

Стратиграфическая шкала мела России: состояние дел, основные проблемы, пути совершенствования

Барабошкин Е.Ю.¹, Аркадьев В.В.²,
Беняковский В.Н.³, Гужиков А.Ю.⁴,
Копаевич Л.Ф.¹, Яхт-Языкова Е.А.⁵

¹ Московский государственный университет, Москва, Россия,

² Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

³ Геологический институт РАН, Москва, Россия

⁴ Саратовский государственный университет, Саратов, Россия

⁵ University of Opole, Opole, Poland

Cenozoic	Neogene	Quaternary	Hoocene	present	0.0117
			Upper		0.0117
		Pleistocene	Middle		0.126
			Calabrian		0.781
		Pliocene	Gelasian		1.806
			Piacenzian		2.588
		Miocene	Zanclean		3.600
			Messinian		5.333
		Oligocene	Tortonian		7.246
			Serravallian		11.62
Phanerozoic	Paleogene	Neogene	Langhian		13.82
			Burdigalian		15.97
		Oligocene	Aquitanian		20.44
			Chattian		23.03
		Eocene	Rupelian		28.1
			Priabonian		33.9
		Paleocene	Bartonian		38.0
			Lutetian		41.3
		Cretaceous	Ypresian		47.8
			Thanetian		56.0
Mesozoic	Cretaceous	Upper	Selandian		59.2
			Danian		61.6
		Lower	Maastrichtian		66.0
			Campanian		72.1 ± 0.2
		Upper	Santonian		83.6 ± 0.2
			Coniacian		86.3 ± 0.5
		Lower	Turonian		89.8 ± 0.3
			Cenomanian		93.9
		Lower	Albian		~ 113.0
			Aptian		~ 125.0

Международная Стратиграфическая шкала

2012

2013

Phanerozoic	Paleogene	Neogene	Quaternary	Hoocene	present
			Upper	Upper	0.0117
		Pleistocene	Middle		0.126
			Calabrian		0.781
		Pliocene	Gelasian		1.806
			Piacenzian		2.588
		Miocene	Zanclean		3.600
			Messinian		5.333
		Oligocene	Tortonian		7.246
			Serravallian		11.62
Mesozoic	Cretaceous	Upper	Langhian		13.82
			Burdigalian		15.97
		Paleocene	Aquitanian		20.44
			Chattian		23.03
		Cretaceous	Rupelian		28.1
			Priabonian		33.9
		Upper	Bartonian		38.0
			Lutetian		41.3
		Lower	Ypresian		47.8
			Thanetian		56.0
Mesozoic	Cretaceous	Lower	Selandian		59.2
			Danian		61.6
		Upper	Maastrichtian		66.0
			Campanian		72.1 ± 0.2
		Lower	Santonian		83.6 ± 0.2
			Coniacian		86.3 ± 0.5
		Upper	Turonian		89.8 ± 0.3
			Cenomanian		93.9
		Lower	Albian		~ 113.0
			Aptian		~ 125.0
Mesozoic	Cretaceous	Lower	Barremian		~ 129.4
			Hauterivian		~ 132.9
		Upper	Valanginian		~ 139.8
			Berriasian		~ 145.0

GSSP – НИЖНИЙ мел

Albian Stage	~113.0	Southeastern France			Candidates include: (1) calcareous nannofossil FAD of <i>Praediscosphaera columnata</i> (= <i>P. cretacea</i> of some earlier studies), (2) carbon-isotope excursion (black-shale episode), (3) ammonite		
Aptian Stage	~125.0	candidate is Gorgo a Cerbara, Piobbico, Umbria-Marche, central Italy			Magnetic -- base of Chron M0r; near FAD of <i>Paradeshayesites oglaniensis</i> ammonite zone		
Barremian Stage	~129.4	candidate is Rio Argos near Caravaca, Murcia Province, Spain			Ammonite FAD <i>Spitidiscus hugii</i> – <i>Spitidiscus vandeckii</i> group		
Hauterivian Stage	~132.9	candidate is La Charce village, Drôme Province, southeast France			Ammonite FAD of genus <i>Acanthodiscus</i> (especially <i>A. radiatus</i>)		
Valanginian Stage	~139.8	candidates are near Montbrunles-Bains (Drôme province, SE France) and Cañada Luenga (Betic Cordillera, S. Spain)			Calpionellid FAD <i>Calpionellites darderi</i> (base of Calpionellid Zone E); followed by ammonite FAD “ <i>Thurmanniceras pertransiens</i> ”		
Berriasian Stage	~145.0				Candidates include: (1) Magnetic -- base of Chron M18r, (2) Base of Calpionellid zone B, (3) ammonite FAD of <i>Berriasella jacobi</i>		
Jurassic System							

GSSP – верхний мел



Danian Stage	66.0	Oued Djorfane, west of El Kef, Tunisia	36.1537°N 8.6486°E	reddish layer at the base of the 50cm thick, dark boundary clay	Iridium geochemical anomaly. Associated with a major extinction horizon (dinosaurs, ammonites, foraminifers, etc.)	Ratified 1991	Episodes 29/4, p. 263 – 278, 2006
Mesozoic Era							
Cretaceous System							
Upper Cretaceous Series							
Maastrichtian Stage	72.1±0.2	Tercis les Bains, Landes, France	43.6795°N 1.1133°W	level 115.2 on platform IV of the geological site at Tercis les Bains	Mean of 12 biostratigraphic criteria of equal importance. Closely above is FAD of ammonite <i>Pachydiscus neubergicus</i> . Boreal proxy is FAD of belemnite <i>Belemnella lanceolata</i> .	Ratified 2001	Episodes 24/4, p. 229 – 238, 2001
Campanian Stage	83.6±0.2	candidates are in southern England and in Texas			Crinoid LAD <i>Marsupites testudinarius</i>		
Santonian Stage	86.3 ± 0.5	Olazagutia, Navarra, Spain	42.8668°N 2.1968°W	94.4 m in the Cantera de Margas quarry section	the FO of the inoceramid bivalve <i>Platyceramus undulatoplicatus</i>	Ratified 2013	
Coniacian Stage	89.8 ± 0.3	candidates are in Poland (Slupia Nadbrzenna), USA (Pueblo, Colorado), and Germany (Salzgitter-Salder Quarry)			Inoceramid bivalve FAD <i>Cremneceramus rotundatus</i> (sensu Tröger non Fiege)		
Turonian Stage	93.9	Pueblo, Colorado, USA	38.2822°N 104.7275°W	base of Bed 86 of the Bridge Creek Limestone Member	Ammonite FAD <i>Watlinoceras devonense</i>	Ratified 2003	Episodes 28/2, p. 93 – 104, 2005
Cenomanian Stage	100.5	Mount Risou, Hautes-Alpes, France	44.3925°N 5.5119°E	36 meters below the top of the Marnes Bleues Formation on the south side of Mount Risou	Planktonic foraminifer FAD <i>Rotalipora globotruncanoides</i>	Ratified 2002	Episodes 27/1, p. 21–32, 2004
Lower Cretaceous Series							

ОСШ России

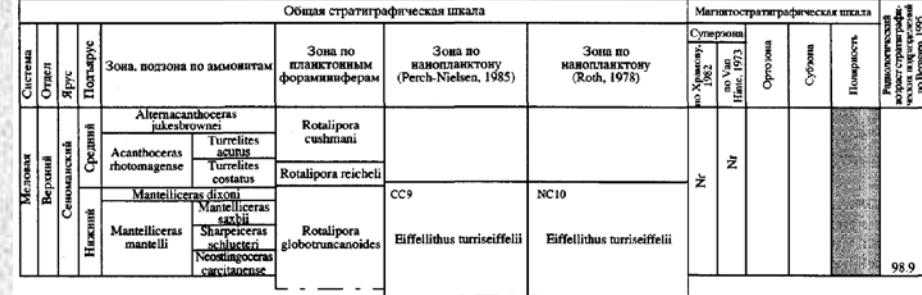
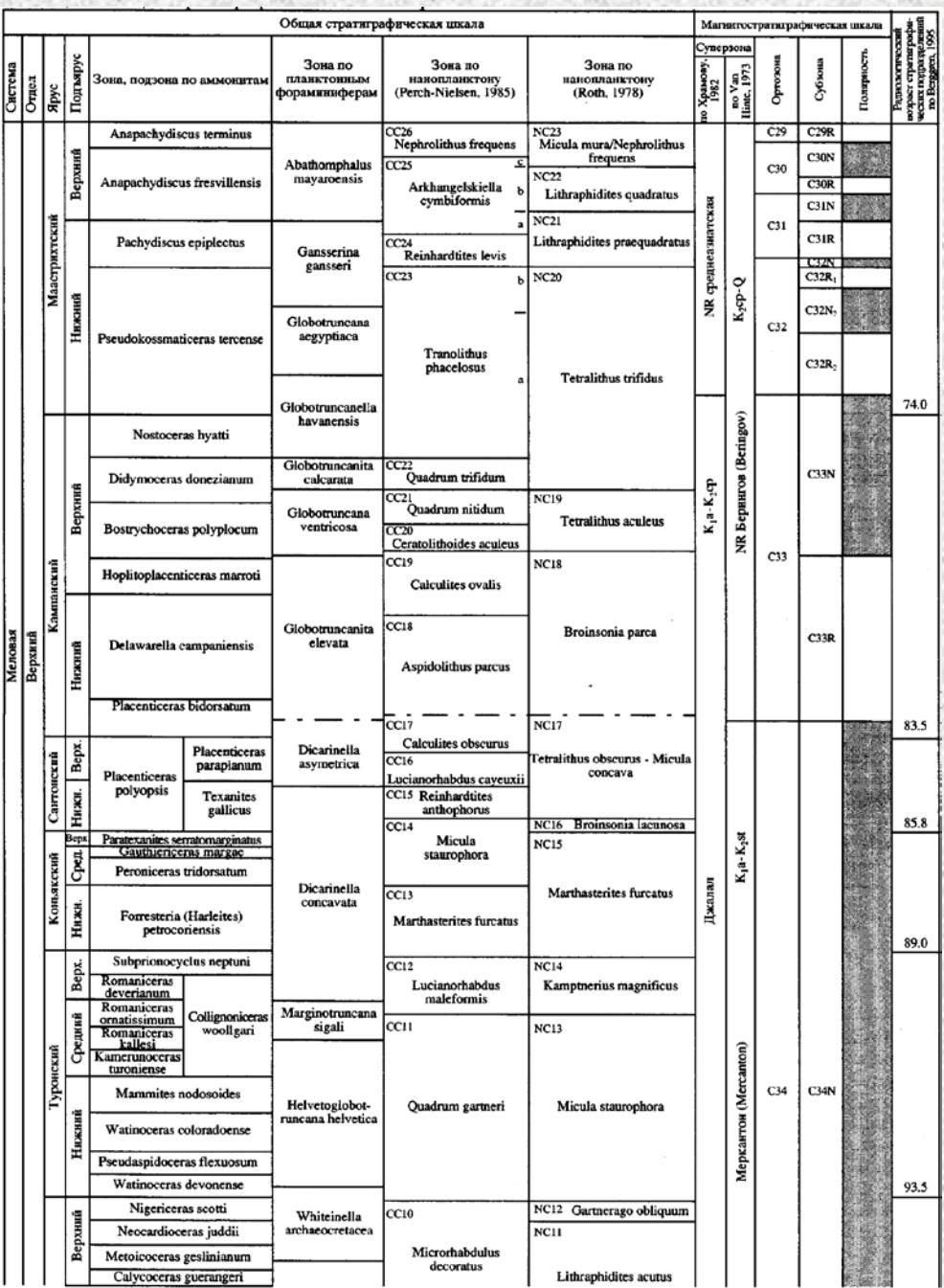
Эра- те- ма	Сис- те- ма	Отделы и подотделы	Ярус	Возраст, млн лет	
				1	2
Кайнозойская КZ	Неогеновая N	Плиоцен N ₂	Верхний N ₂ ³	Гелазский N ₂ gl	2,6
			Средний N ₂ ²	Пьяченцкий N ₂ ria	3,4
			Нижний N ₂ ¹	Занклский N ₂ zan	5,3
		Миоцен N ₁	Верхний N ₁ ³	Мессинский N ₁ mes	7,1
			Средний N ₁ ²	Тортонский N ₁ tor	11,5
			Нижний N ₁ ¹	Серравальский N ₁ srv Лангийский N ₁ lan	14,7
Палеогеновая P	Олигоцен P ₃	Верхний P ₃ ²	Хаттский P ₃ h	23±1	23,03
		Нижний P ₃ ¹	Рюпельский P ₃ г	28	28±0,1
		Верхний P ₂ ³	Приабонский P ₂ p	34	33,9±0,1
		Средний P ₂ ²	Бартонский P ₂ b	37	37,2±0,1
	Эоцен P ₂	Средний P ₂ ¹	Лютетский P ₂ l	40	40,4±0,2
		Нижний P ₂ ¹	Ипрский P ₂ i	48	48,6±0,2
		Верхний P ₁ ²	Танетский P ₁ t	55	55,8±0,2
	Палеоцен P ₁	Верхний P ₁ ¹	Зеландский P ₁ sl	59	58,7±0,2
		Нижний P ₁ ¹	Датский P ₁ d	61,7±0,2	
				65	65,5±0,3
Мезозойская MZ	Меловая K	Верхний K ₂	Маастрихтский K ₂ mt	73	70,1±0,6
			Кампанный K ₂ km (K ₂ cp)	83	83,5±0,7
			Сантонский K ₂ st	88	85,8±0,7
			Коньякский K ₂ k (K ₂ cn)	89	89,3±1,0
			Туронский K ₂ t	92	93,5±0,8
			Сеноманский K ₂ s (K ₂ cm)	97	99,6±0,9
		Нижний K ₁	Альбский K ₁ al		112,0±1,0
			Аптский K ₁ a		125,0±1,0
			Барремский K ₁ br		130,0±1,5
			Готеривский K ₁ g (K ₁ h)		136,4±2,0
			Валанжинский K ₁ v	(135)	140,2±3,0
			Берриасский K ₁ b	145±3	145,5±4,0



«Общая зональная шкала нижнего отдела меловой системы»

Ярус	Подъярус	Зона	Подзона	Ярус	Подъярус	Зона	Подзона		
Альбский	Верхний	Stoliczkaia dispar	Stoliczkaia dispar	Баррем-ский	Верхний	Colchidites sp.			
			Stoliczkaia blancheti			Heteroceras astieri			
		Mortoniceras (M.) inflatum	Callihoplites auritus			Hemihoplites feraudi			
			Hystericeras orbignyi			«Emericiceras» barremense			
	Средний	Euhoplites laetus	Dipoloceras cristatum		Нижний	Moutoniceras sp.			
			Anahoplites daviesi			Pulchellia compressissima			
			Euhoplites nitidus			Spitiidiscus hugii			
		Euhoplites loricatus	Mojsisovicsia subdelaruei	Готерив-ский	Верхний	Pseudothurmannia angulicostata			
			Dimorphoplites niobe			Subsaynella sayni			
			Anahoplites intermedius			Crioceratites loryi			
		Hoplites dentatus	Hoplites spathi			Acanthodiscus radiatus			
			Lyelliceras lyelli			Teschenites callidiscus			
			Pseudosonneratia (Isohoplites) steinmanni			Himantoceras trinodosum			
	Нижний	Douvilleiceras mammilatum	Otohoplites raulinianus	Валанжин-ский	Верхний	Saynoceras verrucosum			
			Protohoplites (Hemisonneratia) puzociahus			Thurmanniceras campylotoxum			
			Cleoniceras (C.) floridum			Thurmanniceras pertransiens			
			Sonneratia (Eosonneratia) kitchini			Thurmanniceras otopeta			
			Sonneratia (Globosonneratia) globulosa			Fauriella boissieri			
		Leymeriellidae	Leymeriella (Neoleymeriella) regularis			Tirnovella occitanica			
			Leymeriella (L.) tardefurcata			Berriasella jacobi — Pseudosubplanites grandis			
			Proleymeriella schrammeni						
Аптский	Клансей-ский (верхний)	Hypacanthoplites jacoby		Берриас-кий					
		Acanthohoplites nolani							
	Гаргас-ский (средний)	Parahoplites melchioris							
		Colombiceras crassicostatum — Epicheloniceras subnodosocostatum							
	Бедуль-ский (нижний)	Dufrenoya furcata							
		Deshayesites deshayesi							
		Deshayesites weissi — Procheloniceras albrechtaustriae							
		Deshayesites tuarkyricus							
		Turkmeniceras turkmenicum — Matheronites ridzewskyi							

«Общая зональная шкала верхнего отдела меловой системы»



- Де-факто принята в 2002 г., будучи включенной в «Унифицированную схему верхнемеловых отложений Русской плиты» (2005)

- Меловой комиссией МСК не утверждена

- В «Унифицированной схеме...», 2005, Общая шкала объединяет подразделения либо ранга **яруса-подъяруса**, либо включает еще и **аммонитовые зоны и подзоны**

(Олферьев, Алексеев, 2002)

Границы и подразделения, подлежащие обсуждению и принятию решений

- Граница юры и мела
- Граница берриаса и валанжина
- Подошва и подразделение аптского яруса
- Граница нижне- и среднеальбского подъяруса
- Граница нижнего и верхнего мела (альба и сеномана)
- Граница сеномана и турона
- Подошва и подразделение сantonского яруса
- Подразделение кампанского яруса
- Граница кампанского и маастрихтского ярусов

Проблема границы юры и мела

1. Основание магнитозоны M18r
 2. Основание кальпионелловой зоны В (*Calpionella alpina*)
 3. Первое появление (*FAD*, first appearance datum) аммонита *Berriasella jacobi*
(www.stratigraphy.org)
-
1. Основание кальпионелловой зоны *Calpionella* и подзоны *alpina*
 2. Расцвет мелких сферических *Calpionella alpina*
 3. Первое появление (*FADs*) известкового нанопланктона *Nannoconus steinmanni minor* и *Nannoconus kampineri minor*
 4. Основание магнитозоны M18r
(первичные маркеры: Wimbledon et al., 2011)

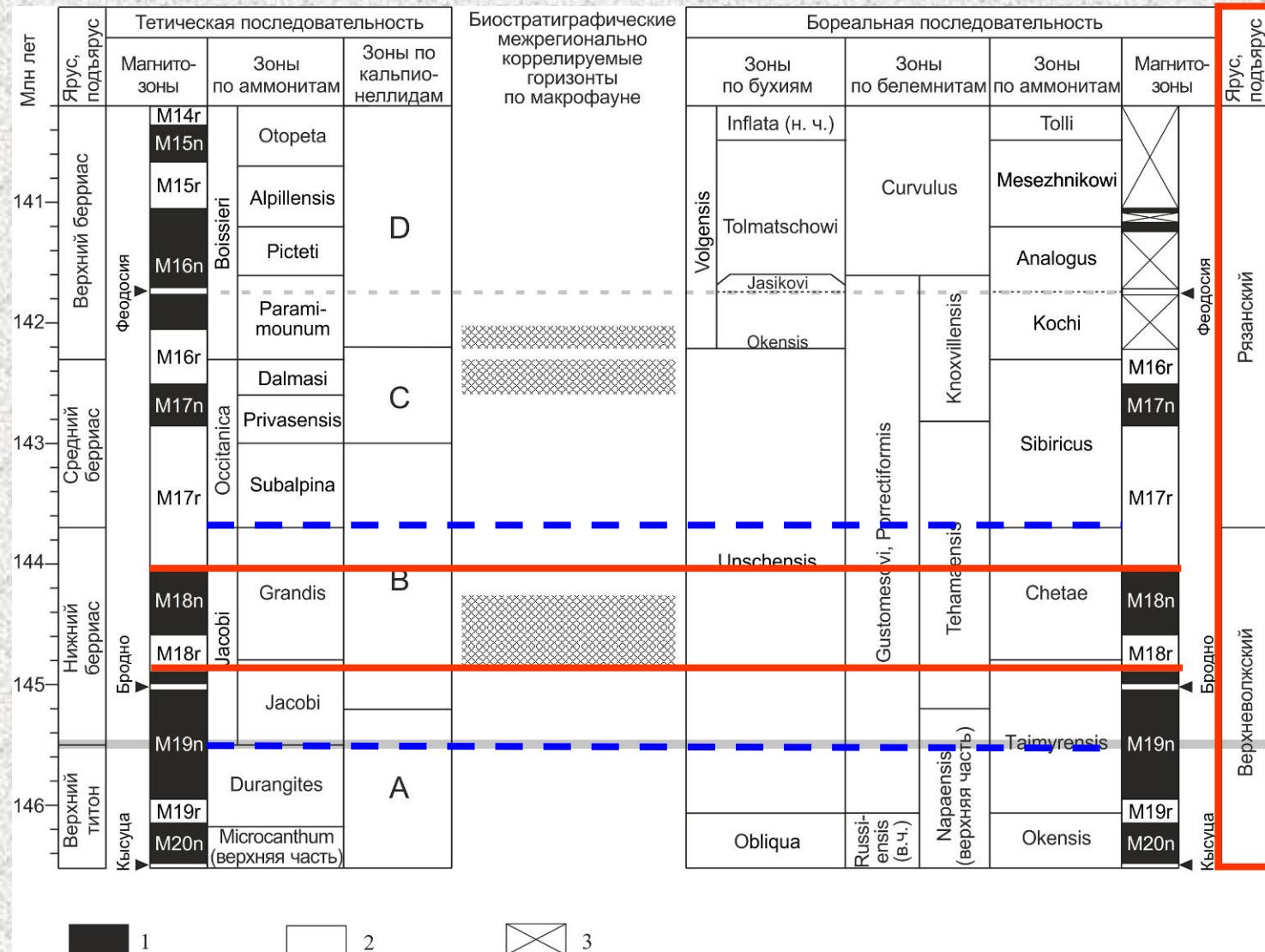
БЕРРИАС

ГОТЕРИВ

STAGES	ZONES	SUBZONES	HORIZONS
HAUTERIVIAN	Upper	" <i>Pseudothurmancia ohmi</i> " (7)	<i>Pseudothurmancia picteti</i>
			<i>Pseudothurmancia catulloi</i>
			" <i>P. ohmi</i> " (7)
		<i>Balearites balearis</i>	<i>Spathicrioceras seitzi</i> (6)
			<i>Crioceratites krenkeli</i> (6)
			<i>Binelliceras binelli</i> (6)
			<i>B. balearis</i> (6)
		<i>Plesiospitidiscus ligatus</i> (5)	
		<i>Subsaynella sayni</i>	<i>Subsaynella begudensis</i> (4)
	Lower	<i>Lyticoceras nodosoplicatum</i>	<i>Cruasiceras cruasense</i>
		<i>Crioceratites loryi</i>	<i>Olcostephanus (Olcostephanus) variegatus</i> (3)
			<i>Olcostephanus (Jeannoticeras) jeannoti</i> (2)
			<i>C. loryi</i> (2)
VALANGINIAN	Upper	<i>Acanthodicus radiatus</i> (1)	<i>Breistrofferella castellanensis</i>
		<i>Criosarasinella furcillata</i>	<i>Teschenites callidiscus</i>
			<i>C. furcillata</i>
		<i>Neocomites peregrinus</i>	<i>Olcostephanus (Olcostephanus) nicklesi</i>
			<i>N. peregrinus</i>
	Lower	<i>Saynoceras verrucosum</i>	<i>Karakaschiceras pronecostatum</i>
			<i>S. verrucosum</i>
		<i>Busnardoites campylotoxus</i>	<i>Karakaschiceras biassalense</i>
BERRIASIAN	Upper	<i>Subthurmancia boissieri</i>	<i>Neocomites platycostatus</i>
			<i>Saynoceras fuhri</i>
			<i>B. campylotoxus</i>
			<i>Tirnovella pertransiens</i>
	Middle	<i>Subthurmancia occitanica</i>	<i>Thurmanniceras otopeta</i>
			<i>Tirnovella alpilensis</i>
			<i>Berriasella picteti</i>
	Lower	<i>Berriasella jacobi</i>	<i>Malbosiceras paramimounum</i>
			<i>Dalmasiceras dalmasi</i>
			<i>Berriasella privasensis</i>
			<i>Subthurmancia subalpina</i>

“Kilian Group”
 (Reboulet et al.,
 2009, 2011)

Проблема границы юры и мела



Бореально-тетиическая корреляция пограничных юрско-меловых отложений по данным магнито- и биостратиграфии. Геомагнитная полярность: 1 – прямая, 2 – обратная, 3 – отсутствие данных (Гужиков, 2013)

Проблема границы берриаса и валанжина

STAGES	ZONES	SUBZONES	HORIZONS
HAUTERIVIAN	Upper	<i>P. angulicostata</i>	<i>P. catulloi</i>
		auctorum	<i>P. angulicostata</i> auct.
		<i>B. balearis</i>	
		<i>P. ligatus</i>	
		<i>S. sayni</i>	<i>C. crusasense</i>
	Lower	<i>L. nodosoplicatum</i>	
			<i>O. (O.) variegatus</i>
		<i>C. loryi</i>	<i>O. (J.) jeannotti</i>
			<i>C. loryi</i>
		<i>A. radiatus</i>	<i>B. castellanensis</i>
VALANGINIAN	Upper	<i>T. callidiscus</i>	
			<i>T. callidiscus</i>
		<i>H. trinodosum</i>	<i>C. furcillata</i>
			<i>O. (O.) nicklesi</i>
		<i>S. verrucosum</i>	<i>V. peregrinus</i>
			<i>K. pronecostatum</i>
			<i>S. verrucosum</i>
	Lower	<i>B. campylotoxus</i>	
		<i>T. pertransiens</i>	
		<i>T. otopeta</i>	
BERRIASIAN	Upper	<i>F. boissieri</i>	<i>T. alpiliensis</i>
			<i>B. picteti</i>
			<i>M. paramimounum</i>
	Middle	<i>T. occitanica</i>	<i>D. dalmasi</i>
			<i>B. privasensis</i>
			<i>T. subalpina</i>
	Lower	<i>B. jacobi</i>	

STAGES	ZONES	SUBZONES	HORIZONS
HAUTERIVIAN	Upper	<i>P. picteti</i>	9
		<i>P. ohmi</i>	9
			<i>P. catulloi</i> 9
			<i>P. ohmi</i> 9
		<i>B. balearis</i>	
	Lower	<i>P. ligatus</i>	
		<i>S. sayni</i>	
		<i>L. nodosoplicatum</i>	
			<i>C. crusasense</i>
			<i>O. (O.) variegatus</i> 8
VALANGINIAN	Upper	<i>C. loryi</i>	<i>O. (J.) jeannotti</i>
			<i>C. loryi</i>
		<i>A. radiatus</i>	<i>B. castellanensis</i>
		<i>C. furcillata</i>	<i>T. callidiscus</i> 7
			<i>C. furcillata</i>
	Lower 2	<i>N. peregrinus</i>	<i>O. (O.) nicklesi</i>
			<i>N. peregrinus</i>
		<i>S. verrucosum</i>	<i>K. pronecostatum</i>
			<i>S. verrucosum</i>
		<i>B. campylotoxus</i>	<i>N. platycostatus</i> 4
BERRIASIAN	Upper	<i>K. biassalense</i>	<i>S. fuhri</i> 4
		<i>B. campylotoxus</i>	
	Middle	<i>T. pertransiens</i>	<i>T. pertransiens</i> 2
		<i>T. otopeta</i>	1
	Upper	<i>S. boissieri</i>	<i>T. alpiliensis</i>
			<i>B. picteti</i>
			<i>M. paramimounum</i>
			<i>D. dalmasi</i>
	Middle	<i>S. occitanica</i>	<i>B. privasensis</i>
			<i>S. subalpina</i>
	Lower	<i>B. jacobi</i>	

“Lower Cretaceous Cephalopod Team”
(Hoedemaeker, Rawson, 2000)

“Kilian Group” (Hoedemaeker et al., 2003)

Проблема границы берриаса и валанжина

Граница проводилась по (Зоны..., 1989):

- исчезновению *Tirnovella*, *Berriasella*, *Fauriella* и др.
- появлению *Thurmanceras*, *Kilianella*, *Platylenticeras*

• в разрезах С.Германии *Platylenticeras* отмечаются с *Tollia* (Kemper, 1973)

• данные биостратиграфической корреляции (Барабошкин, 2002-2007):

ЯРУС	ПОДЯРУС	ЗОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ЗАПАДНОГО СРЕДИЗЕМНОМОРЬЯ, P.J.HOEDEMAEKER, P.F.RAWSON, 2000	ГОРНЫЙ КРЫМ	СЕВЕРНЫЙ КАВКАЗ	РУССКАЯ ПЛИТА (ЮГ), МАНГЫШЛАК	РУССКАЯ ПЛИТА (СЕВЕР)	ЗОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ БОРЕАЛЬНОГО ПОЯСА (E.J.BARABOSHKIN, 2002)
ЗОНА, ПОДЗОНА		ЗОНА, ПОДЗОНА, СЛОИ С ФАУНОЙ	ЗОНА, ПОДЗОНА, СЛОИ С ФАУНОЙ	ЗОНА, ПОДЗОНА	ЗОНА, ПОДЗОНА	ЗОНА, ПОДЗОНА	ЗОНА, ПОДЗОНА, СЛОИ С ФАУНОЙ
ВАЛАНЖИНСКИЙ	ВЕРХНИЙ	Teschenites callidiscus	Eleniceras taureum Teschenites callidiscus	?	Dichotomites bidichotomus	Dichotomites bidichotomus	Neocraspedites kotschetkovi Dichotomites bidichotomoides Polyptychites triplodiptychus
		Himantoceras trinodosum	Criosarasinella furcillata Olcostephanus nicklesi	Himantoceras trinodosum			Dichotomites bidichotomus
		Saynoceras verrucosum	Vahrleideites peregrinus Karakaschiceras praeecostatum	Neotroploceras submarginata ? Vahrleideites peregrinus	Saynoceras verrucosum		
	НИЖНИЙ	Busnardoites campylotoxus	Campylotoxia campylotoxa	Campylotoxia campylotoxa	Polyptychites polyptychus ? Polyptychites michalskii	Polyptychites polyptychus Polyptychites michalskii	Siberites ramulcosta
		Thurmanceras pertransiens	Thurmanceras pertransiens	Слои с Requienia baksanensis	Nikitinoceras syzranicum	Nikitinoceras syzranicum	Astieriptychites astieriptychus Polyptychites quadrifidus Neotollia klimovskensis
		Thurmanceras otopeta	Kilianella otopeta	Thurmanceras thurmanni		Pseudogarnieria undulatoplicatilis	Tollia tolli

Проблема нуждается в изучении

Проблема границ и расчленения аптского яруса

Подошва апта проводится:

- по появлению аммонитов *Prodehyesites* / *Deshayesites* (Reboulet et al., 2011)
- по появлению *Turkmeniceras turkmenicum* – предковой формы *Prodehyesites* (Постановления МСК, 1997 с замечаниями)
- по основанию магнитозоны M0 (Erba et al., 1996)

Кровля апта проводится:

- по появлению *Proleymeriella schrammeni* (Постановления МСК, 1997; Mutterlose et al., 2003)
- по основанию зоны *Leymeriella tardefurcata* (Kennedy et al., 2000; Reboulet et al., 2011)

Деление апта:

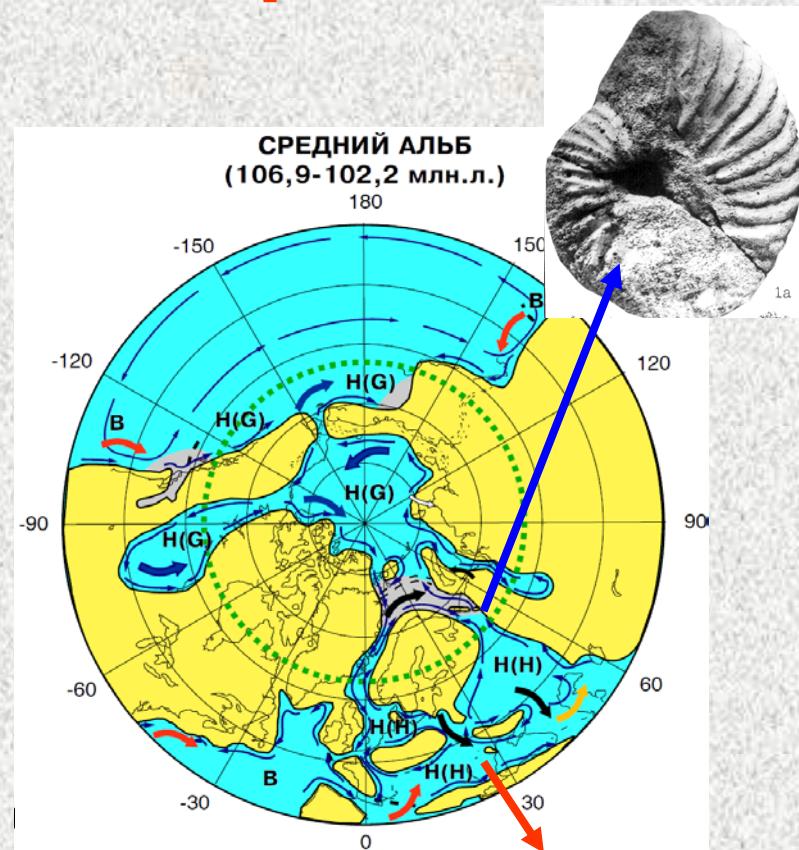
- трехчленное (Постановления МСК, 1976, 1981, 1997; Reboulet et al., 2009 и ранее)
- двучленное (Reboulet et al., 2011)

БАРРЕМ-АЛЬБ

STAGES		ZONES	SUBZONES	HORIZONS
ALBIAN	Upper	<i>Stoliczkaia (Stoliczkaia) dispar</i>	<i>S. (S.) dispar</i>	
			<i>Stoliczkaia (Faraudiella) blancheti</i>	
		<i>Mortoniceras inflatum</i>	<i>Diploceras cristatum</i>	
	Middle	<i>Euhoplites lautus</i>		
		<i>Euhoplites loricatus</i>		
	Lower	<i>Hoplites dentatus</i>	<i>Hoplites spathi</i>	
			<i>Lyelliceras lyelli</i>	
APTIAN	Upper	<i>Douvilleiceras mammillatum</i>		
		<i>Leymeriella tardifurcata</i>		
		<i>Hypacanthoplites jacobi</i>		
		<i>Acanthohoplites nolani</i>	<i>Diadochoceras nodosocostatum</i>	
	Middle	<i>Parahoplites melchioris</i>		
			<i>Epicheloniceras buxtorfi</i>	
		<i>Epicheloniceras martini</i>	<i>Epicheloniceras gracile</i>	
	Lower	<i>Dufrenoyia furcata</i>		
		<i>Deshayesites deshayesi</i>	<i>Deshayesites grandis</i>	
		<i>Deshayesites weissi (16)</i>		
		<i>Deshayesites oglanlensis</i>		
BARREMIAN	Upper	<i>Imerites giraudi (15)</i>	<i>Pseudocrioceras waagenoides</i>	
			<i>Martelites sarasini (15)</i>	<i>Leptoceratoides puzosianum</i>
			<i>I. giraudi (15)</i>	<i>Heteroceras emergi</i>
				<i>I. giraudi</i>
		<i>Gerhardtia sartousiana (14)</i>	<i>Hemihoplites feraudianus (14)</i>	
			<i>Gerhardtia provincialis</i>	
			<i>G. sartousiana</i>	
	Lower	<i>Toxancyloceras vandenheckii (13)</i>	<i>Barrancyloceras barremense</i>	
			<i>T. vandenheckii (13)</i>	
		<i>Moutoniceras moutonianum (12)</i>		<i>Heinzia caicedi (12)</i>
				<i>Coronites darsi (12)</i>
		<i>Kotetishvilia compressissima</i>		<i>Subtorcapella defayae (11)</i>
				<i>Heinzia communis (11)</i>
		<i>Nicklesia pulchella (10)</i>		<i>Nicklesia didayana (11)</i>
		<i>Kotetishvilia nicklesi (9)</i>		<i>Holcodiscus fallax (11)</i>
		<i>Taveraidiscus hugii auctorum</i>	<i>Psilotissotia colombiana (8)</i>	
			<i>T. hugii auctorum (8)</i>	

“Kilian Group”,
(Reboulet et al., 2009)

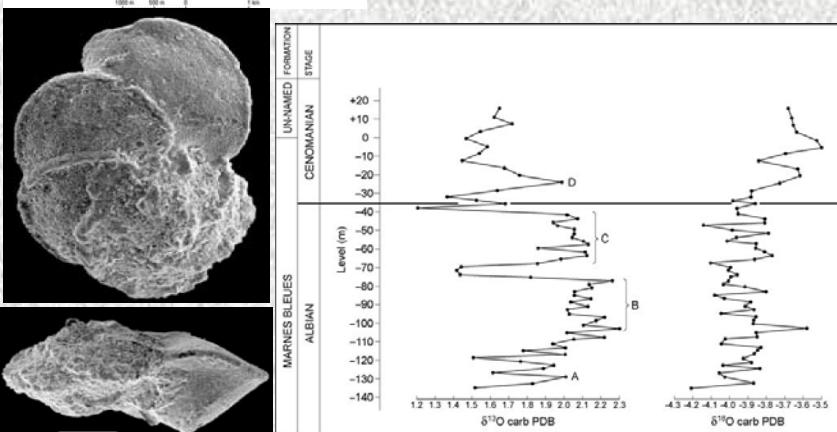
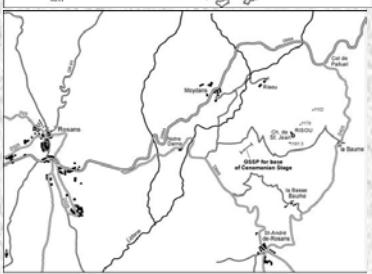
Проблема границы нижне- и среднеальбского подъярусов



(Барабошкин и др., 2007)

- по основанию зоны *Isohoplites eodentatus / steinmanni* (Зоны..., 1989; Постановления МСК, 1997)
- *Isohoplites* – предковая форма для типичных среднеальбских *Hoplites*, представителей «европейской области», на которых строится остальная часть шкалы среднего альба
- по основанию зоны *Lyelliceras lyelli* («Средиземноморский аммонитовый стандарт»)
- *Lyelliceras* – тетиические мигранты (существует проблема диахронности)

Проблема границы нижнего и верхнего мела (альба и сеномана)

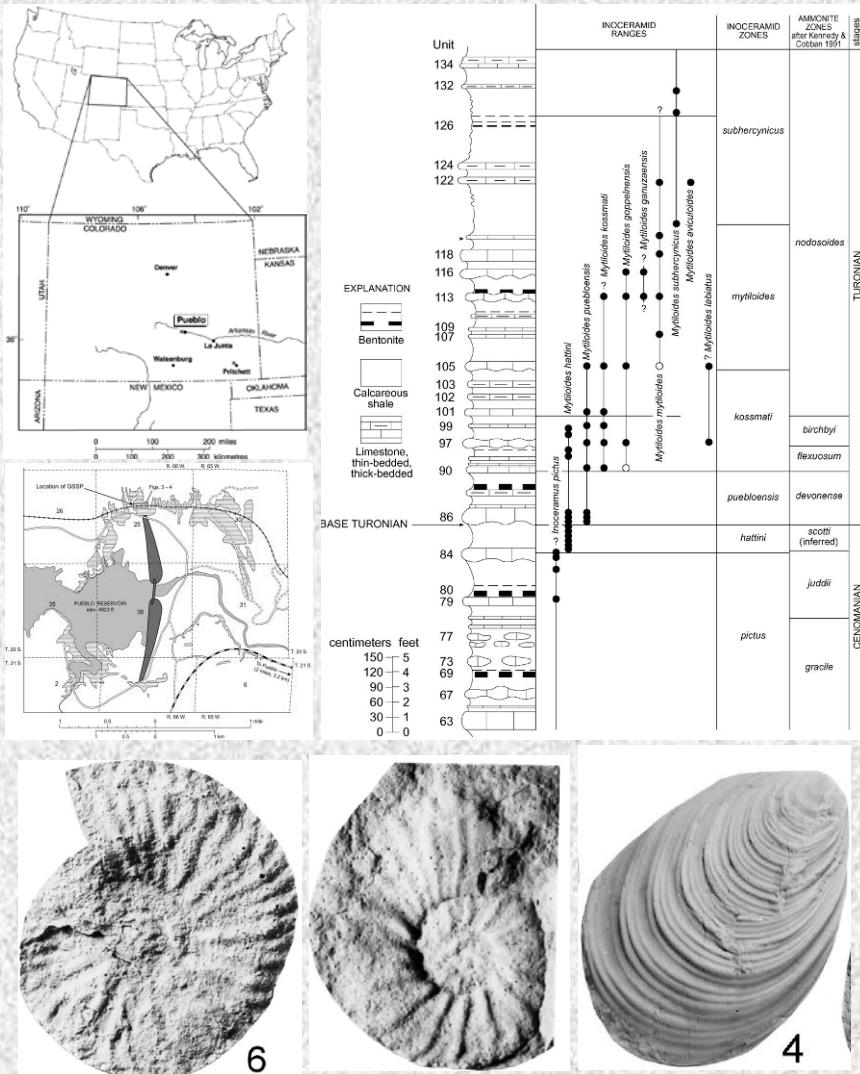


(Kennedy et al., 2005)

- GSSP этой границы утвержден в разрезе Мон Ризу во Франции в 2002 г
- проводится по появлению фораминифер *Rotalipora globotruncanoides*
- в большинстве разрезов на российской территории на эту границу приходится перерыв
- наиболее полные разрезы: рр. Хей, Баксан, Подкумок (С. Кавказ), с.Прохладное (Горный Крым, Украина), Дальний Восток

Необходима публикация материалов и доизучение этого интервала

Проблема границы сеномана и турона

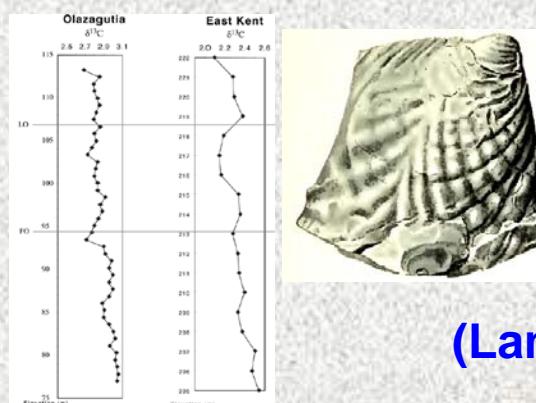


- GSSP сеномана также утверждена (ратифицирована) в 2003 г. в разрезе Пуэбло (США)
- проводится по появлению аммонита *Watlinoceras devonense*, на территории России не встреченном
- этому уровню примерно соответствует появление иноцерамов *Mytiloides*, планктонных фораминифер *Helvetgolobotruncana praehelvetica* и известкового нанопланктона *Quadrum gartneri*
- наиболее полные разрезы: р. Басс (Северный Кавказ), овраг Аксудере (Горный Крым, Украина), Коксыиртау (Мангышлак, Казахстан)

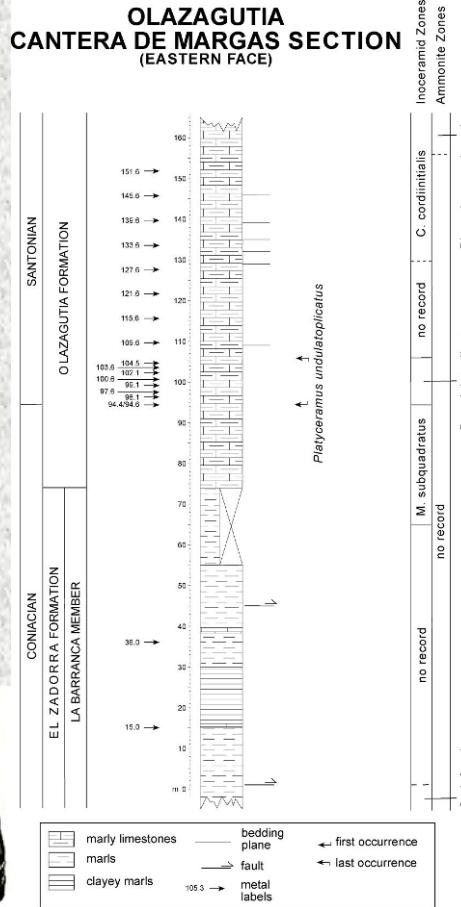
(Kennedy et al., 2005)

Необходимо переизучение этого интервала и проведение корреляции

Проблема нижней границы и подразделения сантонского яруса



(Lamolda et al., 2008)



Необходимо переизучение этого интервала, корреляция, и выяснение оправданности трехчленного деления

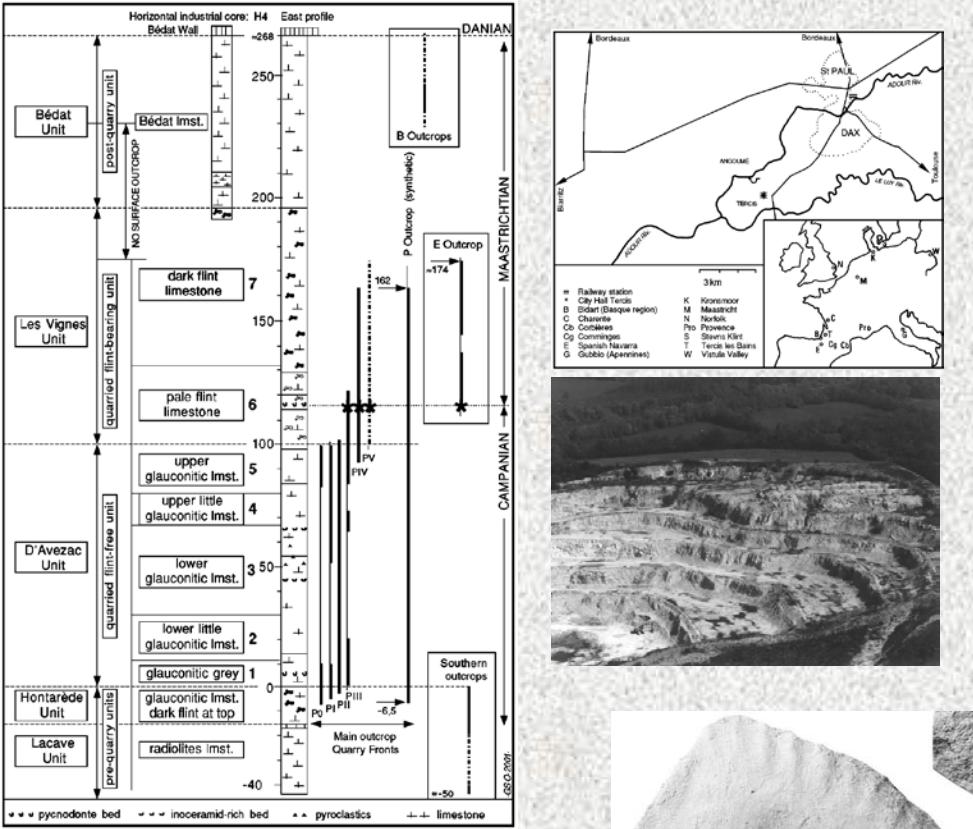
- GSSP сантона ратифицирована в 2013 г., в разрезе Олазагутия, Наварра (Испания)
- проводится по первому присутствию иноцерама *Platyceramus undulatoplicatus*
- находки вида-индекса известны из разрезов Русской плиты, Кавказа, Мангышлака (Казахстан), Крыма (Украина)
- дополнительный маркер – планктонные фораминиферы *Sigalia carpathica*, встреченные в разрезах Горного Крыма (Украина)
- проблема подъярусного расчленения: традиционно двучленное в России, трехчленное – за рубежом
- продолжительность 2,6 млн л (Geological Time Scale, 2012)

Проблема подразделения кампанского яруса

- GSSP кампана не ратифицирована
- в МСШ он включает три подъяруса примерно равной продолжительности
- в ОСШ России делится на два подъяруса; верхнекампанный подъярус ОСШ России эквивалентен среднему и верхнему подъярусам кампана МСШ
- продолжительность 11,6 млн л (Geological Time Scale, 2012)
- предлагалось трехчленное деление для кампана Русской плиты и Мангышлака на основе бентосных (Беньяковский, Копаевич, 2001; Koraevich et al., 1999) и планктонных фораминифер (Копаевич, 2011)
- получены данные по трехчленному делению кампана Русской плиты на основе диноцист и радиолярий (Александрова и др., 2012)

Необходимо переизучение этого интервала, выяснение оправданности трехчленного деления

Проблема границы кампанского и маастрихтского ярусов



Fossil group	Biohorizon	level	\pm ka
Ammonites			
1-	FO <i>Pachydiscus neubergicus</i>	$\leq 116,1$	≈ 35
2-	LO <i>Nostoceras hyatti</i> and allied forms	$\geq 114,1$	≈ 45
3-	FO <i>Didymoceras cylindraceum</i>	$\leq 111 \pm 3$	≈ 165
Dinoflagellate cysts			
4-	LO <i>Coradinisphaeridium horridum</i>	$112,4 \pm 2,4$	≈ 110
5-	LO <i>Raetiaedinium truncigerum</i> (= <i>R. evittigratum</i>)	$118,6 \pm 3,8$	≈ 135
6-	LO <i>Samlandia mayii</i> & <i>S. carnarvonensis</i>	$> 122,4$	≈ 300
Planktonic foraminifera			
7-	FO <i>Contusotruncana contusa</i>	$116,5 \pm 0,3$	≈ 50
8-	FO <i>Rugoglobigerina scotti</i>	$116,2 \pm 0,5$	≈ 40
Benthic foraminifera			
9-	FO <i>Bolivinoides</i> 5 lobes > 4 on last chamber	$107,4 \pm 7,4$	≈ 310
10-	LO <i>Gavelinella clementiana</i>	$115,5 \pm 0,7$	≈ 12
Inoceramids			
11-	FO genus <i>Trochoceramus</i>	$\leq 97,7$	≈ 700
Calcareous nannofossils			
12-	LO <i>Quadrum trifidum</i>	$134,2 \pm 2,7$	≈ 750
Arithmetic mean level of biological change		115,2	



- GSSP маастрихта ратифицирована в 2001 г, разрез Терсе ле Бэн, Франция
- проводится по появлению аммонита *Pachydiscus neubergicus* (+11 других биостратиграфических критериев). В бореальном поясе - появление белемнита *Belemnella lanceolata*
- получены новые данные по разрезам Поволжья
- в перспективе – разрезы Прикаспия (Казахстан)

(Odin, Lamaurelle, 2001)

Данный интервал
переизучается в настоящее
время

ВЫВОДЫ

- ОСШ должна быть понятна и удобна для использования на территории (акватории) России
- Она должна быть максимально приближена к МСШ
- Обоснование и прослеживание перечисленных границ и подразделений является приоритетными направлениями для разработки меловой части ОСШ России
- Следует наметить и детально изучить опорные разрезы на территории России (и ближнего зарубежья) для выработки критериев корреляции со стратотипами и лимитотипами, одновозрастными континентальными и морскими отложениями в России
- Задача осложняется тем, что трассирование границ приходится проводить в перделах нескольких палеогеографических поясов (областей). Поэтому особую значимость приобретают не-биостратиграфические методы
- В перспективе ожидаются новые границы, ожидающие утверждения в качестве GSSP. С учетом «российских интересов» следует проводить голосование
- К сожалению, мы не можем предложить свои разрезы для утверждения в качестве лимитотипов подразделений МСШ

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарят А.С. Алексеева
(МГУ), Б.Н. Шурыгина, О.С. Дзюбу (ИНГГ
СО РАН), за обсуждение работы и
полезные замечания

Мы благодарны РФФИ за
финансовую поддержку
(гранты 12-05-00196-а, 13-05-00745-а)

Спасибо за внимание!