

О нижней границе маастрихта в  
Международной  
стратиграфической шкале (МСШ) и  
ее положение в Общей  
стратиграфической шкале (ОСШ)  
России

*Беньямовский В.Н.<sup>1</sup>, Барабош-  
кин Е.Ю<sup>2</sup>., Гужиков А.Ю.<sup>3</sup>, Копаевич  
Л.Ф.<sup>2</sup>, Вишневская В.С.<sup>1</sup>, Сельцер В.Б.  
<sup>3</sup>, Первушов Е.М.<sup>3</sup>, Александрова Г.Н.*

*<sup>1</sup>, Овечкина М.Н.<sup>4</sup>*

**1-ГИН РАН, 2-МГУ 4-ПИН РАН (Москва);  
3-СГУ (Саратов)**

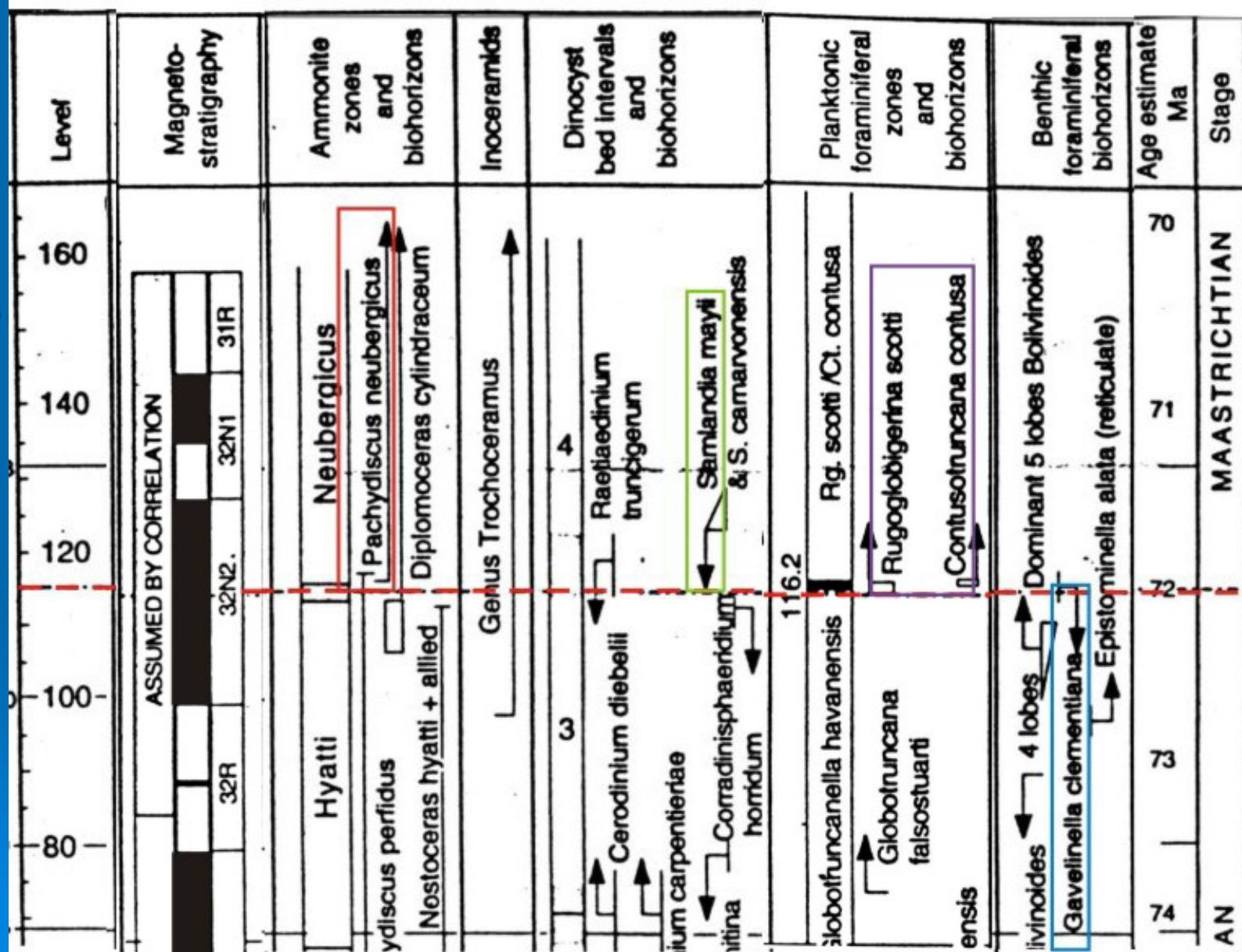
# СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

(Рассмотрена и утверждена Межведомственным стратиграфическим комитетом  
2 февраля 2001 г.)

**В российской  
схеме нижняя  
граница  
маастрихта  
традиционно  
проводится  
по  
основанию  
ланцеолято-  
вого мела,  
т.е. с  
подошвы  
зоны  
Belemnella  
lanceolata**

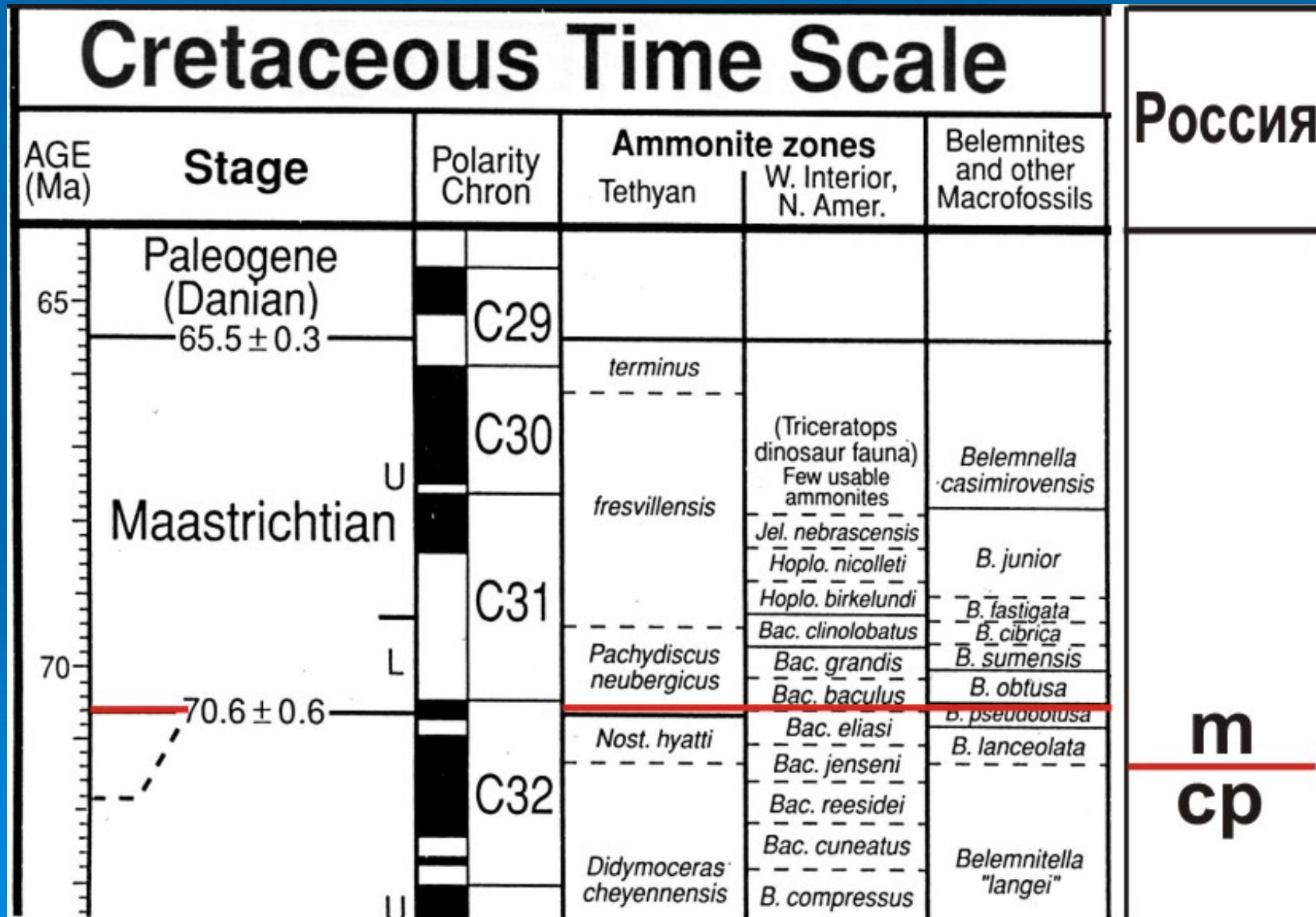
Унифицированная				Региональные стратиграфические подразделения		
Система	Отдел	Ярус	Подъярус			
			Зона, подзона по аммонитам	Лона и подлона по моллюскам и иглокожим	Лона по бентосным фораминиферам	Подлона и слои по бентосным фораминиферам
			Anapachydiscus terminus			
			Anapachydiscus fresvillensis	Belemnitella junior - Neobelemnella kazimiroviensis	Brotzenella praeacuta - Hanzawaia ekblomi	
			Pachydiscus epiplectus	Belemnella sumensis		Bolivinoides draco draco
			Pseudokossmaticeras tercense	Belemnella lanceolata		Brotzenella complanata
			Nostoceras hyatti	Belemnella licharewi / Micraster grimmensis	Angulogavelinella gracilis	
				Belemnitella langei najdini / Micraster grimmensis		Brotzenella taylorensis
			Didymoceras donezianum			
				Belemnitella langei langei / Didymoceras donezianum		Bolivinoides draco miliaris
			Bostrychoceras polyplocum			
				Belemnitella langei minor / Bostrychoceras polyplocum		Globorotalites emdyensis
			Hoplitoplacenticeras marroti	Hoplitoplacenticeras coesfeldiense / Belemnitella mucronata mucronata	Brotzenella montereensis	

“Золотой”  
гвоздь  
“забит” по  
первому  
появлению  
(FO)  
аммонита  
*Pacydiscus*  
*neubergicus*  
в карьере  
Терсис в  
юго-  
западной  
части  
Франции на  
 отметке  
 116,2м  
(Odin, 1995;  
 Odin,  
 Lamaurelle,  
 2001)



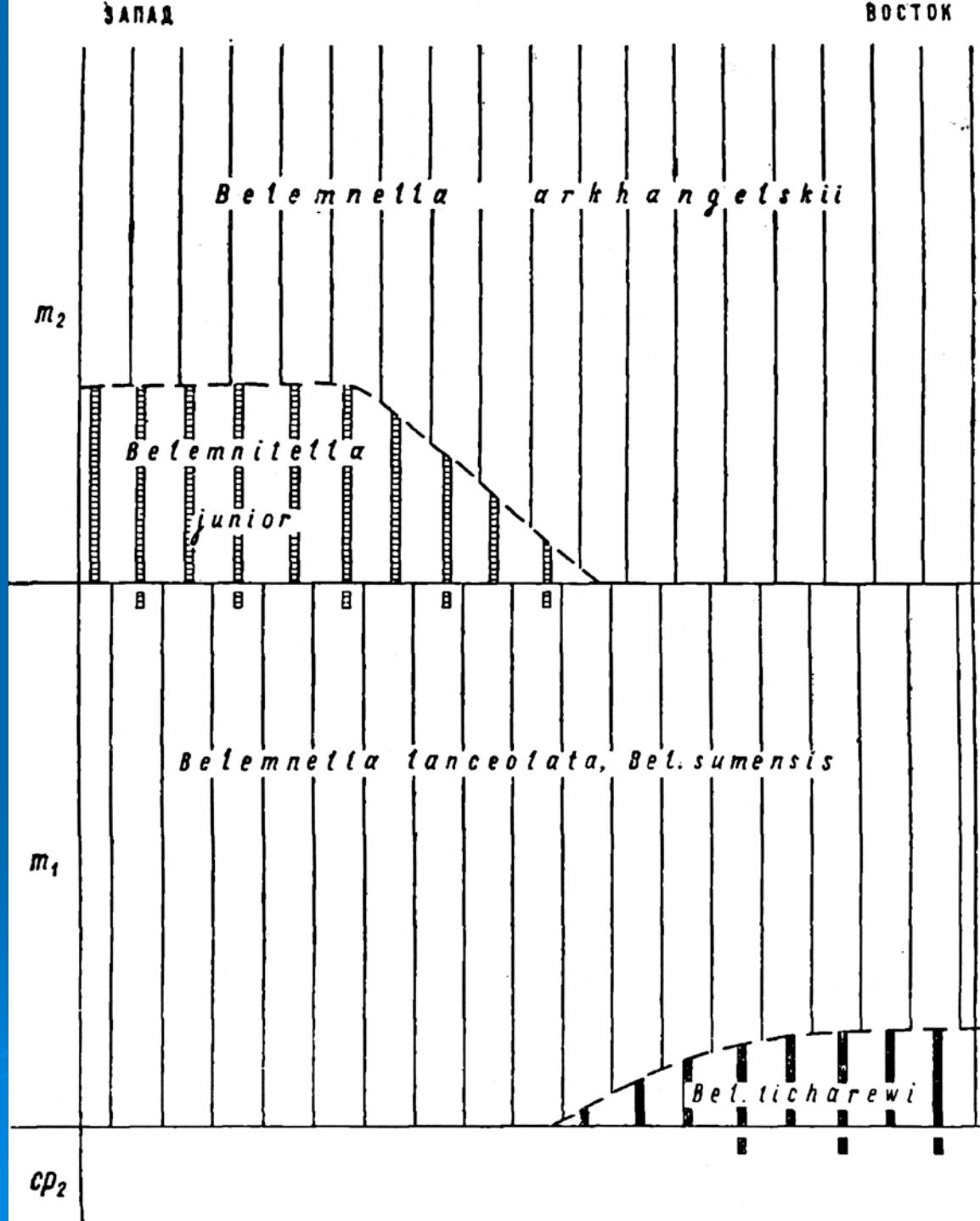
В МСШ подошве зоны *Pachydiscus neubergicus* – глобальной отметки нижней границы маастрихта- отвечает нижняя граница белемнитовой зоны *Belemnella obtusa*, которая на две (!) зоны выше зоны *Belemnella lanceolata* ( Time Scale 2004, p. 3555, fig. 15).

Следовательно, положение границы ср/м в МСШ и ОСШ России - разные.

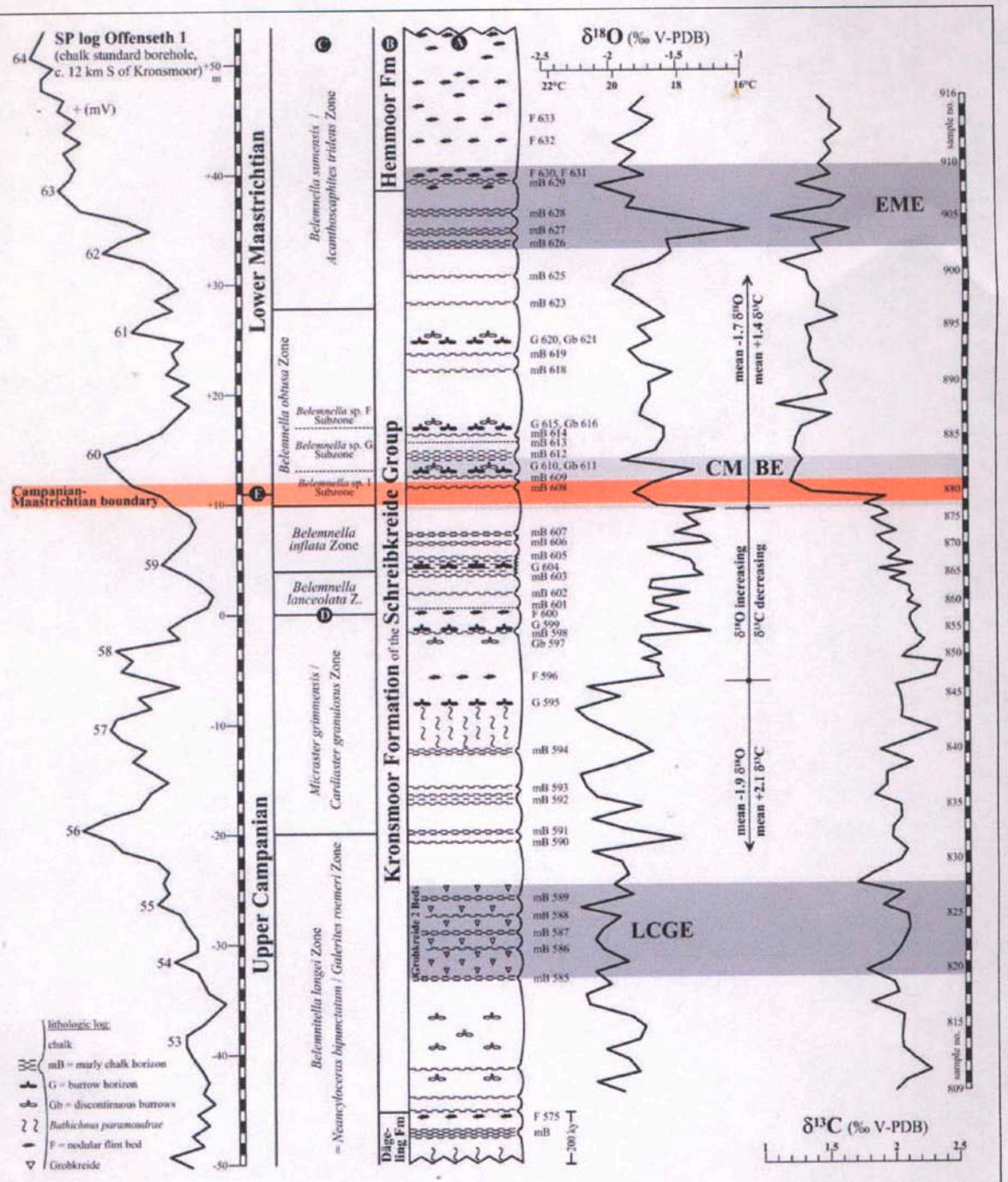


Вполне вероятно, что самой *Belemnella obtusa* на Восточно-Европейской платформе нет, т.к. ареалы белемнитов в пределах запада и востока ЕПО – разные и это известно давно. Так, на западе ЕПО в начале позднего маастрихта была распространена *Belemnitella junior*, ареал которой протягивался только до Львовской мульды, а далее на восток она не известна. Наоборот, в низах маастрихта (в старом понимании) на востоке ЕПО широко распространена *Belemnella licharewi*, которая не известна на западе ЕПО.

Д.П. Найдин в статье:  
 “О соотношении  
 биостратиграфиче-  
 ских и  
 палеогеографических  
 подразделений  
 низшего ранга” (Бюлл.  
 МОИП, отд. геол. ,т.  
 XLVIII (6), 1973, с.50-63)  
 указывал на различия  
 в маастрихте  
 ареалов  
 белемнитов запада и  
 востока ЕПО  
 (рис.5, стр.56)



Итак, если на Восточно-Европейской платформе пока что не найдены ростры *Belemnella obtusa* (и скорее всего они и не будут найдены, в силу различий ареалов белемнелл на западе и востоке ЕПО), то надо искать другие критерии, которые бы вывели на уровень первых появлений аммонита *Pachydiscus neubergicus*, либо белемнита *Belemnella obtusa*. Такими критериями могли бы послужить абиотические показатели – палеомагнитные и изотопические и палеонтологические - стратиграфические биособытия среди важных в стратиграфическом отношении микропалеонтологических групп массового распространения в верхнемеловых отложениях ВЕП – бентосных фораминифер, диноцист, наннопланктона, радиолярий, планктонных фораминифер.



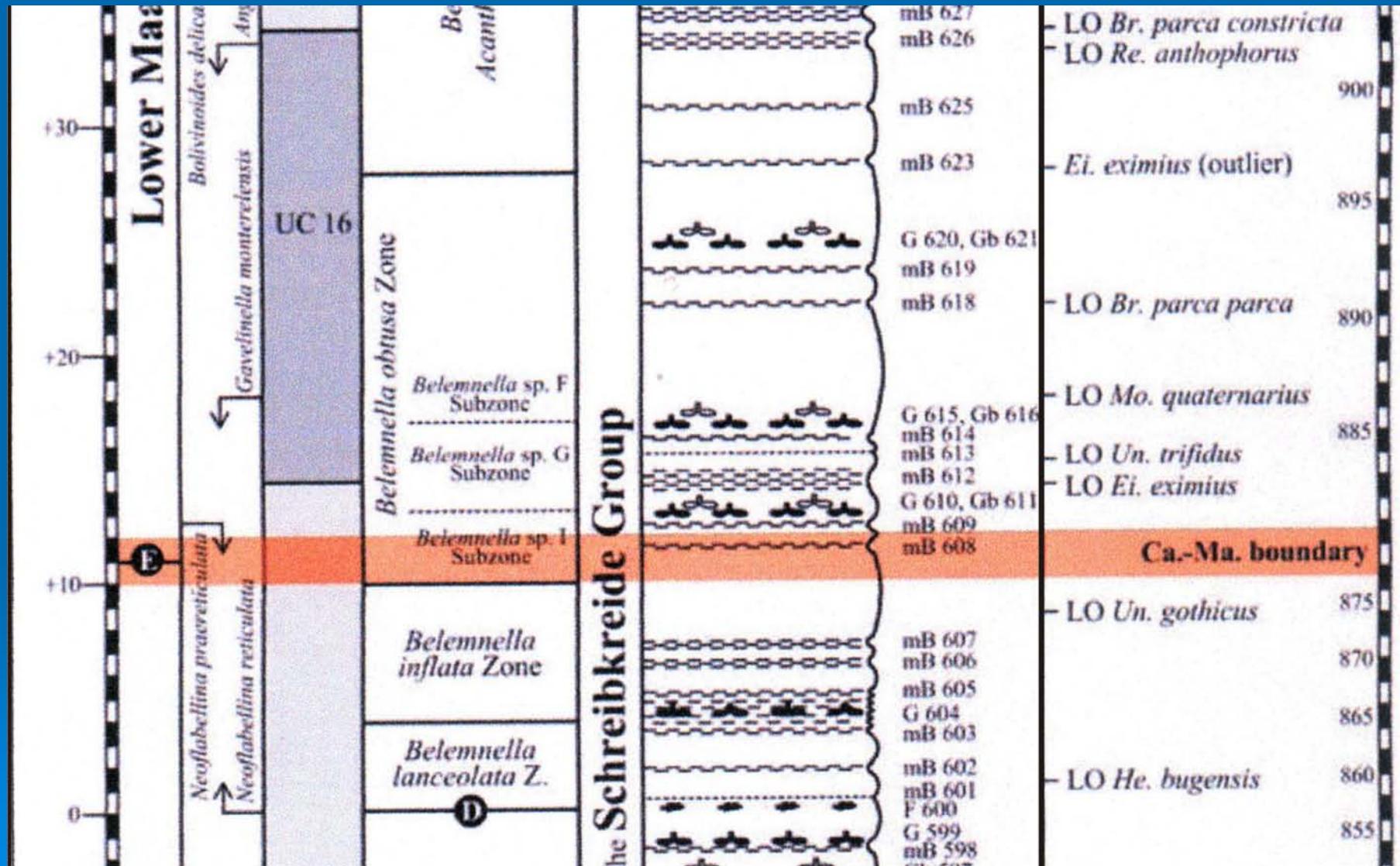
ВЕП - часть европейского Перитетиса, где согласно последним интегральным исследованиям разреза Кронсмоор в ФРГ (Niebuhr et al., 2011) нижняя граница маастрихта совпадает с основанием белемнитовой зоны *Belemnella obtusa* и соответствует отрицательному шифту изотопической кривой углерода, который прослеживается как в наземных, так и в океанических бассейнах различных регионов Земли (Thibault et al., 2012; Jung et al., 2012). Однако такие исследования в нашей стране еще не проводились, да и подбрать достойный разрез для изотопного анализа – это пока решаемый и далеко не простой вопрос.

А что, если обратиться  
к зональности по  
бентосным  
фораминиферам  
- основной оперативной  
микропалеонтологи-  
ческой группы  
расчленения и  
корреляции  
верхнемеловых  
разрезов ВЕП

Вот тот набор зон по  
бентосным  
фораминиферам вокруг  
традиционно  
принимаемой на  
территории ВЕП  
границы .

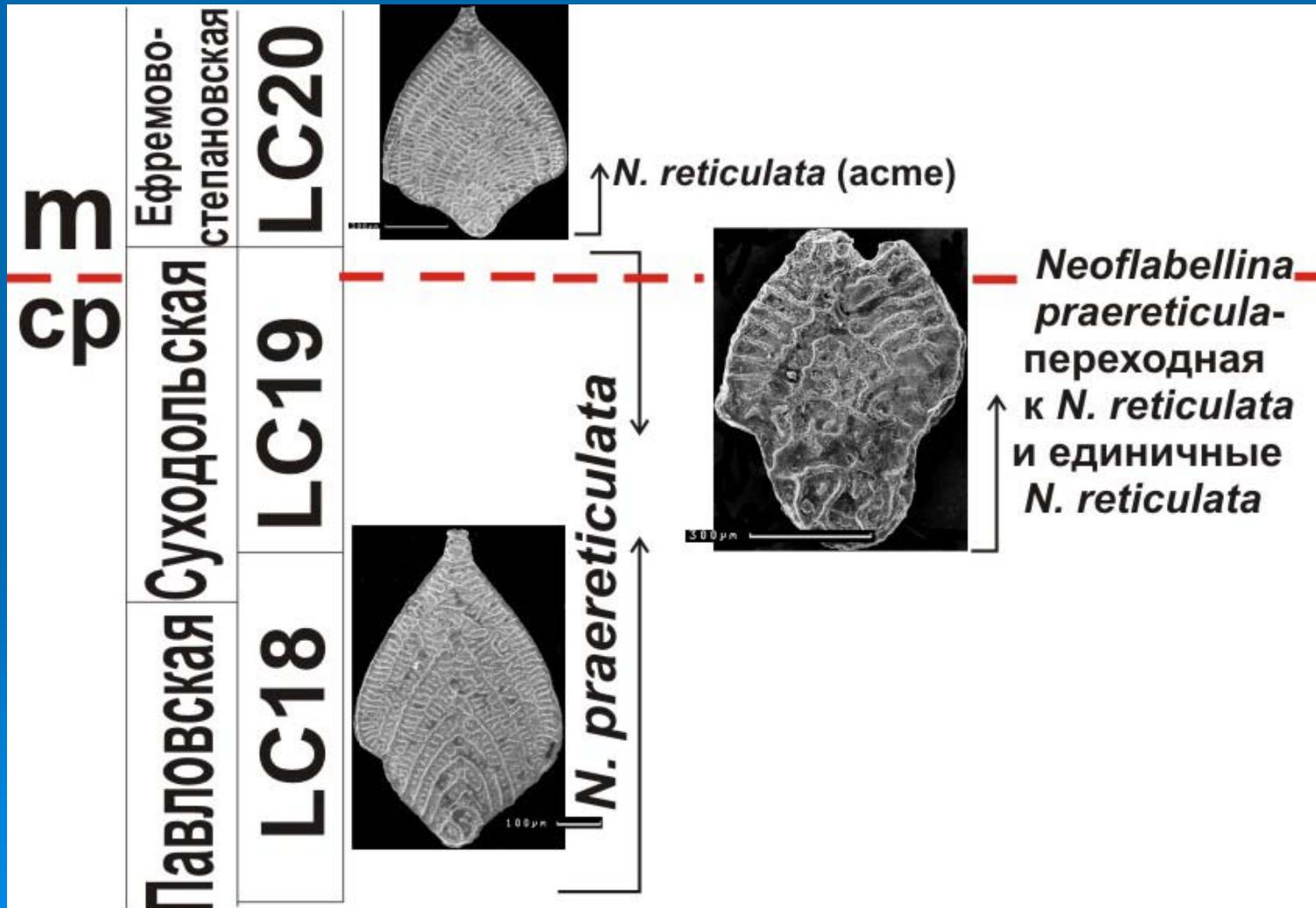
Ярус	Подъярус	З о н ы			Беньяковский, 2008, 2009
		По белем- нитам	По бентосным фораминиферам		
Маастрихтский	Нижний	<i>Belemnella sumensis</i>	<i>Bolivinoides draco draco</i>		<b>LC21</b>
		<i>Belemnella lanceolata</i>	<i>Brotzenella complanata</i>		<b>LC20b</b>
			<i>Neoflabellina reticulata</i>	<i>N. praereticulata- N. reticulata</i>	<b>LC20</b> <b>LC20a</b>
Кампанский	Верхний	<i>Belemnella licharewi</i>	<i>Angulogavelinella gracilis</i>		<b>LC18</b>
		<i>Belemnella langei najdini</i>	<i>Brotzenella taylorensis</i>		<b>LC17</b>
		<i>Belemnella langei langei</i>	<i>Bolivinoides draco miliaris</i>		<b>LC16</b>

В выше упоминавшимся разрезе Кронсмоор СЗ Германии подошва зоны *Belemnella obtusa* отвечает исчезновение комплекса бентосных фораминифер, который характеризовался одновременным сосуществованием предковой формы – *Neoflabellina praereticulata* и потомковой – *N. reticulata*.



Развитие  
*Neoflabellina*  
в разрезах  
правобе-  
режья р.  
Калитвы  
СЗ Ростов-  
ской  
области  
(Беньямо-  
ский и др.,  
2012)

Важно отметить, что данная фаза филогенетического развития рода *Neoflabellina* отчетливо прослеживается в пограничных кампан-маастрихтских отложениях ВЕП (Акимов, Беньяровский, 2008) и отвечает зоне LC19 инфразональной шкалы по бентосным фораминиферам верхнего мела Восточно-Европейской провинции ЕПО (Беньяровский, 2012). Поскольку самая терминальная часть зоны LC19 отвечает началу зоны *Belemnella lanceolata* (по данным разреза Кронсмоор, согласно Niebuhr et al., 2011), то это положение в зональной шкале по бентосным фораминиферам может служить маркером нижней границы маастрихта в ОСШ ВЕП и отвечать таковой в МСШ.

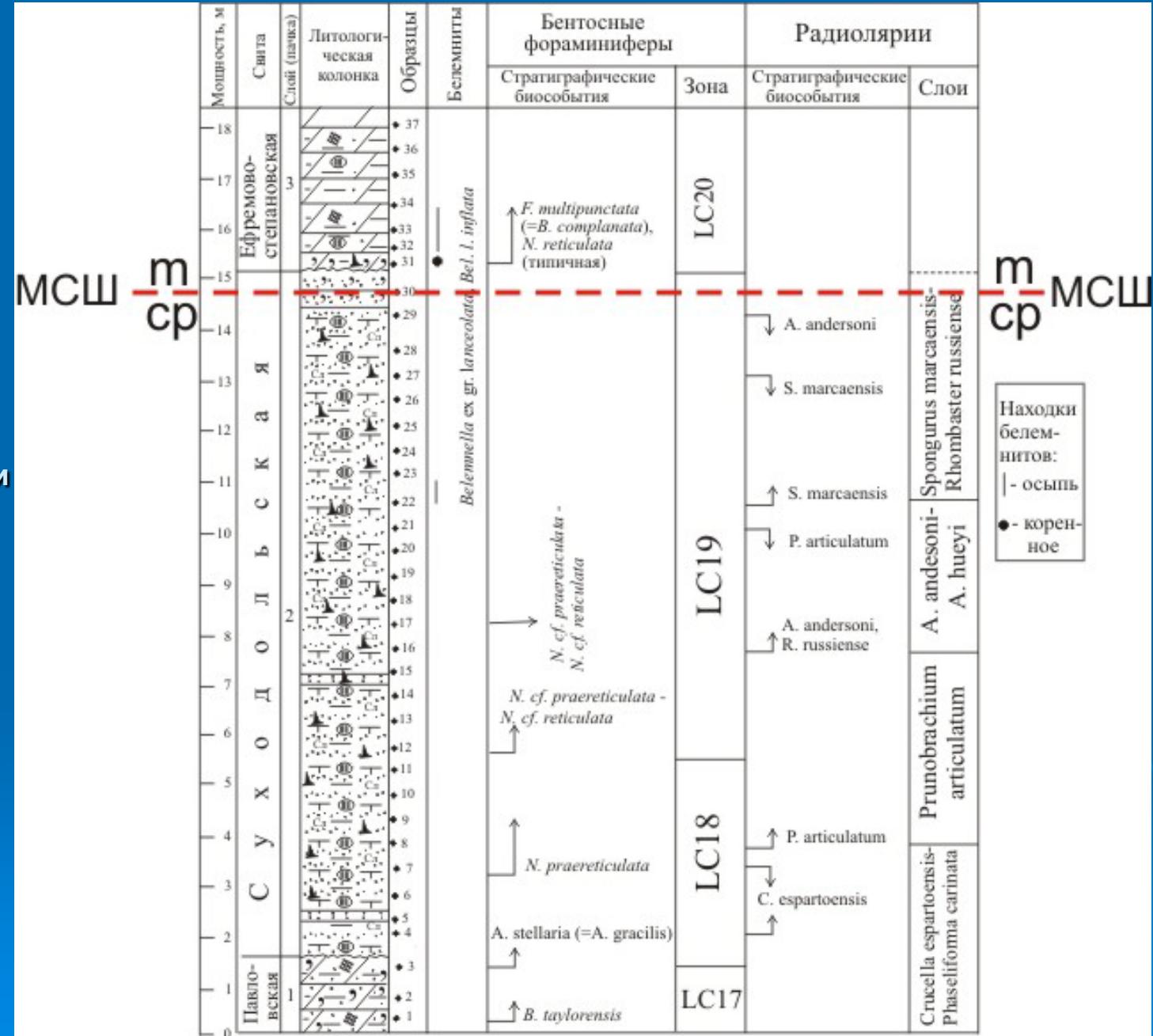


Зоны LC18, LC19 и LC20 отчетливо проложены в разрезах у села Ефремово-Степановка и в урочище Россыпное на правобережье р. Калитвы в северо-западной части Ростовской области (Беньяновский и др., 2012, 2013 (в печати). В частности в разрезе Ефремово-Степановка сопоставлены данные по белемнитам, бентосным фораминиферам и радиоляриям, демонстрируемые на следующем слайде. На нем видно положение нижней границы зоны *Belemnella obtusa* (т.е. нижней границы маастрихта), которая, как рассуждалось выше, располагается в самой терминальной части зоны LC19 бентосных фораминифер



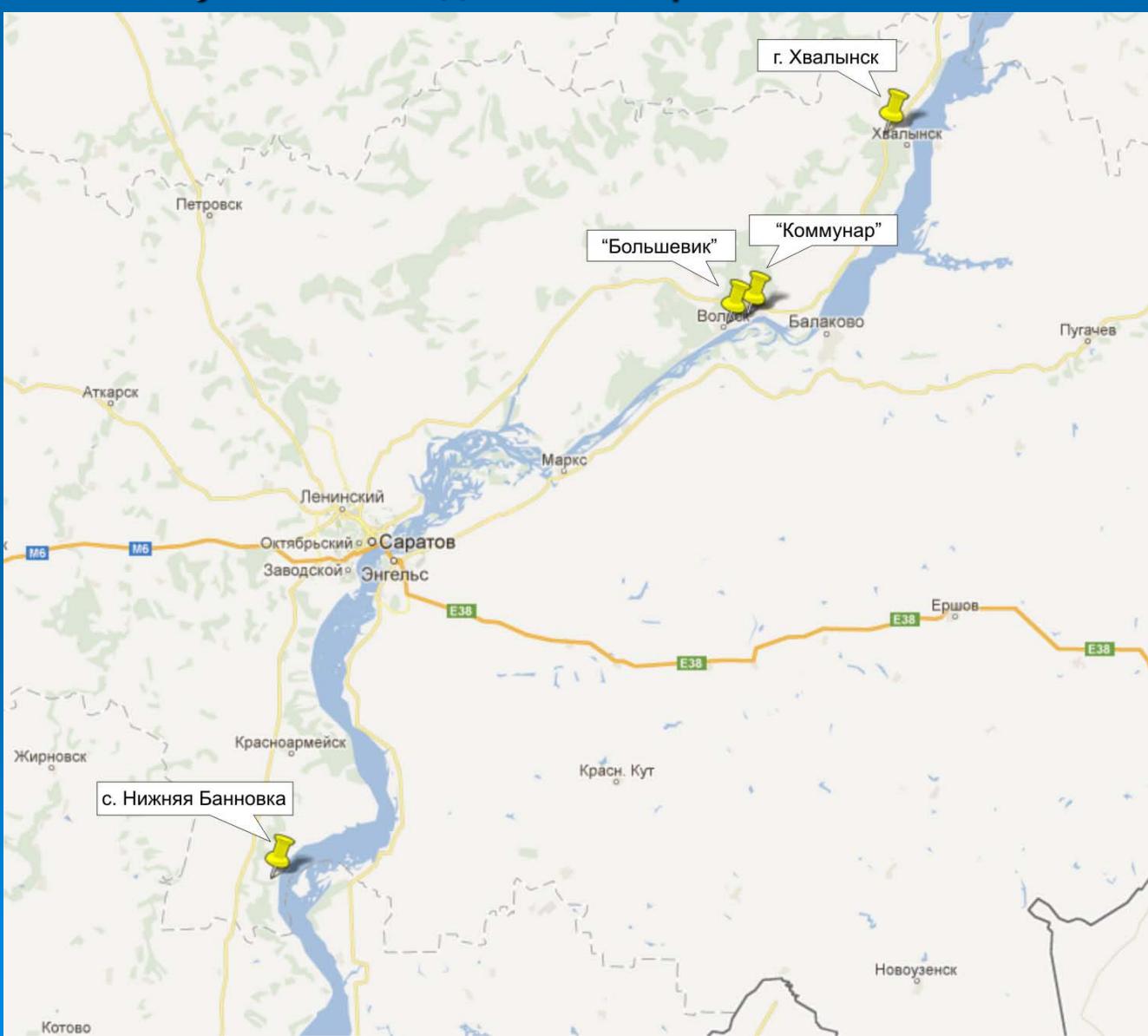
Если исходить из того, что подошва зоны *Belemnella obtusa* (т.е. подошва маастрихта в МСШ) располагается в самой терминальной части зоны LC19, то тогда нижняя граница маастрихта МСШ:

- 1) на 4,5 м выше, чем первая находка в осыпи *Belemnella ex gr. lanceolata lanceolata* и *Belemnella lanceolata inflata*;
- 2) в самой терминальной части радиоляриевых слоев *Spongurus marcaensis*-*Rhombaster russiense*

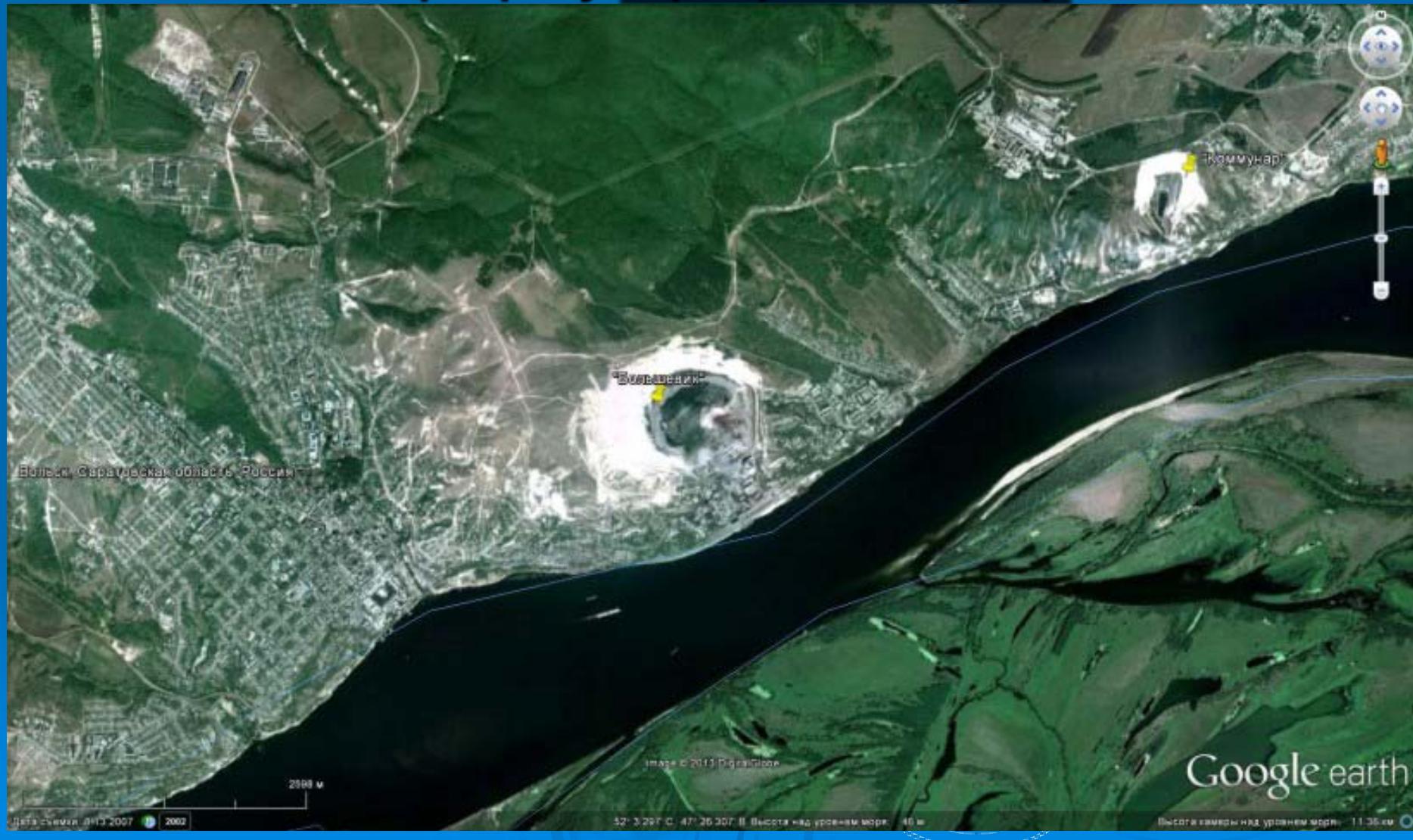


Данные поля 2012 г. дали дополнительный важный материал для освещения подходов к решению проблемы нижней границы маастрихта в схеме верхнего мела ВЕП и России.

На ниже приведенной карте – некоторые важные опорные разрезы, изученные в ходе полевых работ 2012 г.



Среди первых результатов изучения полевых  
материалов наиболее важными оказались данные  
по разрезу карьера Коммунар



# Сопоставление белемнитов и ежей в коренном нахождении с бентосными фораминиферами в разрезе карьера Коммунар



Me.



## Мергели



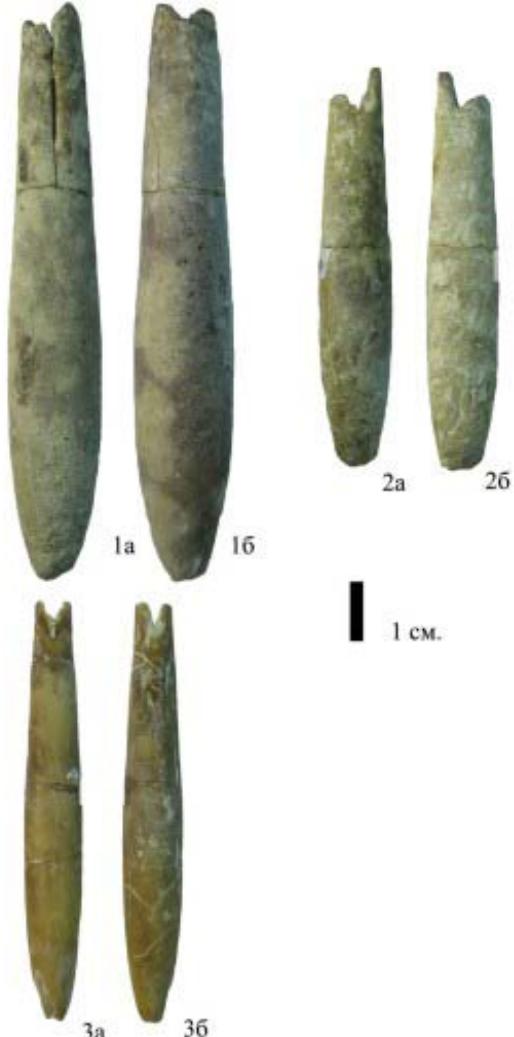
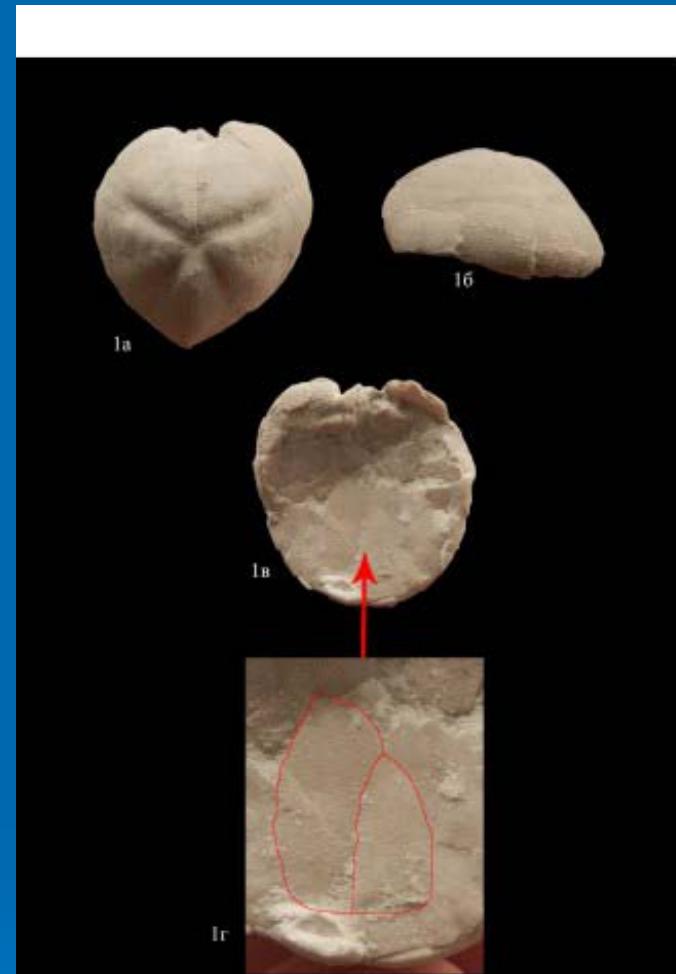
## Мергель линистый



## “Узловатый” мел

*Micraster grimmensis* и  
*Belemnella licharewi* в  
базальной части  
карсунской свиты  
разреза карьера  
Коммунар.

Уровень верхне-  
верхнекампаний зон  
LC17 и LC18  
бентосных  
фораминифер,  
обнаруженных  
совместно с  
макрофауной в  
разрезе Коммунар,  
наглядно  
подтверждает  
правильность  
помещения зоны B.  
*licharewi*-*M. grimmensis*  
в верхней части  
кампана в схеме  
верхнего мела ОСШ  
ВЕП  
(Олферьев, Алексеев,  
2003,2005)





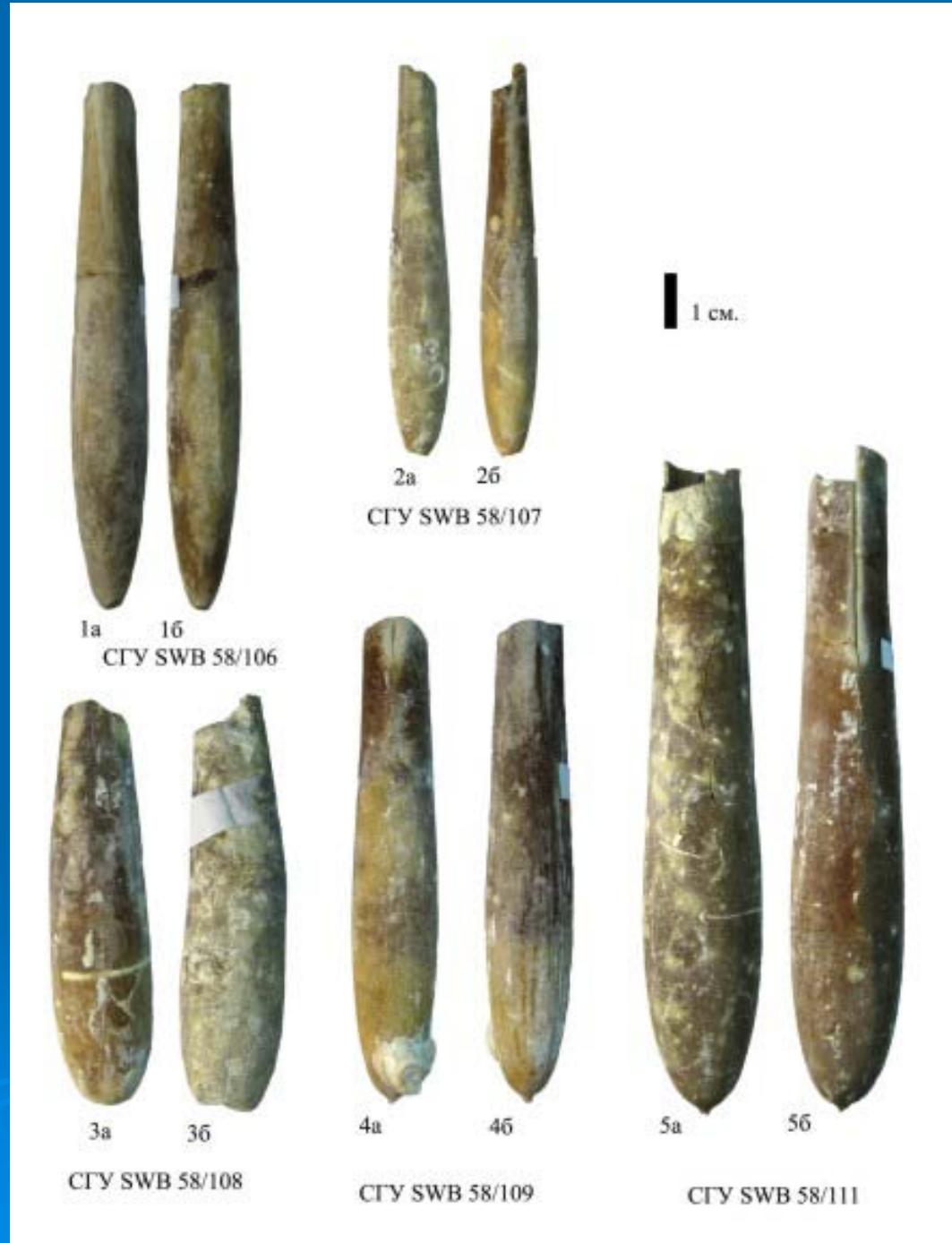
# Соотношение находок белемнитов в коренном залегании и фораминиферовых зон в разрезе карьера Коммунар



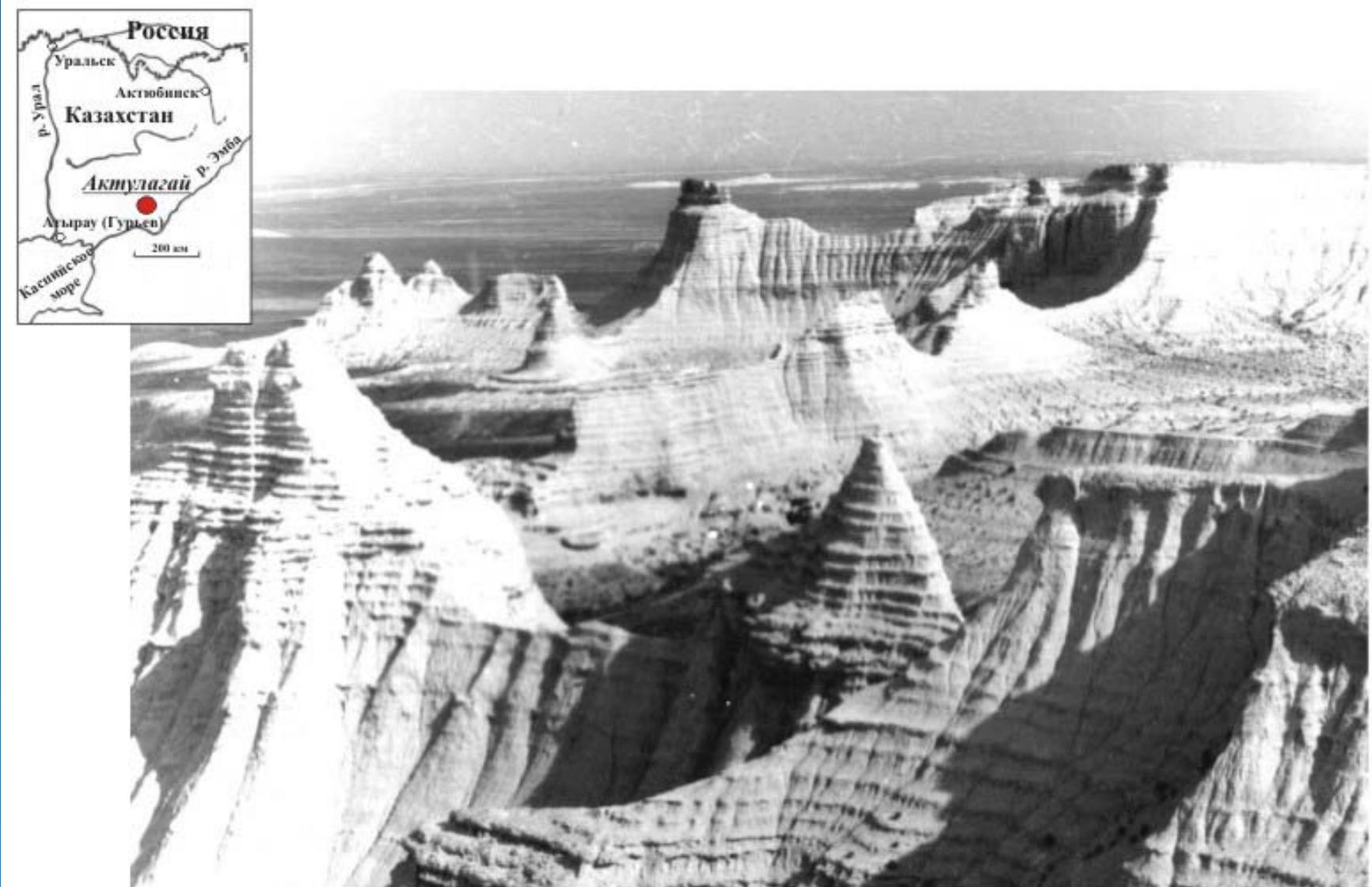
Этот рисунок демонстрирует тот факт, что не только «примитивные» белемнеллы располагаются в верхушечной части кампана (зона LC18), но и нижняя часть отложений с *Bel. lanceolata* и даже с *Bel. cf. inflata* тоже помещаются еще в терминальном кампане (зоны LC18 и нижняя часть зоны LC19), что дополняет данные по разрезу Ефремово-Степановка р. Калитвы

# *Belemnella lanceolata lanceolata*

в  
базальной  
части  
карсунской  
свиты  
разреза  
карьера  
Коммунар



Но все же пограничные слои в разрезе Коммунар представляют собой конденсированную часть разреза – другое дело разрез ср/т плато Актулагай, в котором Д.П. Найдин изучил всю последовательность верхнекампанских-маастрихтских белемнитов, а ведущие микропалеонтологи определили комплексы бентосных фораминифер (Акимец и др., 1983; Найдин, Беньяковский, 2006)



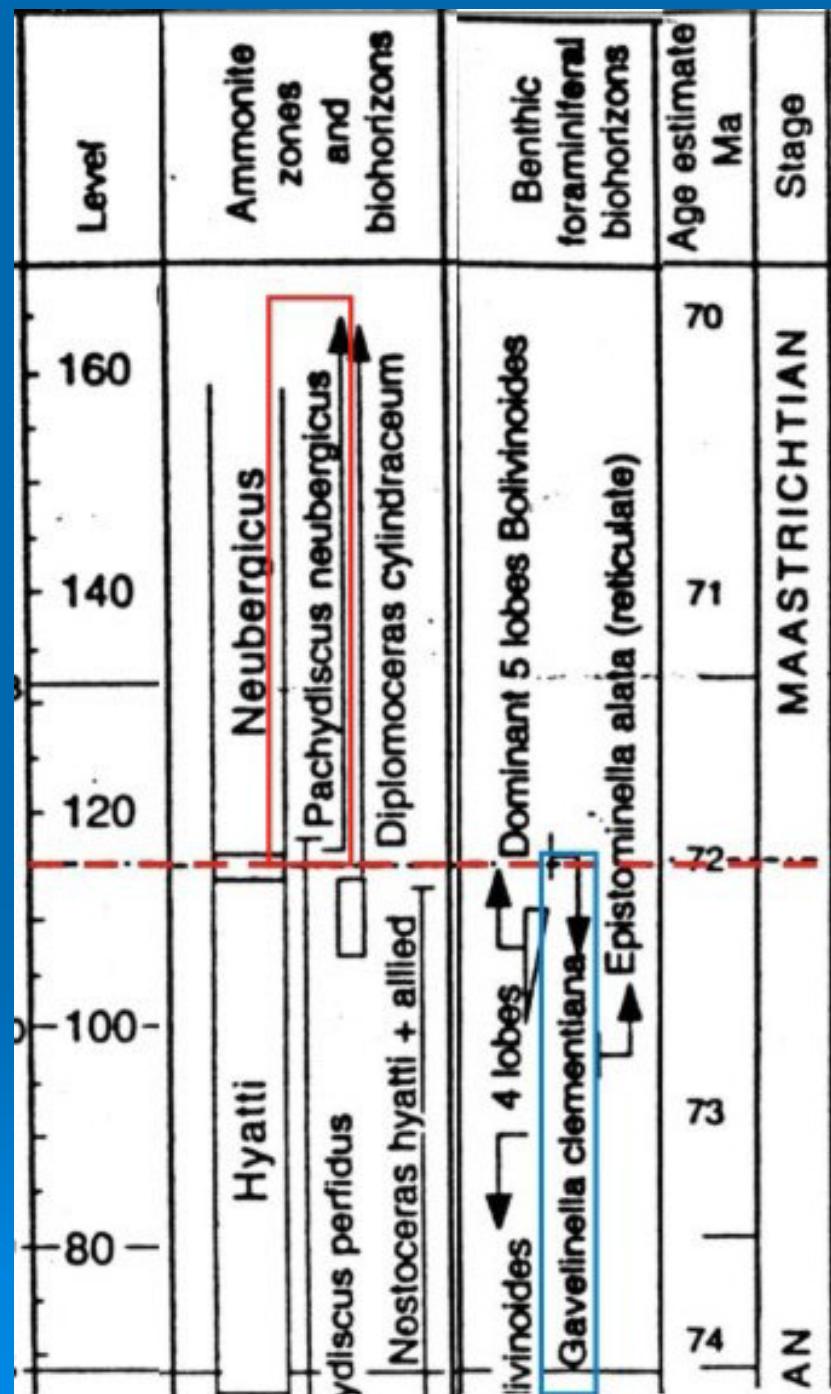
“Золотой гвоздь” забит в основании  
аммонитовой  
зоны *Pacydiscus  
neubergicus*

в стратотипическом карьере  
Терсис юго-западной Франции, где этот  
уровень “золотого гвоздя” отвечает  
последней находке (LO)  
бентосной фораминиферы  
*clementiana* (Odin, Lamaurelle, 201)

Данный уровень отвечает верхней  
границе биозоны

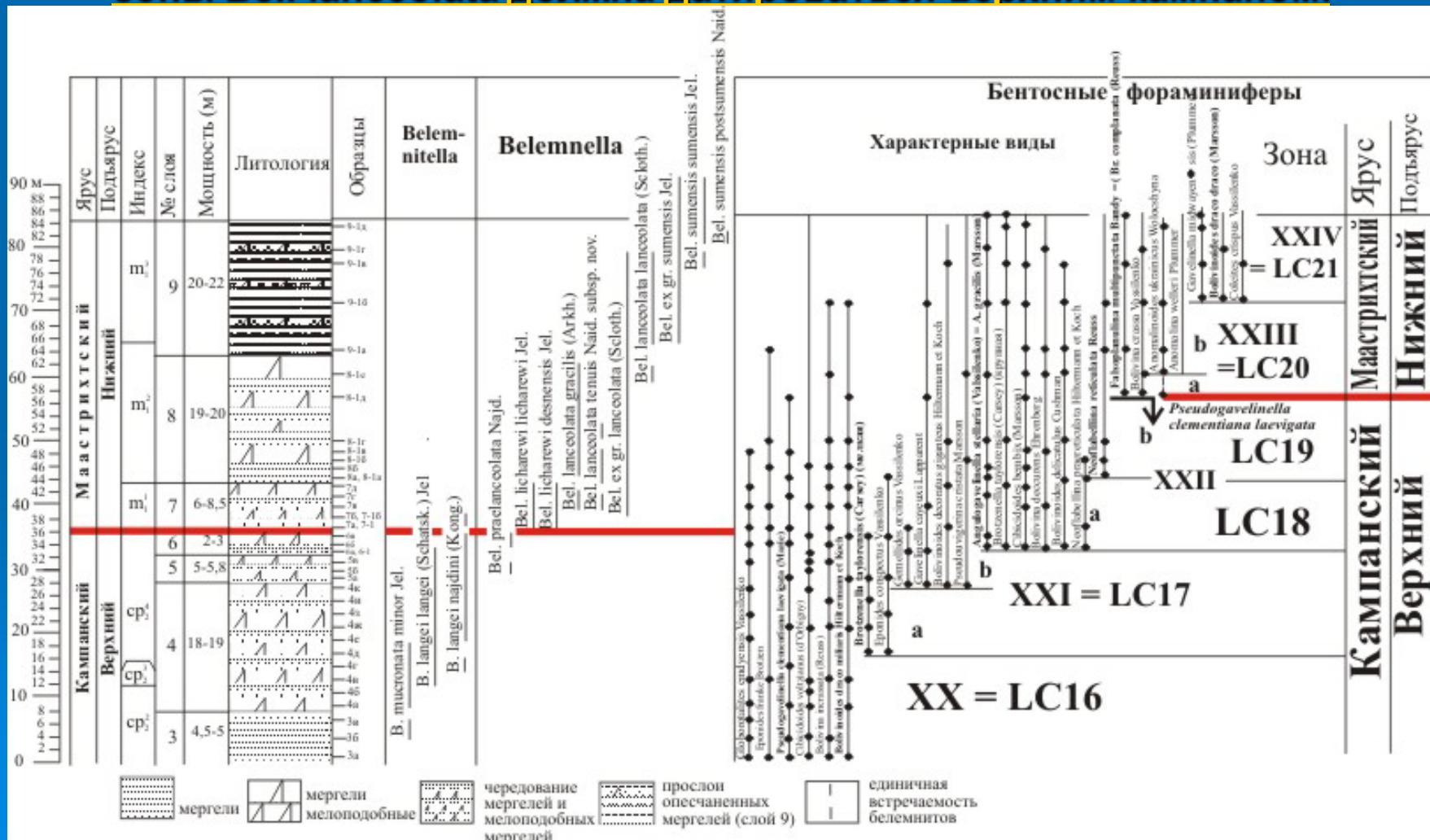
*clementiana* и является маркером нижней  
границы маастрихта по бентосным  
фораминиферам.

Как показывают материалы по разрезу  
плато Акуллагай этот уровень совпадает с  
подошвой зоны LC20 и отвечает  
глобальной отметке нижней границы  
маастрихта в глобальном стратотипе ее.

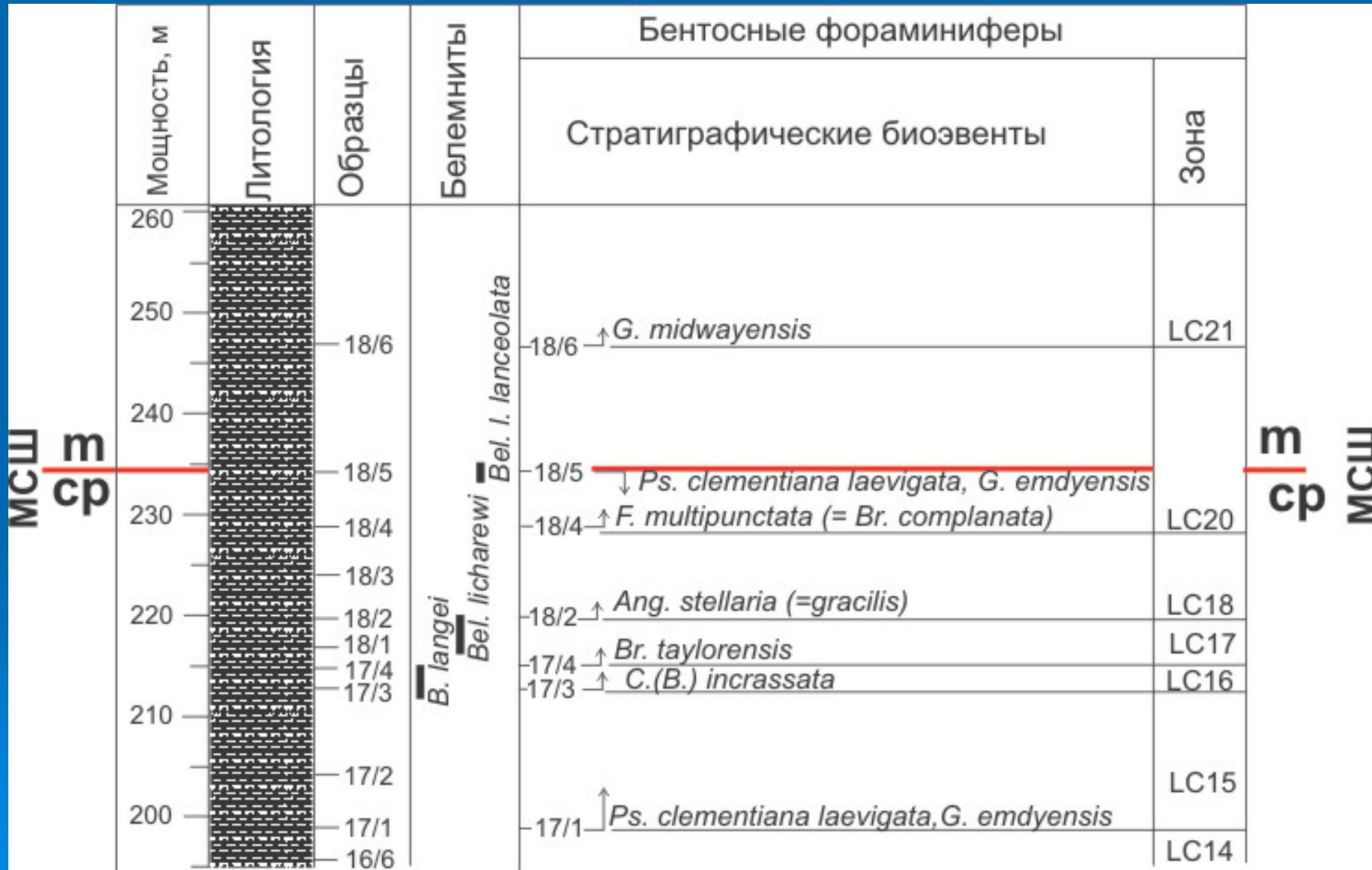


# Соотношение белемнитовых и фораминиферовых зон в разрезе плато

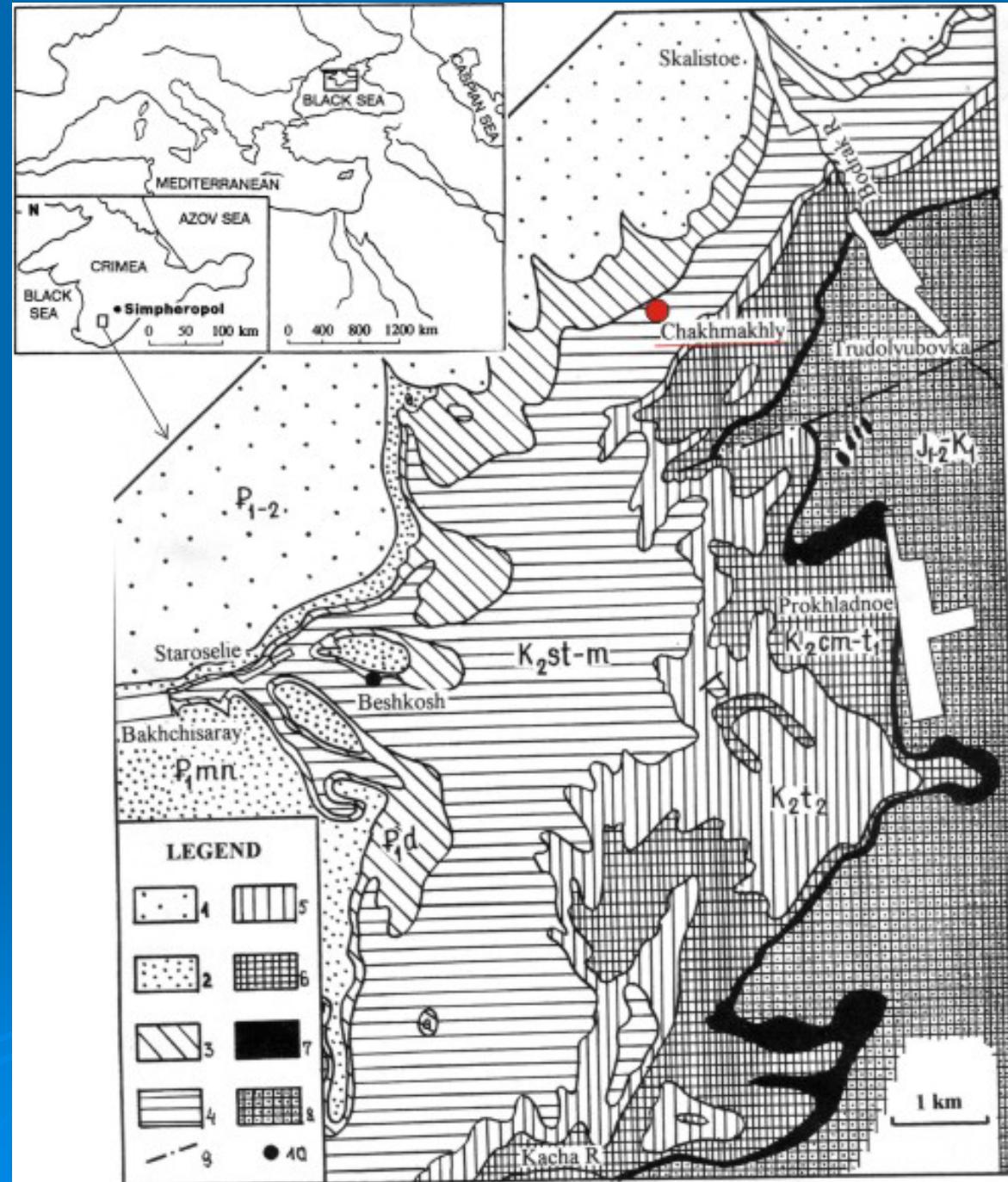
Актулагай свидетельствует, что если нижнюю границу маастрихта проводить по исчезновению формы бентосных фораминифер - *clementiana* (как в стратотипе границы), то она: 1) располагается в основании зоны LC20; 2) на 20 м выше, традиционного положения по основанию отложений с *Bel. lanceolata*; 3) **нижняя часть ланцеолятowego мела (20 м по разрезу Актулагай) зоны *Bel. lanceolata* должна датироваться верхним кампаном!**



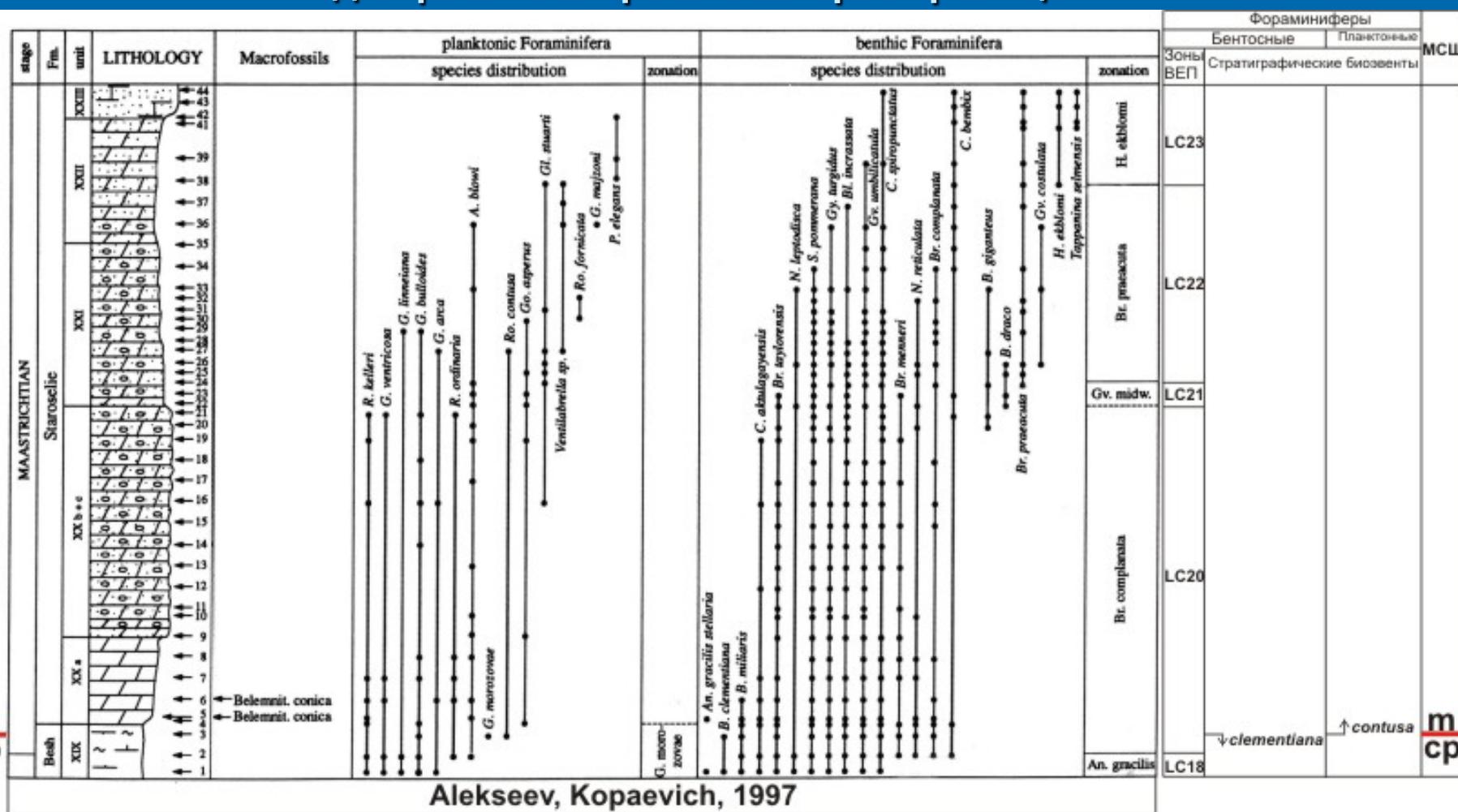
# Белемниты и бентосные фораминифер в мангышлакском разрезе Шах-Богота



**Опорный разрез  
Чахмалы  
(ЮЗ Крым), в  
котором можно  
проследить  
верхнюю границу  
биозоны бентосной  
фораминиферы  
*clementiana* и первое  
появление  
планктонной  
*contusa*.  
Эти уровни в  
карьере Терсис  
маркируют нижнюю  
границу маастрихта**



## Данные по разрезу Чахмахлы окрестностей Бахчисарай очень важны для решения проблемы ср/т границы



Alekseev, Kopaevich, 1997

- Приведенные в статье А.С. Алексеева и Л.Ф. Копаевич (Alekseev, Koraevich, 1997) данные свидетельствуют о том, что в разрезе Чахмахлы (СЗ Крым) в самой терминальной части пачки XIX на уровне пробы 3 отмечается последняя находка (LO) бентосной *clementiana* (конец ее биозоны) и первое появление (FO) высококонической планктонной *contusa*.
  - В лимитотипе нижней границы маастрихта карьера Терсис юго-западной Франции как исчезновение последней *clementiana*, так и первое появление высококонической планктонной *contusa* отвечают положению “золотого гвоздя” нижней границы маастрихта – совпадает с появлением аммонита *Pachydiscus neubergicus*, т.е. с границей ср/т в Международной стратиграфической шкале (см. слайд 3 данной презентации).

Следует обратить внимание на диноцисты, которые в стратотипическом разрезе карьера Терсис юго-западной Франции приведены как “эстафетная” группа.

Исчезновение вида диноцист *Samlandia mayi* в лимитотипе границы отмечается непосредственно на уровне появления аммонита *Pachydiscus neubergicus*.

Это обстоятельство взято за основу проведения нижней границы маастрихта в разрезе скв. 13

Гремячинского месторождения калийных солей на крайнем юго-западе Волгоградского

Правобережья. Здесь по диноцистам откалиброваны возрастные датировки биостратонов бентосных фораминифер и радиолярий (Александрова и др., 2012)

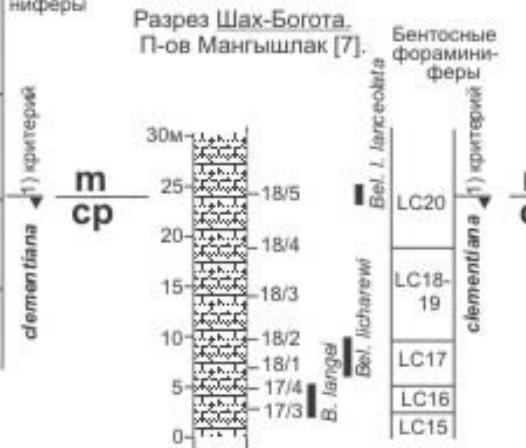
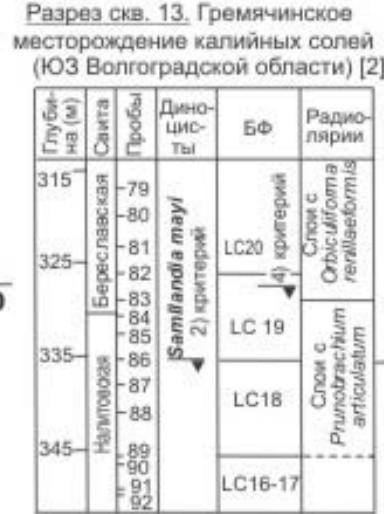
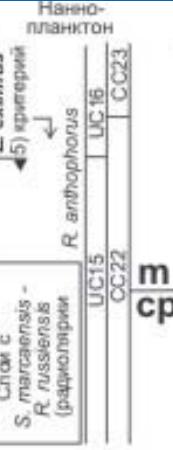
Данные по диноцистам, бентосным фораминиферам и радиоляриям  
скв. 13 южной части Волгоградского Правобережья

Возраст	Литолог. характеристика	Образцы	Диноцисты (слои)	Бентосные фораминиферы (зоны ВЕП)	Радиолярии (слои)
Маастрихт	Береславская свита	Глубина (м)			
Кампан	Налитовская				
		76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92	<i>Canningia microreticulata</i>	LC20	<i>Orbiculiforma renillaeformis</i>
			<i>Samlandia mayi</i>	LC 19 LC18 LC17 LC16	<i>Prunobrachium articulatum</i>

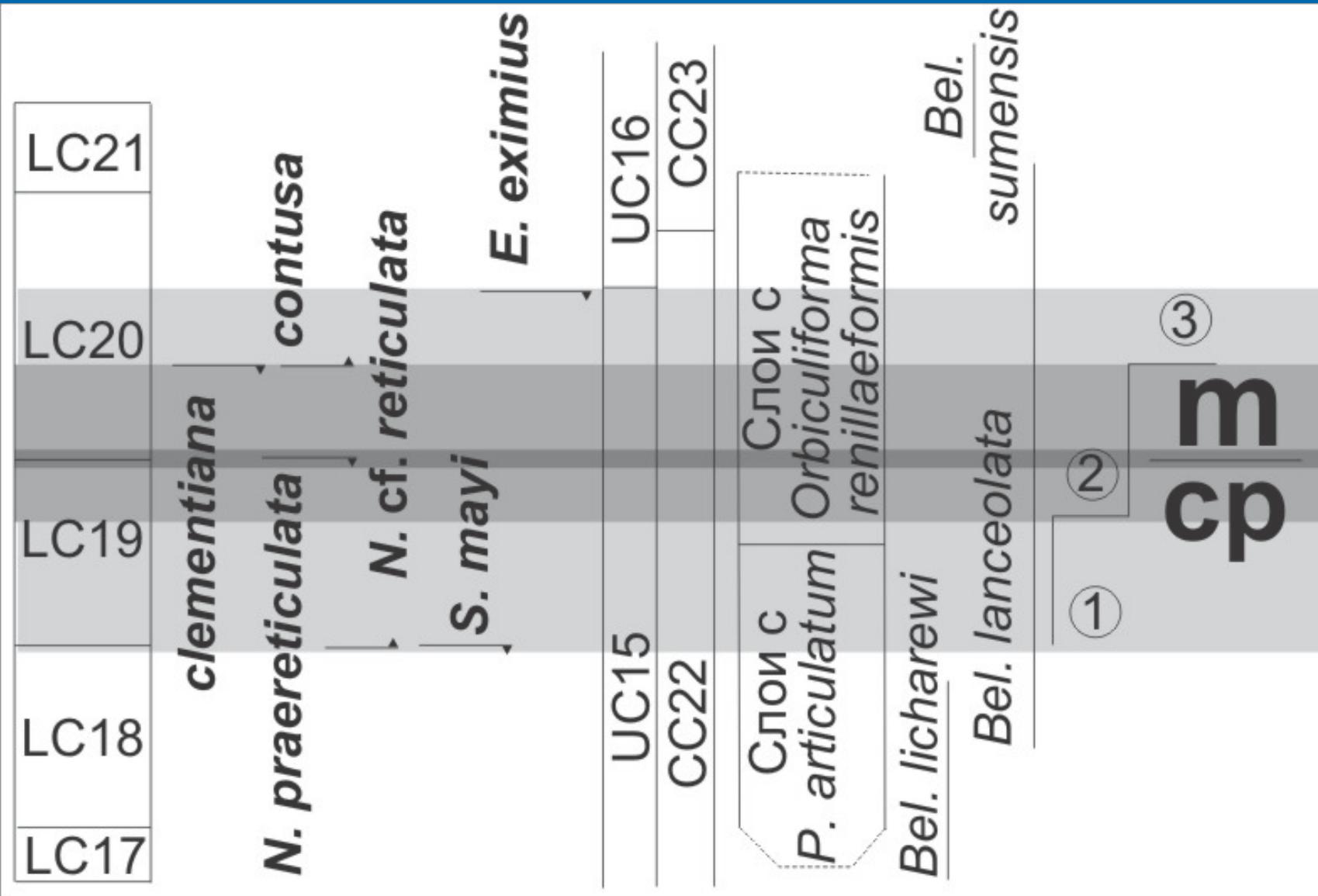


*Samlandia mayi*

# Результирующий график



# Суммирующий график



1. На ВЕП, Мангышлаке и в Крыму уровню GSSP нижней границы маастрихта в МСШ отвечает интервал от верхней границы зоны LC19 до базальной части зоны LC20 инфразональной шкалы верхнего мела ВЕП по бентосным фораминиферам. Этот уровень коррелируется с кровлей биозоны *clementiana* БФ, появлением *contusa* ПФ, кровлей диноцистовых слоев *S. mayi* и терминальной частью зоны CC22 или подшвы зоны UC15 наннопланктона.
2. Впервые показано, что нижняя часть зоны *Belemnella lanceolata*, которая традиционно относится в ОСШ к низам маастрихта, на самом деле отвечает верхней и терминальной части верхнего кампана – а именно, интервалу средней части зоны LC18 и зоне LC19 верхнего кампана.

# Благодарим за внимание!

*Работа выполнена при  
финансовой поддержке  
гранта РФФИ*

**12-05-00196-а**