

пермо-триасовых пестроцветных и юрских песчано-глинистых пород, преимущественно развитых на пути движения днепровского ледника из Новоземельско-Уральского центра. Тогда как московская морена бассейна Вычегды, связанная со Скандинавским центром оледенения, ассимилировала в значительной мере известняки карбона и перми, занимающие обширные площади в нижнем-среднем течении Северной Двины.

Из анализа следует, что первичная карбонатность основных морен как унаследованный признак вещественного состава формируется в тесной связи с местными и транзитными питающими провинциями и может быть использована в качестве одного из критериев определения источников и направления сноса ледникового материала, а в комплексе с минералого-петрографическими спектрами и как диагностический критерий выделения и корреляции моренных горизонтов.

Перспективное направление системного литологического исследования — комплексное минералогическое районирование в сочетании с другими характеристиками вещественного состава приобретает важное палеогеографическое и стратиграфическое значение. Установленные закономерные тенденции пространственной изменчивости состава морен предопределяются особенностями геологического строения и рельефа подстилающих пород в связи с радиальной потоковой структурой ледниковых покровов. Минералогические провинции интегрально отражают основные закономерности посекторной, зональной и провинциальной специфики их минералогических ассоциаций, что необходимо принимать во внимание при стратиграфических построениях и палеогеографических реконструкциях.

Литература

Немцова Г.М., Судакова Н.Г. Палеогеографическое значение питающих доледниковых провинций Центра и Севера Русской равнины // Вестник Московского ун-та. Серия 5. География. 1981. № 1. С. 28–38.

Реконструкция палеогеографических событий среднего неоплейстоцена Центра Русской равнины. М.: Изд. МГУ, 2008. 166 с.

Судакова Н.Г. Палеогеографические закономерности ледникового литогенеза. М.: Изд-во Московского ун-та, 1990. 159 с.

Судакова Н.Г., Немцова Г.М. Минералогические провинции московской морены на Русской равнине // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1996. Т. 71, вып. 5. С. 74–79.

Судакова Н.Г., Немцова Г.М. Минералогические провинции древнеледниковой области Русской равнины // Вестник Московского ун-та. Серия 5. География. 2004. № 2. С. 42–47.

Судакова Н.Г., Немцова Г.М. Питающие минералогические провинции как ведущий фактор формирования региональных особенностей состава отложений квартера // Материалы 6-го Всероссийского литологического совещания. Т. II. Казань, 2011. С. 303–305.

Судакова Н.Г., Немцова Г.М. Питающие и минералогические провинции гляциолитосистем Русской равнины // Материалы Всероссийского литологического совещания «Ленинградская школа литологии». Т. 1. СПб., 2012. С. 252–253.

ПАЛЕОКЛИМАТ ПОЗДНЕКАМЕННОУГОЛЬНОЙ ЭПОХИ В ПРЕДУРАЛЬСКОМ КРАЕВОМ ПРОГИБЕ (ПО ИЗОТОПНЫМ ДАННЫМ)

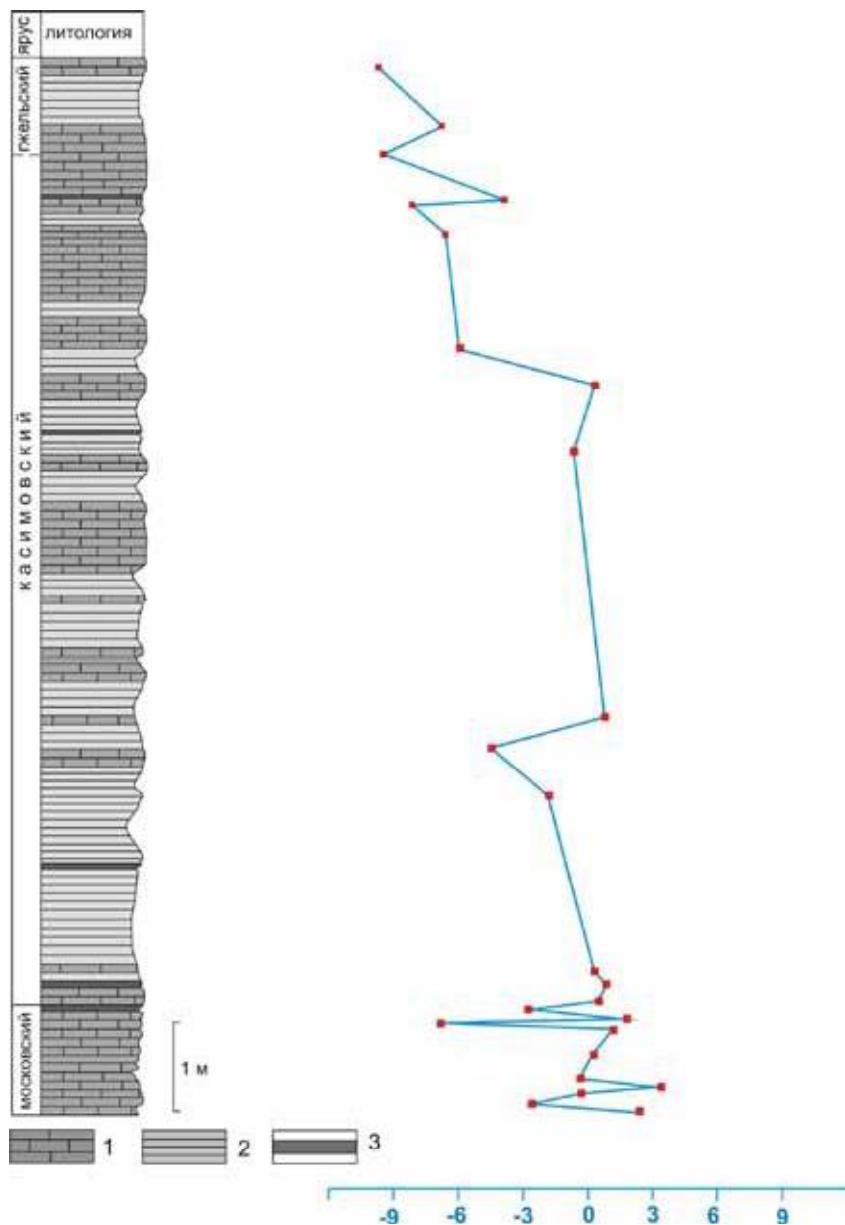
Г.М. Сунгатуллина, М.И. Закиров, Р.Х. Сунгатуллин, Г.А. Баталин, Б.И. Гареев

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Guzel.Sungatullina@kpfu.ru

В настоящее время литологические и геохимические данные широко используются для воссоздания палеогеографии бассейнов осадконакопления и выделения трансгрессивно-ретрессивных циклов. Кроме того, эти результаты важны как дополнительный инструмент глобальной корреляции разрезов (Grossman et al., 2008; Buggisch et al., 2011; Saltzman, Thomas, 2012 и др.). Ниже приводятся данные по изучению $\delta^{13}\text{C}$ в каменноугольных породах разреза Усолка, который расположен в Предуральском краевом прогибе и детально изучен в литологическом и палеонтологическом отношении (Чувашов и др., 1990; Nelson, Ritter, 1999; Zeng et al., 2012).

Для изотопных исследований отобраны преимущественно карбонаты нижней части гжельского, полностью касимовского и верхней части московского ярусов (рисунок). Проверка «чистоты» отбора проб для углеродной изотопии осуществлялась с помощью описания шлифов и проведения рентгенофлуоресцентного спектрального анализа. Исследования $\delta^{13}\text{C}$ проводились на анализаторе iTOC-CRDS в Казанском федеральном университете с точностью определения 0,3 ‰.

Значения $\delta^{13}\text{C}$ изменяются от -9,32 до 3,29 ‰ (рисунок), при этом отложения московского и нижней части касимовского яруса по изотопным данным можно отнести к нормально-осадочным морским карбонатам (-2...2 ‰). Известно, что наиболее тяжелым изотопным составом углерода характеризуются осадки прибрежных фаций (Peryt, Magaritz, 1990), в то время как глубоководным отложениям свойственны более низкие величины $\delta^{13}\text{C}$. Для верхнекасимовских и гжельских пород характерно резкое облегчение изотопного состава углерода (-9,32...-4 ‰), что может указывать на похолодание климата в позднекаменноугольную эпоху в данном регионе. Полученные данные по изотопному составу вполне согласуются с предыдущими изотопными исследованиями в разрезе Усолка гжельских и ассельских отложений (Nelson,



Распределение величины $\delta^{13}\text{C}$ в разрезе Усолка, ‰.

1 — карбонаты, 2 — сланцы, 3 — туфы

Ritter, 1999; Zeng et al., 2012 и др.). Так, для пород гжельского яруса характерны очень легкие значения $\delta^{13}\text{C}$ ($-12,6\ldots-4\text{‰}$).

Касимовские и гжельские карбонаты изученного разреза по изотопному составу углерода характеризуются аномально низкими значениями $\delta^{13}\text{C}$ (см. рисунок), по сравнению с глобальными кривыми (Saltzman, Thomas, 2012), а также с результатами в стратотипической местности — Подмосковье (Mii et al., 2001; Buggisch et al., 2011). Причинами аномально низких значений $\delta^{13}\text{C}$ в разрезе Усолка, возможно, являются достаточно глубоководные условия осадконакопления в палеоуральском бассейне, а также местные палеоклиматические и тектонические особенности. Кроме того, колебания состава стабильных изотопов, включая и углерод, многие исследователи связывают с процессами оледенений в позднем палеозое и соответствующим изменением объемов захоронения органического углерода в океане за счет изменения атмосферного CO_2 (Bruckschen et al., 1999; Mii et al., 2001; Grossman et al., 2008; Zeng et al., 2012 и др.).

Таким образом, результаты изучения стабильных изотопов углерода в карбонатах разреза Усолка позволяют заключить, что осадкообразование в конце московского — начале касимовского веков происходило в глубоководных морских бассейнах нормальной солености. Предполагается, что с серединой касимовского века в данном регионе происходило похолодание климата, что подтверждается изотопно-легкими карбонатами ($\delta^{13}\text{C} = -12,6\ldots-4\text{‰}$). Нельзя также исключать воздействия вторичных диагенетических процессов на изотопную систему углерода, хотя подобные явления предыдущими исследователями в разрезе Усолка не отмечались (Чувашов и др., 1990; Nelson, Ritter, 1999; Zeng et al., 2012). Поэтому генетическая интерпретация изотопных данных требует дальнейших более детальных литолого-геохимических и биостратиграфических исследований.

Литература

- Чувашов Б.И., Дюпина Г.В., Мизенс Г.А., Черных В.В. Опорные разрезы верхнего карбона и нижней перми западного склона Урала и Приуралья. Свердловск: УрО АН СССР. 1990. 402 с.
- Bruckschen P., Oesmann S., Veizer J. Isotope stratigraphy of the European Carboniferous. Proxy signals for ocean chemistry, climate, and tectonics // Chemical Geology. 1999. V. 161. P. 127–163.
- Buggisch W., Wang X., Alekseev A.S., Joachimski M.M. Carboniferous-Permian carbon isotope stratigraphy of successions from China (Yangtze platform), USA (Kansas) and Russia (Moscow Basin and Urals) // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 2011. V. 301. P. 18–38.
- Grossman E.L., Yancey T.E., Jones T.E., Bruckschen P., Chuvashov B., Mazzullo S.J., Mii H-S. Glaciation, aridification, and carbon sequestration in the Permo-Carboniferous: The isotopic record from low latitudes // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 2008. V. 268. P. 222–233.
- Mii H-S., Grossman E.L., Yancey T.E., Chuvashov B., Egorov A. Isotopic records of brachiopod shells from the Russian Platform – evidence for the onset of mid-Carboniferous glaciations // Chemical Geology. 2001. V. 175. P. 133–147.
- Nelson S.T., Ritter S.M. A large carbon isotope anomaly at the Carboniferous-Permian boundary: the Usolka River section of Russia // Permophiles. 1999. V. 33. P. 19–21.
- Saltzman M.R., Thomas E. Carbon Isotope Stratigraphy // The Geologic Time Scale. 2012. P. 207–232.
- Zeng J., Cao C-Q., Davydov V.I., Shen S-Z. Carbon isotope chemostratigraphy and implications of palaeoclimatic changes during the Cisuralian (Early Permian) in the southern Urals, Russia // Gondwana Research. 2012. V. 21. P. 601–610.