

**КЛИМАТ КАМЕННОУГОЛЬНОГО ПЕРИОДА И ЕГО ДИНАМИКА****А.С. Алексеев<sup>1,2</sup>, А.Н. Реймерс<sup>1</sup>**<sup>1</sup>Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, [aaleks@geol.msu.ru](mailto:aaleks@geol.msu.ru),<sup>2</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН

В климатическом отношении каменноугольный период распадается на две части. Ранний карбон был переходным временем от в целом весьма теплого климата в девоне (теплая биосфера) к холодному климату второй половины карбона и начала перми (холодная биосфера). Климатические изменения выявляются на основании (1) данных о возрасте тиллитов в разрезах Южной Америки и Южной Африки, где располагались центры позднепалеозойского оледенения; (2) реконструкций эвстатических колебаний уровня в эпиконтинентальных морях платформ, выполненные на основе циклического анализа; (3) изотопных исследований биогенных карбонатов (прежде всего неизмененных раковин брахиопод) и фосфатного вещества конодонтовых элементов, которые не подвержены существенным диагенетическим изменениям.

На основании распространения тиллитов на территории Гондваны [1] предполагается, что первый холодный импульс (оледенение I) имел место вблизи рубежа и девона (хангенбергское событие), второй (оледенение II) - в серпуховском и башкирском веках, то есть в середине карбона, а третий (оледенение III) - в ассельском и сакамарском веках ранней перми.

Изотопный состав кислорода и углерода в раковинах каменноугольных и ранне-среднепермских брахиопод из разрезов Русской платформы, Южного Урала и Мидконтинента США свидетельствует о том, что наибольший прирост объема льда совпадал с серединой карбона (конец серпуховского и начало башкирского веков) [2]. Именно в это время оледенение достигло максимума, а не в начале пермского периода, как это обычно считается.

Результаты изотопного анализа кислорода фосфата конодонтовых элементов опубликованы только частично [3, 4]. Ранний карбон демонстрирует лишь небольшое утяжеление кислорода на рубеже девона и карбона. Турнейский век был еще достаточно теплым, но к его концу температура морских вод снизилась. Большая часть визейского века характеризовалась стабильным, но более прохладным климатом, чем турнейский. Однако наиболее резкое падение температуры, судя по результатам изучения разрезов Западной Европы, произошло в серпуховском веке. Наиболее холодные условия сохранялись в самом начале башкирского века, после чего происходило повышение температуры морских вод. Общее снижение температуры поверхностных слоев морей приэкваториального пояса на

протяжении раннего карбона (миссисипия) могло составить до 15 градусов, что представляет собой весьма значительную величину. Вторая половина карбона была временем относительно теплого климата, но с частыми резкими флюктуациями температуры, которые для более глубоководных циклов Мидконтинента США, для сокращенных циклов Московской синеклизы и циклов глубоководных обстановок Предуральяского краевого прогиба (Южный Урал), если не принимать в расчет изменения водного фона, могли составлять 8- 10 градусов. Причина столь большой амплитуды неизвестна, но, вероятно, она кроется в региональных и локальных особенностях водообмена в морских бассейнах с различным уровнем речного стока, гумидности, испарения и т.д.

Недостаточно используются биотические показатели климата, но они часто бывают весьма чувствительны к иным параметрам среды, чем температура. Так, массивные колониальные четырехлучевые кораллы в центральных районах Русской платформы присутствуют в верхнем визе и серпухове, в конце каширского, подольском и мячковском горизонтах московского яруса, но полностью отсутствовали в касимовском и гжельском морях при сохранении их мелководности. Также непонятно, почему в мелководных отложениях среднего и верхнего карбона Подмосковья, которое располагалось в то время на 20-25° с.ш., почти отсутствуют оолиты, являющиеся надежными индикаторами тропического климата. Работа поддержана РФФИ, проекты 08-05-00828 и 09-05-00101.

1. Isbell J.L., Miller M.F., Wolfe K.L., Lenaker P.A. Timing of late Paleozoic glaciation in Gondwana: Was glaciation responsible for the development of northern hemisphere cyclothems? // Extreme depositional environments: Mega end members in geological time. Geol. Soc. Amer. Spec. Paper. 2003. V. 370. P. 5-24.
2. Grossman E.L., Yancey T.A., Jones T.E. et al. Glaciation, aridification, and carbon sequestration in the Permo-Carboniferous: The isotopic record from low latitudes // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. 2008. V. 268. P. 222-233.
3. Buggisch W., Joachimski M., Sevastopulo G., Morrow J. Mississippian  $\delta^{13}\text{C}_{\text{carb}}$  and conodont apatite  $\delta^{18}\text{O}$  records - Their relation to the Late Paleozoic Glaciation // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. 2008. V. 268. P. 273-292.
4. Joachimski M.M., von Bitter P.H., Buggisch W. Constraints on Pennsylvanian glacioeustatic sea-level changes using oxygen isotopes of conodont apatite // Geology. 2006. V. 34. P. 277-280.