

ГОУ ВПО Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского
Геологический факультет

Комиссия по юрской системе
Межведомственного Стратиграфического комитета России

Геологический институт РАН

Российский Фонд Фундаментальных Исследований

Управление по недропользованию по Саратовской области (САРАТОВНЕДРА)

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

*Саратов, Саратовский государственный университет
имени Н. Г. Чернышевского, 23-27 сентября 2009 г*



**JURASSIC SYSTEM OF RUSSIA:
PROBLEMS OF STRATIGRAPHY AND PALEOGEOGRAPHY**

Third all-Russian meeting

Saratov: Saratov State University, September 23-27, 2009

Editor-in-chief: Zakharov V.A.

Издательский центр «Наука»
Саратов— 2009



Магнитостратиграфические характеристики разрезов юры Русской плиты — возможных кандидатов в GSSP келловея, оксфорда и титона

М.В. Пименов¹, А.Ю. Гужиков¹, М.А. Рогов²

¹ Геологический факультет СГУ, Саратов, Россия, e-mail: PimenovMV@gmail.com,
aguzhikov@yandex.ru

² ГИН РАН, Москва, Россия, e-mail: russianjurassic@gmail.com

Magnetostratigraphic characteristics of sections of Jurassic of Russian Plate – GSSP pretendents of Callovian, Oxfordian and Tithonian

M.V. Pimenov, A.Yu. Guzhikov, M.A. Rogov

¹ Saratov State University, Saratov, Russia

² Geological Institute of RAS, Moscow, Russia

Магнитостратиграфическая характеристика - одно из необходимых требований Международной стратиграфической комиссии к разрезу, который претендует на сохранение или придание ему стратотипического статуса (GSSP) [10]. В 2007-2009 гг. авторами впервые получены палеомагнитные данные по ключевым разрезам средней-верхней юры Русской плиты, которые являются кандидатами на роль точки глобального стратотипа границы (ТГСГ, GSSP) келловея (п. Просек, Нижегородская область), оксфорда (п. Дубки близ Саратова) и титона (стратотип волжского региояруса у д. Городищи, Ульяновская обл.) [5].

Разрез верхнего бата – нижнего келловея Просек представляет собой крайне сложный в палеомагнитном отношении объект, что связано с наличием в породах значительного количества гипергенных гидроокислов железа, большая часть которых возникла, вероятно, в начале голоцена, во время интенсивного таяния ледника. Характеристическая компонента намагниченности (ChRM) выделена методом пересечения больших кругов. Главным аргументом в пользу ее первичности является практическое совпадение рассчитанных координат виртуальных геомагнитных полюсов (ВГМП) со стандартными полюсами соответствующего возраста для Европы. Предложенный вариант магнитостратиграфической колонки Просека (рис. 1А) хорошо согласуется с независимыми палеомагнитными материалами по еще одному претенденту на роль GSSP келловея – разрезу Албштадт-Пфедфинген в Германии [7] и с результатами биостратиграфической инфразональной корреляции бата–келловея Русской плиты и Западной Европы [2] (рис. 1А), что существенно повышает достоверность выполненных магнитопольярных реконструкций. (Подробно результаты палеомагнитных исследований разреза Просек изложены в [1]). Разрез Албштадт-Пфедфинген в не меньшей степени, чем Просек, переработан процессами выветривания, обусловившими перемагничивание пород, в результате чего определение в нем знака полярности вызывает сильные затруднения. Таким образом, магнитопольярные данные по каждому разрезу в отдельности можно подвергать обоснованному сомнению, но сходимость палеомагнитной структуры в двух удаленных регионах является лучшим доказательством правильности выполненных реконструкций режима древнего поля. Запись полярного режима палеомагнитного поля в разрезе Просек является на сегодняшний день самой полной для пограничного интервала батского и келловейского ярусов, о чем свидетельствуют результаты магнитостратиграфической корреляции (рис. 1А). С точки зрения палеомагнитной стабильности верхи бата и низы келловея в Просеке не уступают одновозрастным отложениям в Албштадт–Пфедфингене. Это обстоятельство, наряду с отсутствием следов крупных перерывов в осадконакоплении и значительно большей (на порядок) мощностью базальных слоев келловея делают разрез Просек более предпочтительным кандидатом на GSSP келловейского яруса, по сравнению с немецким аналогом.

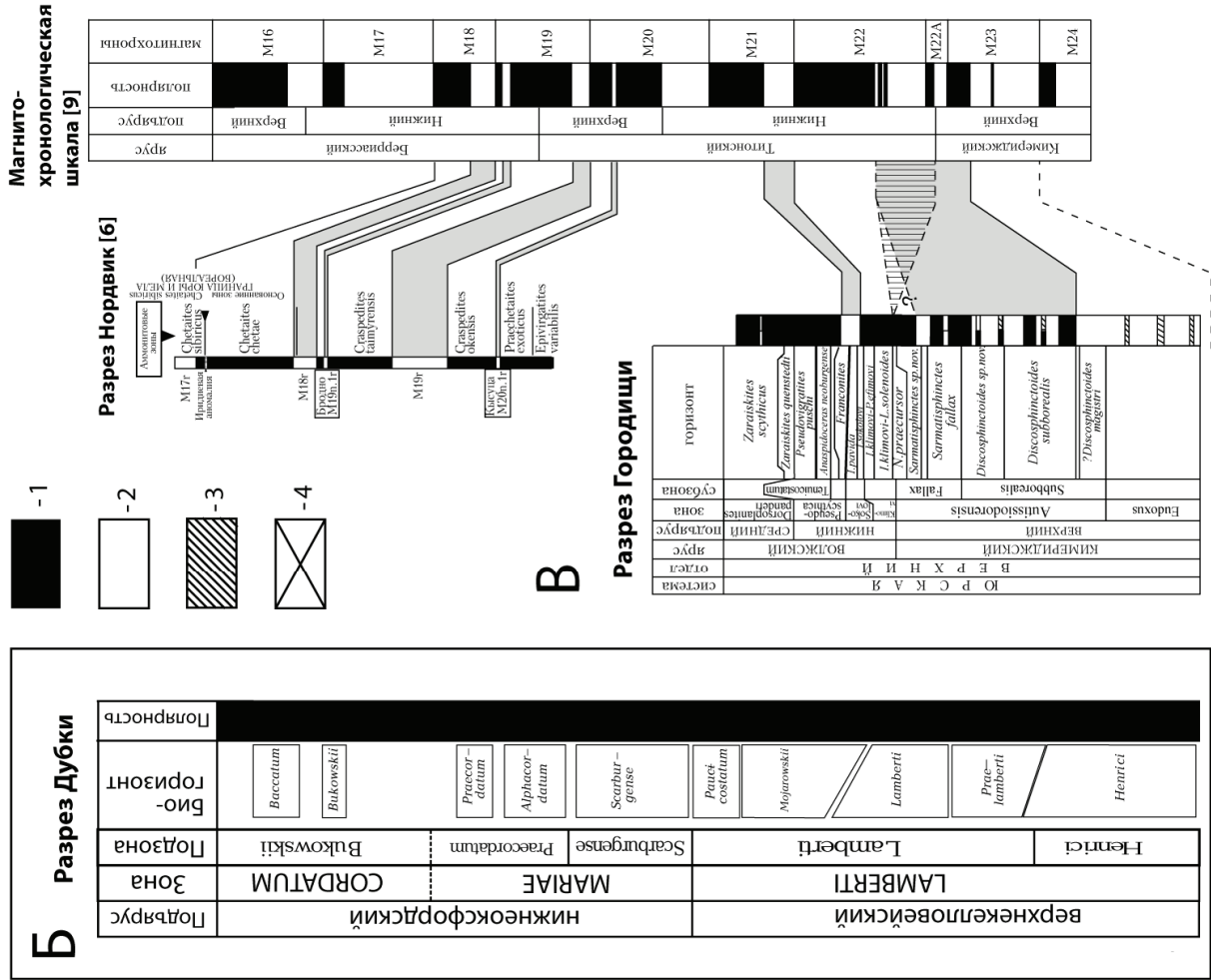


Рис. 1. Магнито-стратиграфические характеристики разрезов средней и верхней юры Русской плиты – кандидатов в GSSP келлова (А), оксфорд (Б), титона (В). Условные обозначения геомагнитной полярности: 1 – прямая, 2 – обратная, 3 – аномальная, 4 – отсутствие данных.

Разрез пограничных отложений келловей-оксфорда п. Дубки подвергался авторами палеомагнитному опробованию ранее (в 2001 г.), но надежных определений магнитной полярности получить не удалось, ввиду чрезвычайно слабой величины естественной остаточной намагниченности (NRM) образцов, сопоставимой с пороговой чувствительностью измерительных приборов. Тем не менее, на основе полученных данных была построена рекогносцировочная палеомагнитная колонка, которая, несмотря на многочисленные пропуски в определениях магнитной полярности и, в ряде случаев, неоднозначную интерпретацию данных лабораторной обработки, все же, давала представление о доминировании прямой полярности в разрезе Дубки [4, 8]. В связи с появлением современного высокочувствительного палеомагнитного оборудования (спин-магнитометр JR-6, демагнетизатор LDA-3AF) в лаборатории Петрофизики СГУ, авторами было проведено повторное опробование, обработка, анализ и интерпретация данных. Выяснилось, что верхи келловей (зона *lamberti*) – низы оксфорда (зона *magiae* и низы зоны *cordatum*) в Дубках обладают высокой палеомагнитной стабильностью, а палеомагнитная колонка разреза характеризуется прямой полярностью (рис. 1Б), что вступает в известное противоречие с международной палеомагнитной шкалой [9], которая в верхах келловей и низах оксфорда фиксирует знакопеременную зональность. Однако следует отметить, что граница келловейского и оксфордского ярусов относится к числу наименее изученных в палеомагнитном отношении стратиграфических интервалов, в связи с чем закономерно встает вопрос об уточнении структуры магнитохронологической шкалы с учетом данных по разрезу Дубки.

В 2005 и 2008 гг. авторы провели детальное палеомагнитное опробование верхнего кимериджа – волжского региояруса в разрезе Городищи при тщательном литологическом и, главное, палеонтологическом контроле. В 2006-2009 гг. кубики-дубли ориентированных образцов из собранных коллекций обрабатывались с использованием современной измерительной аппаратуры (спин-магнитометры JR-5A, JR-6, криогенные магнитометры 2G) в четырех разных лабораториях как в России, так и за рубежом: петрофизическая лаборатория Амакинской геологоразведочной экспедиции (п. Айхал, Якутия), институт геологии Чешской АН (Прага), лаборатория Петрофизики СГУ (Саратов) и лаборатория геодинамики и палеомагнетизма ИНГГ СО РАН (Новосибирск). Магнитные чистки переменным полем проводились в диапазоне от 5 до 100 мТл с шагом в 5 или 10 мТл. В целом, верхний кимеридж и волжский региоярус в разрезе Городищи продемонстрировали, наряду с малыми величинами NRM (порядка сотых долей мА/м), низкую палеомагнитную стабильность. Тем не менее, анализ полученных данных позволил, более чем в 80% образцов выделить с разной степенью надежности ChRM и построить палеомагнитную колонку, ранжировав ее на ряд субзон обратной (R) и прямой (N) полярности (рис. 1В). В настоящее время продолжают дополнительную обработку и анализ данных по разрезу.

Палеомагнитные исследования стратотипа волжского региояруса предпринимались ранее, начиная с 1980-х годов, В.Н. Ереминым и Э.А. Молостовским (СГУ), использовавшим для измерений NRM рок-генератор ИОН-1м, а с середины 1990 годов – спин-магнитометр JR-4. Их представления о палеомагнитной структуре верхов кимериджа и нижеволжского подъяруса в разрезе Городищи, как о магнитозоне доминирующей обратной полярности [3] нельзя признать обоснованными, учитывая новые результаты, полученные с помощью более совершенной аппаратуры.

При сопоставлении полученных нами данных с магнитохронологической шкалой [9] (рис. 1В) R-магнитозона, характеризующая верхнекимериджскую зону *eudoxus*, наиболее обоснованно сопоставляется с хроном M23г. Сложную знакопеременную полярность, соответствующую почти всему объему зоны *autissiodorensis* (за исключением кровли и подошвы), логично соотнести с суперпозицией магнитных хронов: M22г + M22А + M23п, потому что соответствующий интервал, длительностью около одного миллиона лет, в магнитохронологических шкалах выглядит, в целом, как знакопеременный. N-магнитозона, характеризующая верхи зоны *autissiodorensis* и низы нижеволжского подъяруса (зоны *klimovi*, *sokolovi*), может быть аналогом крупного хрона M22п. Следует отметить, что сопоставление верхней части суббореального верхнего кимериджа с низами титона, которое следует из приведенных результатов магнитостратиграфической корреляции, резко противоречит биостратиграфическим данным. Объяснением этому может служить тот факт, что в биостратиграфическом отношении разрез Городищи является наиболее полной последовательностью отложений терминального кимериджа, охарактеризованной магнитостратиграфическими данными. Все тетические разрезы, по которым имеются данные о магнитной полярности, имеют конденсированный характер, и биостратиграфическая полнота зон в них не обоснована. В то же время базальная часть волжского яруса в Городищах несет явные признаки перерывов неясной (хотя явно небольшой) продолжительности, такие как хорошо выраженные горизонты с фосфоритовыми конкрециями (в том числе нескольких генераций), и поэтому возможен вариант корреляции, согласующийся с биостратиграфическими данными, при котором в разрезе Городищи отсутствуют аналоги низов хрона M22 и верхов M22А (рис. 1В). Не исключено, что существующий вариант международной палеомагнитной шкалы для границы кимериджа и титона подвергнется корректировке с учетом данных по разрезу Городищи после окончательной обработки и анализа палеомагнитных данных по нему.

R-магнитозона, соответствующая верхам sokolovi и подошве pseudoscythica, сопоставляется с хроном M21r. N- магнитозона прямой полярности, охватывающая зоны pseudoscythica (кроме ее низов) и panderi, вероятно, соответствует хрону M21n.

Следует отметить, что предложенному варианту калибровки палеомагнитной колонки разреза Городищи с магнитохронологической шкалой способствовали магнитостратиграфические данные по опорному разрезу на полуострове Нордвик (Анабарский залив, море Лаптевых) [6], где впервые была установлена последовательность магнитозон в верхах бореальной юры. Поскольку верхам средневожского подъяруса (зоны exoticus и variabilis) соответствует магнитный хрон M20n, то, очевидно, что более древним отложениям могут соответствовать хроны не моложе M20r (рис. 1B). Правильность идентификации выделенных в разрезе Нордвик магнитозон с хронами от M20n до M17r, могла бы вызвать большие сомнения, если бы в палеомагнитной колонке не были выявлены узкие интервалы обратной полярности, по мнению авторов публикации [6] – аналоги субзон «Кысуца» и «Бродно», являющиеся индивидуализирующими признаками магнитных хронов M20n и M19n.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты 08-05-00385, 07-05-01026, 09-05-00456).

Литература

1. Гужиков А. Ю., Пименов М. В., Маленкина С. Ю., Маникин А.Г., Астаркин С. В. Результаты палеомагнитных, петромагнитных и терригенно-минералогических исследований верхнебатских-нижнекелловейских отложений разреза Просек (Нижегородская область) // Стратигр. Геол. Корр. (в печати).
2. Киселев Д.Н., Рогов М.А. Стратиграфия пограничных отложений бата – келловея в разрезе у с. Просек (Среднее Поволжье). Статья 1. Аммониты и инфразональная биостратиграфия // Стратигр. Геол. корр. 2007. Т. 15. № 5. С. 42-73.
3. Молостовский Э.А., Еремин В.Н. Магнитостратиграфическая схема юрских отложений нижнего и среднего Поволжья // Бюл. МОИП. Отд. геол. 2008. Т. 83. Вып.4. С. 43-53.
4. Пименов М.В., Тесакова Е.М., Рогов М.А. и др. О согласованном изменении палеоэкологических и петромагнитных характеристик в средне-верхнеюрских отложениях Поволжья // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Второе Всерос. совещ: науч. мат-лы (отв. ред. В.А. Захаров). Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2007. С. 189-191.
5. Рогов М.А., Киселев Д.Н., Захаров В.А. и др. Разрезы юрских отложений Фосточно-Европейской платформы как возможные кандидаты в глобальные стратотипы границ келловейского, оксфордского и титонского ярусов // Бюлл. РМСК по центру и югу Русской платформы. Вып. 4. М.: РАЕН. 2009. С.60-66.
6. Хоша В., Прунер П., Захаров В.А., Костак М., Шадима М., Мазух М., Шлехта С., Рогов М. Бореально – тетическая корреляция пограничного юрско – мелового интервала по магнито- и биостратиграфическим данным // Стратигр. Геол. корр. 2007. Том 15, № 3. С. 63-75.
7. Callomon J.H., Dietl G. On the proposed basal boundary stratotype (GSSP) on the Middle Jurassic Callovian stage // GeoResearch Forum. 2002. V. 6. P. 41-54.
8. Kiselev D., Rogov M., Guzhikov A. et. al. Dubki (Saratov region, Russia), the reference section for the Callovian/Oxfordian boundary // Volumina Jurassica. 2006. V. IV. P. 177-179.
9. Ogg J., Ogg. G. Late Jurassic (139 - 169 Ma time-slice). 2008 // URL: http://www.nhm.uio.no/norges/timescale/5_JurCret_Sept08.pdf.
10. Remane J., Bassett M.G., Cowie J.W., Gohrbandt K.H., Lane H.R., Michelsen O., Haiwen W. Revised guidelines for the establishment of global chronostratigraphical standarts by the International Commission on Stratigraphy (ICS) // Episodes. 1996. V.19. P.77-81.