

Российская Академия наук
Российский Фонд Фундаментальных Исследований
Геологический институт РАН
Министерство природных ресурсов Российской федерации
ФГУНПП "ГЕОЛОГОРАЗВЕДКА"
Юрская комиссия МСК России

**ЮРСКАЯ СИСТЕМА РОССИИ:
ПРОБЛЕМЫ СТРАТИГРАФИИ И ПАЛЕОГЕОГРАФИИ**
Четвертое всероссийское совещание

К 80-летию со дня рождения М.С. Месежникова



**JURASSIC SYSTEM OF RUSSIA:
PROBLEMS OF STRATIGRAPHY AND PALEOGEOGRAPHY**
Fourth all-Russian meeting

Saint-Petersburg, September 26-30, 2011

Editor-in-chief: Zakharov V.A.
Redaction board: Rogov M.A., Ippolitov A.P.

Санкт-Петербург

УДК: 551.7+551.8(042.5)
ББК 26.323
Ю 813



Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант № 11-05-06081

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Четвертое Всероссийское совещание. 26-30 сентября 2011 г., Санкт-Петербург. Научные материалы / В.А. ЗАХАРОВ (отв. ред.), М.А. РОГОВ, А.П. ИППОЛИТОВ (редколлегия). Санкт-Петербург: ООО "Издательство ЛЕМА", 2011. 276 с.

В материалах совещания представлены новые данные по разным аспектам изучения юрской системы России и стран ближнего зарубежья. Большинство работ посвящено проблемам биостратиграфии, фациального анализа и палеогеографии. В ряде статей рассматриваются вопросы по седиментологии, комплексному анализу геолого-геофизических и геохимических данных нефтегазоносных бассейнов и истории геологических исследований.

Совещание посвящено памяти выдающегося ученого М.С. Месежникова - крупнейшего теоретика и практика зональной стратиграфии юры и мела, которому в этом году исполнилось бы 80 лет.

Для широкого круга геологов.

Jurassic System of Russia: Problems of stratigraphy and paleogeography. Fourth All-Russian meeting. September 26-30, 2011, St.-Petersburg. Scientific materials. / V.A. ZAKHAROV (ch. ed.), M.A. ROGOV, A.P. IPPOLITOV (eds.). St.-Petersburg: LEMA, 2011. 276 p.

The present issue compiles results of advanced investigations on the Jurassic System in Russia and neighboring countries. Most papers are devoted to problems of biostratigraphy, facial analyses and palaeogeography. Some papers are focused on sedimentological aspects and integrated analysis of geophysical and geochemical data of oil and gas bearing basins. In addition, history of geological studies is considered.

The conference is dedicated to eminent scientist M.S. Mesezhnikov – leading specialist in theory and practice of stratigraphic zonation of the Jurassic and Cretaceous, who could reach the eightieth this year.

Ответственный редактор: В.А. ЗАХАРОВ
Редакционная коллегия: М.А. РОГОВ, А.П. ИППОЛИТОВ

Корректурa и верстка: А.П. ИППОЛИТОВ

ISBN 978-5-98709-394-8

© Коллектив авторов, 2011
© Геологический институт РАН, 2011
© ФГУНПП "Геологоразведка", 2011
© ООО «Издательство "ЛЕМА"», 2011

Подписано в печать 15.09.2011 г.
Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 32,0. Тираж 100 экз.
Заказ № 2225

Отпечатано в ООО «"ЛЕМА"»
199004, Россия, г. Санкт-Петербург, В.О., Средний пр., д. 24



ВАРИАЦИИ ИЗОТОПОВ УГЛЕРОДА В ПРИГРАНИЧНЫХ ЮРСКО-МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ БОРЕАЛЬНЫХ РАЗРЕЗОВ (СЕВЕР РОССИИ) И СВОДНАЯ БОРЕАЛЬНАЯ ИЗОТОПНО-УГЛЕРОДНАЯ КРИВАЯ

О.С. Дзюба*¹, О.П. Изох², Б.Н. Шурыгин¹

¹Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия

²Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН, Новосибирск, Россия

*DzyubaOS@ipgg.nsc.ru

CARBON ISOTOPE EXCURSIONS ACROSS THE JURASSIC-CRETACEOUS BOUNDARY INTERVAL OF BOREAL SECTIONS (NORTH OF RUSSIA) AND COMPOSITE BOREAL CARBON-ISOTOPE CURVE

O.S. Dzyuba¹, O.P. Izokh², B.N. Shurygin¹

¹Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, Novosibirsk, Russia

²Sobolev Institute of Geology and Mineralogy SB RAS, Novosibirsk, Russia

Исследования вариаций изотопов углерода для определения корреляционных маркеров в юрских и меловых отложениях широко обсуждаются в последние десятилетия в мировой литературе. Одним из основных объектов исследований в этом отношении являются ростры мезозойских белемнитов, раковинное вещество которых представлено низкомагнезиальным кальцитом, формировавшимся в условиях изотопного равновесия с морской водой и способного сохранить первично-морские характеристики вариаций $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{18}\text{O}$.

Материалом для изотопно-геохимических исследований послужили ростры бореальных белемнитов (Cylindroteuthididae) из коллекции, собранной в 2007 и 2009 гг. из приграничных юрско-меловых отложений на р. Маурынью (восточный склон Северного Урала) и п-ове Нордвик (море Лаптевых, север Восточной Сибири). В этих разрезах установлена наиболее полная последовательность бореальных аммонитовых зон пограничных отложений отложений юры и мела, содержащих многочисленные хорошей сохранности ростры белемнитов.

Для определения степени сохранности изотопно-углеродных и изотопно-кислородных систем в образцах коллекции и отбраковки полученных данных использован комплекс различных методов [2]. Так, проводилось изучение полированных пластинок ростров белемнитов в катодолюминисцентном излучении, после которого перед подготовкой к изотопно-геохимическим исследованиям у всех образцов механически удалялись внешняя и срединная (апикальная) части ростра, которые у некоторых ростров светились. Определялось содержание Ca, Mg, Fe, Mn и Sr (прибор SP9 PI UNIKAM) и анализировался изотопный состав кислорода и углерода (масс-спектрометр Finnigan MAT-253, линия пробоподготовки Gas Bench II, международный стандарт NBS19 $\delta^{13}\text{C} = +1.9\text{‰}$, $\delta^{18}\text{O} = -2.2\text{‰}$). Образцы с корреляцией между содержанием железа и марганца и величинами $\delta^{18}\text{O}$ и Mn/Sr и/или Fe/Sr отбраковывались. Концентрации Fe и Mn остальных образцов не превышали пороговых концентраций (150 ppm и 100 ppm соответственно), принимаемых как показатель хорошей сохранности материала [6,7 и др.].

На основе данных, полученных по карбонатному материалу ростров белемнитов, не имеющих признаков постседиментационных преобразований и характеризующихся низкими концентрациями железа и марганца, для приграничных юрско-меловых отложений Северного Урала, вскрытых в разрезе Маурынью, построены вариационные $\delta^{13}\text{C}$ - и $\delta^{18}\text{O}$ -кривые. Для переходного юрско-мелового интервала, вскрытого в обнажениях на п-ове Нордвик, существенно дополнены $\delta^{13}\text{C}$ - и $\delta^{18}\text{O}$ -кривые, впервые построенные Заком с соавторами [10], а также впервые получены данные, характеризующие среднюю часть зоны Koshi. Изотопно-углеродные кривые, полученные по разрезам Маурынью и Нордвик, сопоставлены друг с другом, а также с аналогичными кривыми, построенными для ряда других бореальных разрезов. Таким образом, появилась возможность создать сводную (опорную для бореальных районов) изотопно-углеродную кривую, довольно детально характеризующую приграничный интервал бореальных юры и мела (рис.). Для интервала, охватывающего аммонитовые зоны Okensis – Sibiricus, использованы данные по Маурынью и Нордвику. Для вышележащих отложений использована кривая, основанная на данных по Ятрии [7] и Боярке [6]. Имеются также данные, позволяющие дополнить сводную бореальную кривую, охватив интервал от верхов оксфорда до низов готерива [1, 6, 7, 10].

В разрезе Маурынью на фоне общей тенденции к снижению значений $\delta^{13}\text{C}$ наблюдаются два положительных экскурса. Первый экскурс фиксируется в нижней части разреза (увеличение значений $\delta^{13}\text{C}$ с -0.5‰ до 1.4‰). Похожий экскурс был установлен ранее в переходном интервале между зонами Fulgens и Subditus в разрезах Городищи [5], р. Ятрия [7] и в средней части зоны Okensis на п-ове Нор-

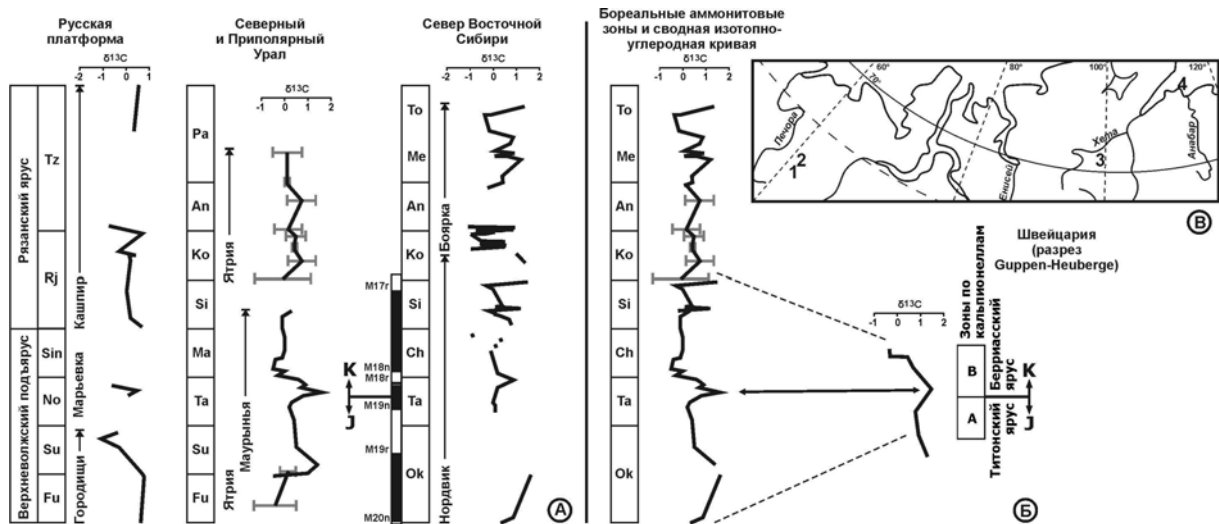


Рис. Изотопно-углеродные кривые, построенные для пограничных юрско-меловых отложений Русской платформы, Северного и Приполярного Урала, севера Восточной Сибири (А) (составлено по материалам авторов и многочисленным источникам; см. текст), корреляция бореальной (сводной) и тетической (швейцарской [9]) изотопно-углеродных кривых (Б) и местоположение опорных для сводной кривой разрезов (В).

Пунктирными линиями показано примерное соответствие интервалов бореальных аммонитовых зон и тетических кальпионелловых зон по магнитостратиграфическим данным [3, 4, 9].

Аммонитовые зоны и слои: An - Analogus, Fu - Fulgens, Ko - Kochi, Ma - Maurynijensis, Me - Me-sezhnikowi, No - Nodiger, Ok - Okensis, Pa - Payeri, Rj - Rjasanensis, Si - Sibiricus, Sin - Singularis, Su - Subdittus, Ta - Taimyrensis, To - Tolli, Tz - Tzikwinianus.

Разрезы: 1 - р. Маурынья, 2 - р. Ятрия, 3 - р. Боярка, 4 - п-ов Нордвик.

двик [10]. Второй экскурс, маркирующий верхнюю часть зоны Taimyrensis, также характеризуется увеличением значений (до 1.6‰) с последующим уменьшением до -0.5‰ в низах слоев с Maurynijensis. Выше по разрезу, в пределах слоев с Maurynijensis и зоны Sibiricus, значения $\delta^{13}C$ в среднем составляют 0‰. В основании зоны Kochi они уменьшаются до -0.4‰. Пониженные значения $\delta^{13}C$ в основании зоны Kochi наблюдаются также по данным из разреза Ятрия [7]. В разрезе Нордвик наблюдается увеличение значений $\delta^{13}C$ от 0 до 0.9‰ в верхах зоны Taimyrensis и последующее снижение значений до -0.9...-0.2‰ в зоне Chetae. Установленные экскурсы аналогичны тем, что наблюдаются в разрезе Маурынья. С ними хорошо сопоставляются имеющиеся данные и по разрезу Марьевка Русской платформы [8] (рис.).

Весьма интересным получается сравнение сводной бореальной изотопно-углеродной кривой с кривой этого интервала, построенной для тетического разреза (Guppen-Heuberge) Швейцарии [9] (рис.). В Швейцарском разрезе в приграничном интервале обособлены две кальпионелловые зоны, граница которых рассматривается как граница юры и мела. Если использовать магнитостратиграфические данные по разрезу п-ова Нордвик [3] и привязку кальпионелловых зон к магнитостратиграфической шкале [4], то интервал бореальных аммонитовых зон Okensis – нижняя часть Kochi попадает в пределы кальпионелловых зон А и В. Хороший положительный экскурс $\delta^{13}C$ на бореальной кривой в этом интервале фиксируется в верхней части зоны Taimyrensis, то есть несколько выше границы юры и мела, установленной по палеомагнитным данным [3]. В Швейцарском разрезе существенный положительный экскурс также показан немного выше границы юры и мела.

Работа выполнена при финансовой поддержке по программам РАН 21 и 25.

ЛИТЕРАТУРА

1. ЗАХАРОВ В.А., БОДЕН Ф., ДЗЮБА О.С. и др. Изотопные и палеоэкологические свидетельства высоких палеотемператур в кимеридже Приполярного Урала // Геология и геофизика. 2005. Т. 46, № 1. С. 3–20.
2. ИЗОХ О.П., ДЗЮБА О.С., ШУРЫГИН Б.Н., МАРИНОВ В.А. Изотопный состав углерода и кислорода белемнитов из пограничных юрско-меловых отложений разрезов Маурынья и Нордвик (север России) // Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя бореальных районов: Материалы науч. сессии (18–22 апр. 2011 г.): в 2 т. / Под. ред. Б.Н. ШУРЫГИНА, Н.К. ЛЕБЕДЕВОЙ, А.А. ГОРЯЧЕВОЙ. Т. 1. Мезозой. Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2011. С. 110-114.
3. ХОША В., ПРУНЕР П., ЗАХАРОВ В.А. и др. Бореально-тетическая корреляция пограничного юрско-мелового интервала по магнито- и биостратиграфическим данным // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2007. Т. 15. № 3. С. 63-76.
4. GRADSTEIN F.M., OGG J.G., SMITH, A.G. (Eds.). A Geologic Time Scale 2004, Cambridge University Press, Cambridge, U.K. 2004. 589 p.
5. GRÖCKE D.R., PRICE G.D., RUFFELL A.H. ET AL. Isotopic evidence for Late Jurassic–Early Cretaceous climate change // Pa-

- laeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. 2003. Vol. 202. P. 97-118.
6. NUNN E.V., PRICE G.D., GRÖCKE D.R. ET AL. The Valanginian positive carbon isotope event in Arctic Russia: Evidence from terrestrial and marine isotope records and implications for global carbon cycling // *Cretaceous Research*. 2010. Vol. 31. P. 577-592.
 7. PRICE G.D., MUTTERLOSE J. Isotopic signals from the late Jurassic–early Cretaceous (Volgian–Valanginian) sub-Arctic belemnites, Yatria River, Western Siberia // *J. Geol. Soc. London*. 2004. Vol. 161. P. 959-968.
 8. PRICE G.D., ROGOV M.A. An isotopic appraisal of the Late Jurassic greenhouse phase in the Russian Platform // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* 2009. Vol. 273. No. 1-2. P. 41-49.
 9. WEISSERT H., MOHR H. Late Jurassic climate and its impact on carbon cycling // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* 1996. Vol. 122. No. 1–4. P. 27-43.
 10. ŽÁK K., KOŠŤÁK M., MAN O. ET AL. Comparison of carbonate C and O stable isotope records across the Jurassic/Cretaceous boundary in the Boreal and Tethyan Realms // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* 2011. V. 299. P. 83-96.