

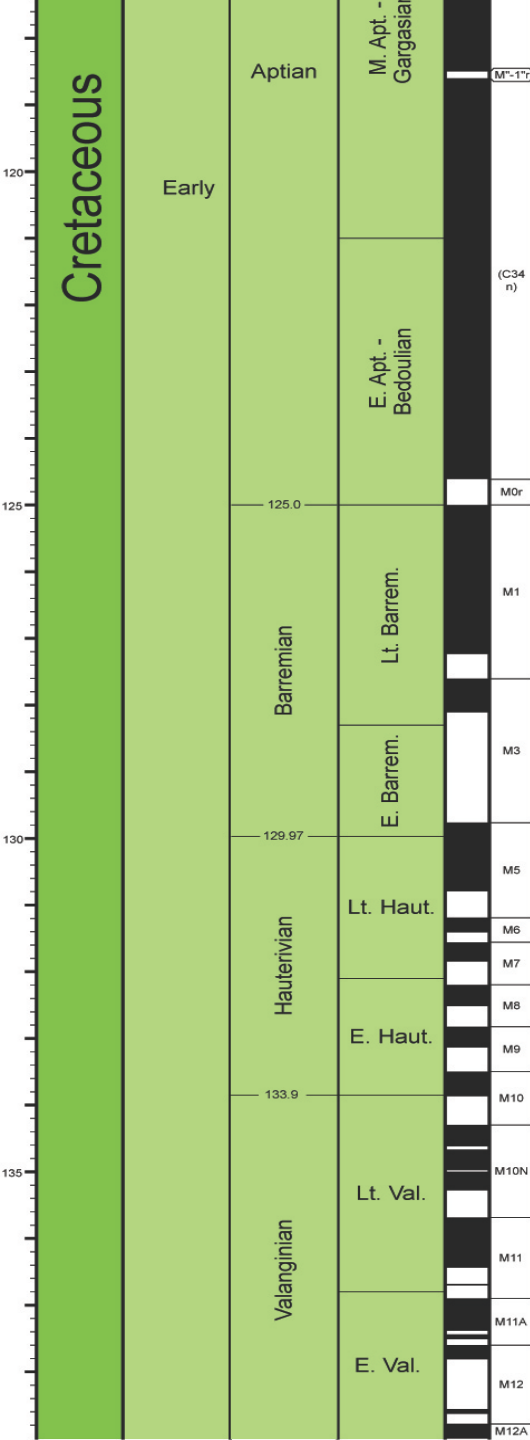
Роль палеомагнитных критериев в обосновании границ подразделений Общей стратиграфической шкалы (ОСШ)

Гужиков А.Ю.

Саратовский государственный университет
им. Н.Г. Чернышевского

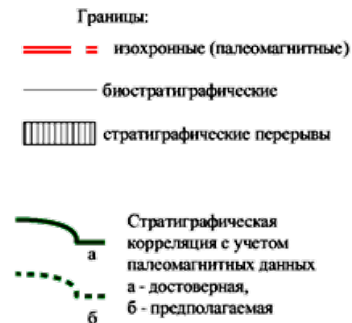
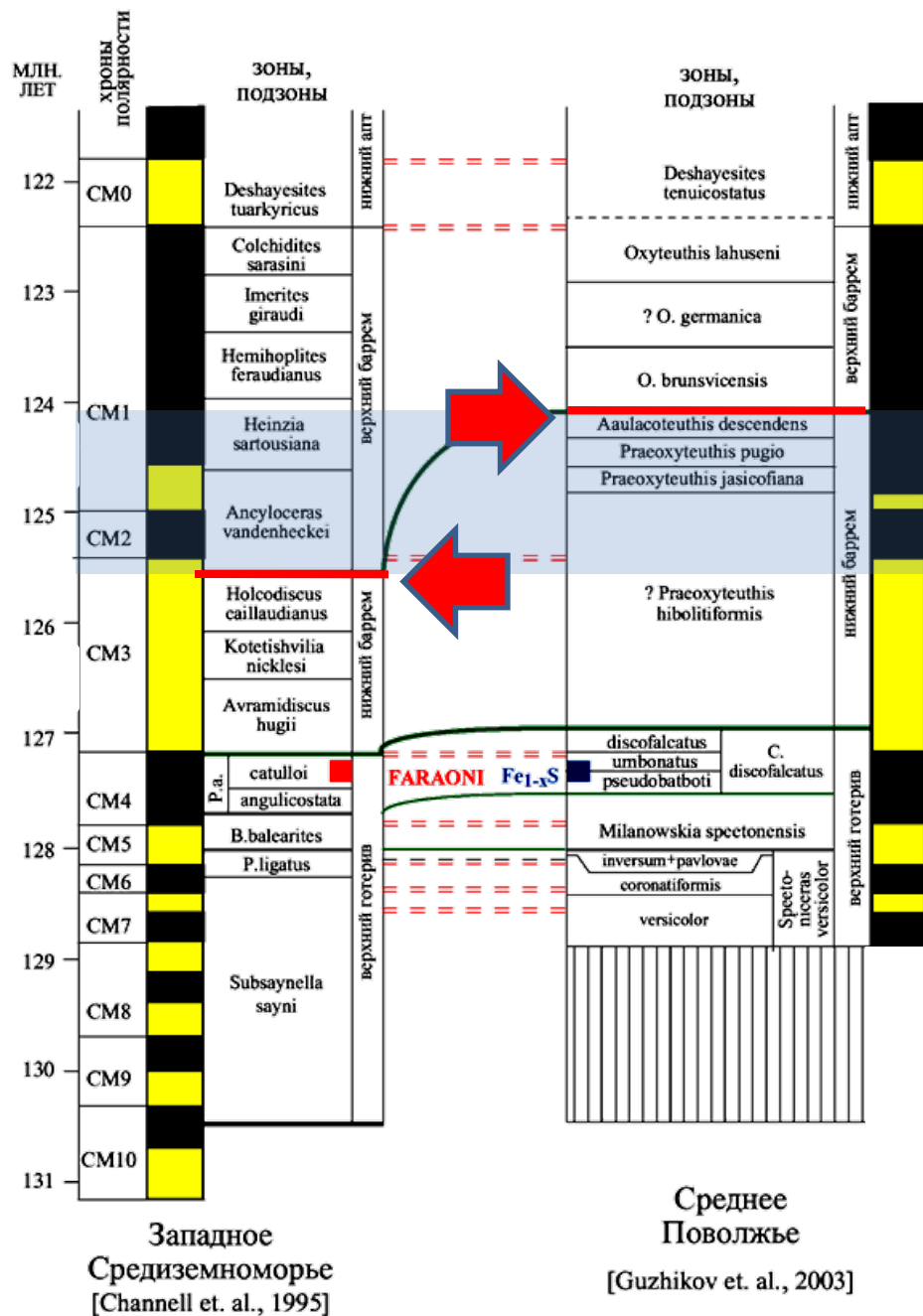
Ключевая роль палеомагнитных данных в дальних стратиграфических корреляциях общеизвестна. Тезис о целесообразности, а подчас и необходимости, использования палеомагнитных критериев для обоснования границ подразделений ОСШ, пока, менее популярен среди стратиграфов. Но в его справедливости легко убедиться, проанализировав критерии выбора уровня точки глобального стратотипа границы (GSSP) и современные данные о степени диахронности стратиграфических границ палеонтологического обоснования.

В качестве уровня GSSP, определяющего ярусную границу, выбирается след события биологической или физической природы с наивысшим корреляционным потенциалом, позволяющий прослеживать эти отложения на неограниченной большой площади их распространения - в идеале, глобально. Между тем ни один палеонтологический признак не имеет планетарного распространения (хотя бы потому, что на Земле есть и морские, и континентальные фации), в то время, как уровни геомагнитных инверсий имеют глобальную природу



Отсутствие индивидуализирующих признаков у магнитозон, кроме знака полярности, не является серьезным препятствием для магнитостратиграфического метода, поскольку корреляции проводятся по комплексу признаков. Современная стратиграфия фанерозоя при глобальных и межрегиональных сопоставлениях оперирует комплексами пород, возраст которых по палеонтологическим данным известен с точностью до нескольких ярусов – яруса или еще точнее. К таким относительно узким стратиграфическим диапазонам, как правило, приурочено несколько инверсий, легко опознаваемых в силу своей немногочисленности, и, таким образом, проблема идентификации магнитополярных зон успешно решается.

Границы всех биостратиграфических подразделений в той или иной степени диахронны. Теоретически это было понятно давно, но документальные подтверждения и количественные оценки временного сдвига ряда стратиграфических границ (как макро-, так и микрофаунистического обоснования) в разных регионах появились только в последнее время, благодаря использованию геомагнитных инверсий, которые благодаря своей малой продолжительности ($< 10^4$ лет), являются важнейшими изохронными реперами для детальной корреляции отложений и калибровки зональных шкал разных палеобиохорий.

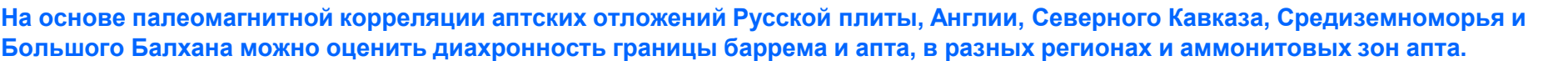


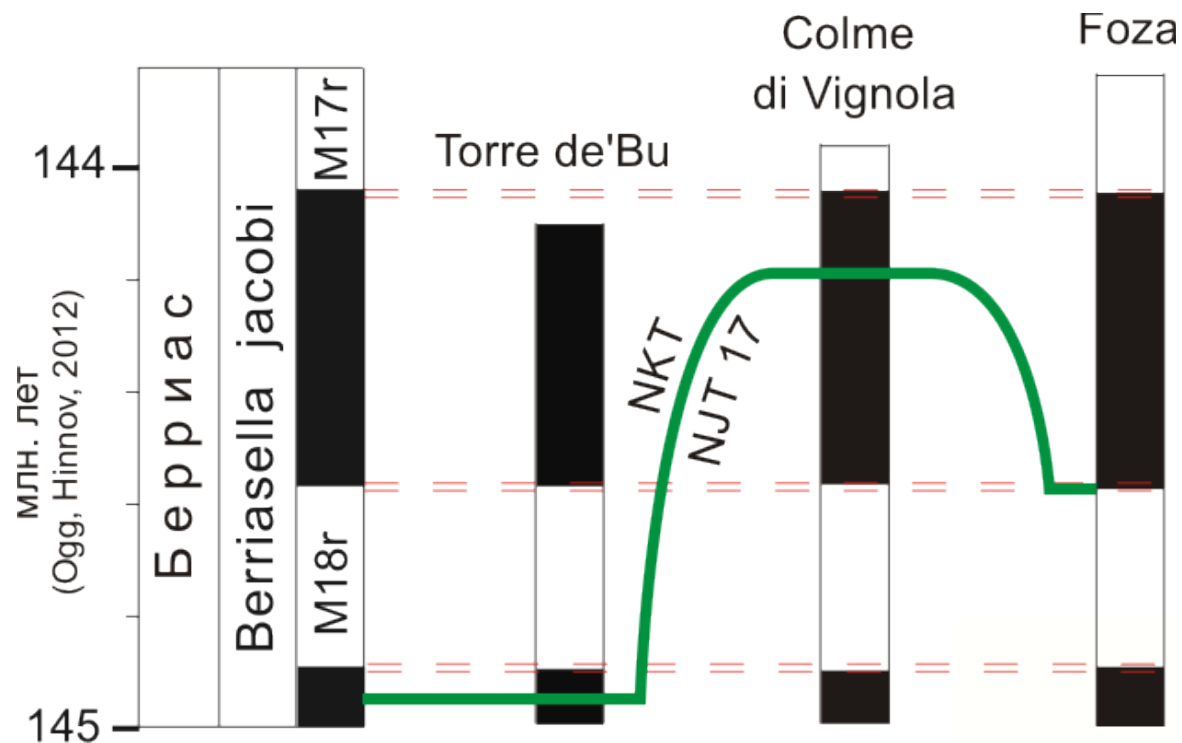
FARAONI - уровень аноксического события в североитальянских разрезах [Baudin, 2003],

Fe_{1-x}S - уровень, обогащенный пирротинном, грейгитом на Русской плите.

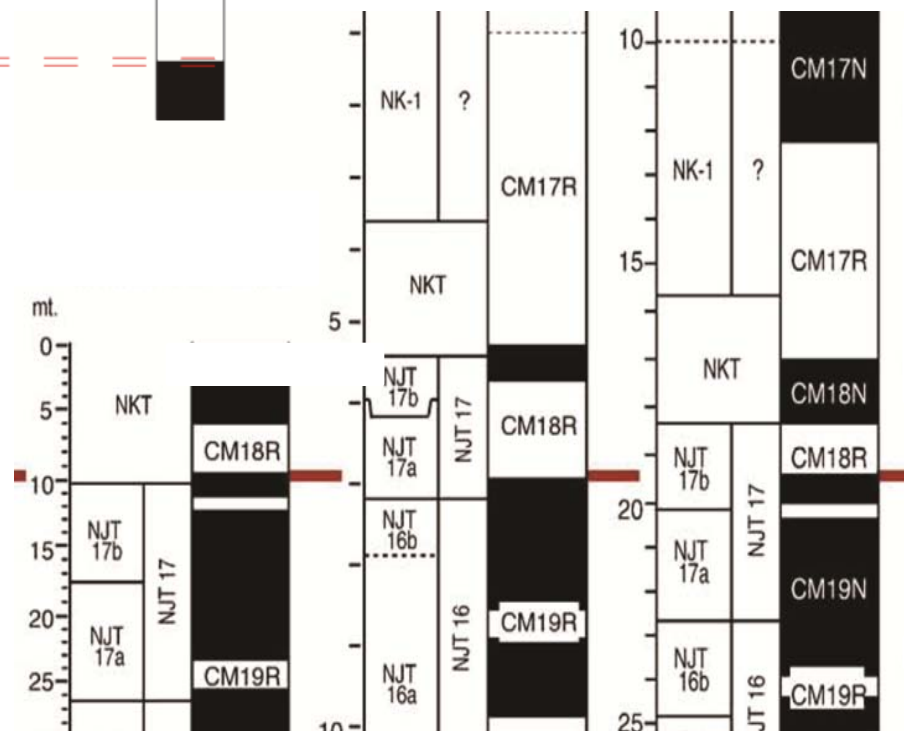
Магнитохронологическая калибровка зональных шкал готерива-баррема Среднего Поволжья и Западного Средиземноморья.

(Гужиков, Барабошкин, 2006)



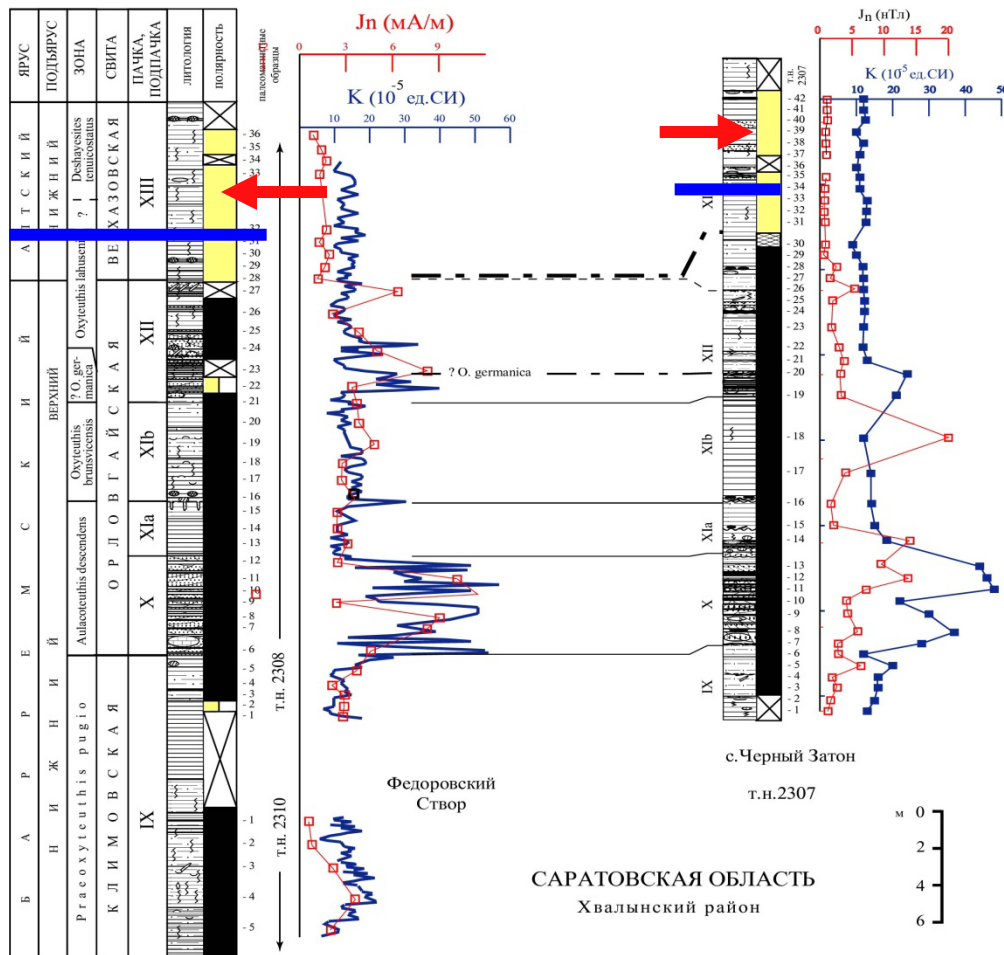


Диахронность фиксируется у подошвы наннопланктонной зоны NKT в пограничном интервале юры–мела Северного Средиземноморья, причем в разрезах, расстояние между которыми не превышает полторы сотни километров (Channell et. al., 2010)



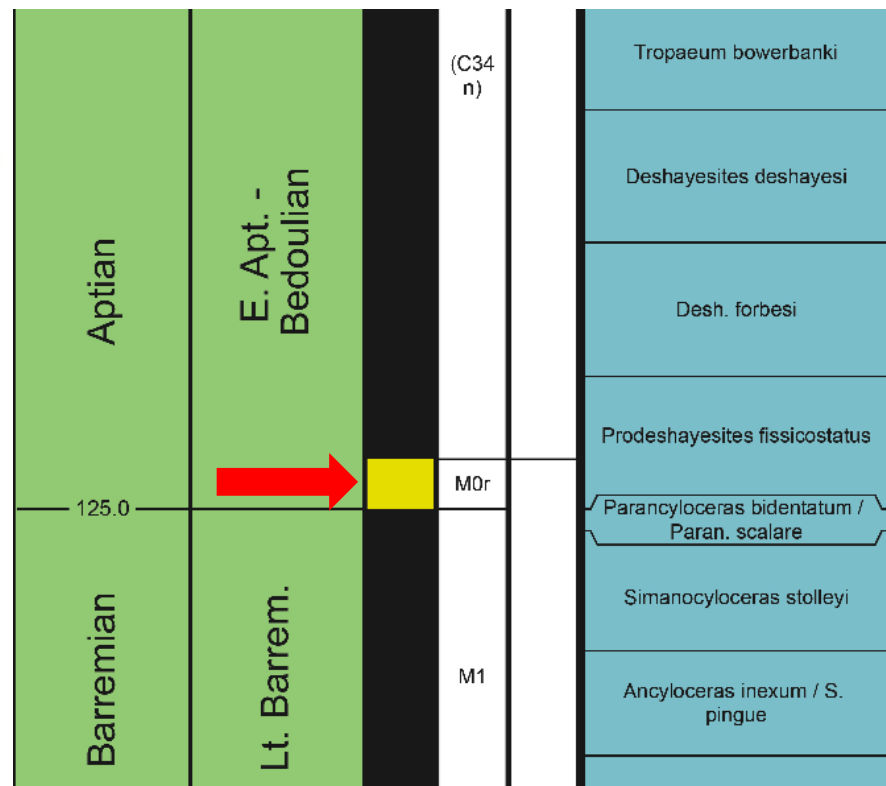
Магнитостратиграфический разрез баррема-нижнего апта с. Верхоречье (Крым)

Магнитостратиграфические разрезы барремских-нижнеаптских отложений
с.Черный Затон и Федоровский створ (Хвалынский район).

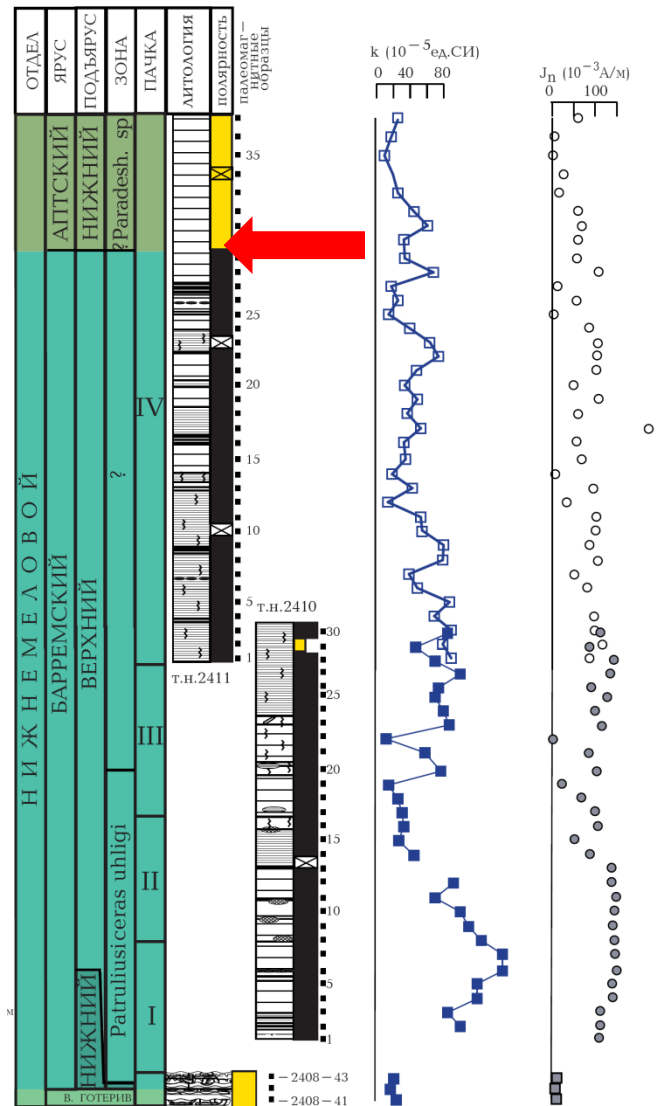


Обоснование границы баррема-апта в Среднем Поволжье по палеомагнитным данным.

Данную стратиграфическую границу предлагается проводить по подошве магнитозоны обратной полярности, приуроченной к кровле слоев, в которых присутствуют последние представители белемнитов рода *Oxyteuthis*.



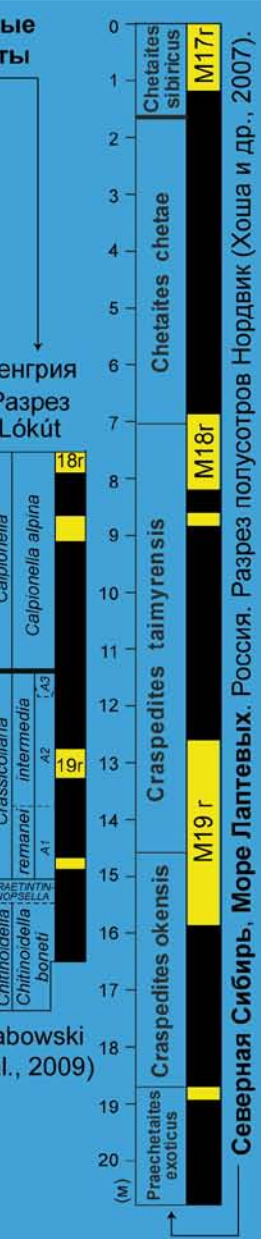
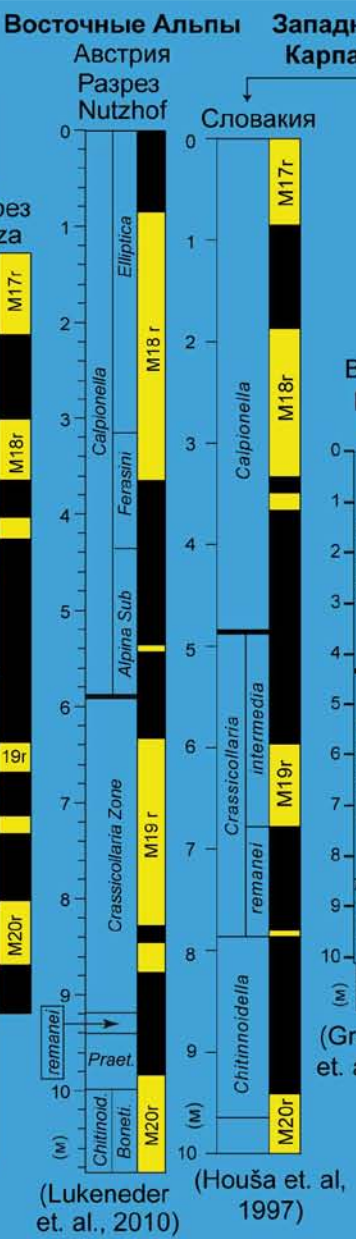
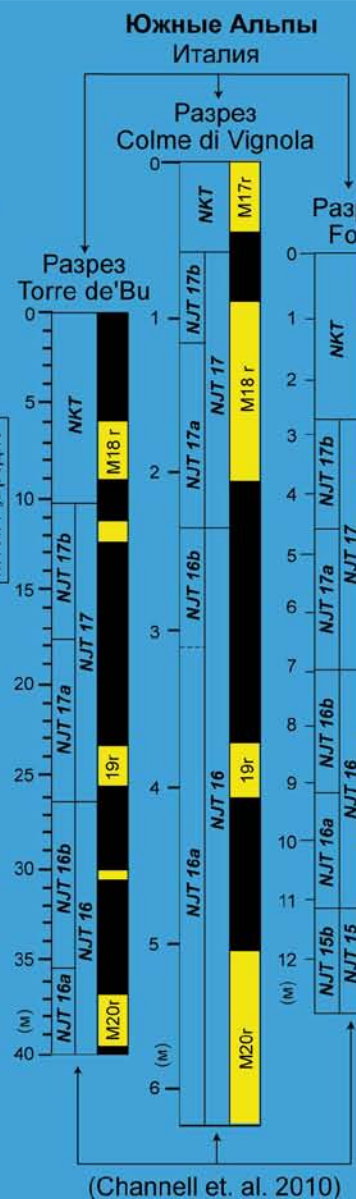
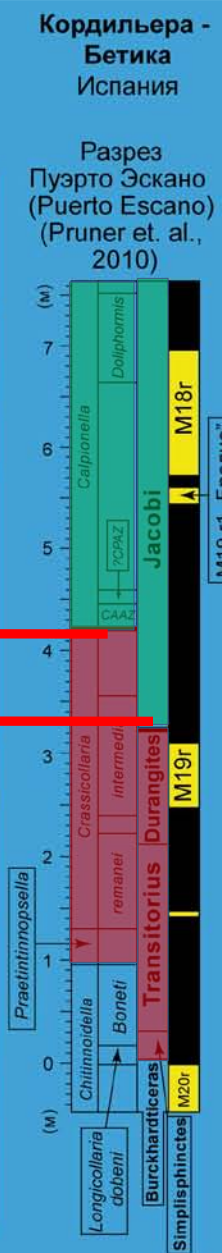
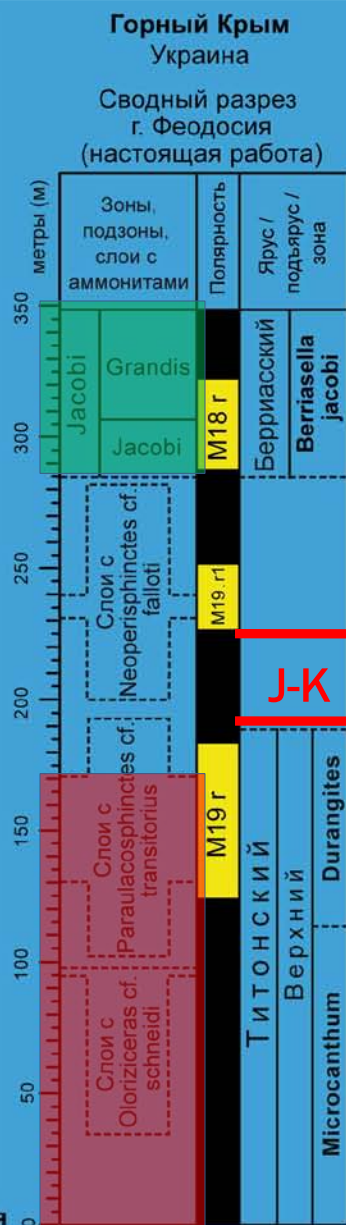
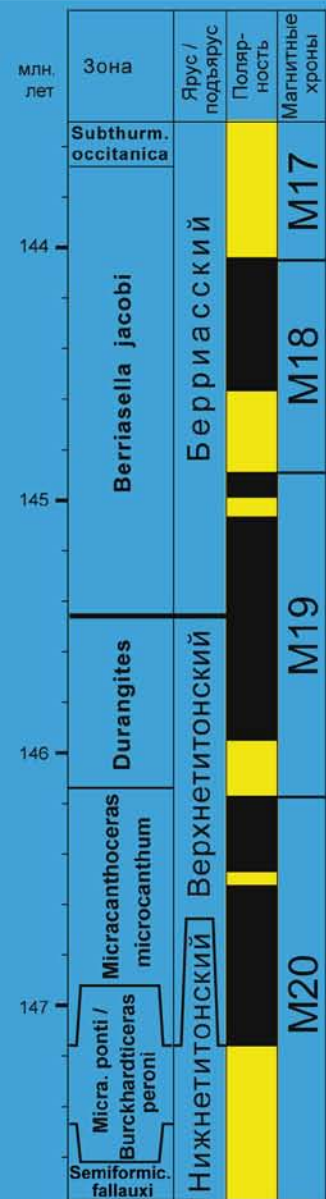
Магнитостратиграфический разрез баррема-нижнего апта с. Верхоречье (Крым)



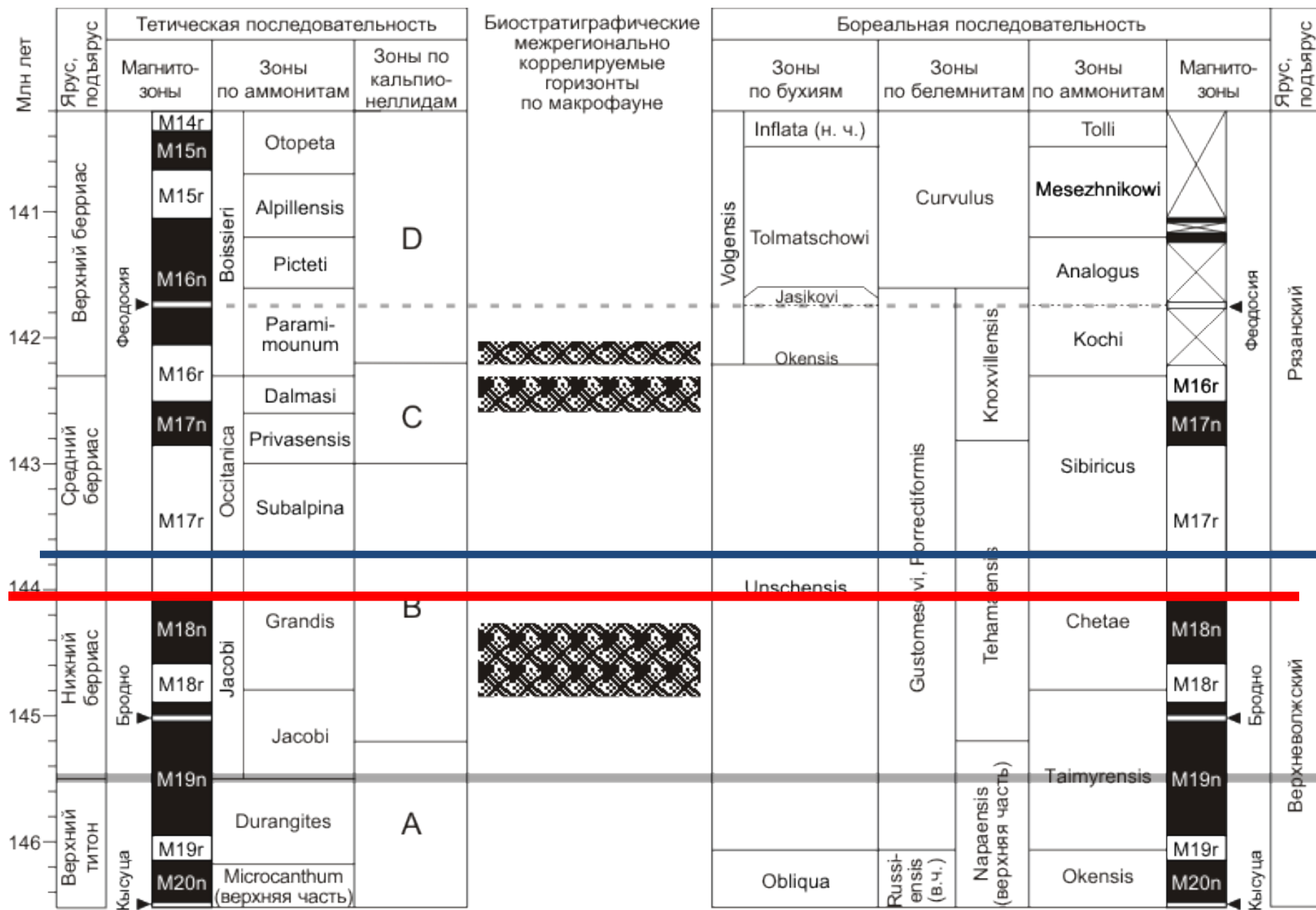
Аналогичным образом, установление М0 в разрезе биасалинских глин позволило уточнить положение границы баррема и апта в Горном Крыму (Барабошкин и др., 2004).

Как с точки зрения латеральной устойчивости, так и с позиций синхронизации стратиграфических границ в удаленных регионах, привлечение палеомагнитных признаков для обоснования и прослеживания подразделений ОСШ, наряду с палеонтологическими характеристиками, необходимо.

Разумно принять, как необходимое условие стратиграфических корреляций, что диахронность прослеживаемых границ не должна превышать продолжительности сопоставляемых подразделений. Поскольку современная стратиграфия претендует на межрегиональные зональные и инфразональные корреляции, то временной сдвиг при глобальном прослеживании границ детальных подразделений ОСШ не должен превышать длительности зон, подзон, т. е. порядка сотен тысяч лет. Между тем, при хронологической взаимозаменяемости палеонтологических признаков, неизбежной при дальних корреляциях, невозможно выяснить степень изохронности стратиграфических границ, не прибегая к помощи независимой от палеонтологии "линейки", на роль которой в настоящее время наиболее подходит палеомагнитная шкала. Классическим примером подобной ситуации является проблема детальной бореально-тетической корреляции юрского—мелового пограничного интервала, которая до появления возможности магнитостратиграфического сопоставления сибирских и западноевропейских разрезов допускала сосуществование различных, порой взаимоисключающих друг друга, точек зрения.



Северная Сибирь, Море Лаптевых, Россия. Разрез полуостровов Нордвик (Хоша и др., 2007).



(Брагин, Дзюба, Казанский, Шурыгин, 2013)







Несмотря на отсутствие строгого теоретического обоснования, идея использования палеомагнитных критериев для определения границ общих стратиграфических подразделений уже претворена в жизнь.

Например, инверсия Матуяма–Брюнес используется для идентификации рубежа эо- и неоплейстоцена ОСШ (калабрия–иония Международной стратиграфической шкалы - МСШ), а кровля субзоны Олдувей - для границы неогена и квартера ОСШ (гелазия–калабрия в МСШ).

Нижняя граница татарского отдела отвечает магнитостратиграфическому рубежу гиперзон Киама–Иллава.

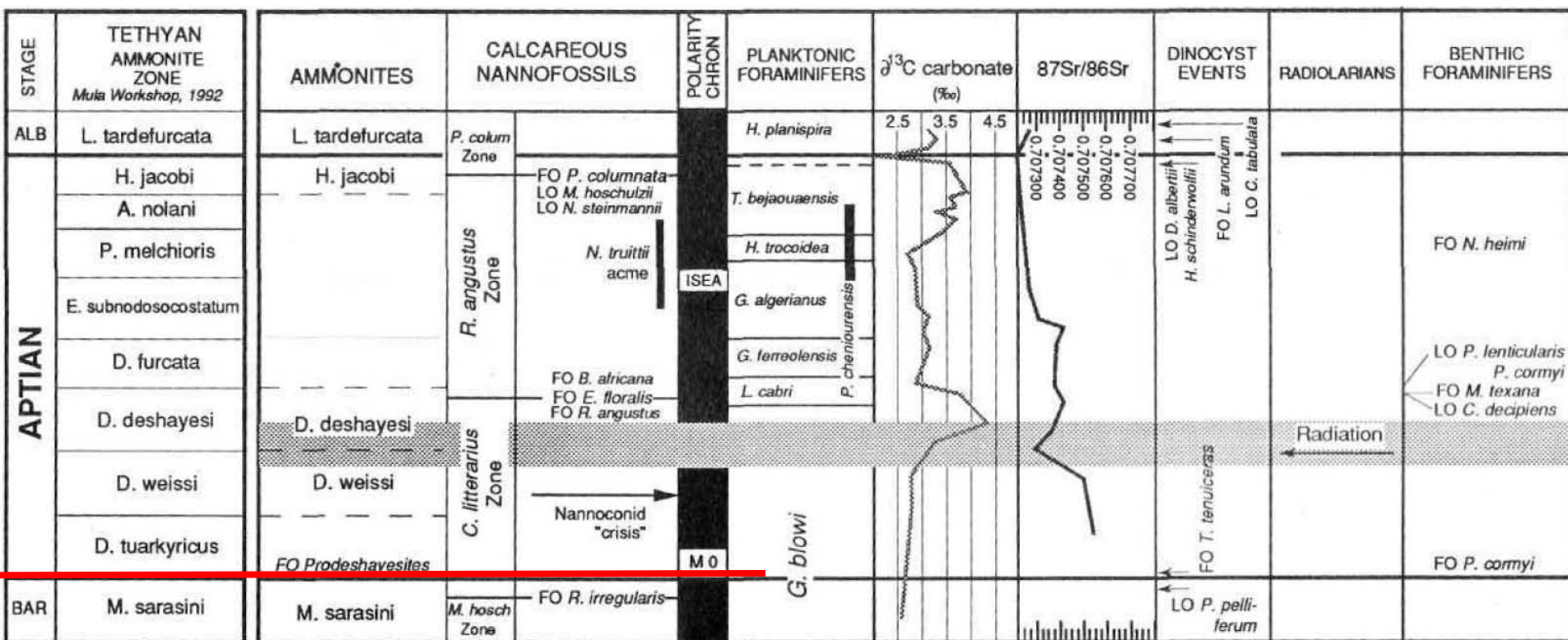
Видимо, не случайно то, что магнитополярные признаки, в первую очередь, были востребованы для обоснования подразделений четвертичной системы и верхней перми, т. е. специалистами, которым чаще других приходится иметь дело с корреляцией разнофациальных (морских и континентальных) отложений.

ОБЩАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ШКАЛА				ОСНОВНЫЕ ВРЕМЕННЫЕ РУБЕЖИ (МЛН.ЛЕТ)	ОБЩАЯ МАГНИТОСТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ШКАЛА				КИСЛОРОДНО-ИЗОТОПНАЯ ШКАЛА														
СИСТЕМА	НАД-РАЗДЕЛ	РАЗДЕЛ	ЗВЕНО		ОРТОЗОНА	СУБЗОНЫ, МАГНИТОЗОНЫ	ПОЛЯРНОСТЬ	ВОЗРАСТ (ТЫС.ЛЕТ)	СТАДИЯ	ВОЗРАСТ (ТЫС.ЛЕТ)													
ЧЕТВЕРТИЧНАЯ (КВАРТЕР)	ГОЛО-ЦЕН			0,01	БРЮНЕС (N) (МАГНИТОХРОН.1)	ЭТРУРИЯ		2,5	1	11													
	ПЛЕЙСТОЦЕН	НЕОПЛЕЙСТОЦЕН	ВЕРХНЕЕ			СОЛОВКИ		6,0			2	24											
						ГЕТЕБОРК		12	3	57													
						МОНО		25					4	71									
						ЛАШАМП (КАРГАПОЛОВО)		42							a	82							
			СРЕДНЕЕ			БЛЕЙК (СЕРОГЛАЗКА)		100			5	c					102						
								120	d	114													
							ЯМАЙКА (=БИВА I)						~182	6				186					
								ЛЕВАНТИН (=БИВА II, ДНЕПР, ЧАГАН)							~290	7			242				
													БИВА III							~390	8	301	
															ЭМПЕРОР (ЕЛУНИНО V)								~460
						НИЖНЕЕ					БИГ ЛОСТ (ЕЛУНИНО VI)						580			10			364
									ДЕЛЬТА (ЕЛУНИНО VII)			~635					11						
							КАМИКАТСУРА (ЗЫХ)					760		12				474					
								ХАРАМИЛЬО				850				13			528				
										КОББ МАУНТИН (КВЕМОНАТАНЕБИ)			990								14	568	
												ОЛДУВЕЙ			1070								
											ОЛДУВЕЙ				1210					16			659
			ОЛДУВЕЙ										1240		17		712						
							ОЛДУВЕЙ						1775	18				760					
								ОЛДУВЕЙ					1790			19			816				
						ОЛДУВЕЙ				1820			20								865		
									ОЛДУВЕЙ			1950										21	
										ОЛДУВЕЙ		1950								22-26			865
			ОЛДУВЕЙ									1950			27-31		865						
							ОЛДУВЕЙ					1950		35				865					
					ОЛДУВЕЙ						1950	63				865							
						ОЛДУВЕЙ					1950		64						865				
								ОЛДУВЕЙ			1950										71	865	
									ОЛДУВЕЙ		1950									72			865
			ОЛДУВЕЙ								1950				73		865						
							ОЛДУВЕЙ				1950			74				865					
					ОЛДУВЕЙ						1950	75				865							
						ОЛДУВЕЙ					1950		76						865				
								ОЛДУВЕЙ			1950										77	865	
									ОЛДУВЕЙ		1950									78			865
ОЛДУВЕЙ		1950	79	865																			
	ОЛДУВЕЙ						1950			80	865												
		ОЛДУВЕЙ					1950					81		865									
					ОЛДУВЕЙ		1950						82		865								
						ОЛДУВЕЙ		1950								83	865						
							ОЛДУВЕЙ		1950									84	865				
ОЛДУВЕЙ				1950				85	865														
	ОЛДУВЕЙ			1950						86	865												
		ОЛДУВЕЙ		1950								87		865									
			ОЛДУВЕЙ		1950								88		865								
				ОЛДУВЕЙ		1950										89	865						
					ОЛДУВЕЙ		1950											90	865				
ОЛДУВЕЙ							1950	91	865														
	ОЛДУВЕЙ						1950			92	865												
		ОЛДУВЕЙ					1950					93		865									
			ОЛДУВЕЙ				1950						94		865								
				ОЛДУВЕЙ			1950									95	865						
					ОЛДУВЕЙ		1950											96	865				
ОЛДУВЕЙ							1950	97	865														
	ОЛДУВЕЙ						1950			98	865												
		ОЛДУВЕЙ					1950					99		865									
			ОЛДУВЕЙ				1950						100		865								

Традиционная ВЕШ						Мурчисон, 1841	Карпинский, 1874; Шугенберг, 1894	МТК, 1937; Решения, 1950	Решения, 1962, 1965	Казань, 2004
Отдел	Ярус	Подъярусы, горизонты		Слои	Свита	Палеомагнитная колонка				
Верхняя пермь	Татарский	Верхнетатарский подъярус	«Вятский» горизонт (=ярус)	Нефедовские			R ₁ P			
			Быковские	V		N ₂ P				
		Северодвинский горизонт (=ярус)	Калининские Путятинские Юрпаловские	IV		R ₂ P				
			Филинские Слободские	III		N ₁ P				
		Нижнетатарский подъярус (=Уржумский ярус)	Сырьянские			NRP				
			Белохолуницкие	II		R ₁ P				
	Ильинские Максимовские		I							
	Казанский	Морквашинские Верхнеуслонские Печищинские Приказанские								
		Камский горизонт		Красноярские Камышлинские Байгутанские						
	Уфимский	Шешминский		Чикмагушские Бураевские Камышенские						
		Соликамский		Третья пачка Вторая пачка Первая пачка						
	Нижняя пермь	Кунгурский		Иренский						
				Филипповский						
		Артинский		Саранинский Саргинский Иргинский Бурцевский						
				Сакмарский				Стерлитамакский		
Тастубский										
Асеевский		Шиханский								
		Холодноложский								

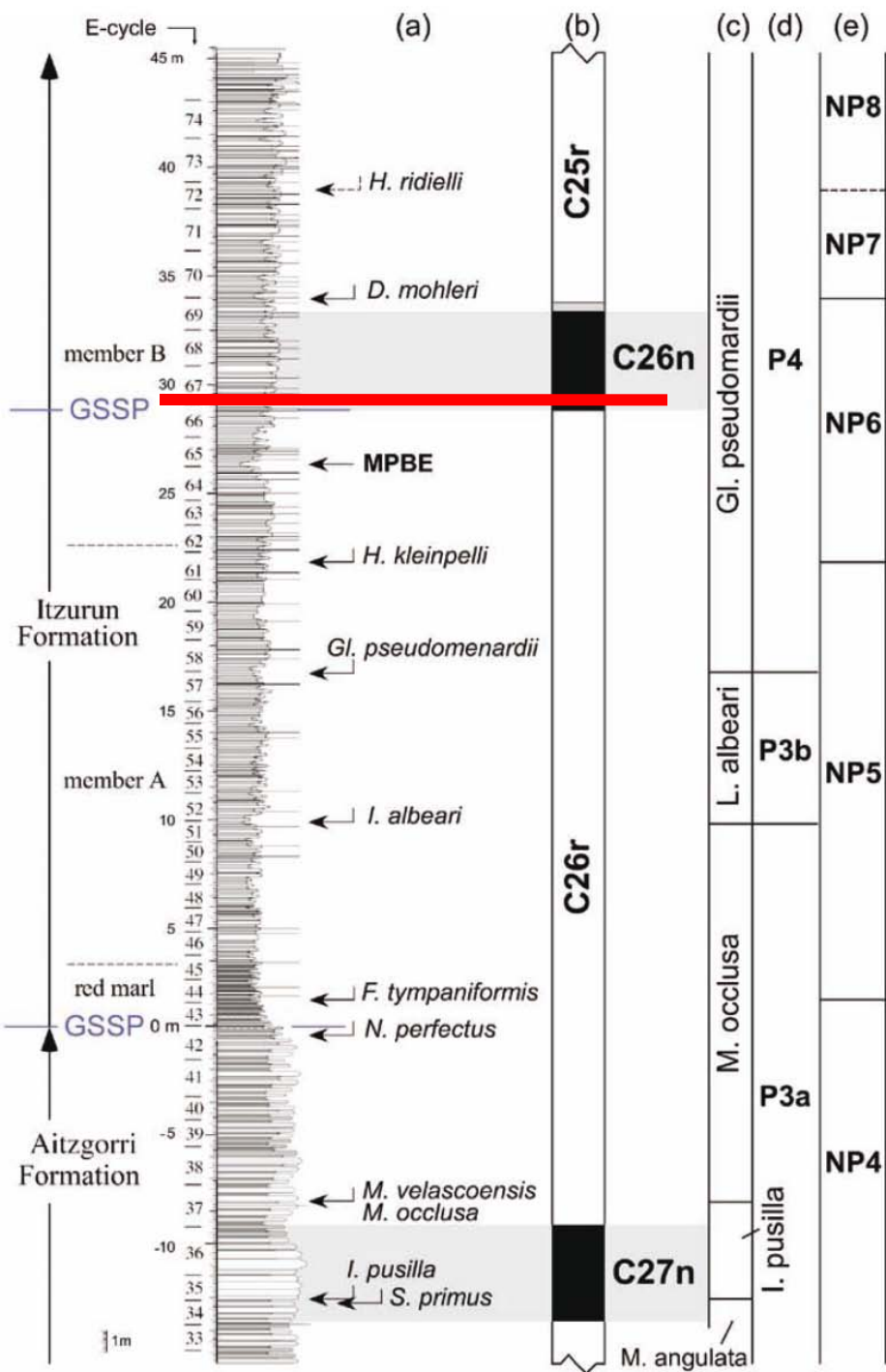
Для обоснования нижней границы татарского отдела ВЕШ может быть успешно использован изохронный магнитостратиграфический рубеж Киама/Иллавара, наблюдаемый повсеместно независимо от климатической, фацальной или иной принадлежности рассматриваемых отложений.

(Грунт, 2004)



Erba E., Aguado R., Avram E., Baraboschkin E.J., Bergen J.A., Bralower T.J., Cecca F., Channell J.E.T., Coccioni R., Company M., Delanoy G., Erbacher J., Herbert T.D., Hoedemaeker P.J., Kakabadze M., Leereveld H., Lini A., Mikhailova I.A., Mutterlose J. The Aptian Stage // Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Sciences de la terre. 1996. V. 66 (suppl.). P. 31-43.

Подошва хрона M0 рекомендована рабочей группой по аптскому ярусу в качестве одного из главных маркеров границы баррема–апта



Base of the Thanetian

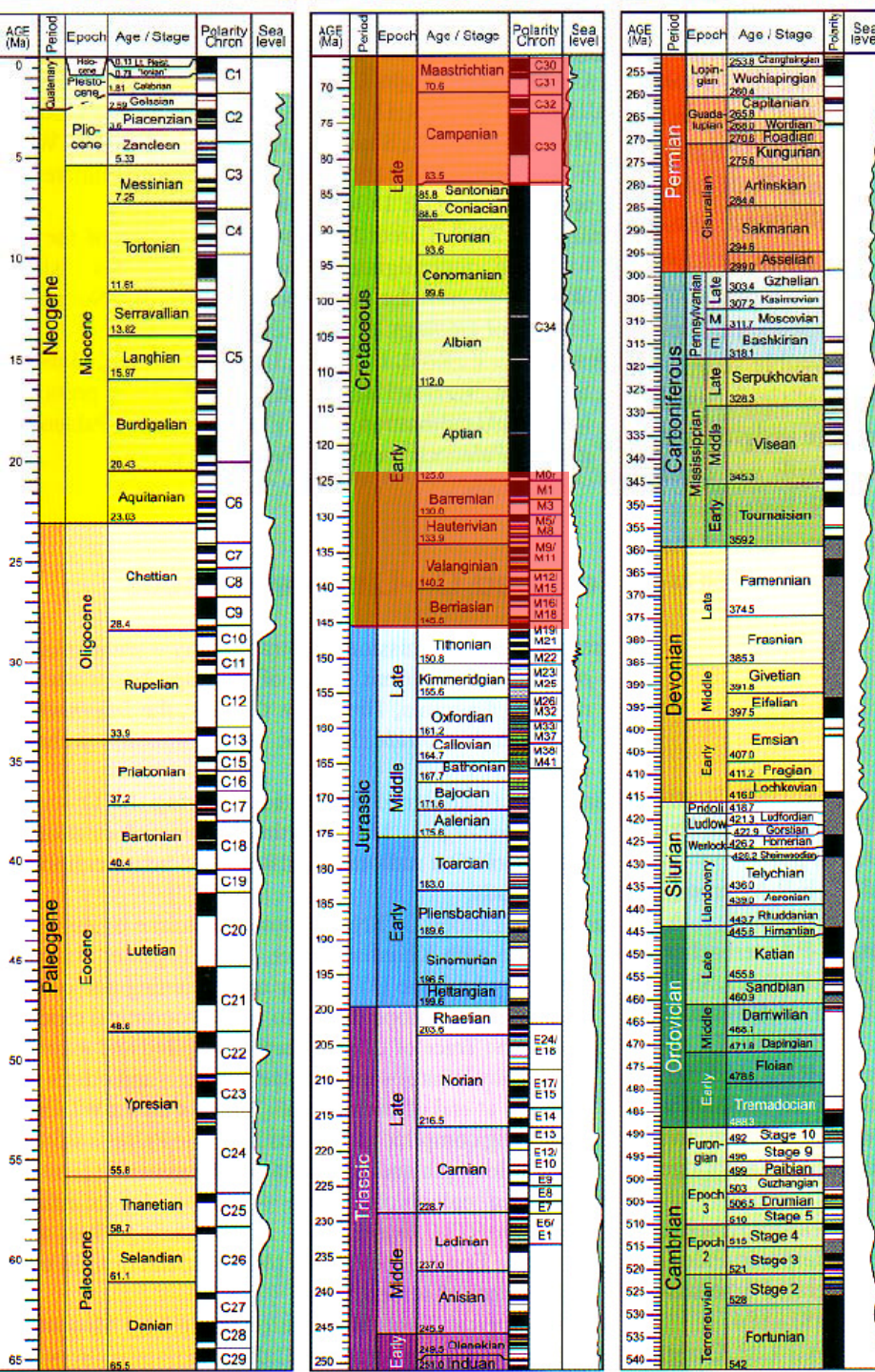
The C26r/C26n magnetostratigraphic reversal is the best global correlation tool and can be applied to a variety of facies.

(Schmitz et al., 2011)

Подосва C27n выбрана в качестве первичного маркера основания танетского яруса.

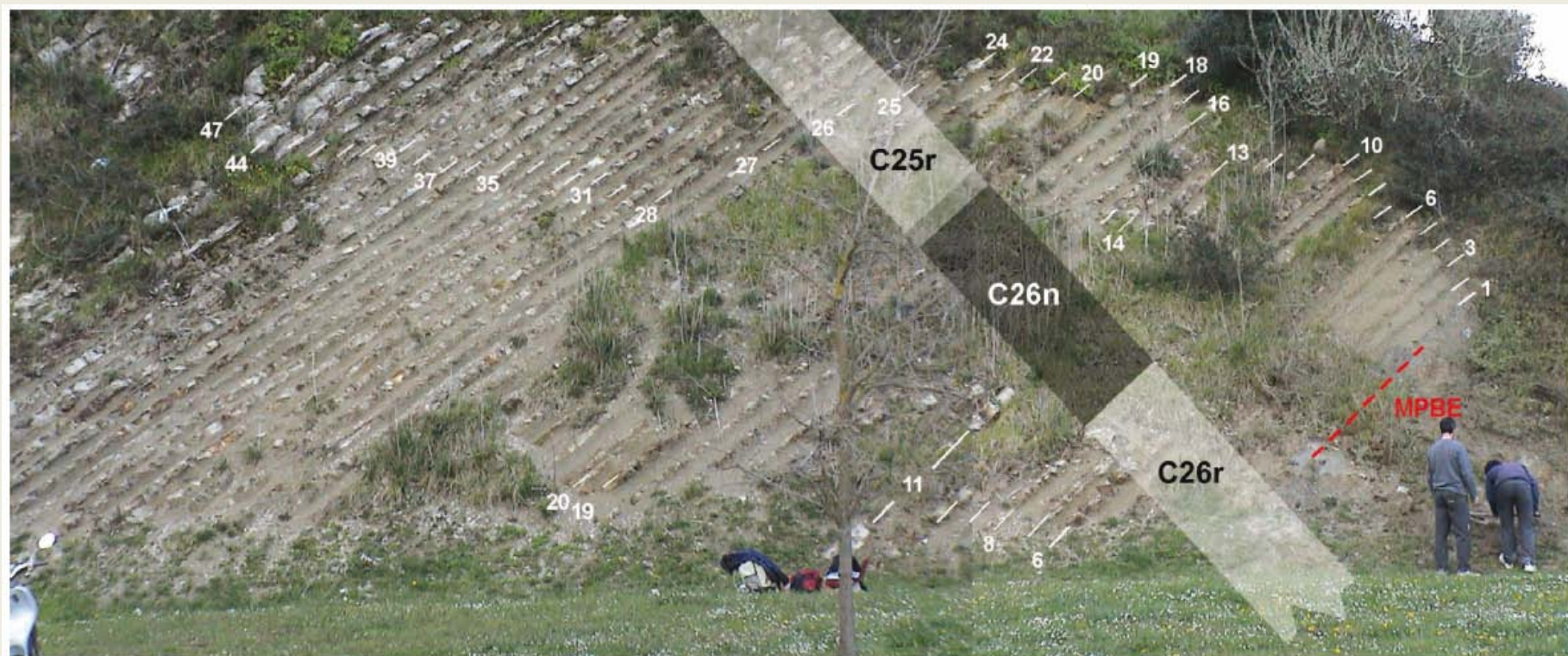
Важно помнить, что палеомагнитные зоны (как и другие событийные признаки – пепловые прослой, изотопные, геохимические уровни) могут быть надежно опознаны только в комплексе с биостратиграфическими данными. Но и палеонтологические методы (как, впрочем, любые другие) имеют объективные ограничения и на определенном этапе уже не могут, без комплексирования с физико-химическими материалами, удовлетворять требованиям современной стратиграфии с ее тенденцией к детализации межрегиональных и глобальных корреляций.

Резюмируя вышесказанное, следует заключить, что на современном этапе развития стратиграфии палеомагнитный метод нельзя рассматривать, исключительно, как корреляционный инструмент, в отрыве от проблем обустройства ОСШ. Назрела необходимость теоретического обоснования и признания, не только де факто, но и де юре, правомерности использования палеомагнитных критериев для обоснования границ и статуса общих стратиграфических подразделений.



Отдельным аспектом при обсуждении стратиграфической роли палеомагнитных признаков является их значение для структуризации ОСШ. Взаимосвязь глубинных геодинамических событий, ответственных за перестройки полярного режима геомагнитного поля, с геологическими событиями, в том числе с биотическими изменениями, которые служат критериями при ранжировании стратонов на отделы, ярусы, подъярусы, предопределяет теоретическую возможность привлечения палеомагнитных критериев для решения проблем структуризации ОСШ. Например, неоднократно отмечалось (Молостовский, 2004, 2006), что четкое деление мелового интервала магнитостратиграфической шкалы на три части: знакопеременную (берриас – низы баррема), доминирующей прямой полярности (верхи баррема – низы сантона) и, вновь, знакопеременную, но с меньшим количеством инверсий (верхи сантона – маастрихт), может рассматриваться как аргумент в пользу трехчленного деления меловой системы.

Идея привлечения характеристик, определяющих структуру палеомагнитной шкалы, для ранжирования ОСШ, при всей своей дискуссионности, представляется заслуживающей серьезного внимания и тщательной проработки. Не исключено, что результаты подобного подхода будут способствовать решению актуальных проблем, связанных с выбором двух или трехчленного деления ряда систем и ярусов ОСШ.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ