

УДК 551.763.12:550.838.5

ОЦЕНКА ДИАХРОННОСТИ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ГРАНИЦ ПУТЕМ МАГНИТОХРОНОЛОГИЧЕСКОЙ КАЛИБРОВКИ ЗОНАЛЬНЫХ ШКАЛ НИЖНЕГО МЕЛА ТЕТИЧЕСКОГО И БОРЕАЛЬНОГО ПОЯСОВ

© 2006 г. А. Ю. Гужиков, Е. Ю. Барабошкин

Представлено академиком Е.Е. Милановским 15.11.2005 г.

Поступило 24.11.2005 г.

Более 10 лет авторами проводятся комплексные био- и магнитостратиграфические исследования нижнемеловых отложений Среднего Поволжья, Северного Кавказа и других регионов. Результатом этих работ явилась детальная корреляция биостратиграфических зональных шкал между собой (главным образом верхнего готерива-апта) и со “стандартной” шкалой Западного Средиземноморья [1, 2]. В силу своей природы палеомагнитные инверсии синхронны для всех разрезов Земли вне зависимости от широты их образования. Поэтому увязка региональных магнито- и биостратиграфических шкал (магнитохронологическая калибровка) впервые позволила установить и количественно оценить асинхронность ряда стратиграфических границ, считавшихся синхронными для разных палеогеографических поясов.

Палеомагнитная корреляция пограничных отложений баррема-апта Русской плиты [7], Северного Кавказа [6], Средиземноморья [4] и Англии [9] позволяет оценить несинхронность подошвы зоны *Deshaysites volgensis* нижнего апта (рис. 1). На Северном Кавказе граница зон *D. weissiformis* и *D. volgensis* приурочена к субзоне обратного знака (аналогу магнитного хрона M0), а в Среднем Поволжье основание зоны *D. volgensis* и ее западноевропейского аналога *D. forbesi* расположено гораздо выше M0, в пределах интервала прямой полярности. Временной сдвиг, получаемый путем интерполяции существующих изотопных датировок, имеет порядок 10^5 – 10^6 лет (см. рис. 1), что сопоставимо с длительностью самих аммонитовых зон. Схожая ситуация возможна и для разрезов Англии, но там датировка подстилающих апт отложений вельда остается проблематичной. Сопоставление этих данных с известной

кривой колебаний уровня Мирового океана [8] (см. рис. 1) позволяет предположить, что аммониты, появившиеся на северной окраине Тетис, мигрировали далее на север во время эвстатического подъема уровня Мирового океана, в момент открытия субмеридионального Каспийского пролива [2].

Близкая картина с временным скольжением зональных границ намечается и для среднего апта (см. рис. 1).

Граница ниже- и верхнебарремского подъяруса в Поволжье, совпадающая с границей белемнитовых зон *Aulacoteuthis descendens* и *Oxyteuthis brunsvicensis*, проведенная по аналогии с разрезами Северной Европы [3], приходится на интервал прямой полярности хрона M1. В Средиземноморье данный рубеж, привязанный к эволюции аммонитов, характеризуется обратной полярностью и расположен в верхней части хрона M3. Следовательно, границы нижнего и верхнего баррема в Тетическом поясе и на Русской плите (Суббореальный пояс), установленные по разным группам фауны, не совпадают по времени более чем на миллион лет (рис. 2).

Граница готерива и баррема в Средиземноморье приурочена к кровле хрона нормальной полярности M4, а в Поволжье эта же граница установлена в основании ортозоны обратной полярности – аналога хрона M3 (см. рис. 2). Таким образом, асинхронность имеет место и в этом случае, однако здесь ее величина не превышает 10^5 лет. Сопоставление готеривских субзон Поволжья с магнитными хронами, увязанными с зональным стандартом Западного Средиземноморья (см. рис. 2), не противоречит представлениям о корреляции тетического и бореального стандартов верхнего готерива [1].

Несмотря на многочисленные усилия, корректная корреляция бореального и тетического баррема только лишь на палеонтологической основе с учетом палеогеографической изоляции бассейнов остается крайне сложной, а возможно,

Саратовский государственный университет
им. Н.Г. Чернышевского

Московский государственный университет
им. М.В. Ломоносова

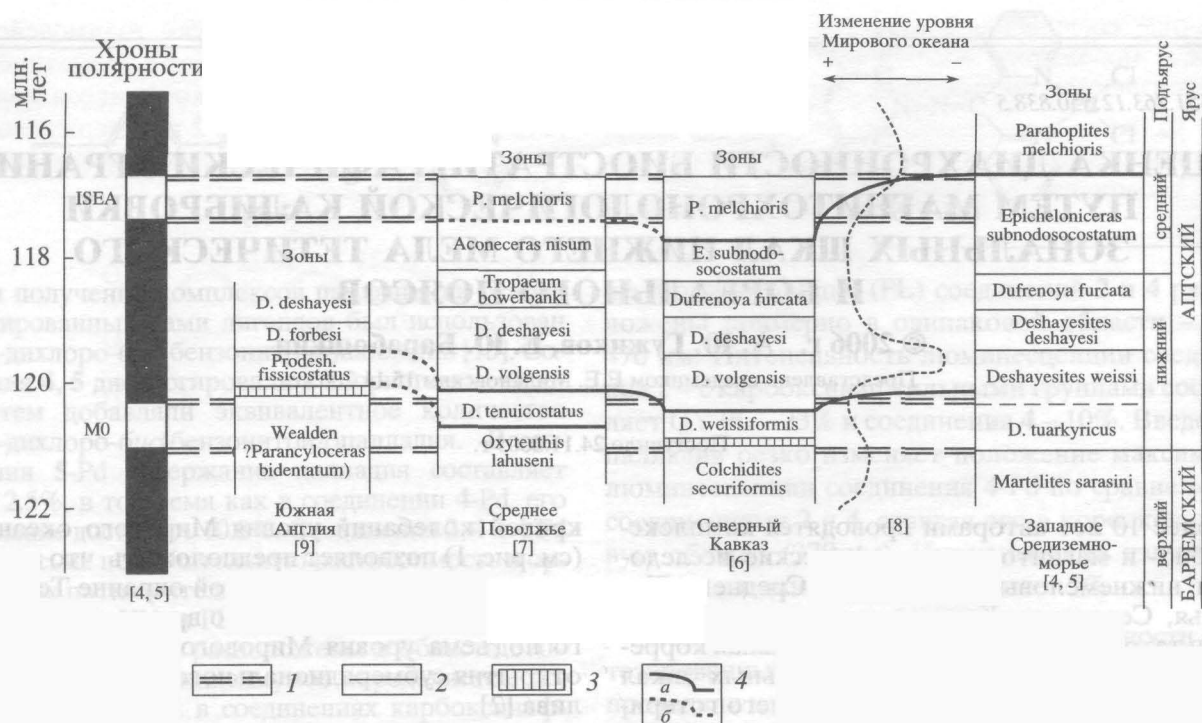


Рис. 1. Магнитохронологическая калибровка зональных шкал нижнего–среднего апта Среднего Поволжья, Западного Средиземноморья, Северного Кавказа и Южной Англии. Границы биостратиграфических зон внутри монополярных интервалов проведены условно. 1, 2 – границы изохронные (палеомагнитные) (1) и биостратиграфические (2); 3 – стратиграфические перерывы; 4 – стратиграфическая корреляция с учетом палеомагнитных данных; а – достоверная, б – предполагаемая.

и неразрешимой задачей [2] (аналогичная проблема возникает и для других интервалов: нижний готерив, верхний апт и т.д.). Разумным ее решением представляется проведение границы готерива и баррема в общей стратиграфической шкале (ОСШ) по подошве хрона МЗ, подъярусной границы баррема – по кровле хрона МЗ, а границы баррема/апта – по основанию хрона М0. Предпочтение именно такому варианту отдано с учетом того, что общепризнанные стратотипы готерива, баррема и апта расположены в Тетической области.

Вместо палеомагнитного критерия для тех же целей могут быть использованы любые другие изохронные события планетарного масштаба (например, аномалии стабильных изотопов). Эти явления, однако, редки по сравнению с геомагнитными инверсиями, число которых сопоставимо с числом биостратиграфических зон. Современный вариант глобальной кривой колебаний уровня Мирового океана, удовлетворяющий по детальности сформулированному выше условию, имеет региональный тектонический контроль, поэтому эвстатические циклы третьего порядка не всегда опознаваемы. Кроме того, кривая Хака-Вейла неприменима к континентальным отложениям. Изотопные датировки по точности определений далеки от их использования для детальных межрегиональных

корреляций с целью оценки синхронности стратиграфических границ. Таким образом, альтернативы палеомагнитным методам для установления синхронности событий и стратиграфических границ пока не существует. Поэтому следует признать важнейшую роль палеомагнитных критериев для обоснования и прослеживания подразделений ОСШ и использовать их совместно с палеонтологическими методами для построения ОСШ.

Подобные прецеденты уже были – это предложение международной рабочей группы по аптскому ярусу [5] об использовании подошвы хрона М0 в качестве основного критерия для проведения границы баррема/апта. Полученные данные о диахронности биостратиграфических границ, определенных в различных палеобиогеографических поясах, дают повод для обсуждения вопроса о том, какое подразделение должно являться основной единицей ОСШ (зона или ярус).

Использование именно ярусов в качестве основных стратонов ОСШ в настоящее время оправдано, потому что временной интервал (10^5 – 10^6 лет), соответствующий несинхронности стратиграфических границ, пренебрежимо мал по сравнению с длительностью веков (рис. 3). При прослеживании подъярусов биостратиграфическими методами диахронность их границ может быть сопоставима с продол-

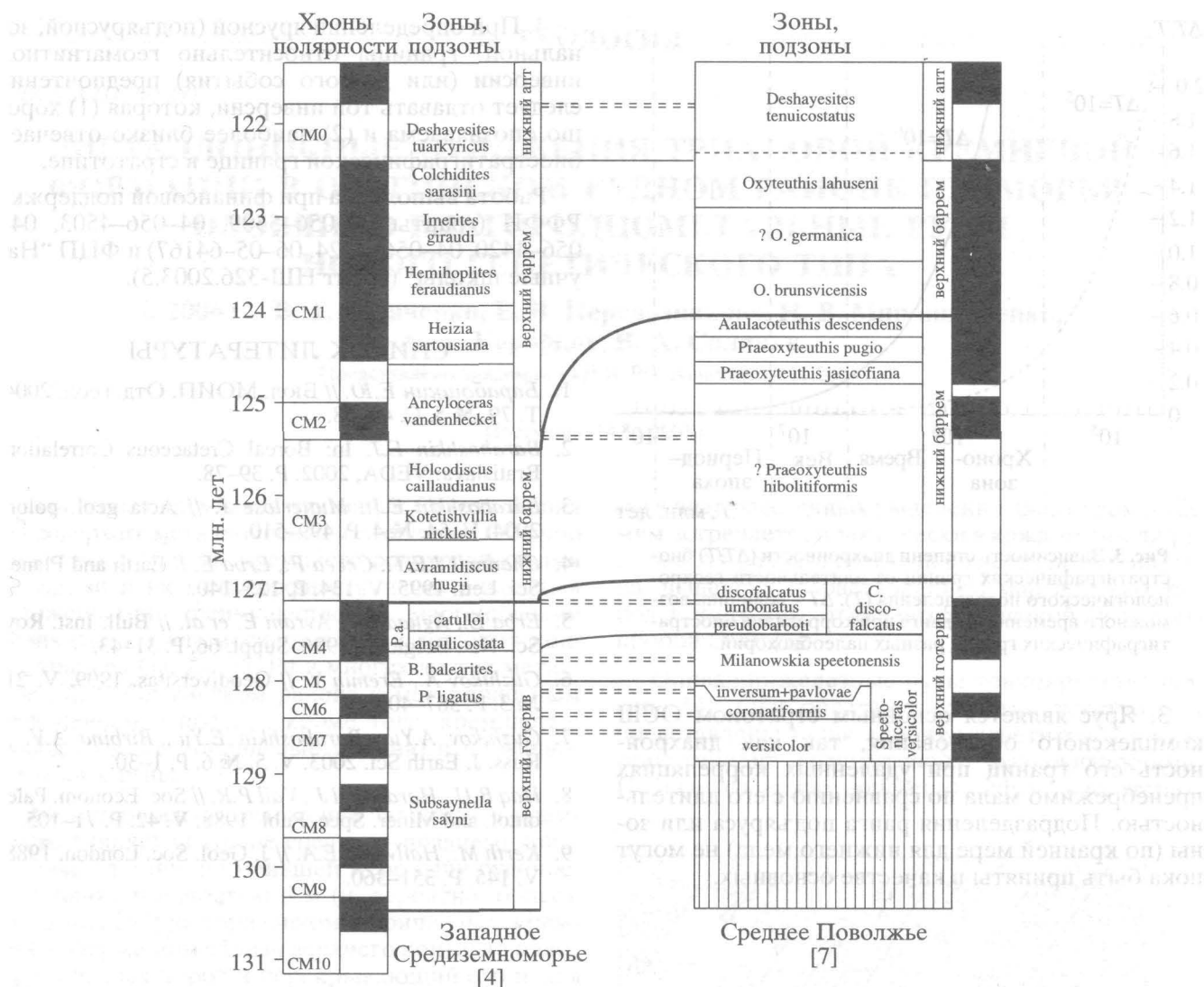


Рис. 2. Магнитохронологическая калибровка зональных шкал готерива–баррема Среднего Поволжья и Западного Средиземноморья. Условные обозначения см. рис. 1.

жительностью их самих, что неприемлемо для подразделений ОСШ. Поэтому подъярусы не могут выступать в качестве единиц ОСШ, пока не появятся методы, обеспечивающие изохронность их границ. В еще большей мере это касается биостратиграфических зон: для нижнего мела диахронность границ аммонитовых и белемнитовых зон может превышать их собственную продолжительность (!).

Сказанное, разумеется, не означает, что на зонах (в смысле хронозон) ставится крест как на потенциально основных подразделениях ОСШ. Если будут разработаны методы, позволяющие обосновать изохронность границ зон в удаленных друг от друга разрезах и/или находящихся в разных палеоклиматических поясах, то они вполне

смогут играть роль наиболее дробных основных подразделений ОСШ.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. Ярусные, подъярусные и зональные границы готерива, баррема и апта в Тетическом поясе отличаются по абсолютному возрасту от аналогичных рубежей в Бореальном поясе на величину порядка 10^5 – 10^6 лет, что сравнимо с длительностью аммонитовых зон раннего мела.

2. В готерив-аптском интервале ОСШ целесообразно предложить в качестве реперов (1) основание хрона М3 для проведения готерив/барремской границы, (2) кровлю хрона М3 для границы подъярусов баррема, а (3) основание хрона М0 для проведения баррем/аптской границы (в соответствии с [5]).

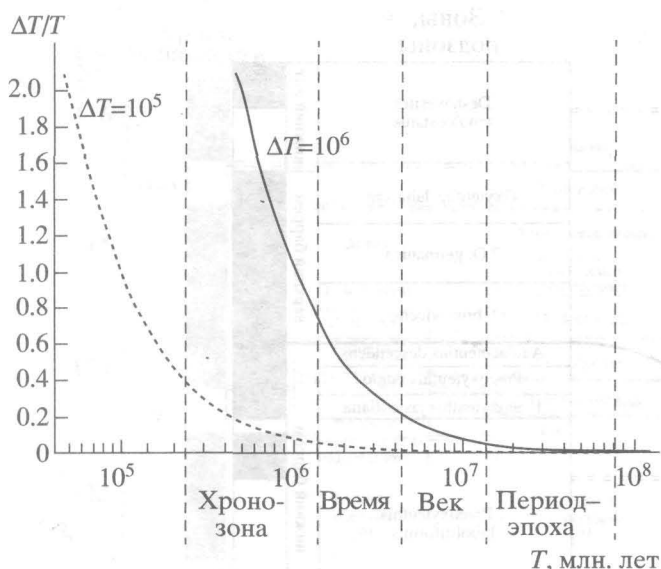


Рис. 3. Зависимость степени диахронности ($\Delta T/T$) биостратиграфических границ от длительности геохронологического подразделения (T). ΔT – величина возможного временного сдвига при корреляции биостратиграфических границ разных палеобиохор.

3. Ярус является основным стратоном ОСШ комплексного обоснования, так как диахронность его границ при удаленных корреляциях пренебрежимо мала по сравнению с его длительностью. Подразделения ранга подъяруса или зоны (по крайней мере для нижнего мела) не могут пока быть приняты в качестве основных.

4. При определении ярусной (подъярусной, зональной) границы относительно геомагнитной инверсии (или другого события) предпочтение следует отдавать той инверсии, которая (1) хорошо опознаваема и (2) наиболее близко отвечает биостратиграфической границе в стратотипе.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (гранты 03-056-5309, 04-056-4503, 04-056-4420, 04-056-4424, 06-05-64167) и ФЦП “Научные школы” (грант НШ-326.2003.5).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барабошкин Е.Ю. // Бюл. МОИП: Отд. геол. 2004. Т. 79. № 5. С. 44–68.
2. Baraboshkin E.J. In: Boreal Cretaceous Correlation. Bratislava: VEDA, 2002. P. 39–78.
3. Baraboshkin E.J., Mutterlose J. // Acta geol. polon. 2004. V. 54. № 4. P. 499–510.
4. Channell J.E.T., Cecca F., Erba E. // Earth and Planet. Sci. Lett. 1995. V. 134. P. 125–140.
5. Erba E., Aguado R., Avram E. et al. // Bull. Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique. 1996. Suppl. 66. P. 31–43.
6. Guzhikov A., Eremin V. // Geodiversitas. 1999. V. 21. № 3. P. 387–406.
7. Guzhikov A.Yu., Baraboshkin E.Yu., Birbina A.V. // Russ. J. Earth Sci. 2003. V. 5. № 6. P. 1–30.
8. Haq B.U., Hardenbol J., Vail P.R. // Soc. Econom. Paleontol. and Miner. Spec. Publ. 1988. V. 42. P. 71–105.
9. Kerth M., Hailwood E.A. // J. Geol. Soc. London. 1988. V. 145. P. 351–360.