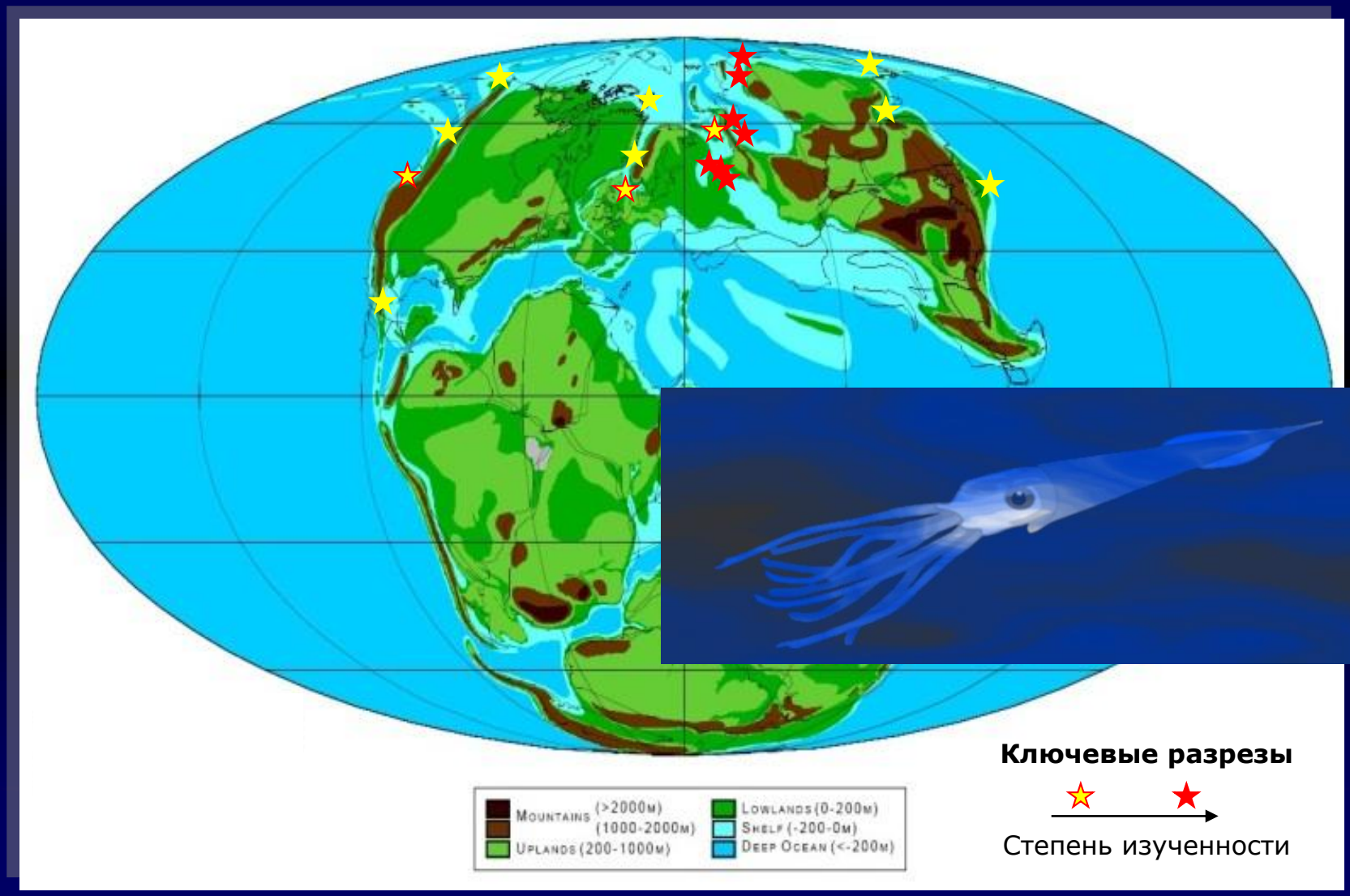
Панбореальная корреляция пограничных юрско-меловых отложений по белемнитам

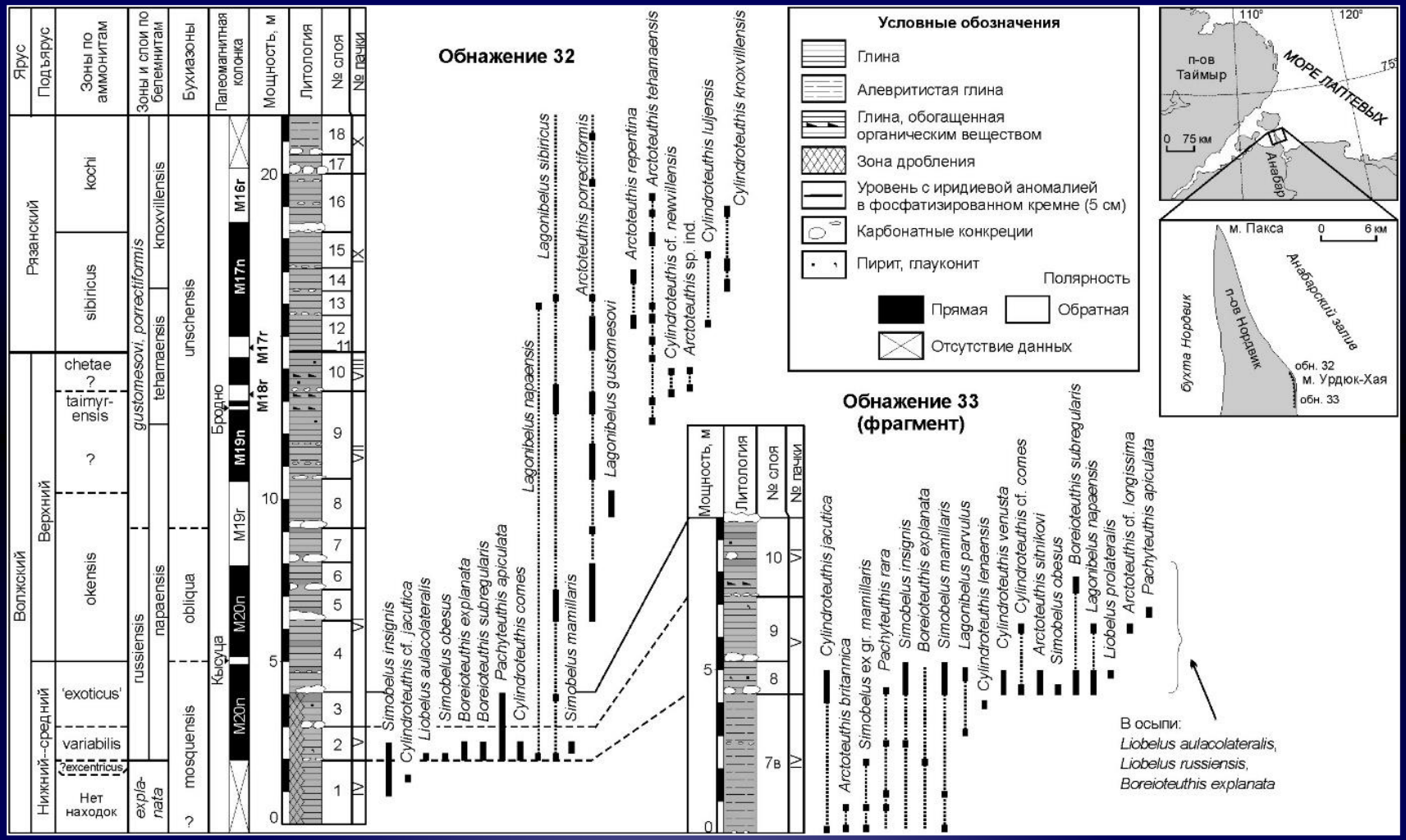
Дзюба О. С.

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск

Палеогеографическое положение основных разрезов титона и берриаса (волжского и рязанского ярусов), в которых известны находки Cylindroteuthididae

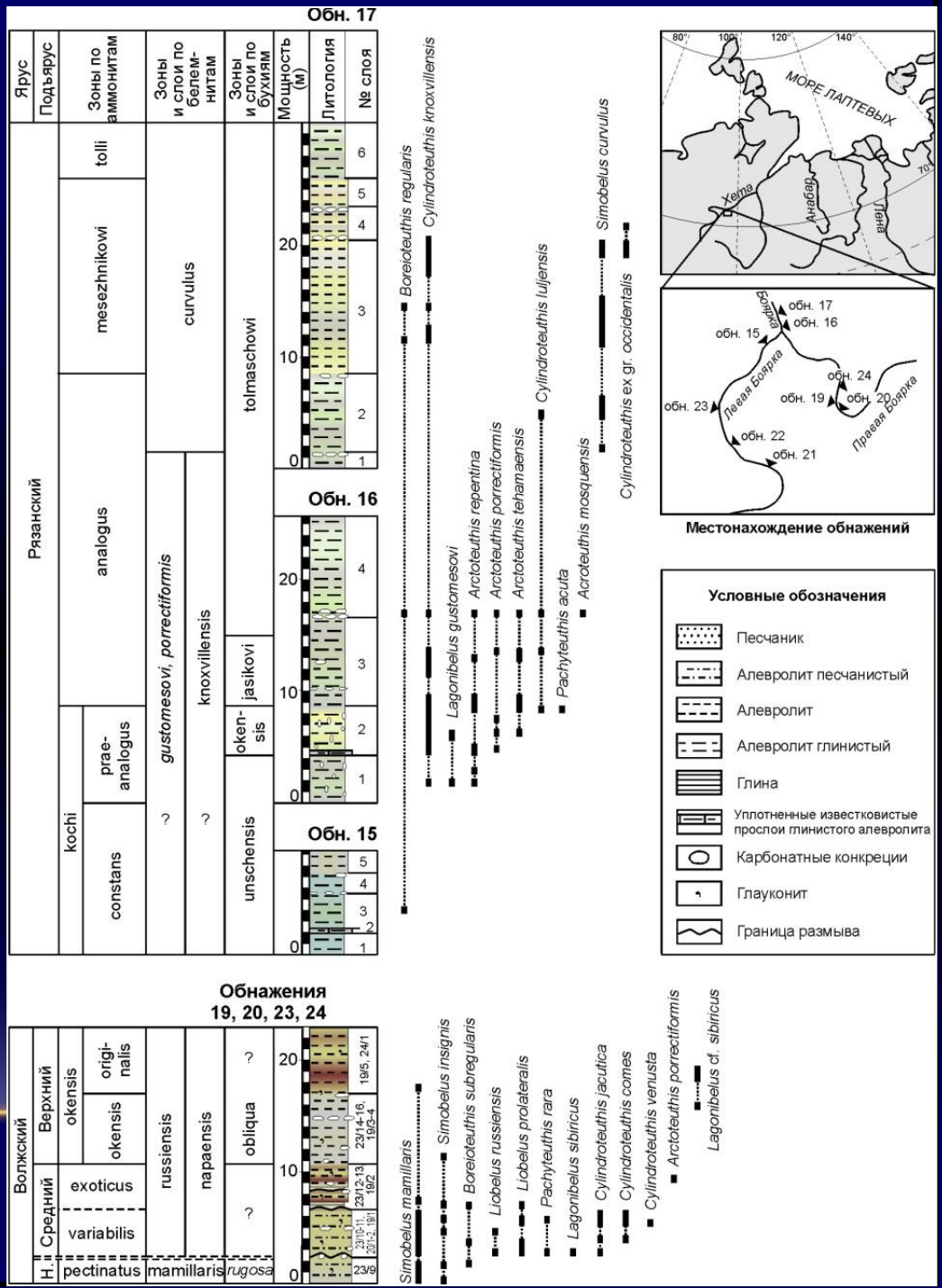


Север Восточной Сибири. Распространение белемнитов в опорном разрезе волжского – низов рязанского ярусов на п-ове Нордвик [Дзюба, 2012]



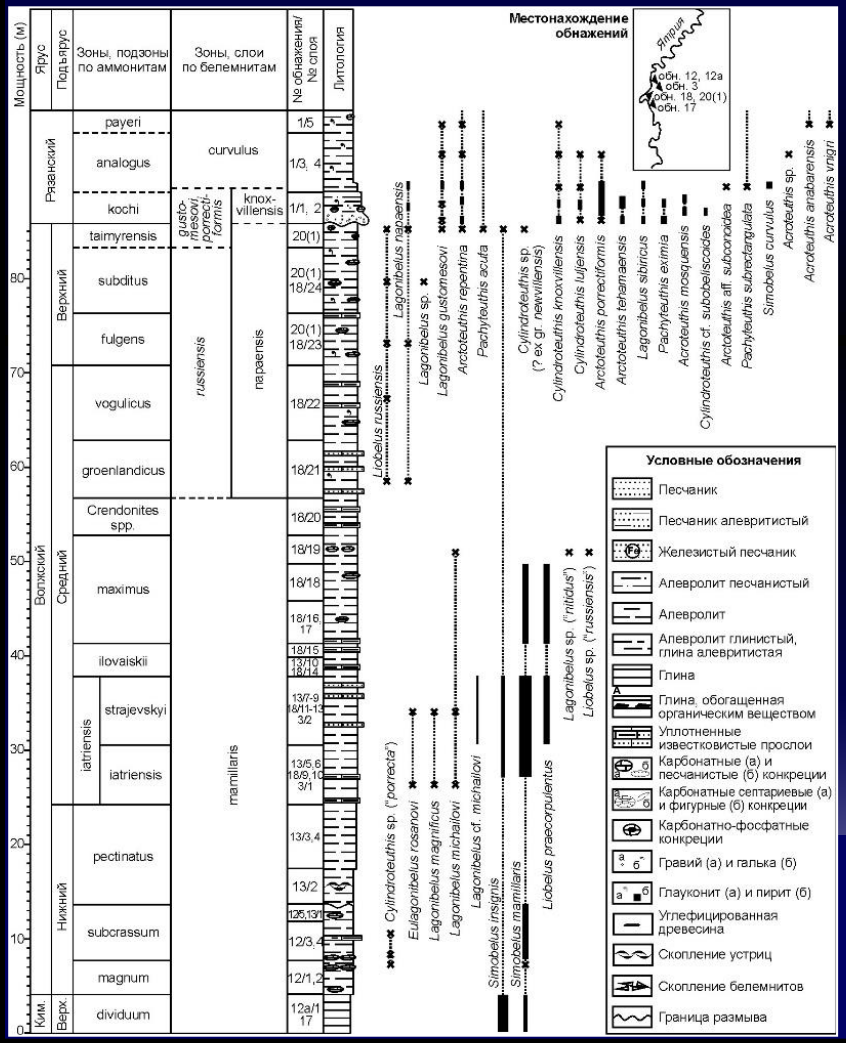
Нумерация обнажений, пачек и слоев по [Захаров, Нальняева, Шульгина, 1983]. Данные по нижним горизонтам с аммонитами и бухиями [Захаров, Нальняева, Шульгина, 1983; Захаров, Рогов, 2008] реинтерпретированы [Дзюба, 2012а]; сведения по верхневолжско-рязанским зонам по аммонитам и бухиям соответствуют Zakharov et al., 2014], с уточнением по [Rogov, Alifirov, Igolnikov, 2015; Igolnikov, Rogov, Alifirov, 2016]. Палеомагнитная колонка по [Хоша и др., 2007], с уточнением по [Брагин и др., 2013].

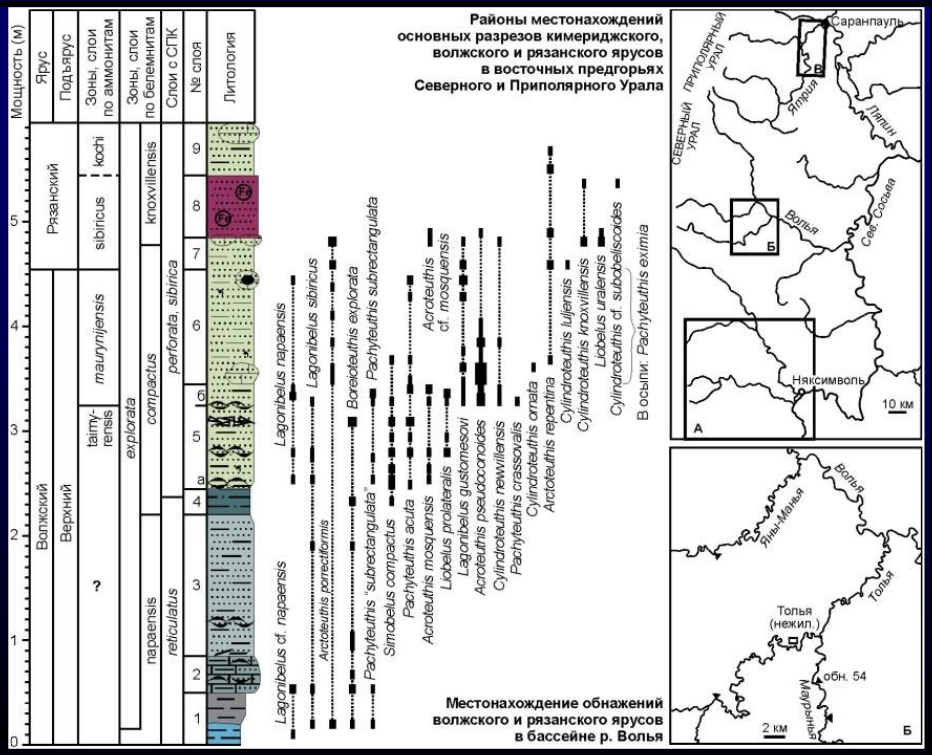
Север Восточной Сибири. Распространение белемнитов в опорном разрезе волжкого и рязанского ярусов в бассейне р. Боярка [Дзюба, 2004, 2013б]



Для изображения шкалы по аммонитам и литологической колонки использованы данные из работ [Опорный …, 1969, 1981; Алексеев, 1984], шкала по бухиям по [Захаров, 1981, 1990].

Западная Сибирь. Распространение белемнитов в опорных разрезах вблизи Северного и Приполярного Урала



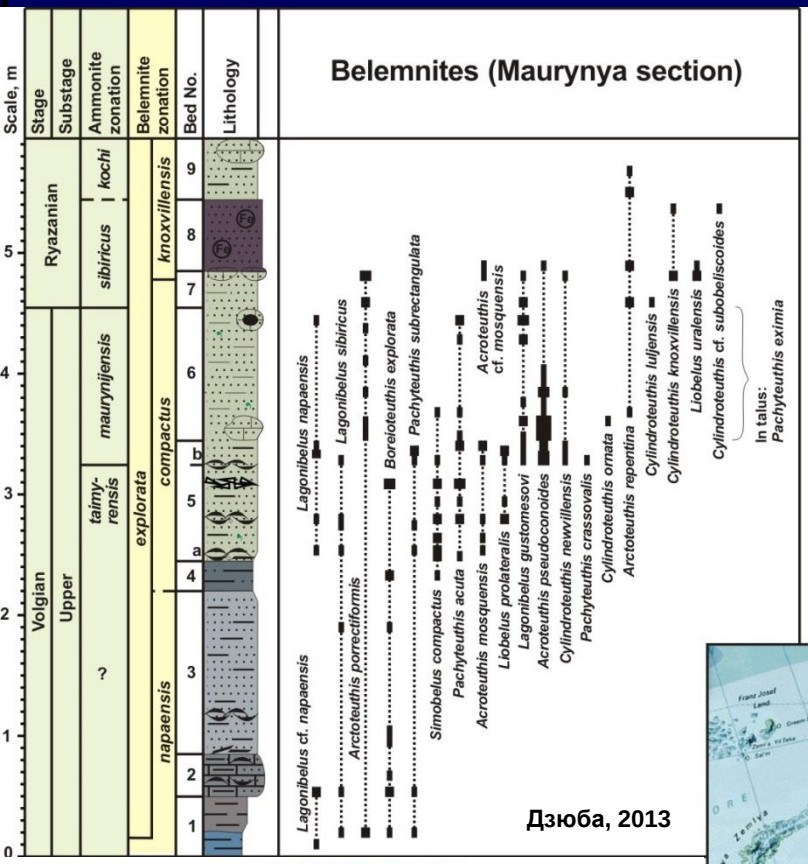


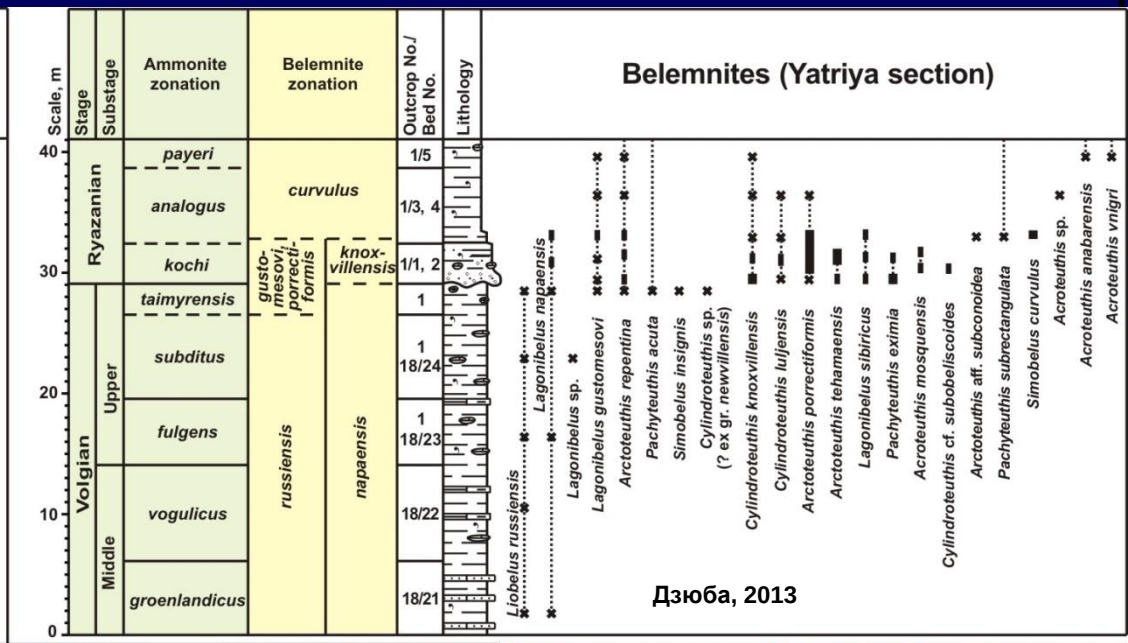
Разрез переходных волжско-рязанских отложений на р. Маурынья [Дзюба, 2013а]

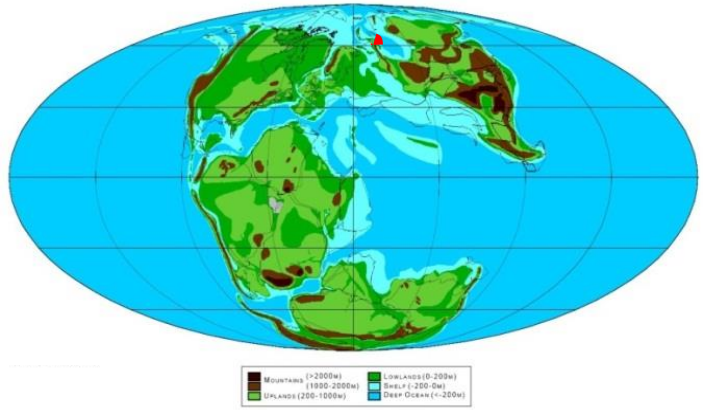
Разрез волжского и рязанского ярусов на р. Ятрия [Дзюба, 2004, 2013а]

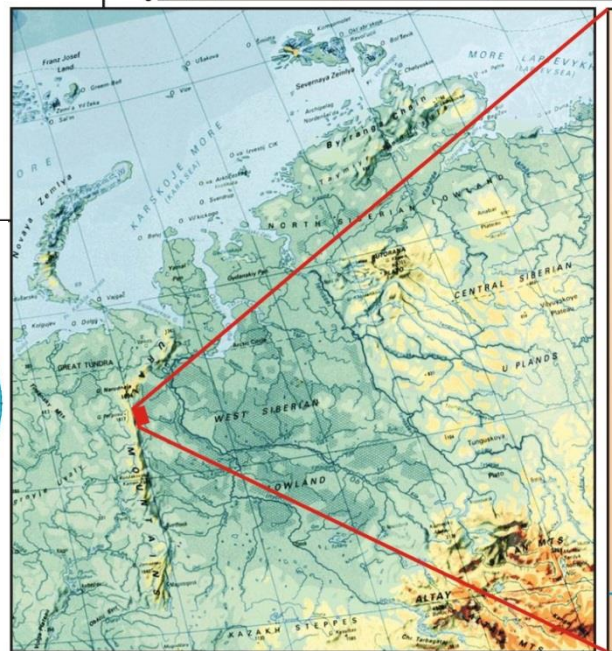
Крестиком показаны данные из литературных источников [Сакс, Климова, 1967; Гольберт и др., 1972; Захаров, Месежников, 1974]. Для изображения шкалы по аммонитам и литологической колонки использованы данные из работ [Гольберт, Климова, Сакс, 1972; Захаров, Месежников, 1974; Месежников и др., 1977; Алифиров, Игольников, Дзюба, 2008]; СПК – спорово-пыльцевой комплекс по Е.Б. Пещевицкой [Дзюба и др., 2018].

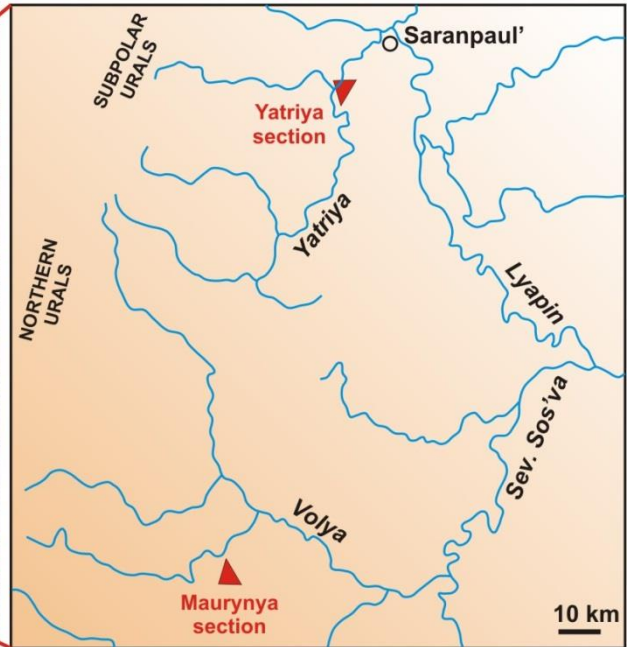
Распространение белемнитов в переходных волжско-рязанских слоях на северо-западе Западной Сибири



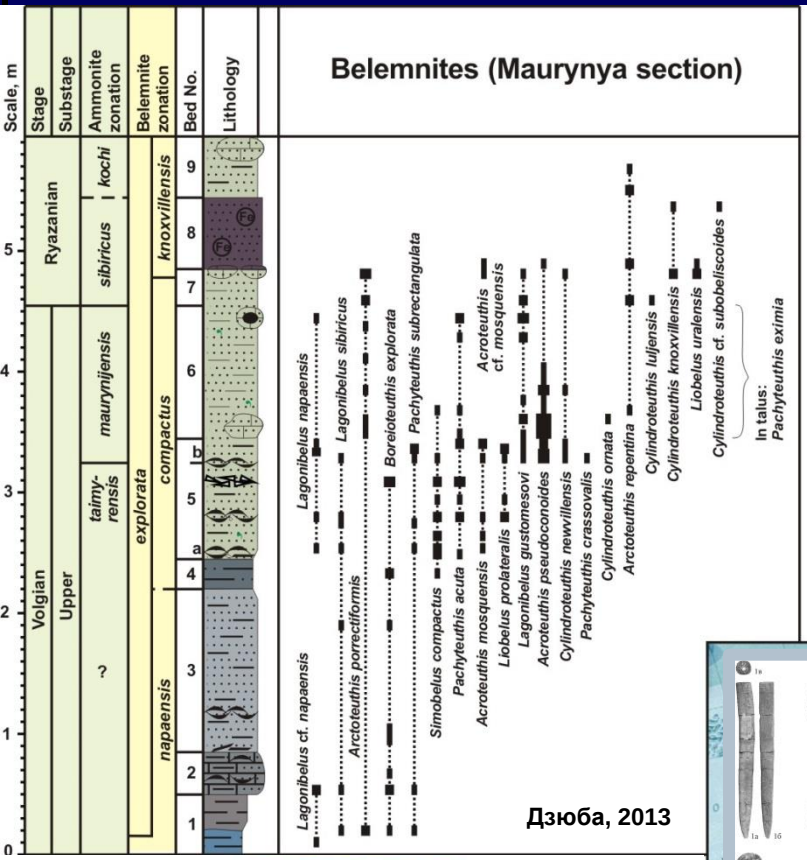


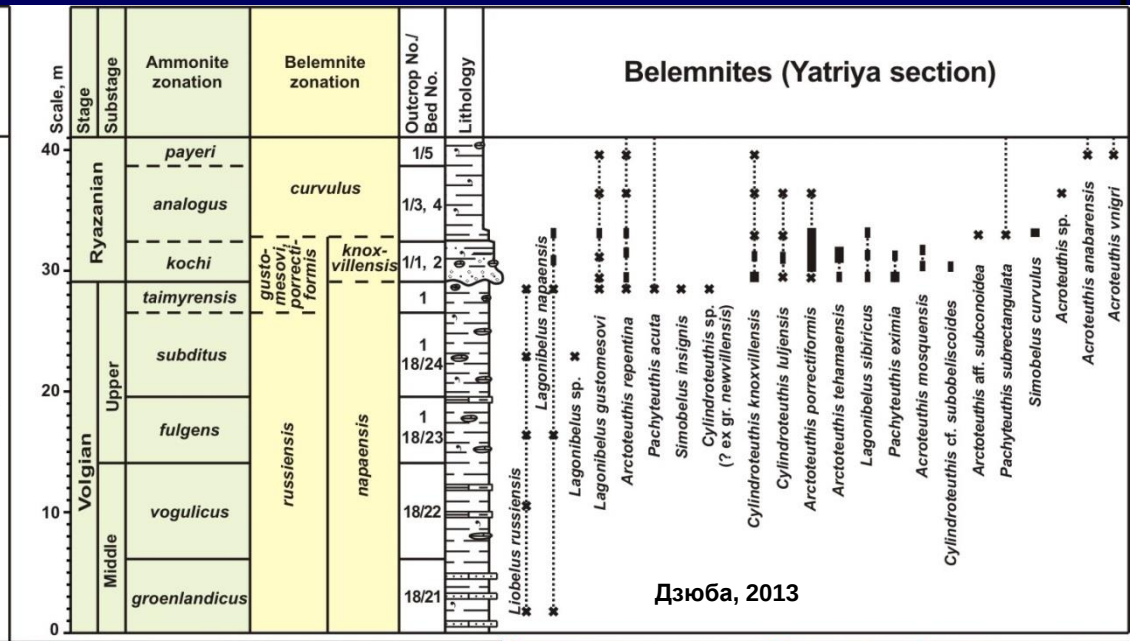


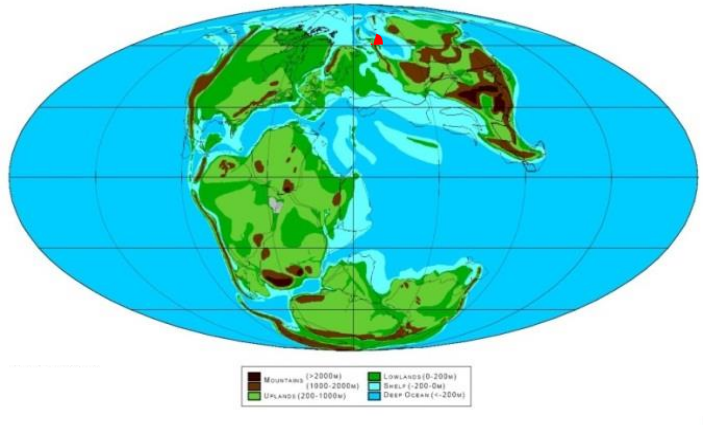


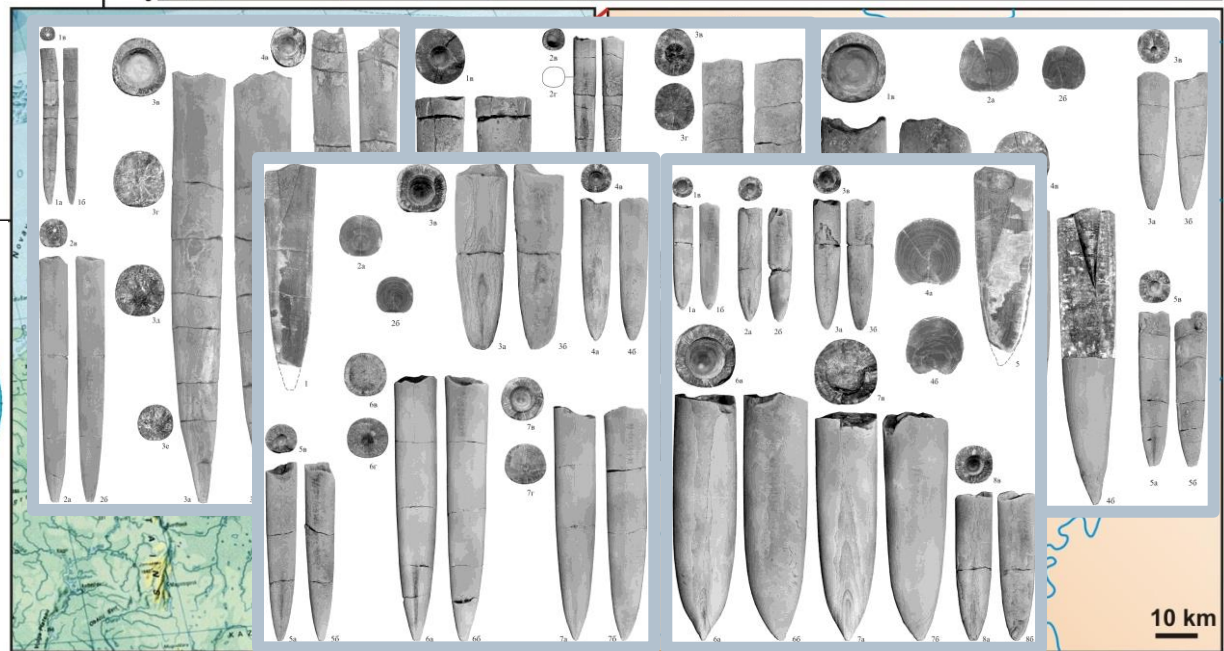


Распространение белемнитов в переходных волжско-рязанских слоях на северо-западе Западной Сибири



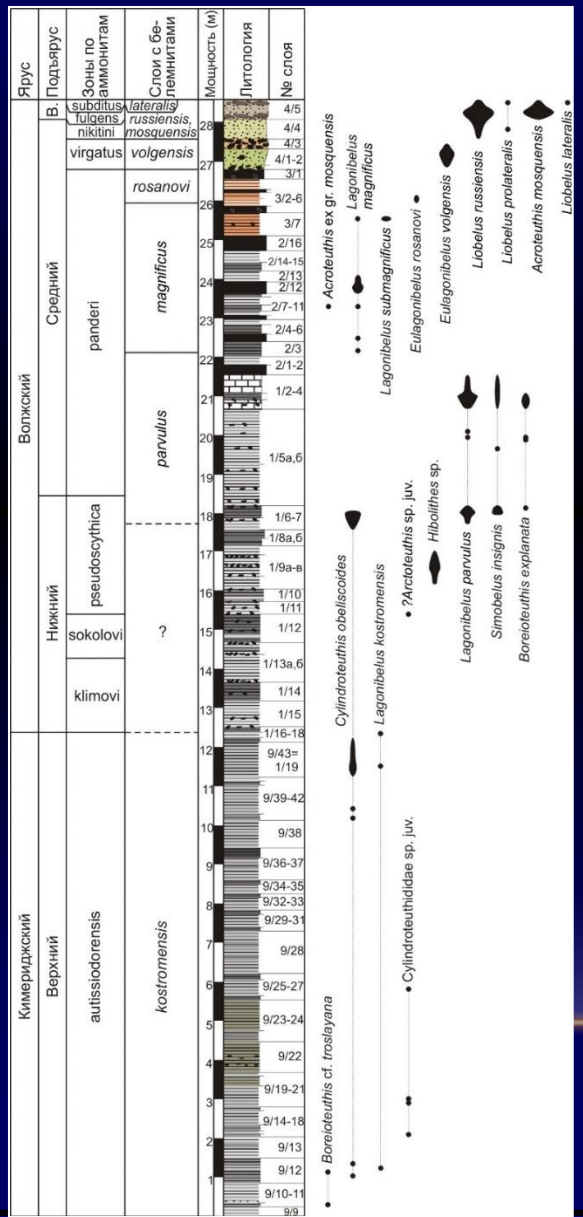




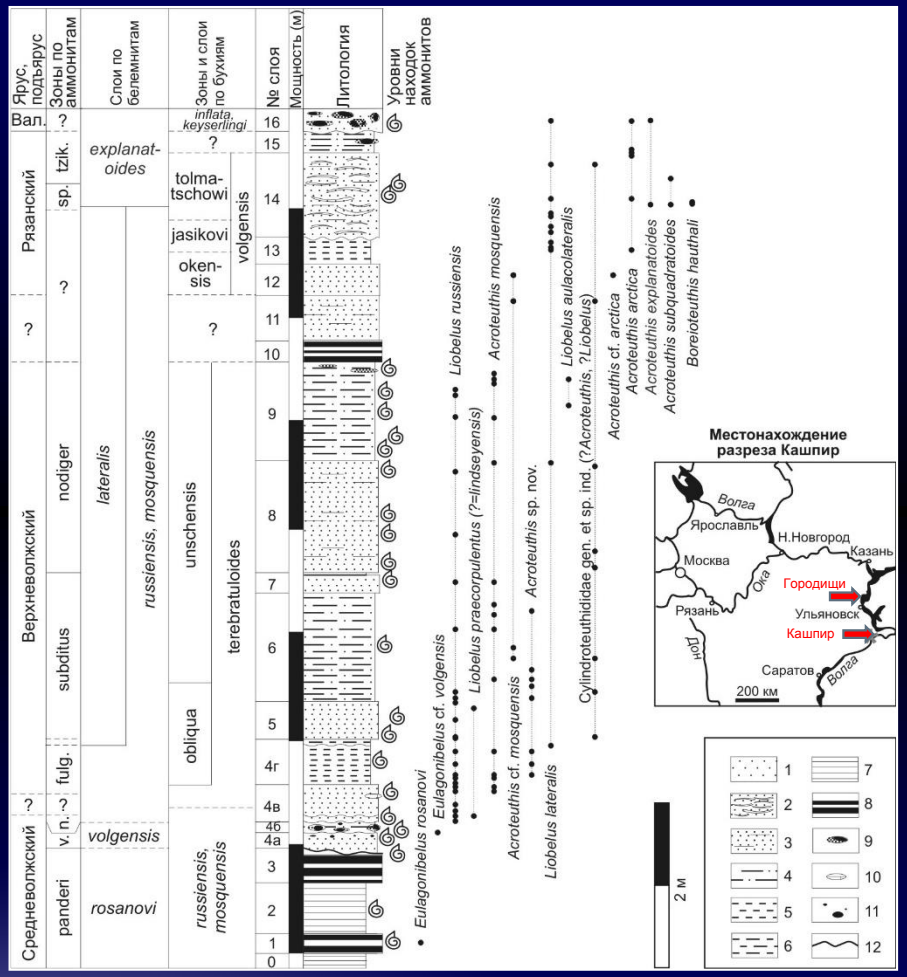


Центральная Россия. Распространение белемнитов в опорных разрезах на территории Ульяновско-Саратовского прогиба

Верхи кимериджского – волжский ярус близ д. Городищи на р. Волга [Дзюба, 2007]



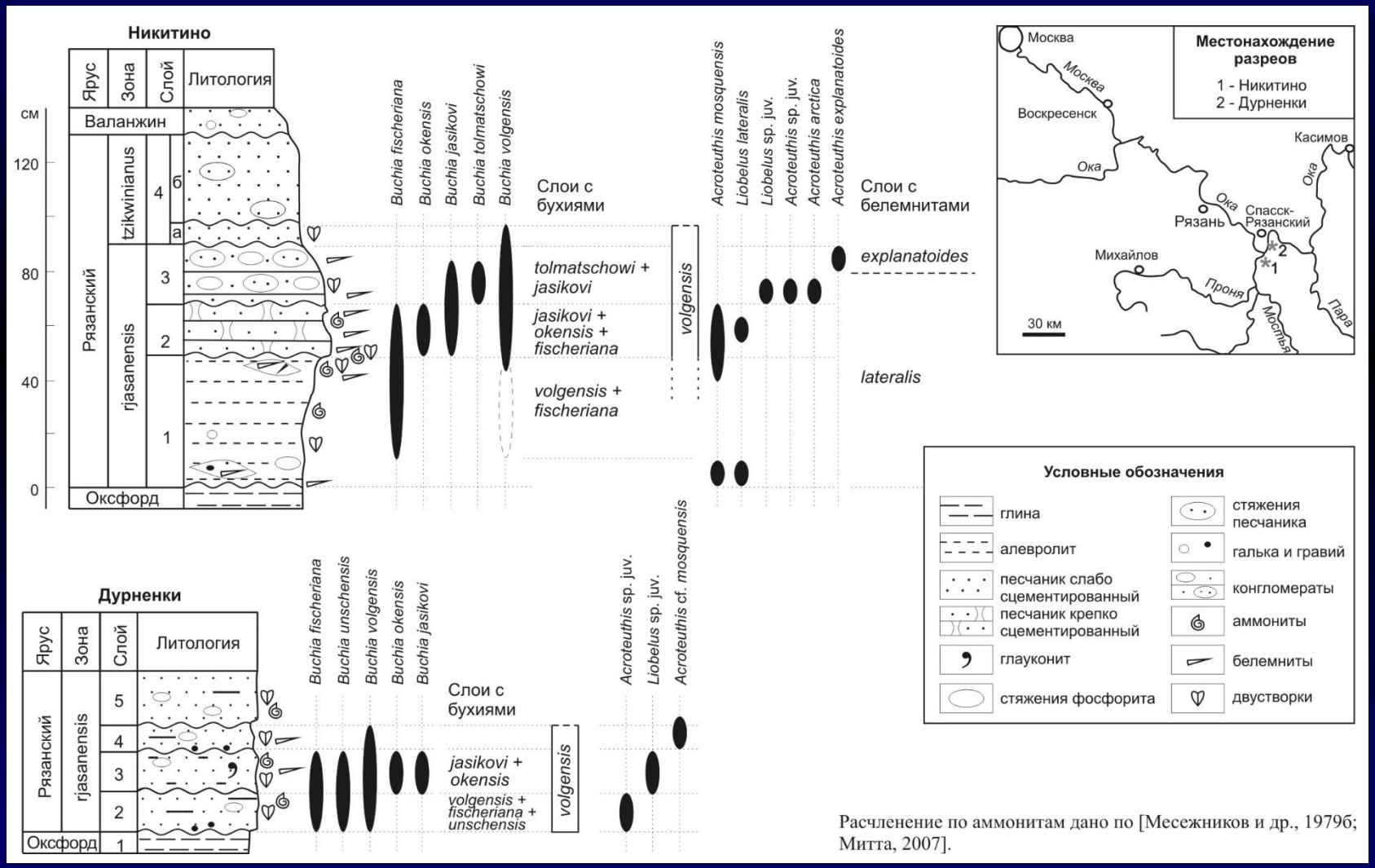
Волжский и рязанский ярусы близ пос. Кашпир на р. Волга [Dzyuba et al., 2015]



1 – песчаник; 2 – песчаник с ракушняком; 3 – алевритистый песчаник; 4 – песчаный алевролит; 5 – алевролит; 6 – глинистый алевролит; 7 – аргиллит; 8 – черный глинистый сланец; 9 – конкреции фосфорита; 10 – карбонатные конкреции; 11 – галька; 12 – граница размыва.

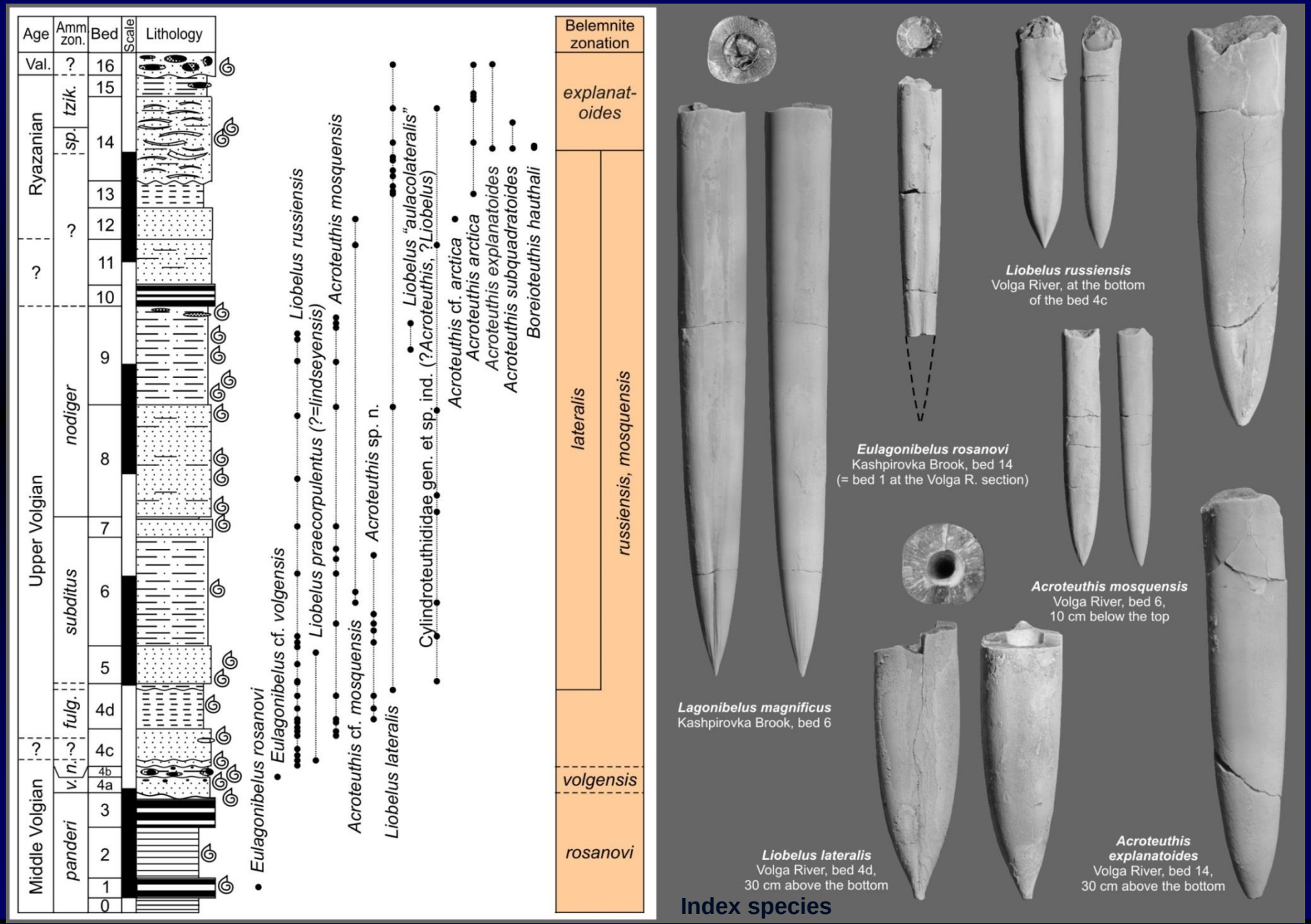
Центральная Россия. Распространение белемнитов в опорных разрезах на территории Московской впадины

Разрезы рязанского яруса «Никитино» и «Дурненки» в бассейне р. Ока [Урман и др., 2016]

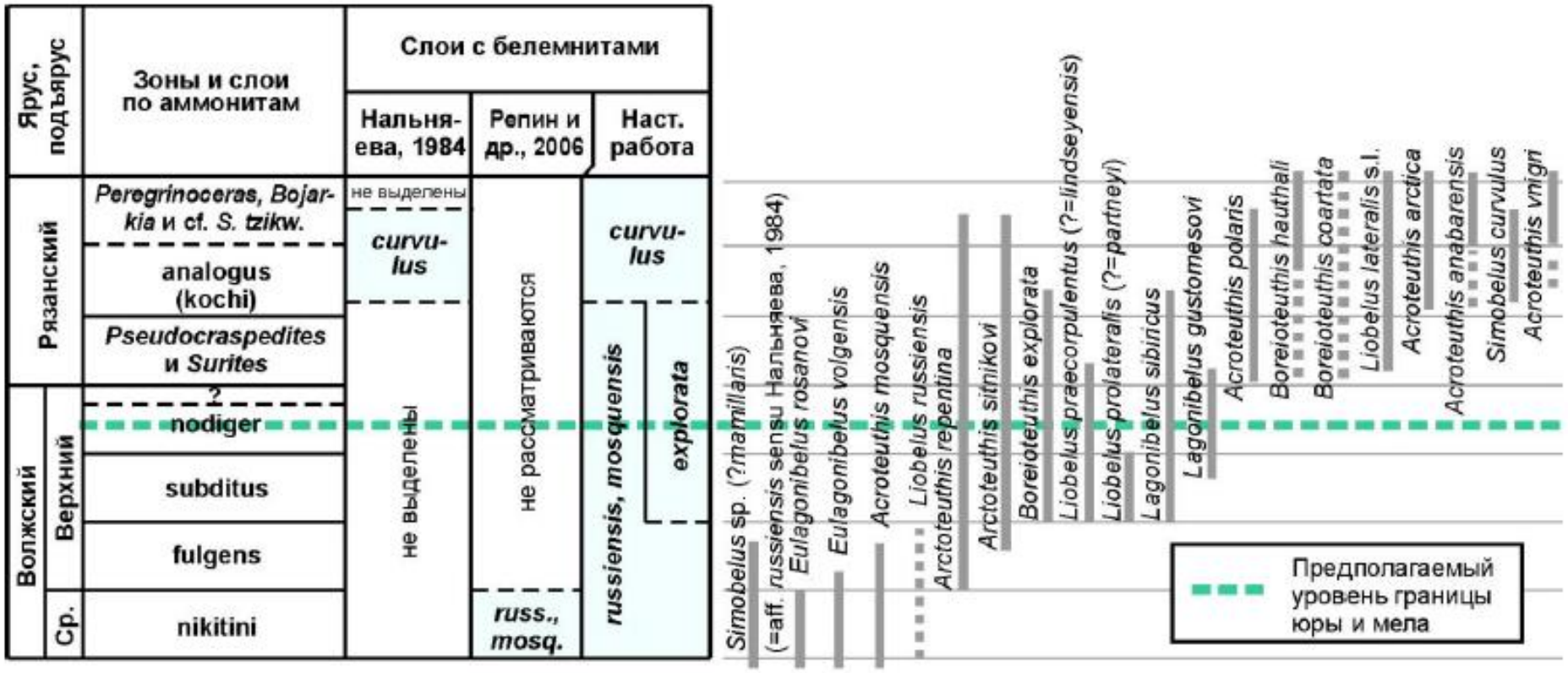


Расчленение по аммонитам дано по [Месежников и др., 1979б; Митта, 2007].

Распространение белемнитов в разрезе Кашпир на р. Волге, Центральная Россия

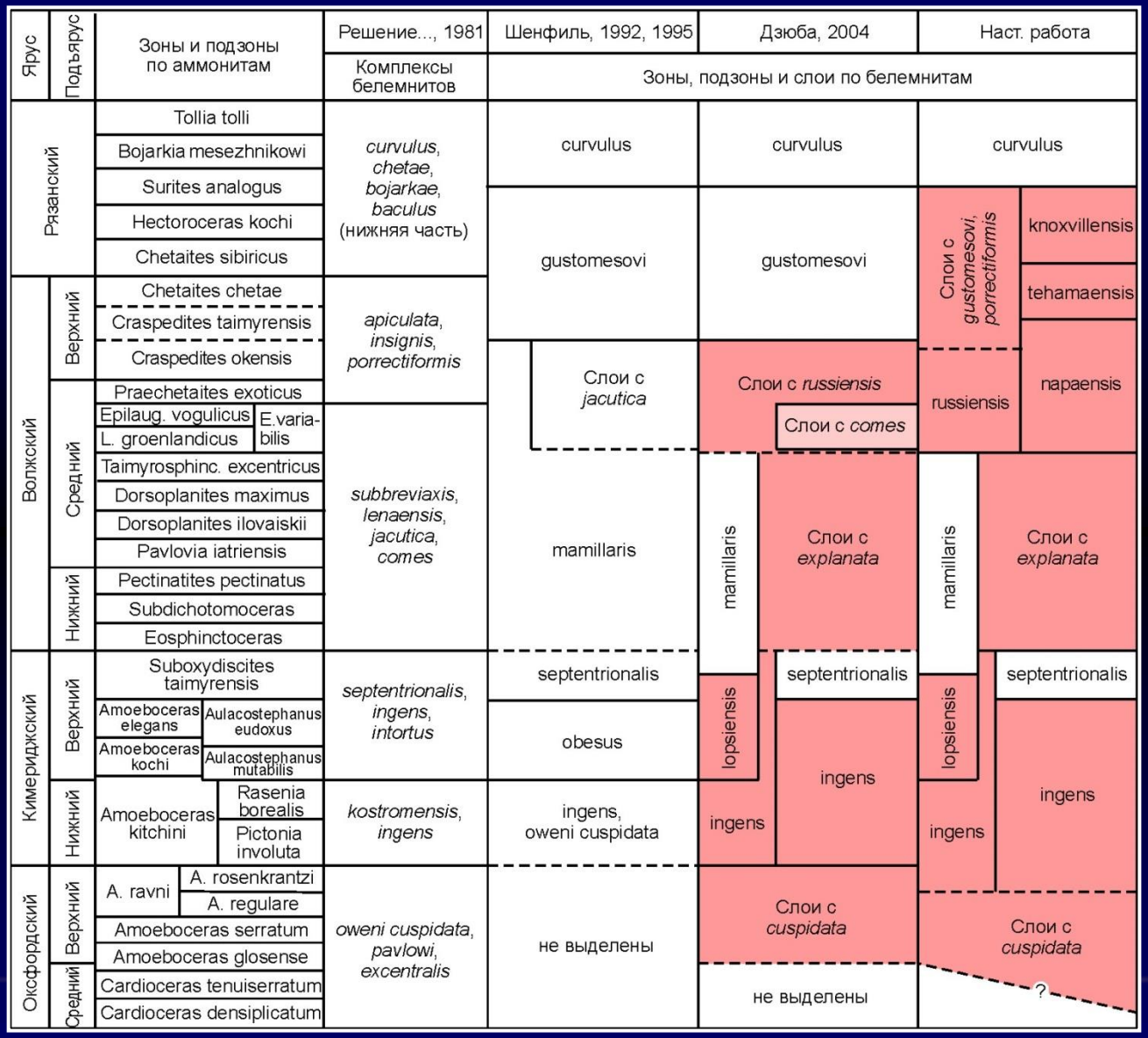


Север европейской части России. Распространение белемнитов в пограничных юрско-меловых отложениях в бассейне р. Печоры



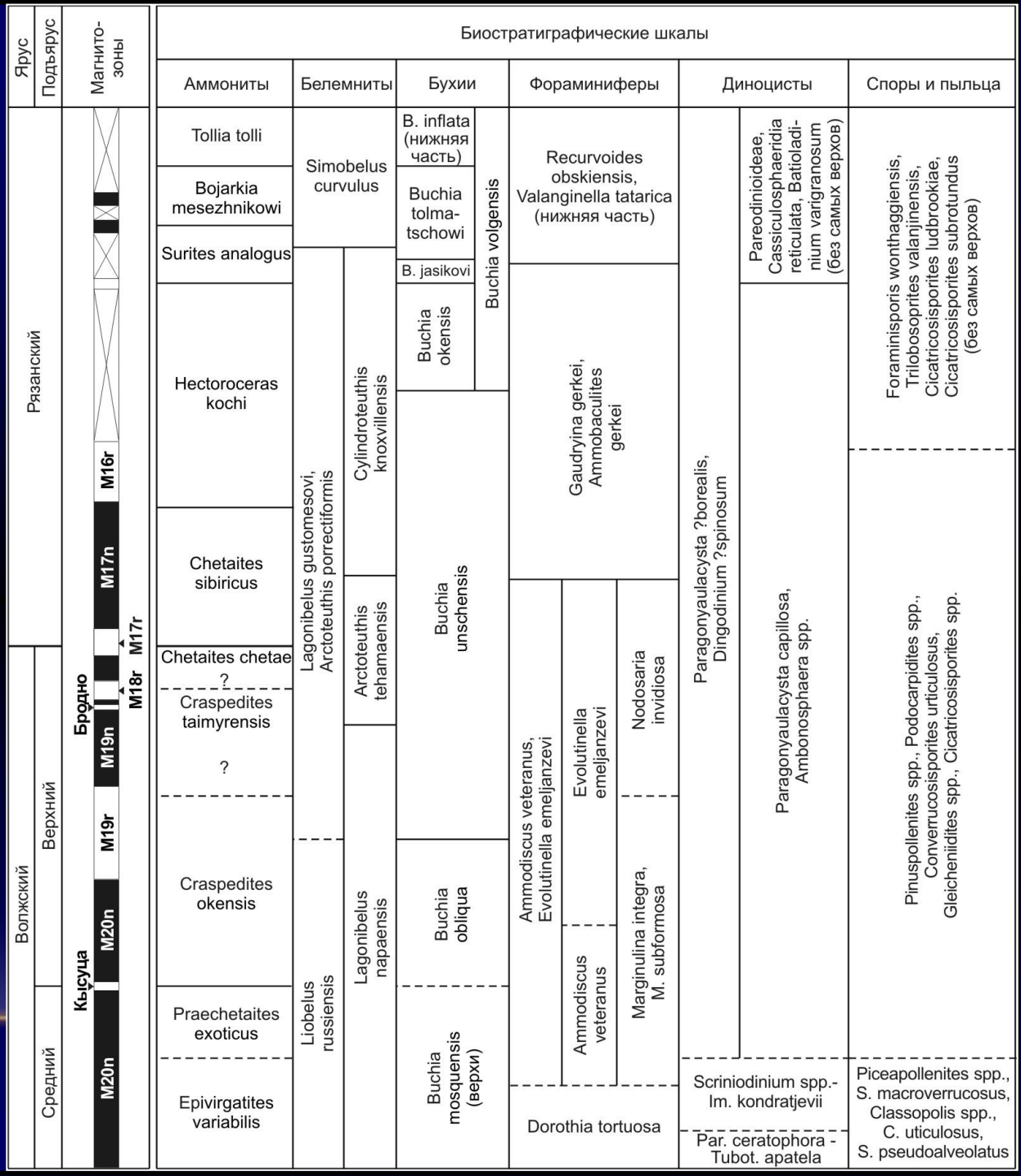
На схеме отражены данные по [Месежников и др. 1979а; Нальняева, 1983, 1984; Репин и др., 2006; Nunn et al., 2009] с учетом ревизии таксономической принадлежности белемнитов по [Дзюба, 2004], с дополнениями.

Развитие представлений о расчленении по белемнитам верхней юры–низов нижнего мела севера Восточной Сибири



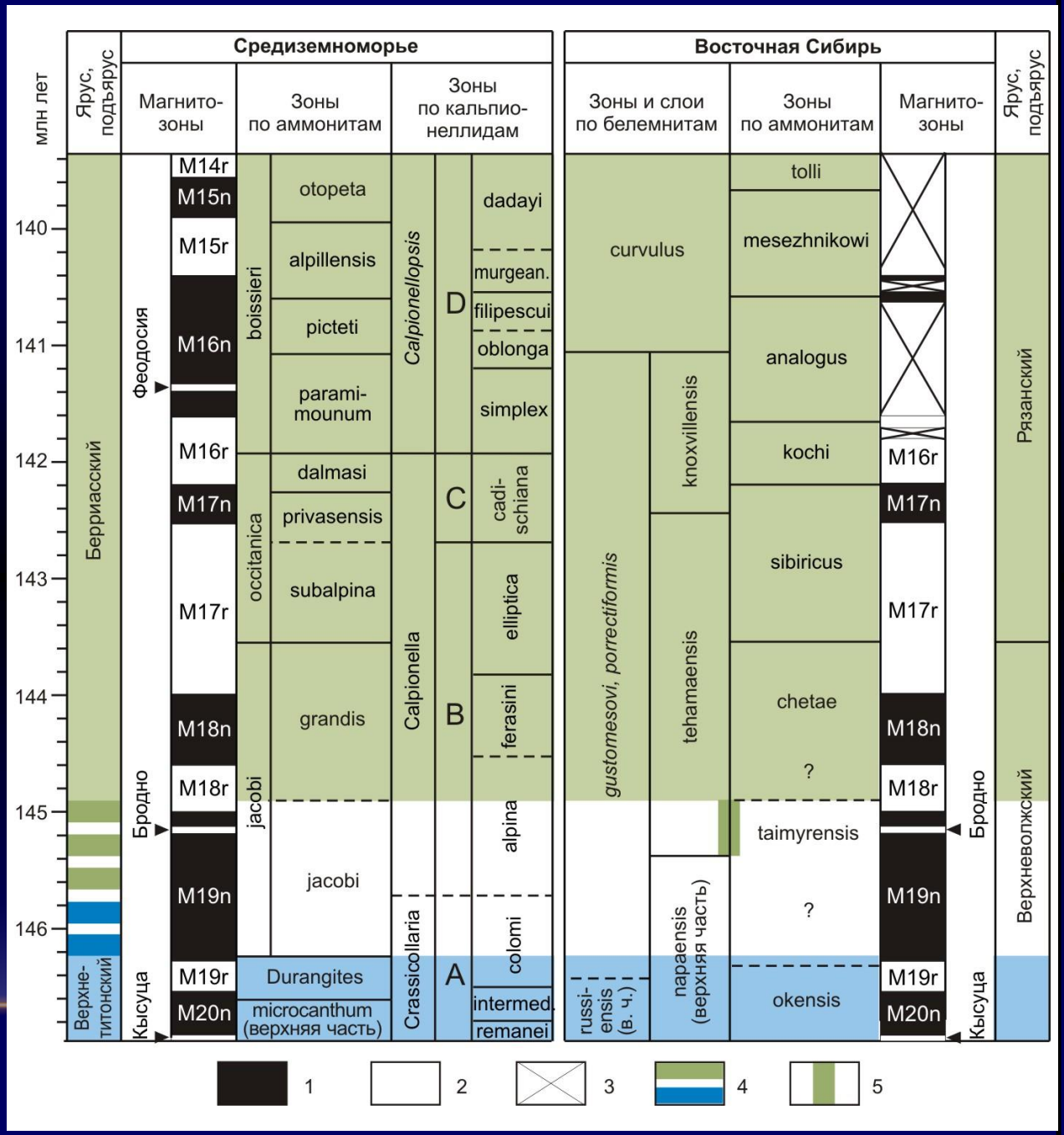
В предлагаемом варианте отражены данные по [Дзюба, 2004, 2012а; Дзюба in Никитенко и др., 2013; Dzyuba in Zakharov et al., 2014]. Зональная аммонитовая последовательность Восточной Сибири приведена с использованием данных из работ [Шурыгин и др., 2000; Rogov, Zakharov, 2009; Никитенко и др., 2013]. Выделение 11 биостратонов обосновано автором.

Зоны и слои по белемнитам в системе параллельных био- и магнито-стратиграфических шкал верхней части волжского–рязанского ярусов Восточной Сибири по [Дзюба, 2012а; Шурыгин, Дзюба, 2015]



Положение границ аммонитовых а-зон okensis и kochi уточнено по [Rogov, Alifirov, Igolnikov, 2015; Igolnikov, Rogov, Alifirov, 2016].

Сопоставление аммонитовых и белемнитовых зон бореального (восточно-сибирского) стандарта пограничных юрско-меловых отложений с тетическим (средиземноморским) стандартом по [Шурыгин, Дзюба, 2015]



Шкала абсолютного возраста дана по [Gradstein et al., 2012]. Не исключено также, что интервал обратной полярности, установленный в приграничной части a-зон kochi и analogus, отвечает субзоне «Феодосия» (M16n.1r) [Гужиков, 2013]. Положение кровли a-зоны okensis и подошвы a-зоны kochi дано по [Rogov, Alifirov, Igolnikov, 2015; Igolnikov, Rogov, Alifirov, 2016].

1 – прямая полярность; 2 – обратная полярность; 3 – отсутствие данных; 4 – базально-берриасский интервал, в котором ведутся поиски маркеров границы юры и мела; 5 – коинтервал bl-зоны tehamaensis и a-зоны taimyrensis.

Развитие представлений о расчленении по белемнитам верхов средней юры–низов нижнего мела Западной Сибири

Северо-западная окраина (близ Северного и Приполярного Урала)

Ярус	Подъярус	Зоны, подзоны и слои по аммонитам	Сакс, Климова, 1967	Нальняева, 1992	Бейзель, Лебедева, Шенфиль, 1997	Дзюба, 2004	Наст. работа
			Комплексы белемнитов		Зоны и слои по белемнитам		
Рязанский		Bojarkia payeri	*lepida, gustomesovi*	*Acroteuthis* spp.	curvulus	curvulus	curvulus
		Surites analogus		*russiensis*			
		Hectoroceras kochi			gustomesovi	gustomesovi	Слои с *gustomesovi, porrectiformis* / knoxvillensis
		Chetaites sibiricus, Praetollia maynci			не выделены		Слои с *compactus* / Слои с *explorata*
Волжский	Верхний	Слои с *S. maurynijensis*					
		Craspedites taimyrensis					
		C. subditus / K. fulgens / Craspedites okensis	*russiensis*			Слои с *russiensis*	Слои с *russiensis* / napaensis
	Средний	Epilaugeites vogulicus	не выделены	*michailovi*		mamillaris / Слои с *explanata*	mamillaris / Слои с *explanata*
		Laugeites groenlandicus					
		Crendonites spp.					
		Dorsoplanites maximus					
		Dorsoplanites ilovaiskii					
		Pavlovia iatriensis					
	Нижний	Pectinatites pectinatus		*mamillaris*			
		S. subcrassum					
		Eosphinctoceras magnum					
Кимериджский	Верхний	V. dividuum		*intortus*		lopsiensis	lopsiensis
		A. autissiodorensis					
		Aulacostephanus eudoxus					
		Aulacostephanus sosvaensis					
	Нижний	Amoeboceras kitchini / Rasenia evoluta / Pictonia involuta		*miatschkoviensis*		Слои с *absoluta*	Слои с *absoluta*

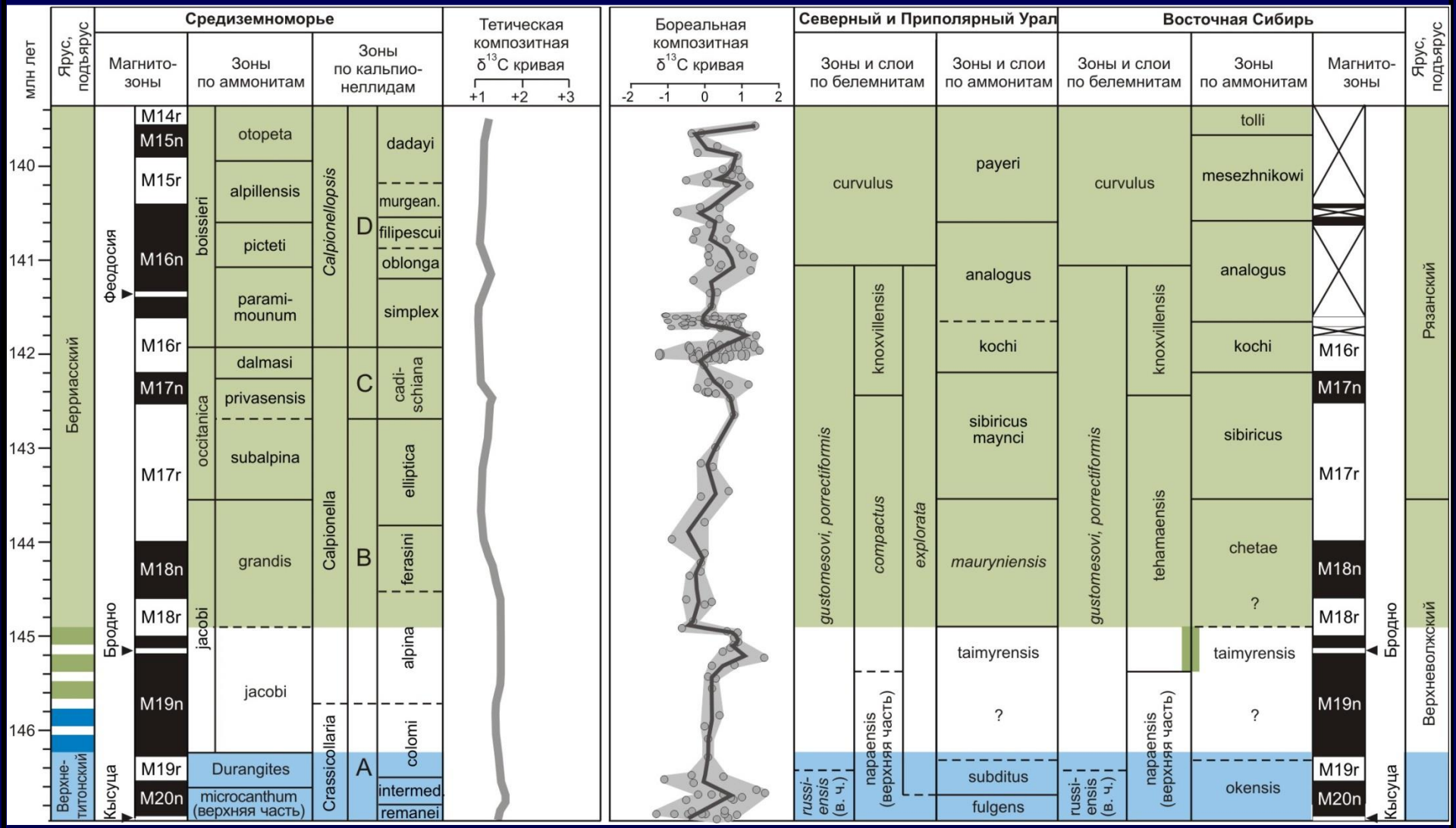
В предлагаемом варианте отражены данные по [Дзюба, 2004, 2013а]. Серым цветом выделены биостратоны, вошедшие в региональную схему Западной Сибири (утверждены МСК РФ [Решение..., 2004]). Обосновано выделение 15 биостратонов.

Биостратиграфическая аммонитовая последовательность “закрытых” территорий Западной Сибири приведена по [Маринов и др., 2009; Alifirov, Beisel, Meledina, 2016].

«Закрытые» территории

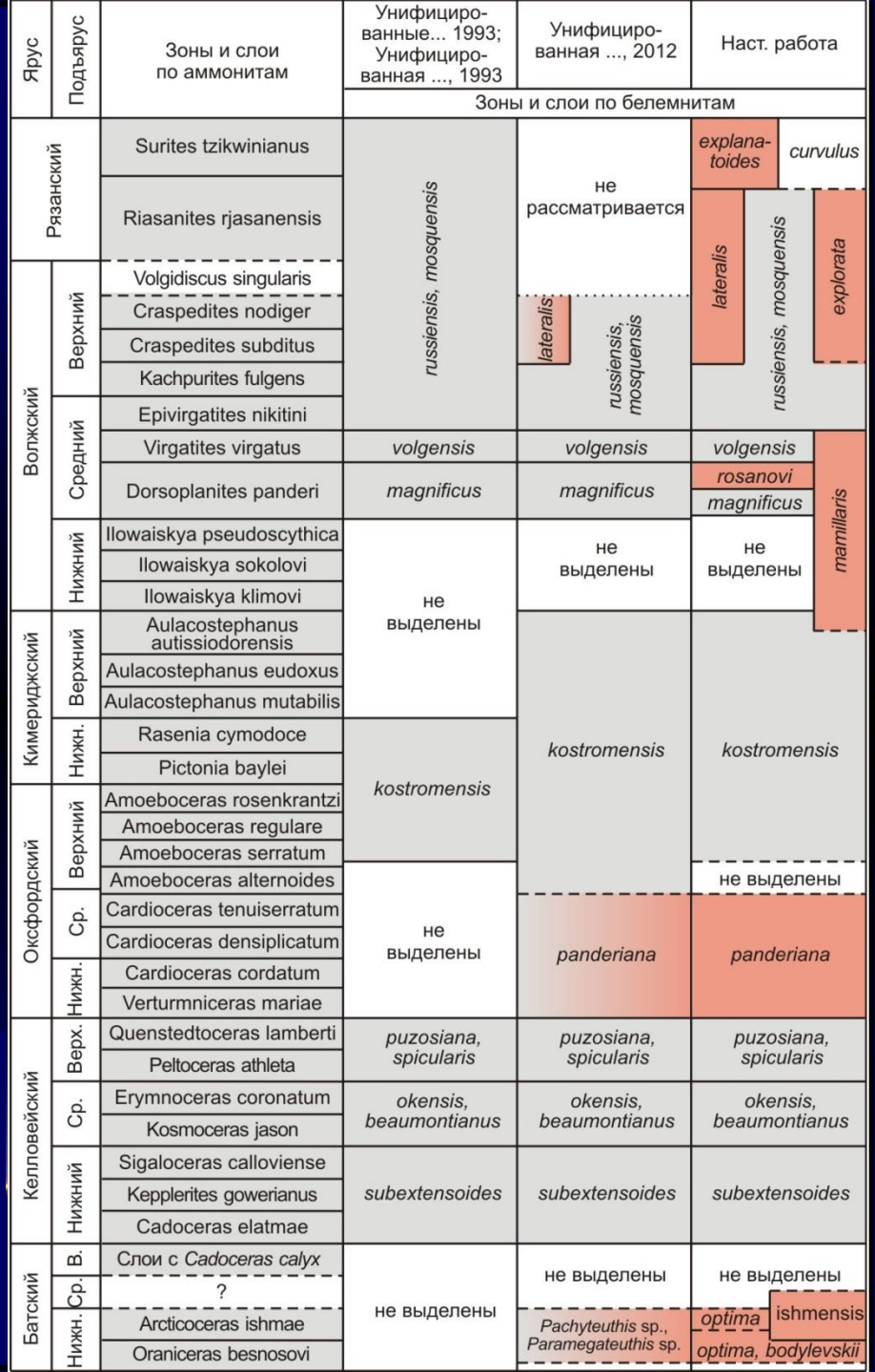
Ярус	Подъярус	Зоны, подзоны и слои по аммонитам	Дзюба, 2000	Дзюба, 2004
			Слои с белемнитами	
Рязанский		Слои с *Bojarkia*	не выделены	не выделены
		Слои с *Surites* aff. *caseyi*		
		Слои с *Hectoroceras*		*gustomesovi*
		Слои с *Praetollia*		
Волжский	Верхний	Слои с *S.* cf. *pseudokochi*	ex gr. *mamillaris – insignis*	
		Craspedites taimyrensis		
		Craspedites okensis		*russiensis*
	Средний	Epilaugeites vogulicus		
		Слои с *Laugeites* ex gr. *groenlandicus*		*mamillaris* / Слои с *explanata* не установлены
		Dorsoplanites maximus		
		Dorsoplanites ilovaiskii		
		Pavlovia iatriensis		
	Нижний	Слои с *Pectinatites*		
Кимериджский	Верхний	? / Слои с *Aulacostephanus* / A. autissiodorensis / A. eudoxus / A. sosvaensis	*panderiana, oweni cuspidata* / *ingens, kostromensis*	*ingens*
	Нижний	Amoeboceras kitchini / Rasenia evoluta / Pictonia involuta		
Оксфордский	Верхний	Слои с *R. marstonensis* / Сл. с *A. rosenkr.* / A. regulare		*cuspidata*
		Amoeboceras serratum		
		Amoeboceras glosense		
	Ср.	Cardioceras tenuiserratum	не выделены	?
		Cardioceras densiplicatum		
	Нижний	Cardioceras cordatum		*panderiana*
		Cardioceras percaelatum		
		Cardioceras (S.) gloriosum		
		Cardioceras (Scarburgiceras) obliteratum - scarburgense		
Келловейский	Верх.	Quenstedtoceras lamberti	*beaumontianus*	*beaumontianus*
		Longaeviceras keyserlingi		
	Ср.	Слои с *Kosmoceras* ex gr. *jason*		
	Ниж.	Слои с *Sigaloceras* sp. и *Kepplerites* sp.		*subextensoides*
Батский	Верхний	Слои с Cadoceratinae		не выделены

Сопоставление зон по аммонитам и белемнитам пограничных юрско-меловых отложений Западной Сибири (предгорья Северного и Приполярного Урала) и Восточной Сибири с подразделениями тетического (средиземноморского) стандарта с учетом палеомагнитных и С-изотопных данных по [Брагин и др., 2013; Dzyuba, Izokh, Shurygin, 2013; Шурыгин, Дзюба, 2015]



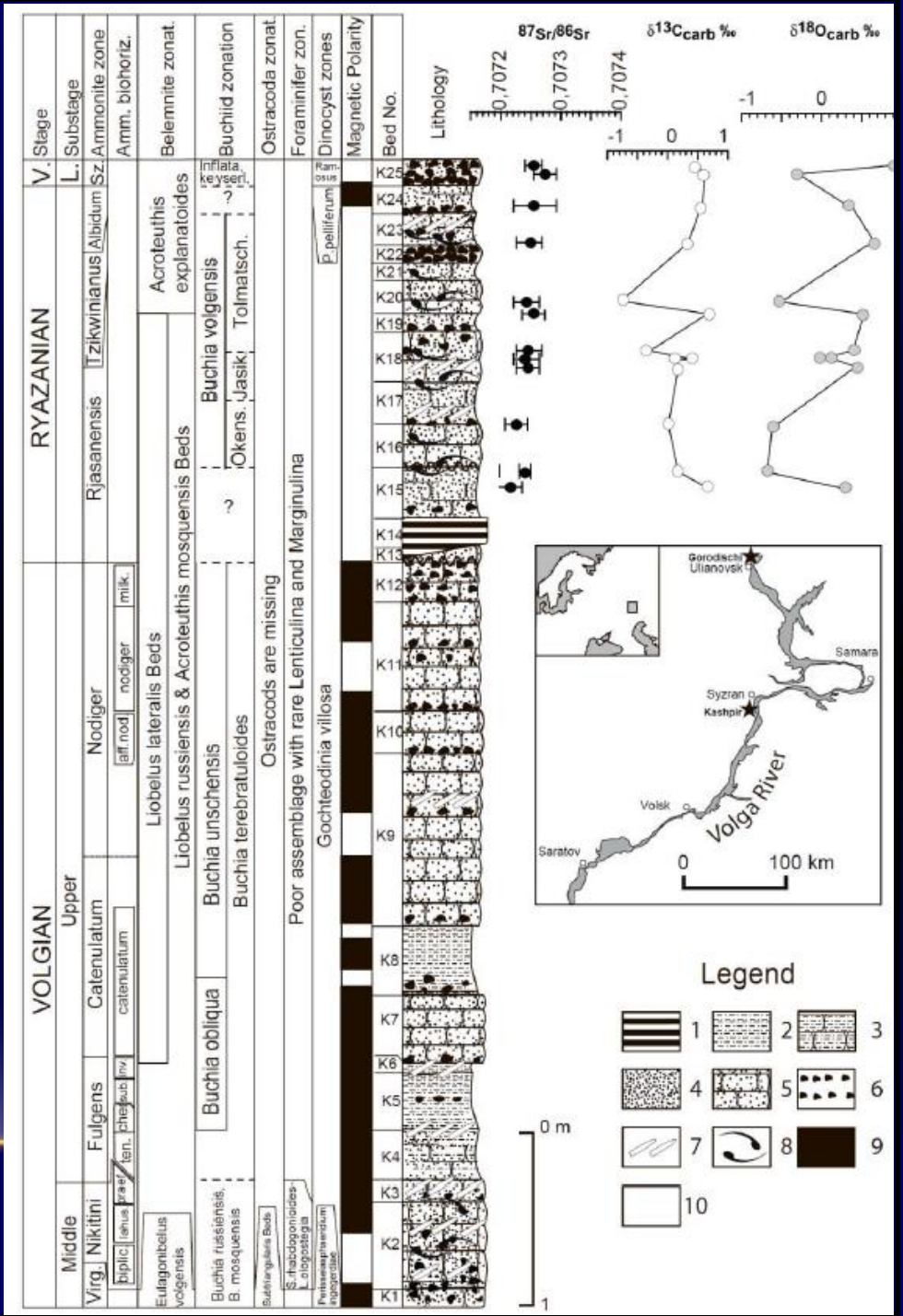
Шкала абсолютного возраста дана по [Gradstein et al., 2012]. Положение кровли а-зоны okensis и подошвы а-зоны kochi дано по [Rogov, Alifirov, Igolnikov, 2015; Igolnikov, Rogov, Alifirov, 2016]. Тетическая композитная углеродно-изотопная кривая приведена по [Weissert, Joachimski, Sarnthein, 2008].

Развитие представлений о расчленении по белемнитам верхов средней юры–низов нижнего мела Восточно-Европейской платформы

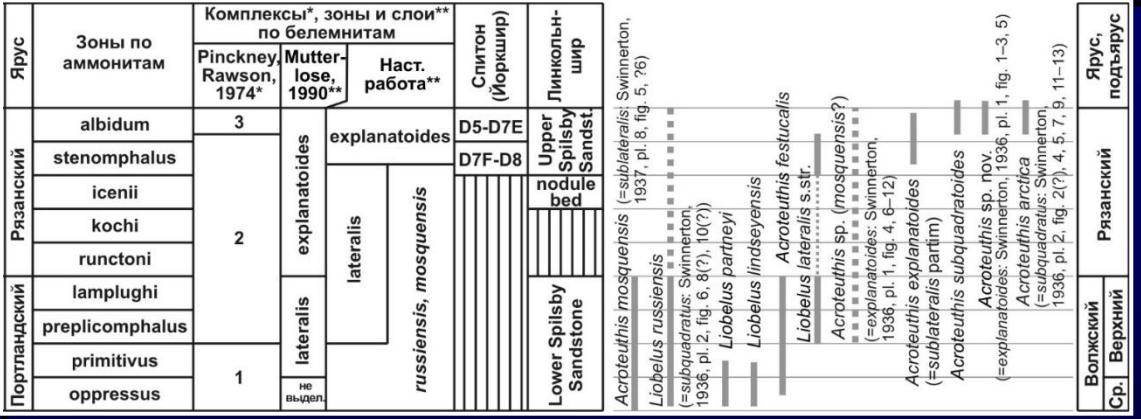


В предлагаемом варианте дополнительно отражены данные по [Нальняева, 1984; Дзюба, 2013а; Dzyuba in Mitta et al., 2014, 2015; Dzyuba, Urman, Shurygin, 2015; Урман, Шурыгин, Дзюба, 2016; de Lagausie, Dzyuba, 2017]. Последовательность биостратонов по аммонитам приведена по [Унифицированные ..., 1993; Унифицированная ..., 2012], с учетом зоны Volgidiscus singularis [Киселев, Рогов, Захаров, 2018]. Обосновано выделение 9 биостратонов.

Комплексная био-, хемо- и магнитостратиграфическая характеристика разреза Кашпир, Центральная Россия [Baraboshkin et al., 2016]

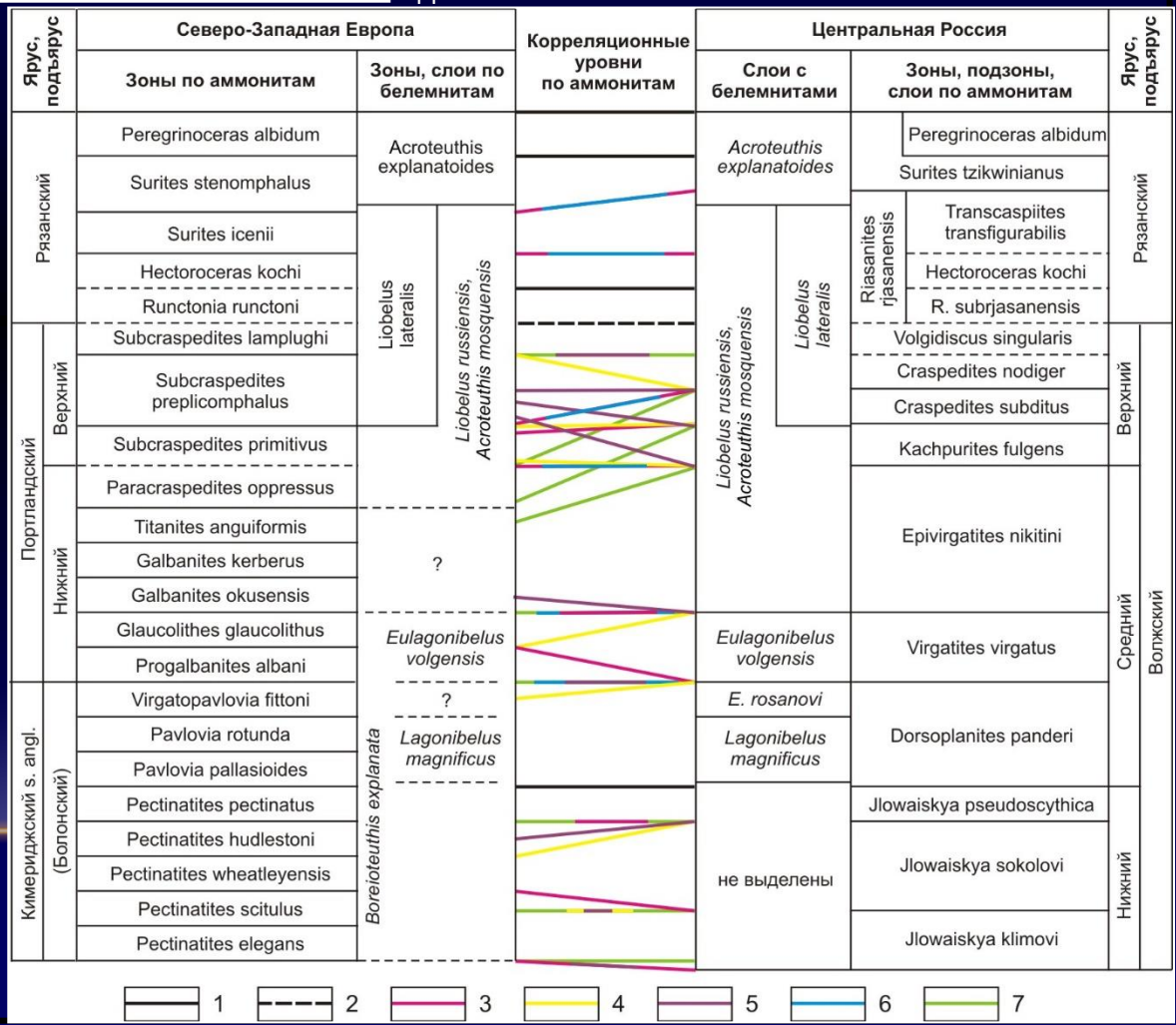


Распространение белемнитов в пограничных юрско-меловых отложениях С-З Европы (Восточной Англии)



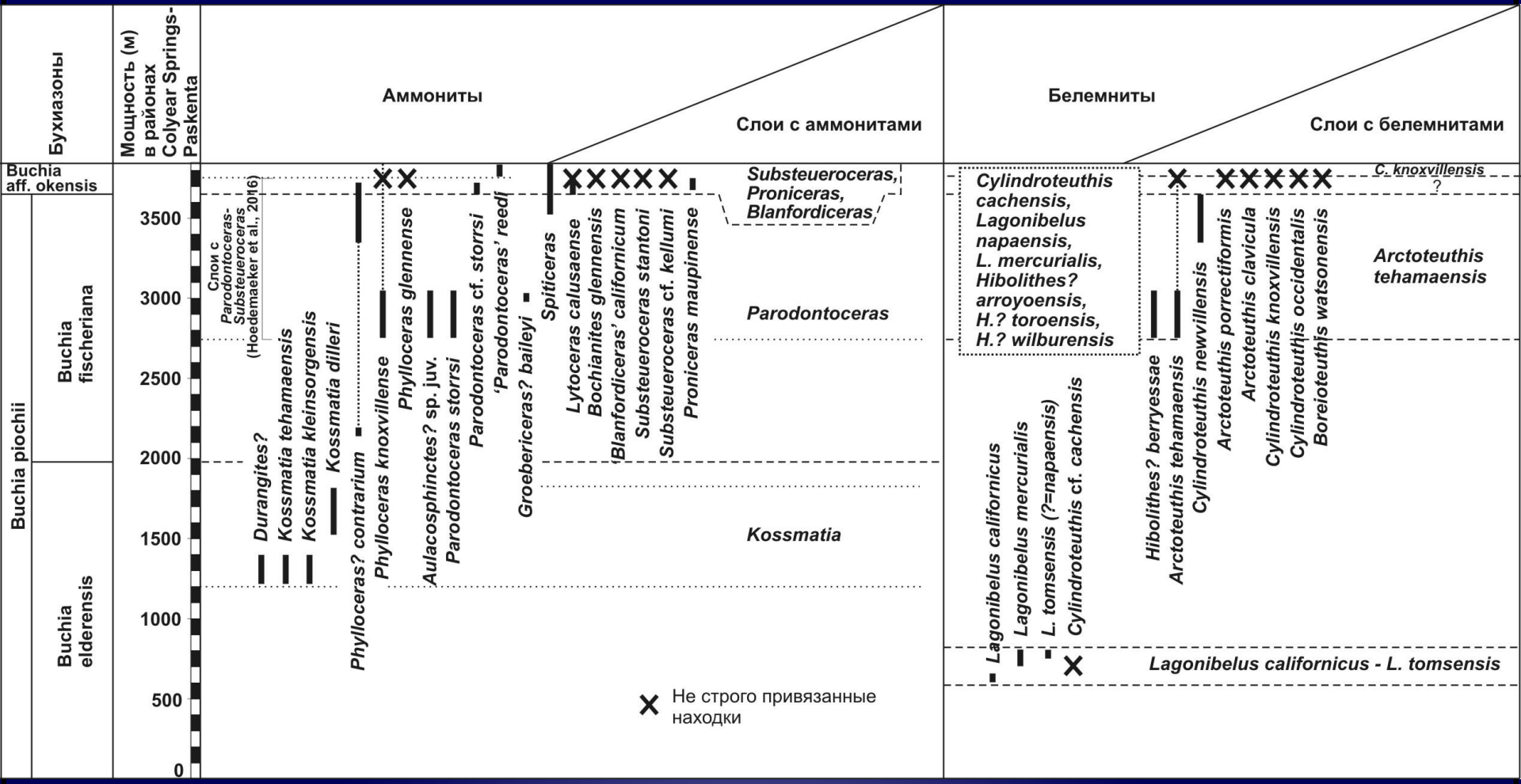
На схеме отражены данные по [Pavlow, 1889, 1892; Swinnerton, 1936–1955; Casey, 1973; Pinckney, Rawson, 1974] с учетом ревизии таксономической принадлежности белемнитов по [Дзюба, 2004], с дополнениями.

Корреляция аммонитовых и белемнитовых биостратиграфических последовательностей, установленных в пограничных юрско-меловых отложениях Северо-Западной Европы и Центральной России



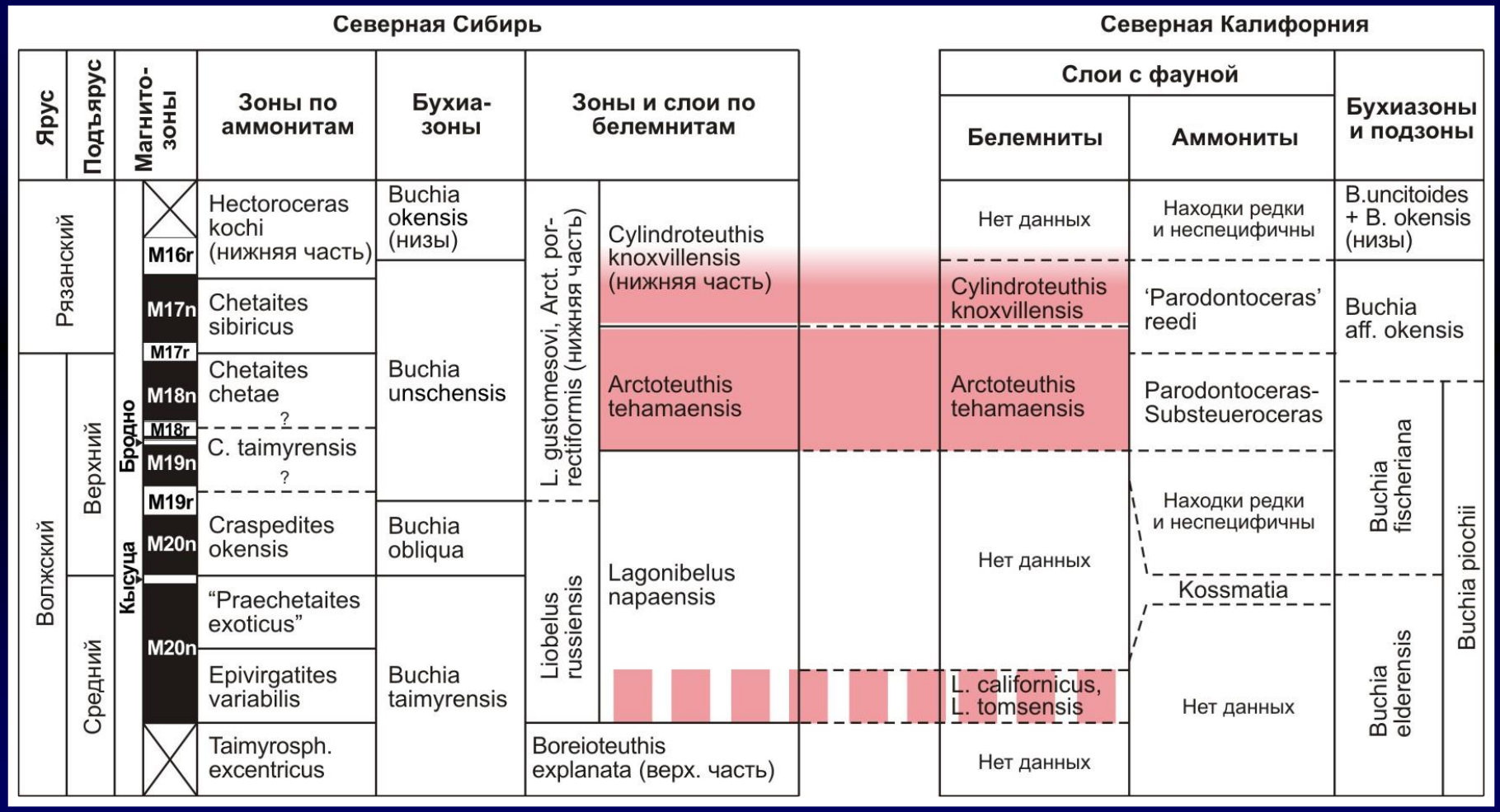
Корреляционные уровни по аммонитам: 1 - наиболее общепринятые; 2 - принятые условно; 3 - The Jurassic ..., 1988; Riding, Fedorova, Ilyina, 1999; 4 - Hantzpergue et al., 1998; 5 - Rogov, Zakharov, 2009; 6 - Harding et al., 2011; 7 - Gradstein et al., 2012.

Распространение головоногих моллюсков в пограничных юрско-меловых отложениях Северной Калифорнии



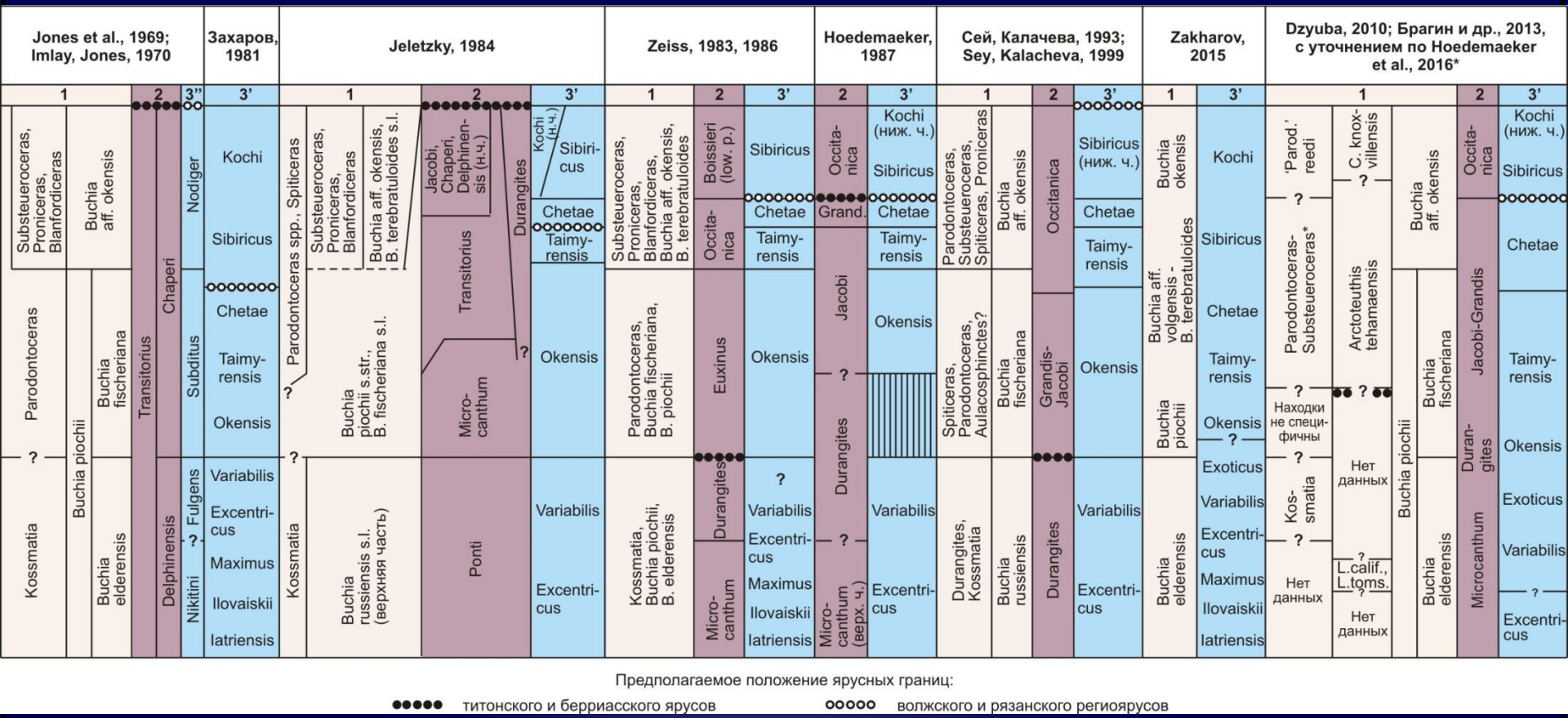
Данные по белемнитам приведены преимущественно по [Stanton, 1895; Anderson, 1945] с учетом новых сборов и ревизии таксономической принадлежности и стратиграфической приуроченности прежних находок. Бухиазоны, слои с аммонитами и распределение находок аммонитов по разрезу даны по [Jones, Bailey, mlay, 1969; Imlay, Jones, 1970], слои с белемнитами по [Dzyuba, 2010].

Схема корреляции биостратонов по макрофоссилиям пограничных юрско-меловых отложений Северной Калифорнии с био- и магнитостратиграфическими последовательностями Северной Сибири по [Dzyuba, 2010; с уточнением по Брагин и др., 2013]



Учтено уточненное положение кровли а-зоны Craspedites okensis и подошвы а-зоны Hectoroceras kochi по [Rogov, Alifirov, Igolnikov, 2015; Igolnikov, Rogov, Alifirov, 2016] и слои с *Parodontoceras-Substeueroceras* по [Hoedemaeker et al., 2016].

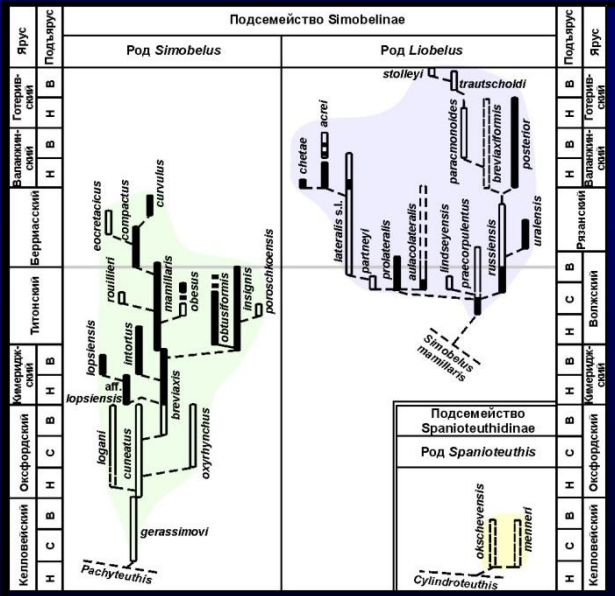
Сопоставление схем биостратиграфического расчленения и корреляции пограничных юрско-меловых отложений Северной Калифорнии, предложенных разными авторами

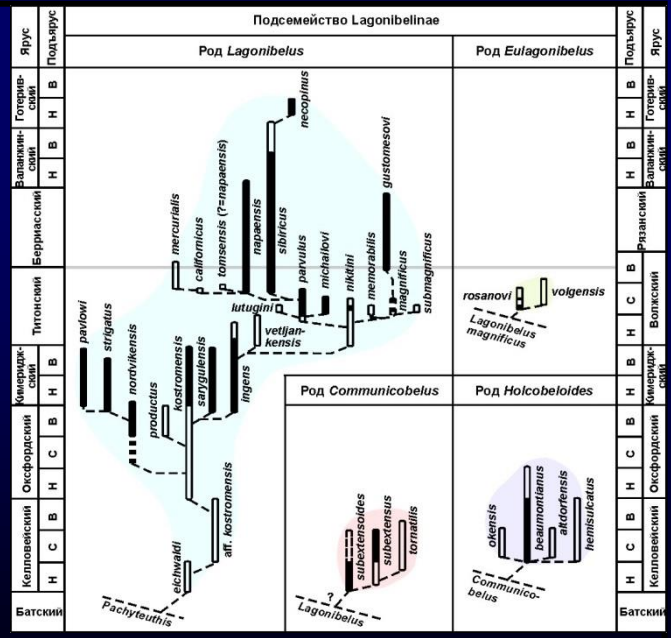


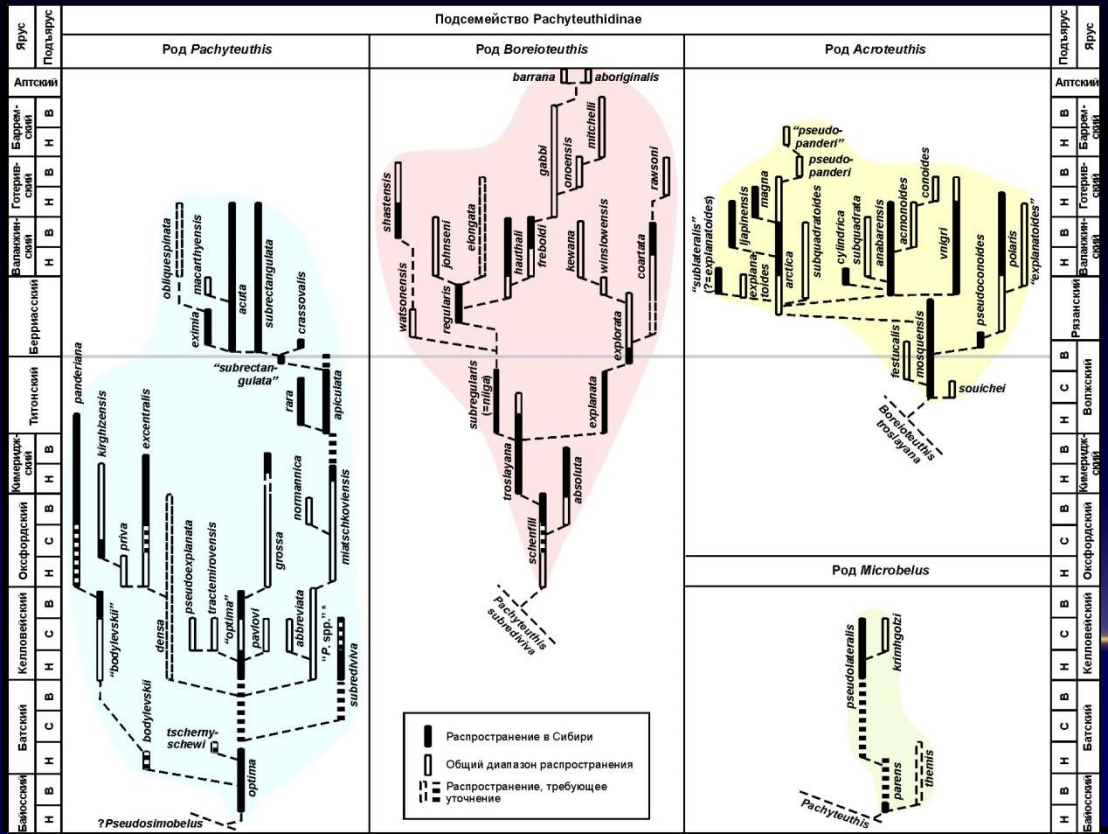
1 – биостратиграфическое расчленение; 2 – корреляция с тетическим стандартом; 3 – корреляция с бореальными шкалами: Северной Сибири (’) и Русской плиты (’’).

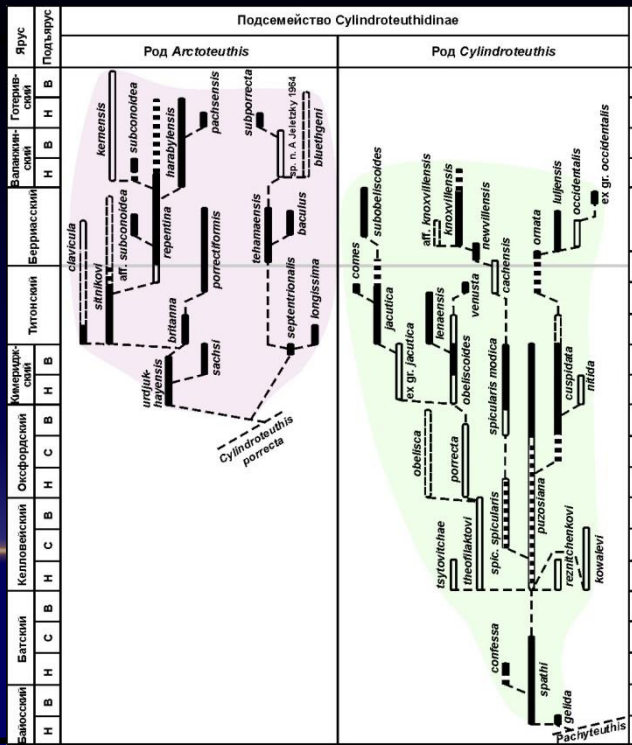
Стратиграфические диапазоны видов цилиндротеутидид

Пунктирными линиями показаны предполагаемые филогенетические связи

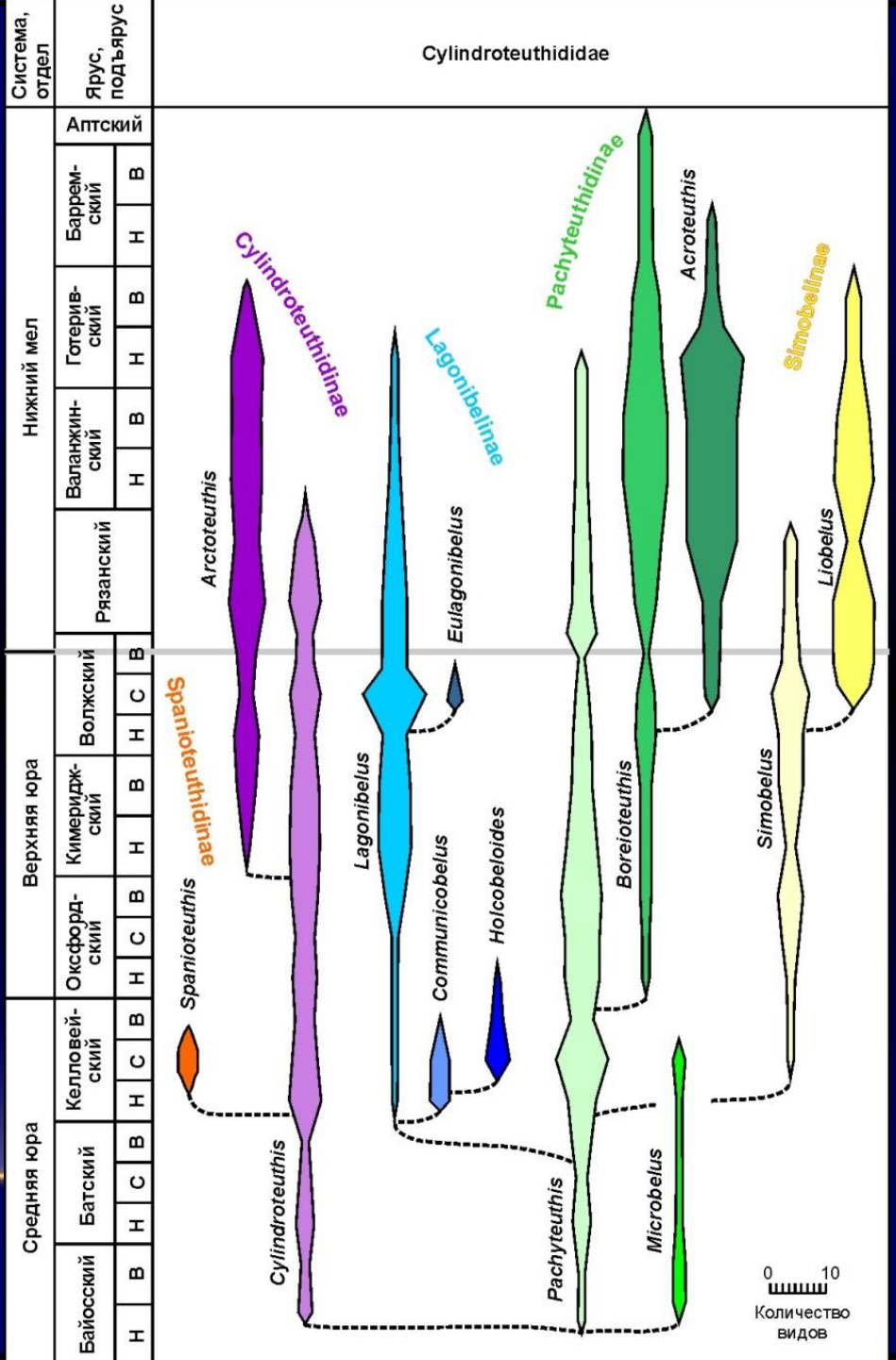






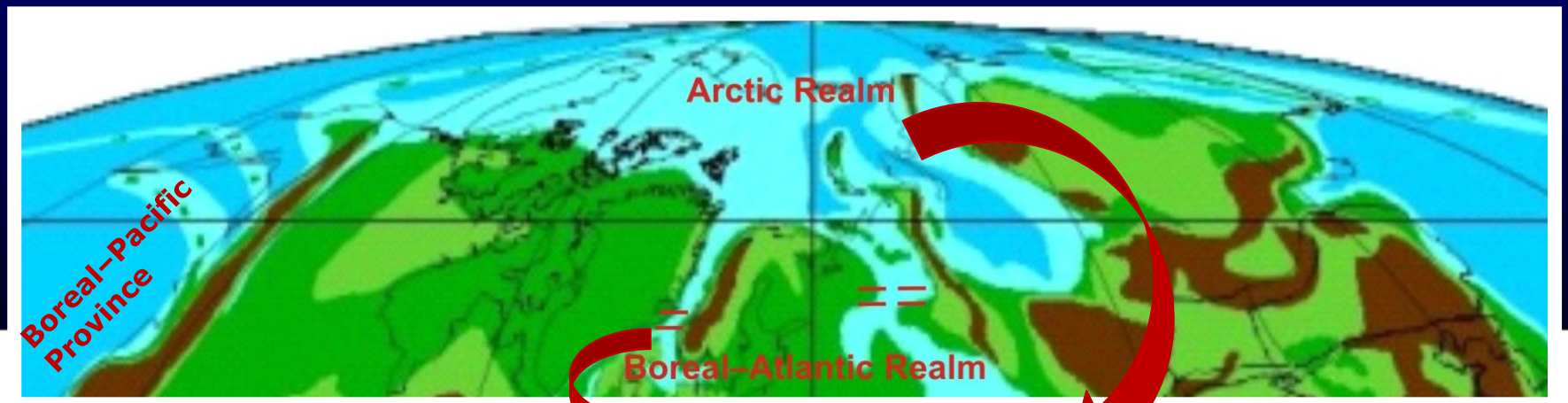


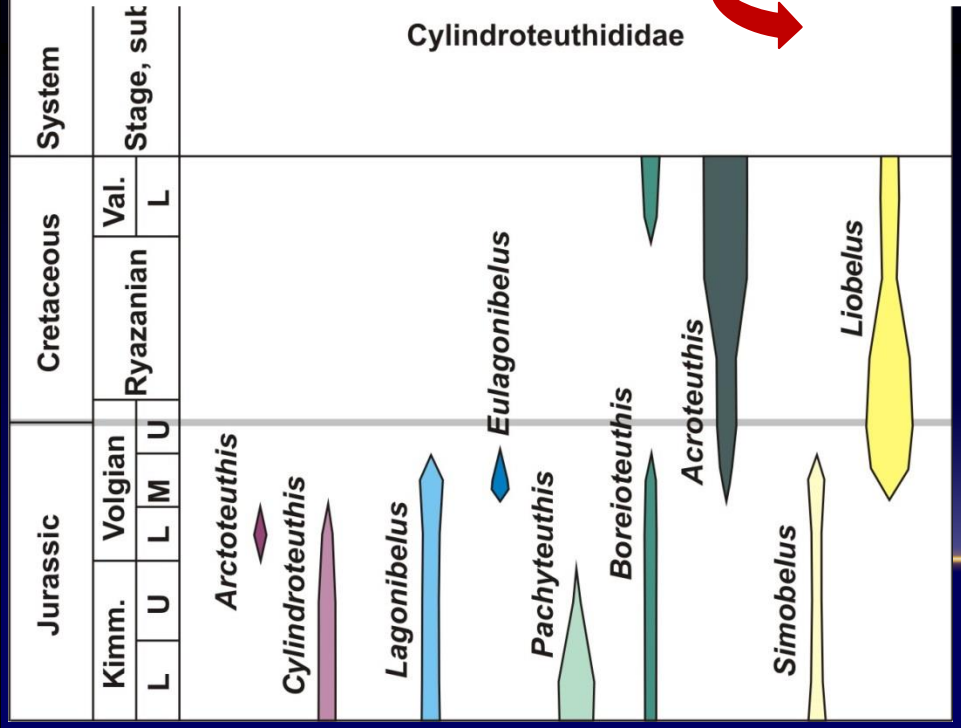
Стратиграфические диапазоны родов цилиндротеутидид

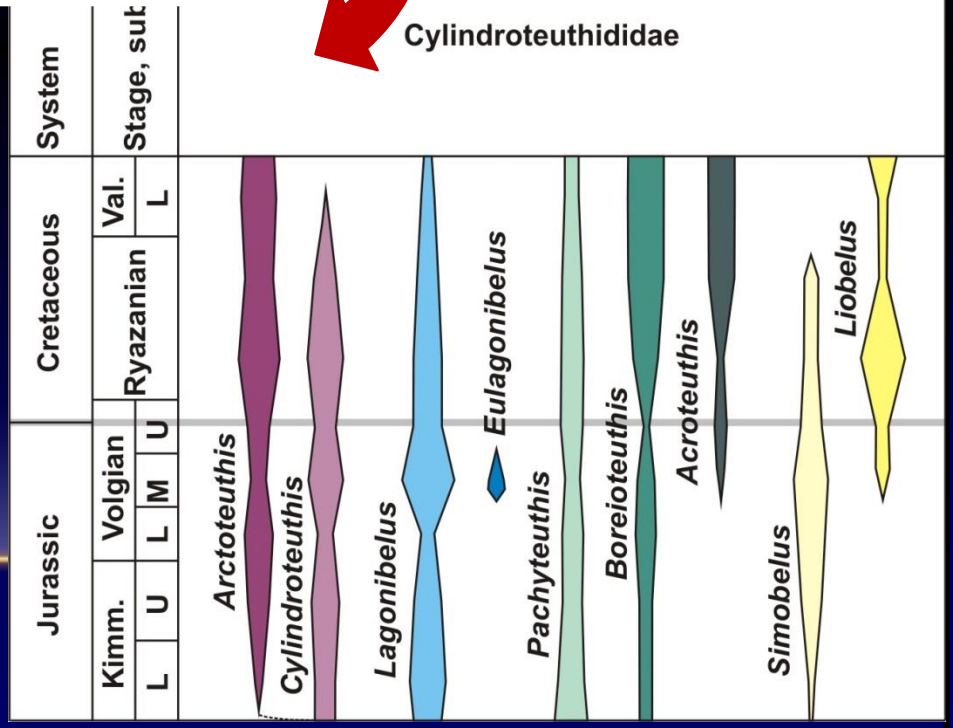


Пунктирными линиями показаны предполагаемые филогенетические связи

Стратиграфические диапазоны родов цилиндротеутидид вблизи юрско-меловой границы

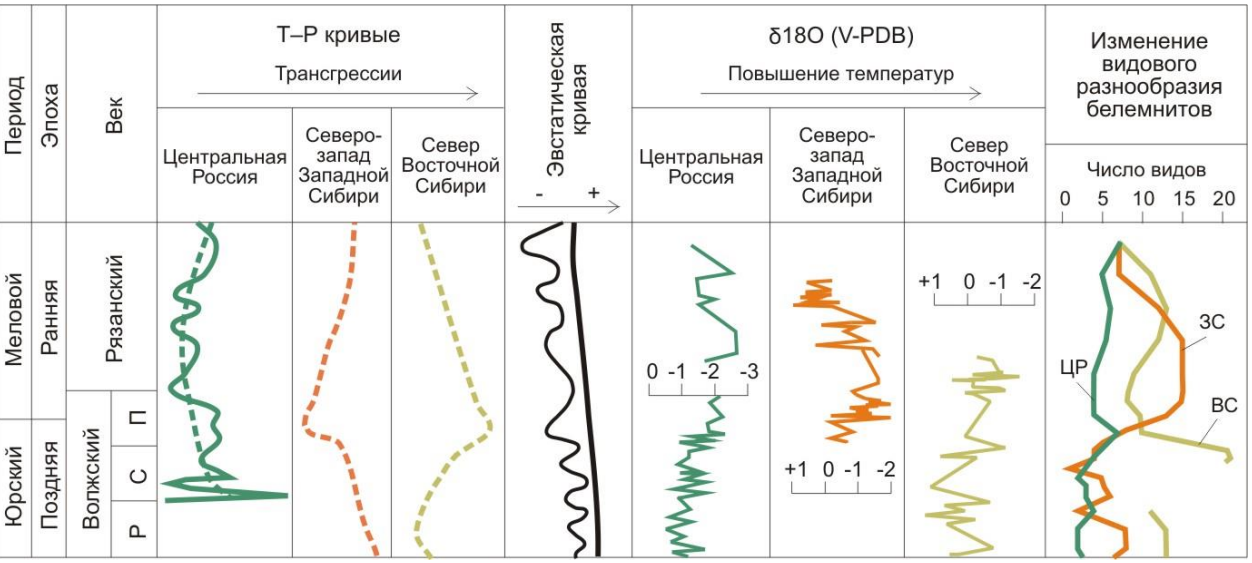


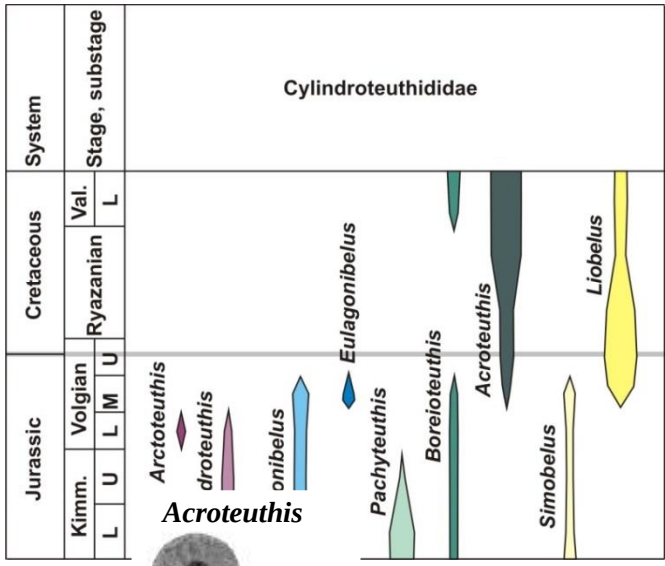


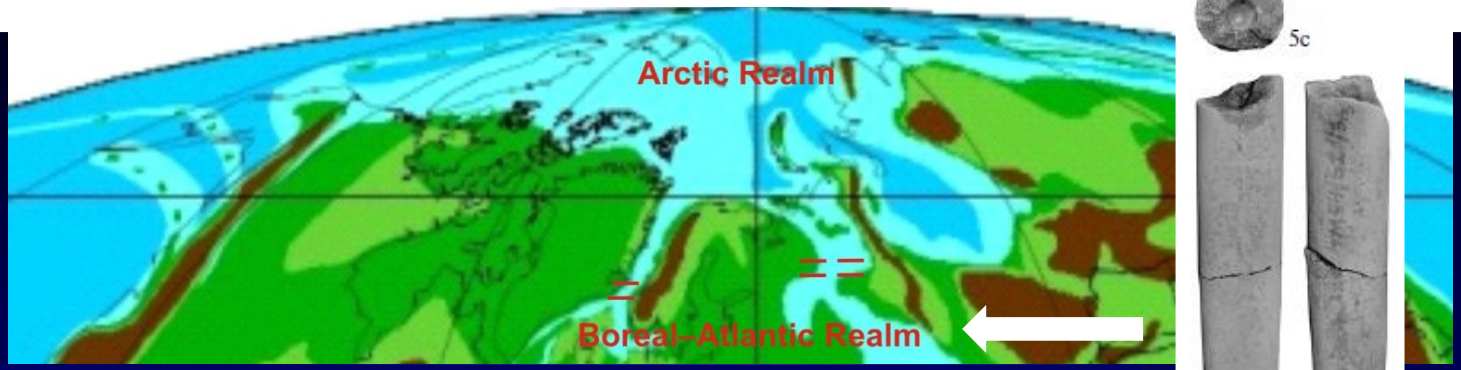


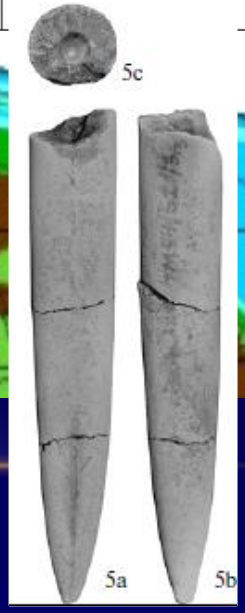
Основные абиотические события и изменения в таксономическом разнообразии белемнитов в волжском и рязанском веках на территории Сибири и Центральной России по [Дзюба, 2013а]

Бореально-Атлантическая биогеографическая область





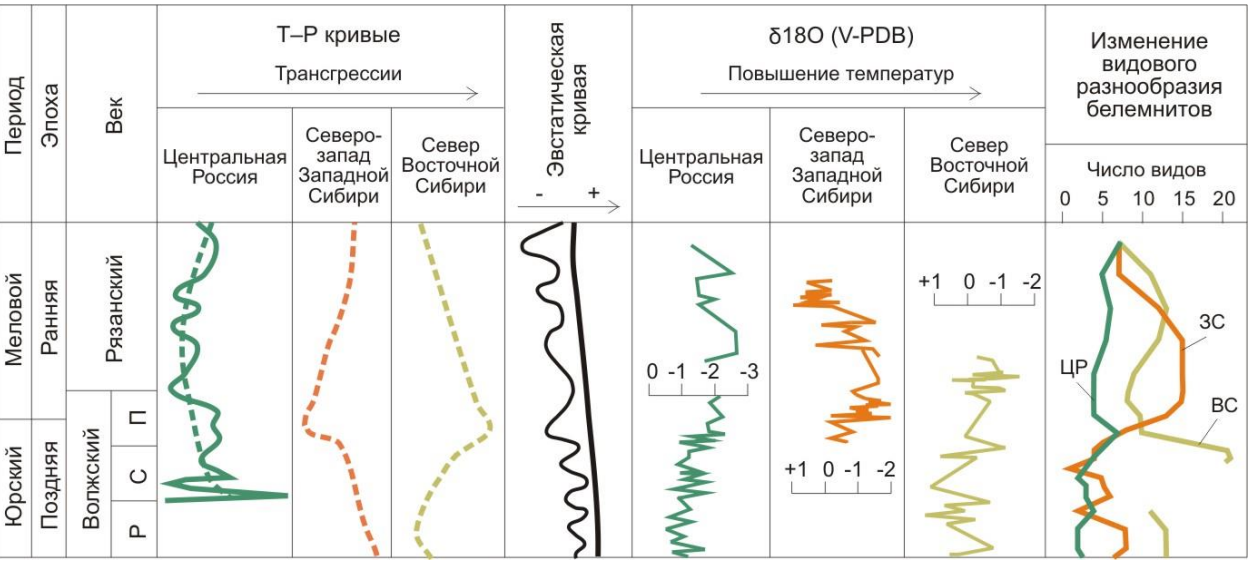


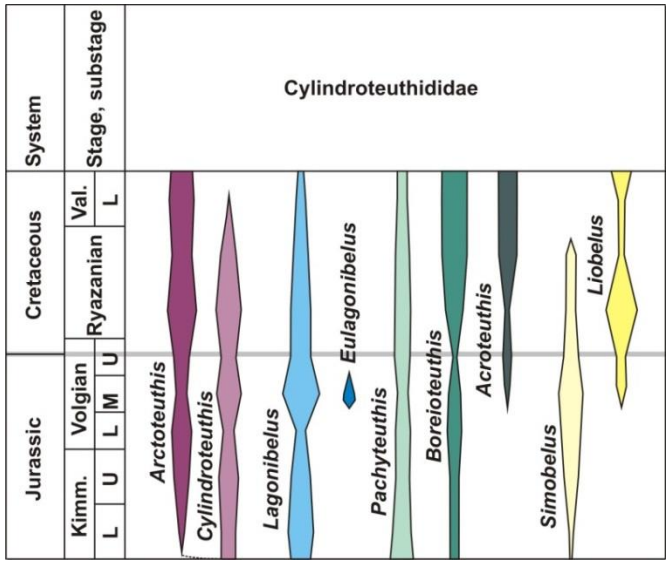


Для реконструкции трансгрессивно-регрессивных (Т-Р) событий на северо-западной окраине Западной Сибири использованы данные [Гольберт, Климова, Сакс, 1972; Захаров, Месежников, 1974; Дзюба и др., 2018]; для севера Восточной Сибири Т-Р кривая приведена по [Захаров и др., 1994]; для Центральной России - по [Sahagian et al., 1996]. Эвстатическая кривая дана по [Haq, Al-Qahtani, 2005]. Кислородно-изотопные кривые приведены по [Gröcke et al., 2003; Price, Mutterlose, 2004; Price, Rogov, 2009; Žák et al., 2011; Dzyuba, Izokh, Shurygin., 2013].

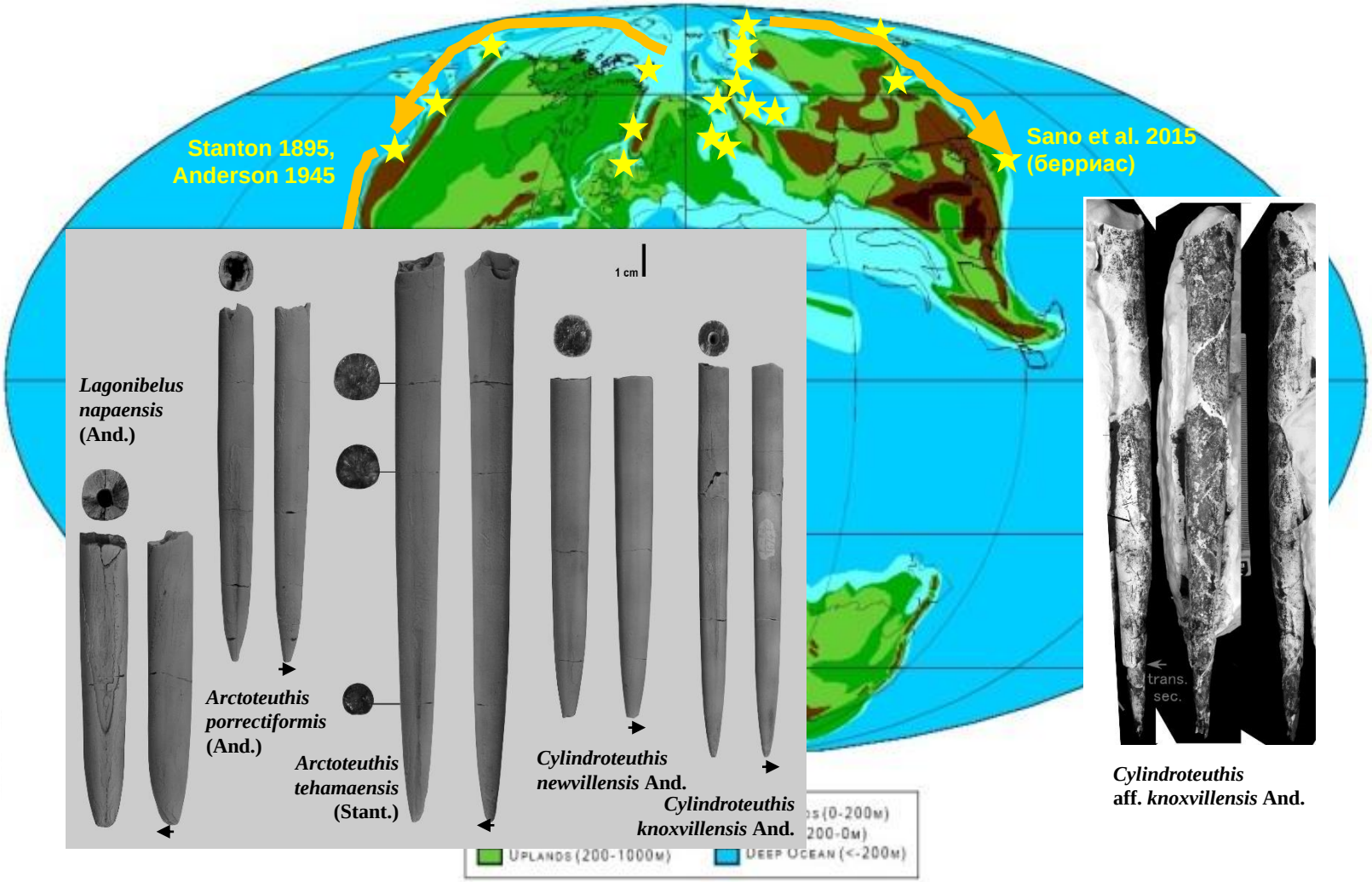
Основные абиотические события и изменения в таксономическом разнообразии белемнитов в волжском и рязанском веках на территории Сибири и Центральной России по [Дзюба, 2013а]

Арктическая биогеографическая область





Для реконструкции трансгрессивно-регрессивных (Т-Р) событий на северо-западной окраине Западной Сибири использованы данные [Гольберт, Климова, Сакс, 1972; Захаров, Месежников, 1974; Дзюба и др., 2018]; для севера Восточной Сибири Т-Р кривая приведена по [Захаров и др., 1994]; для Центральной России - по [Sahagian et al., 1996]. Эвстатическая кривая дана по [Haq, Al-Qahtani, 2005]. Кислородно-изотопные кривые приведены по [Gröcke et al., 2003; Price, Mutterlose, 2004; Price, Rogov, 2009; Žák et al., 2011; Dzyuba, Izokh, Shurygin., 2013].


Stanton 1895,
Anderson 1945
Sano et al. 2015
(берриас)
1 cm
Lagonibelus napaensis (And.)
Arctoteuthis porrectiformis (And.)
Arctoteuthis tehamaensis (Stant.)
Cylindroteuthis newvillensis And.
Cylindroteuthis knoxvillensis And.
trans.
sec.
Cylindroteuthis aff. knoxvillensis And.
Uplands (200-1000м)
Deep Ocean (<-200м)

Биогеографическое районирование юрских и раннемеловых бореальных бассейнов по белемнитам

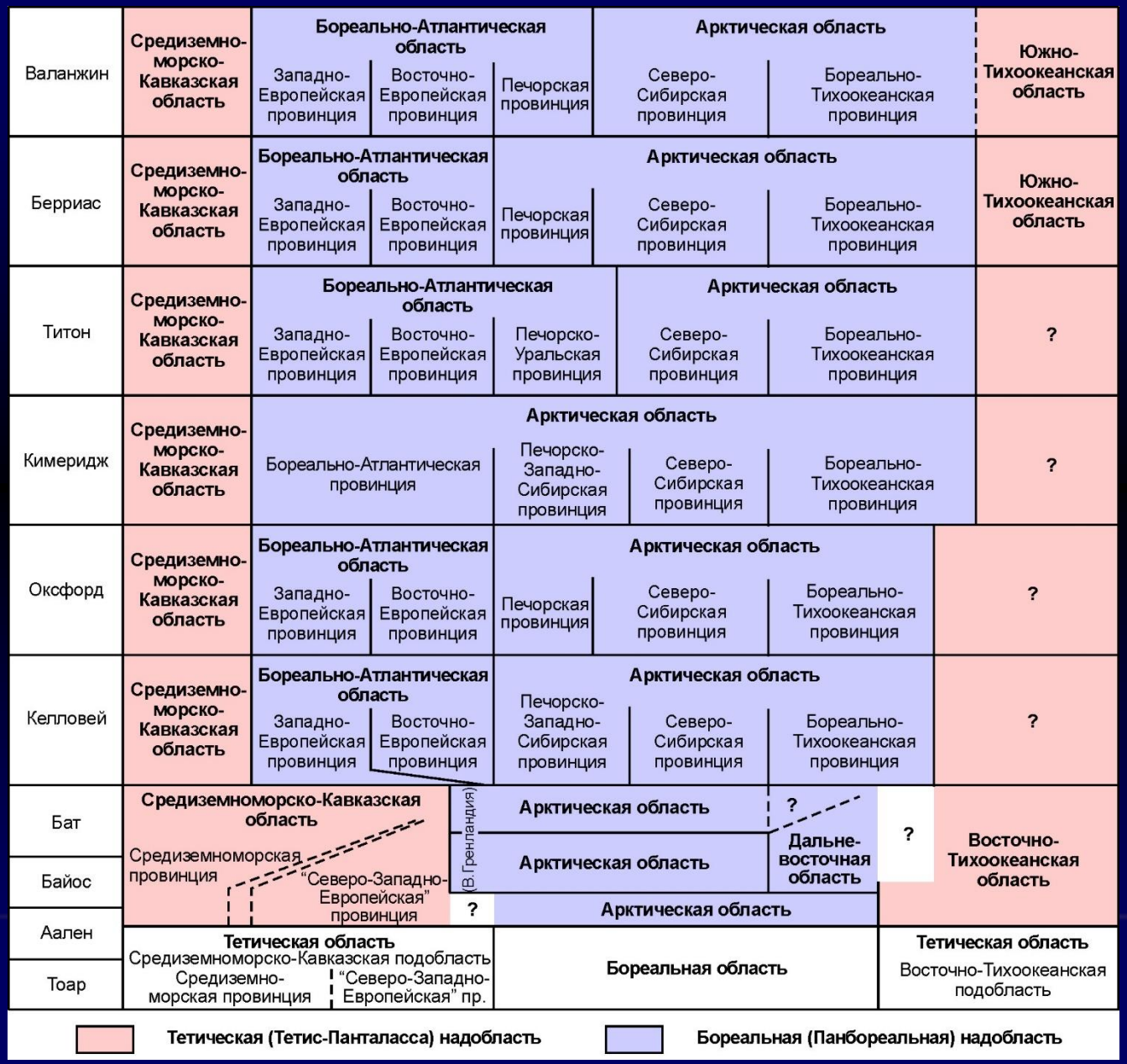


Схема панбореальной корреляции пограничных юрско-меловых отложений по белемнитам [Дзюба, 2004, 2013а, 2016; Dzyuba, 2010]

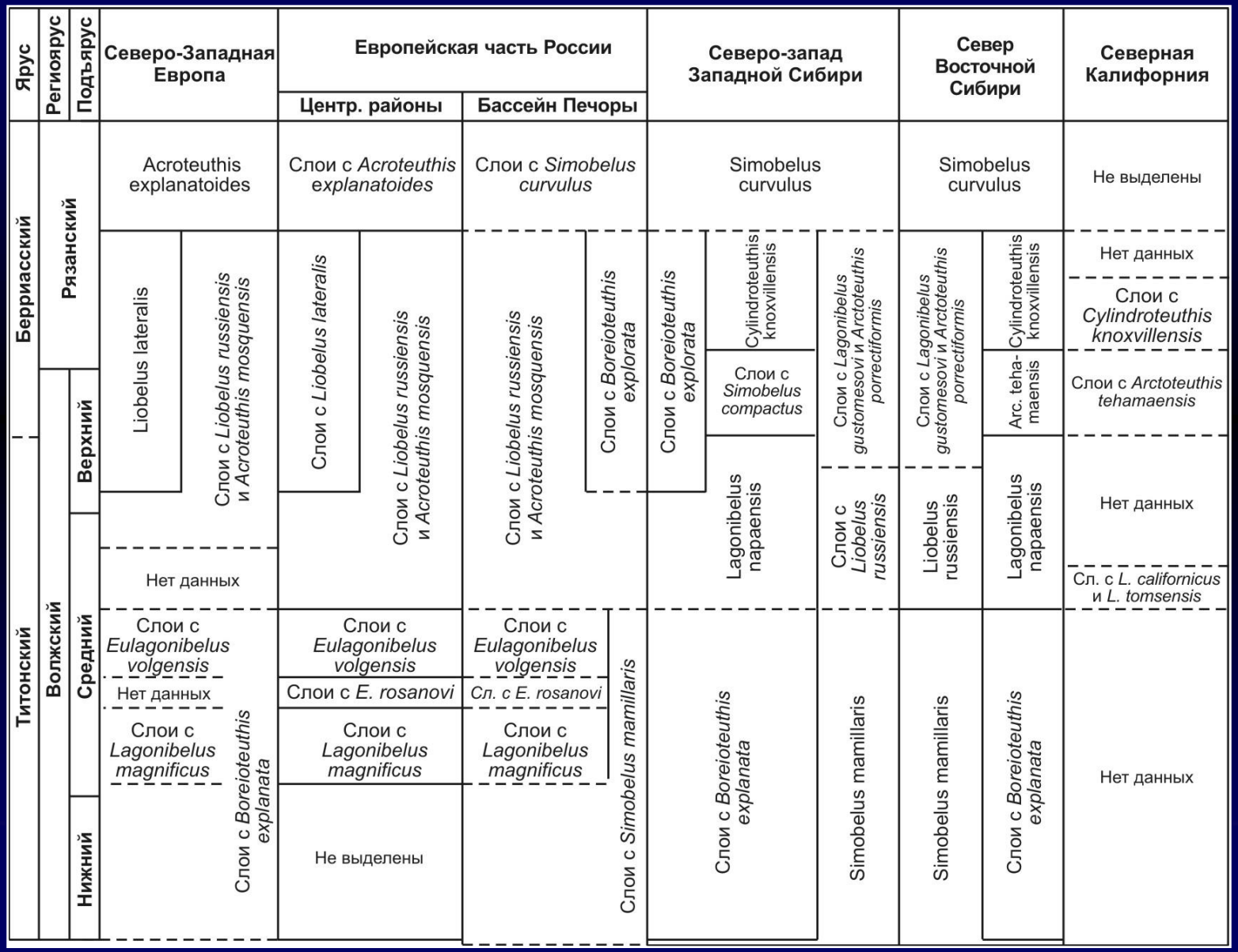
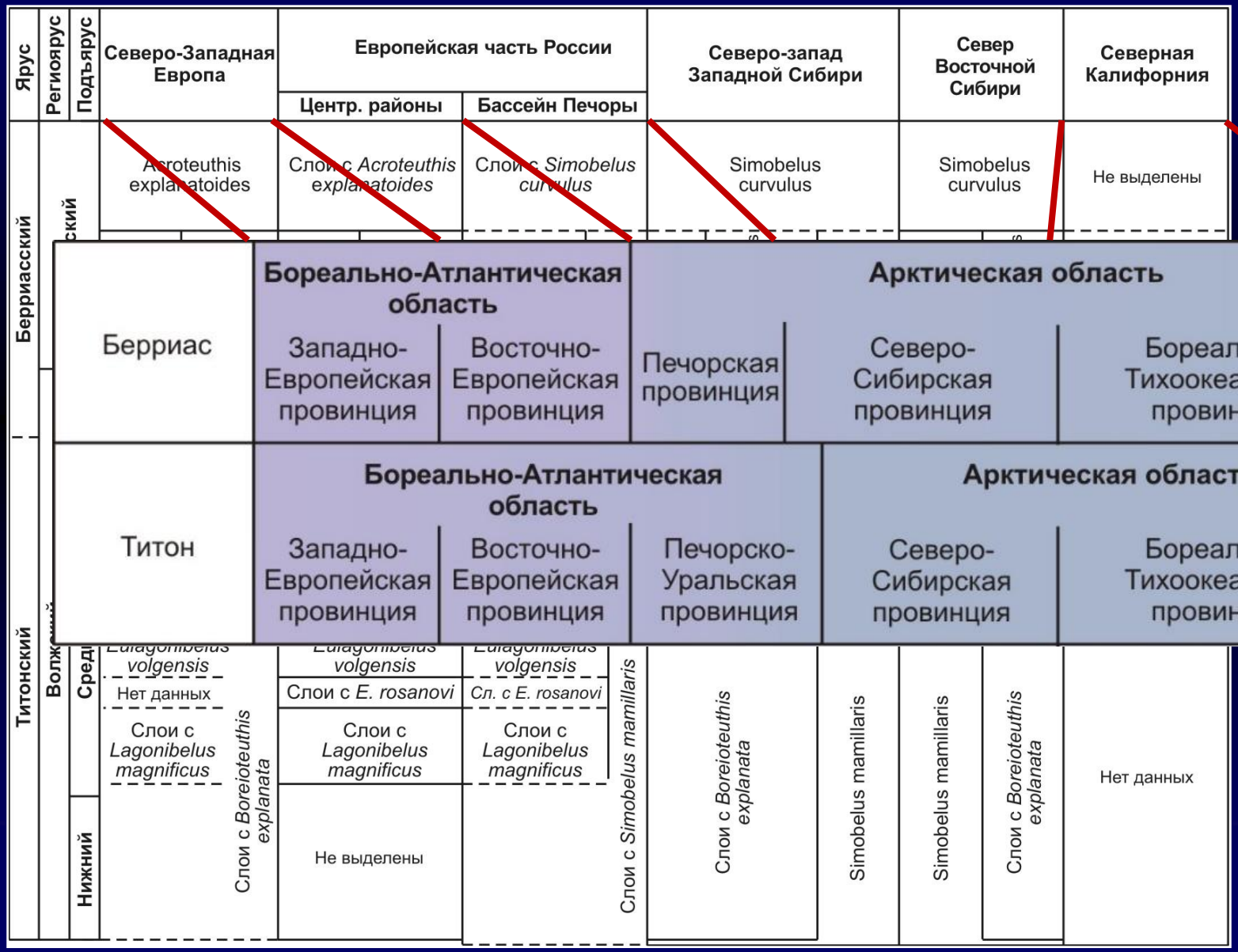


Схема панбореальной корреляции пограничных юрско-меловых отложений по белемнитам [Дзюба, 2004, 2013а, 2016; Dzyuba, 2010]



Заключение

Разработанную по бореальным белемнитам схему межрегиональной корреляции пограничных юрско-меловых отложений следует квалифицировать как схему панбореальной корреляции, поскольку она включает биостратиграфические данные по Северо-Западной Европе, Центральной России, бассейну Печоры, Западной Сибири, Восточной Сибири и Северной Калифорнии и отражает особенности биогеографического районирования бореального бассейна по белемнитам. Среди установленных маркеров межрегиональной корреляции есть три маркера, пригодные для бореально-тетической корреляции берриаса: подошва зоны Arctoteuthis tehamaensis, уровень первого появления вида *Cylindroteuthis newvillensis*, подошва зоны C. knoxvillensis. Подошва зоны A. tehamaensis на данный момент является единственным биостратиграфическим маркером, зафиксированным в бореальных разрезах в пределах магнитозоны M19n, близко к средней части M19n.2n, к которой приурочена граница юры и мела.

Спасибо за внимание!