой алюмосиликотластиков данного уровня чернокаменской свиты процессами химического выветривания на палеоводосборах. Наконец, на диаграмме $K_2O/Al_2O_3-Ga/Rb$ [5] точки состава аргиллитов также локализованы в поле образований холодного/сухого климата (рис. 2).

Все сказанное выше хорошо коррелирует и с характеристиками мултыкского педотипа, предполагающими отсутствие заметного изменения химического состава субстрата при процессах педогенеза.

Исследования проведены при финансовой поддержке проекта УрО РАН № 12-П-5-1004 "Наземные экосистемы позднего докембрия: процессы выветривания, примитивные палеопочвы и связанные с ними ископаемые организмы", являющегося составной частью исследований по Программе

Президиума РАН № 28 "Проблемы происхождения жизни и становления биосферы".

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гражданкин Д.В., Маслов А.В., Крупенин М.Т., Ронкин Ю.Л. Осадочные системы сълвицкой серии (верхний венд Среднего Урала). Екатеринбург: УрО РАН, 2010. 280 с.
2. Маслов А.В., Гражданкин Д.В., Крупенин М.Т. Чернокаменная свита бассейна р. Усьва на Среднем Урале (особенности строения, седиментология, условия формирования) // Ежегодник-2003. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2004. С. 65–87.
3. Юдович Я.Э., Кетрис М.П. Основы литохимии. СПб.: Наука, 2000. 479 с.
4. Nesbitt H.W., Young G.M. Early Proterozoic climates and plate motions inferred from major element chemistry of lutites // Nat. 1982. V. 299. P. 715–717.
5. Roy D.K., Roser B.P. Climatic control on the composition of Carboniferous–Permian Gondwana sediments, Khalaspir basin, Bangladesh // Gondwana Res. 2013. V. 23. P. 1163–1171.
6. Turgeon S., Brumsack H.-J. Anoxic vs dysoxic events reflected in sediment geochemistry during the Cenomanian–Turonian boundary events (Cretaceous) in the Umbria–Marche Basin of central Italy // Chem. Geol. 2006. V. 234. P. 321–339.