# БОРЕАЛЬНЫЙ НИЖНИЙ МЕЛ РОССИИ: РЕВИЗИЯ ЯРУСНЫХ ГРАНИЦ НА ОСНОВЕ НЕ-ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ

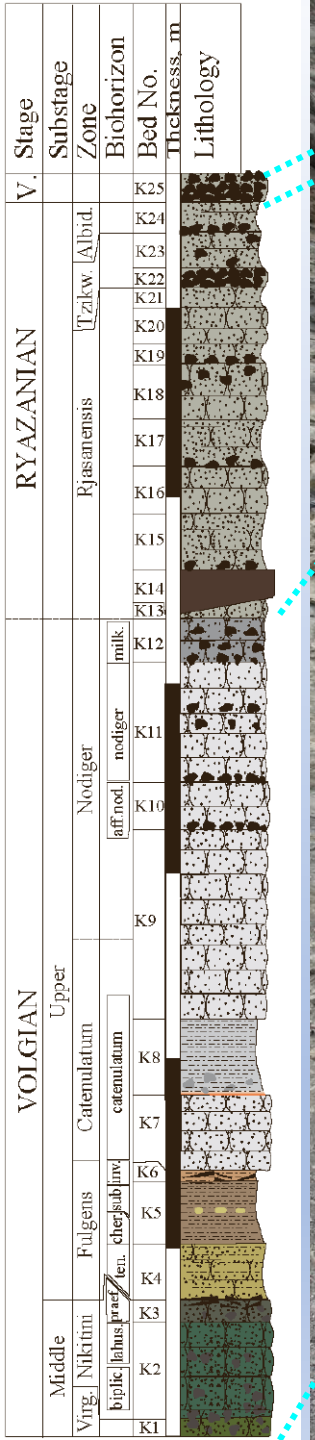
**Е.Ю. Барабошкин[1], А.Ю. Гужиков[2]**

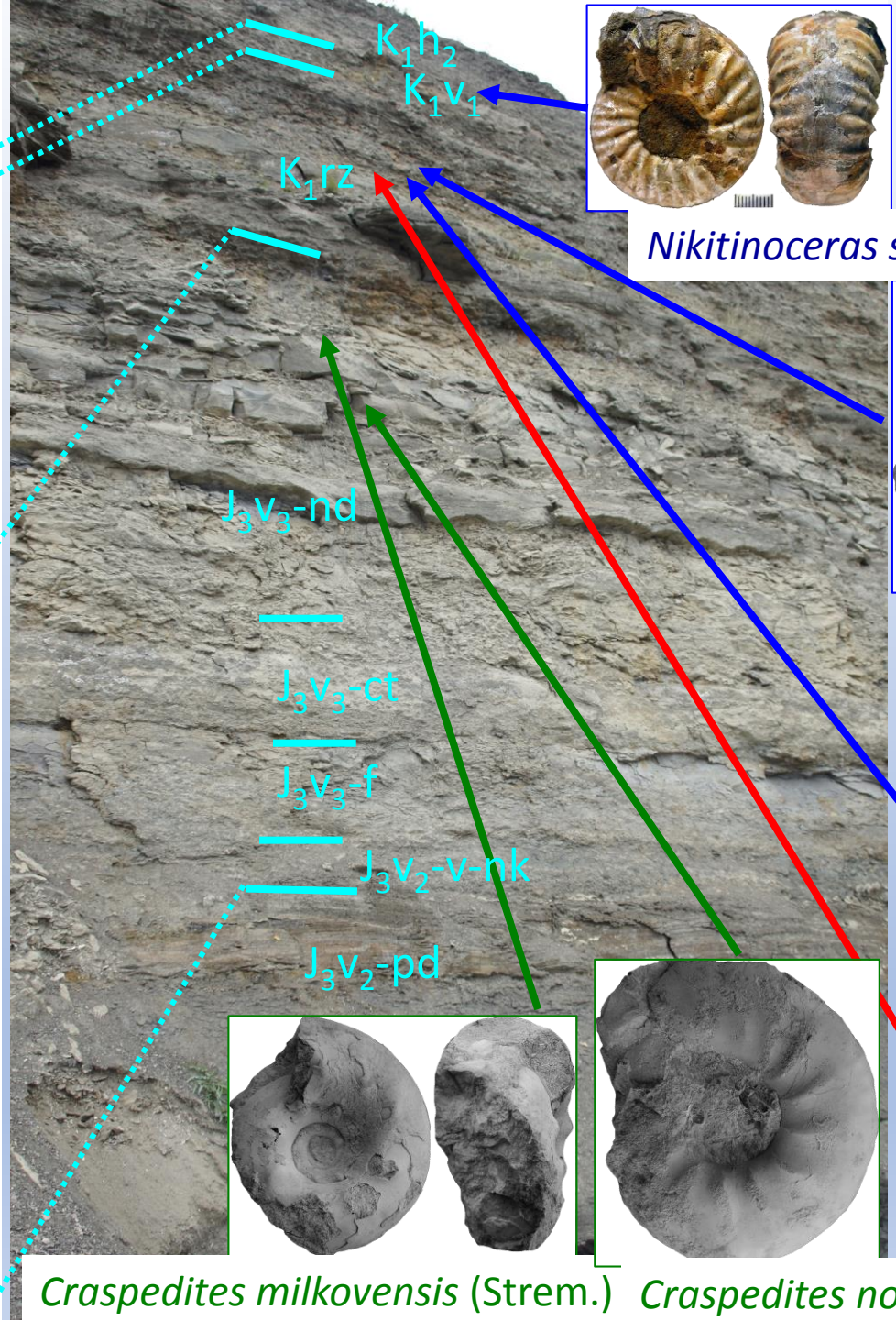
*[1] Московский государственный университет*
*[2] Саратовский государственный университет*

# Введение

- На основе новых данных уточняется цефалоподовый бореальный стандарт
- Диахронная корреляция аммонитовых и белемнитовых зон изменена на основе изохронных корреляционных данных – палеомагнитных и стабильных изотопов
- В результате традиционное положение ряда зон / гнраниц изменилось
- Большая часть представленных материалов в разное время докладывалась на меловых и других конференциях

# Разрез Кашпир






*Nikitinoceras syzranicum* (Pavl.)

*Surites tzikwinianus* (Bogosl.)

*Peregrinoceras* cf. *albidum* Casey

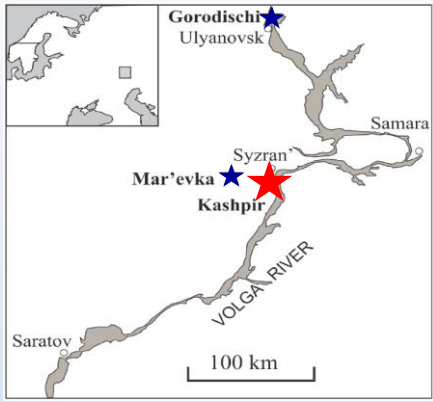
*Riasanites* cf. *rjasanensis* (Nik.)



*Craspedites milkovensis* (Strem.)

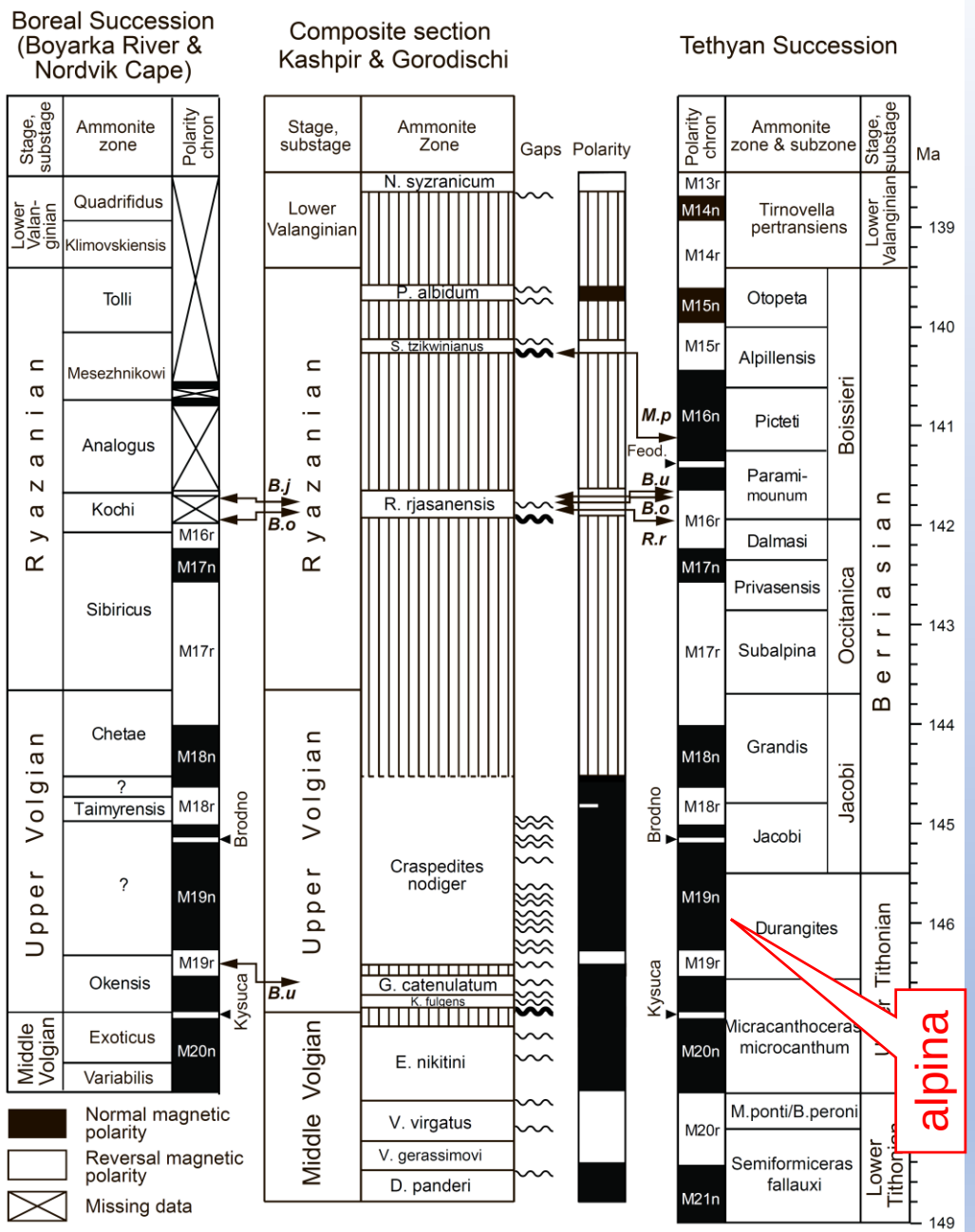


*Craspedites nodiger* (Eichw.)

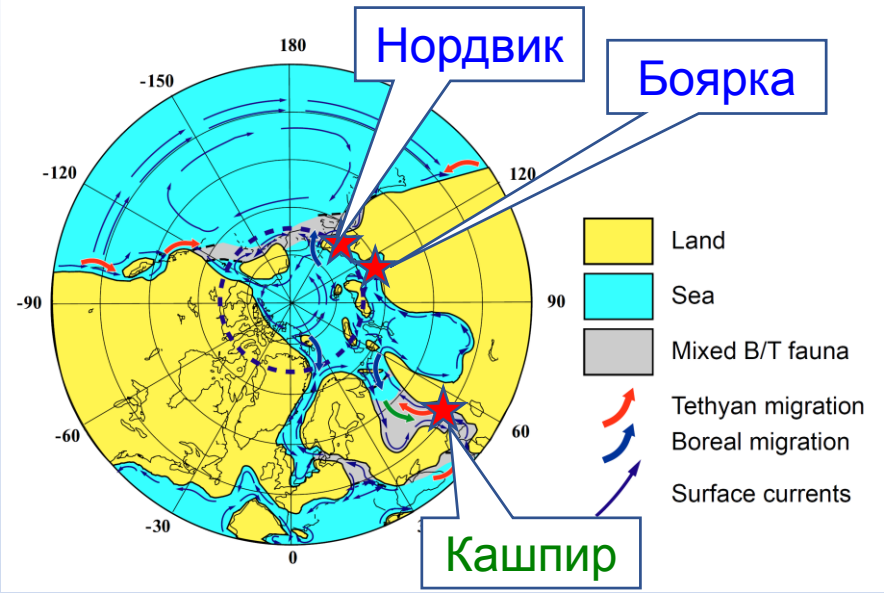



Бореальные зоны основаны на аммонитах, встречающихся в Сибири

# Берриасский (рязанский) ярус




Палеомагнитная корреляция (по Baraboshkin et al., 2016 с изменениями)




Палеогеография позднего берриаса (Барабошкин и др., 2007)

ГЛОБАЛЬНЫЕ КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ РЕПЕРЫ:

- Подошва / кровляM16r
- …либо иная палеомагнитная граница

- Предложение использовать FAD Calpionella alpina как маркер для границы J/K нельзя считать удачным, поскольку оно не отвечает ни одному не-палеонтологическому событию и не глобально

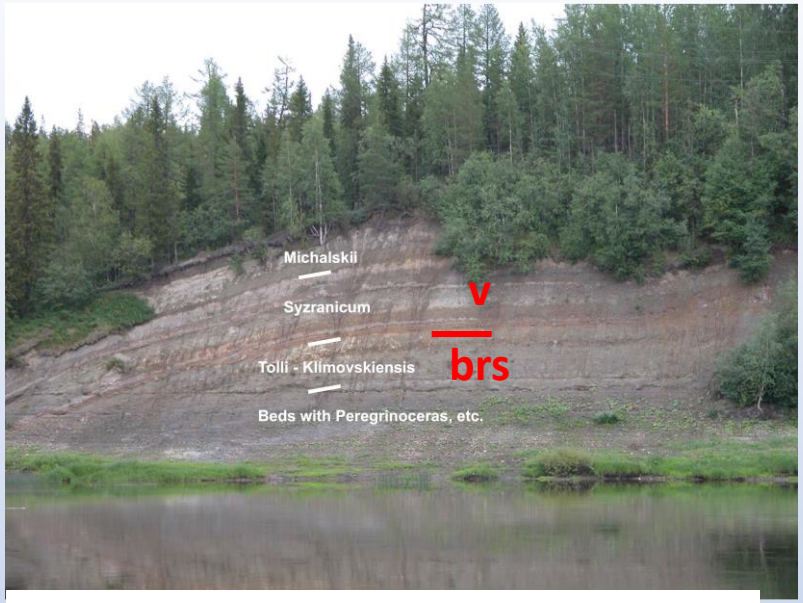
FAD некоторых Бореальных / Тетических маркеров:

*Buchia: B.j – B. jasikovi; B.o – B. okensis; B.u – B. unschensis*

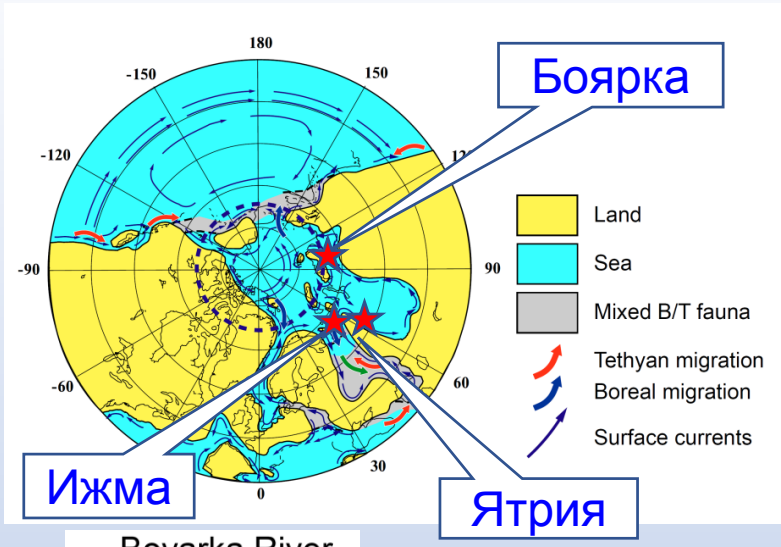
*M.p – Meiourogonyaulax pertusa*

*R.r – Riasanites rjasanensis*

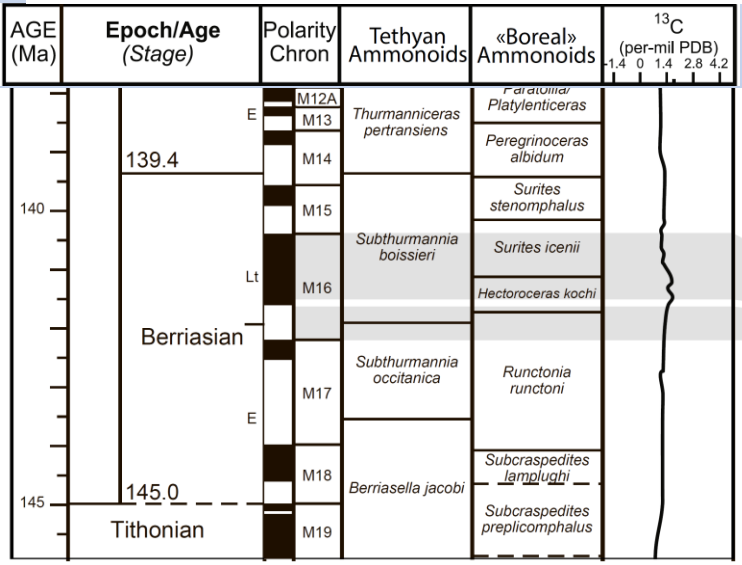
# Бореально-тетическая корреляция рязанского яруса

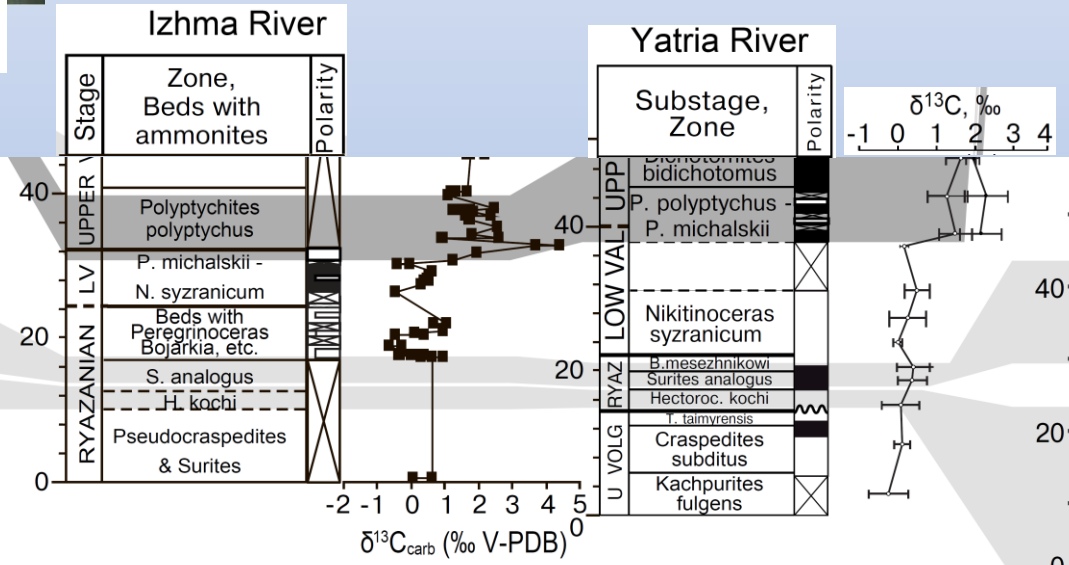



Река Ижма, Паруса-Щелье

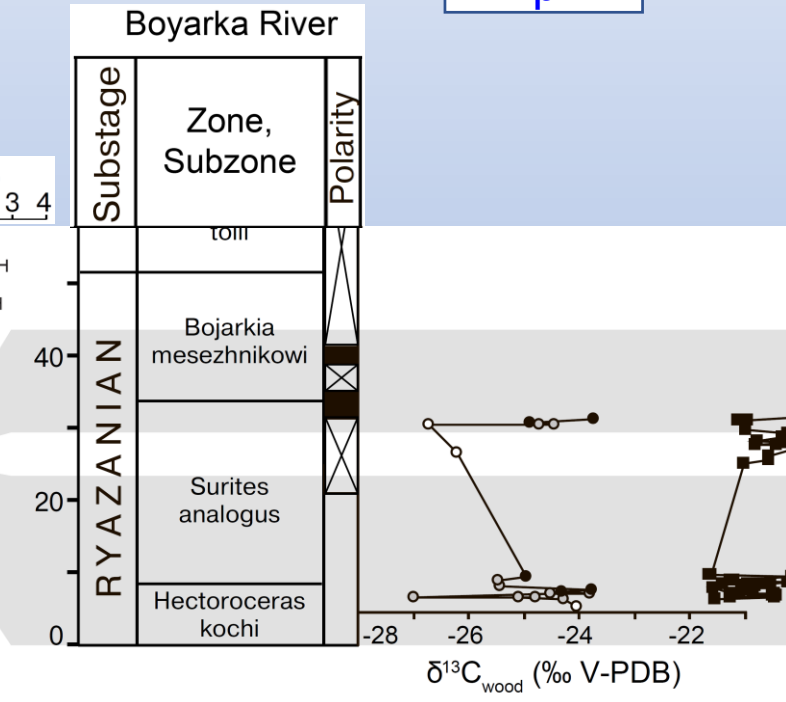



Палеогеография позднего берриаса (Барабошкин и др., 2007)




Gradstein et al. (2012)




(Барабошкин, 2017 )

**Данные по стабильным изотопам и палеомагнетизму**

- **Ижма:** Nunn et al. (2010) и Гужикова (2012)
- **Ятрия:** Price, Mutterlose (2004), Барабошкин и др. (2006)
- **Боярка: Гужиков, Барабошкин** (2008), Nunn et al. (2010)

# Корреляция берриасского (рязанского) яруса, основанная на палеомагнитных данных

| ЯРУС | ПОДЪЯРУС | ЗОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ЗАПАДНО-СРЕДИЗЕМНОМОРСКОЙ ПРОВИНЦИИ (Reboulet et al., 2014) | |
|---|---|---|---|
| | | ЗОНА, ПОДЗОНА | |
| БЕРРИАССКИЙ | ВЕРХНИЙ | Subthurmannia boissieri | Thurmanniceras otopeta |
| | | | Tirnovella apillensis |
| | | | Berriasella picteti |
| | | | Malbosiceras paramimounum |
| | НИЖНИЙ | Subthurmannia occitanica | Dalmasiceras dalmasi |
| | | | Berriasella privasensis |
| | | | Subthurmannia subalpina |
| | | Berriasella jacobi | |

| ЯРУС | ПОДЪЯРУС | ЗОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ БОРЕАЛЬНОГО ПОЯСА (Барабошкин, данная работа) | |
|---|---|---|---|
| | | ЗОНА, ПОДЗОНА | |
| РЯЗАНСКИЙ | | Tollia tolli | |
| | | Bojarkia mesezhnikowi | |
| | | Caseyiceras analogus | |
| | | Hectoroceras kochi | Caseyiceras praeanalogum |
| | | | Borealites constans |
| | | | Hectoroceras kochi |
| | | Chetaites sibiricus | Chetaites sibiricus |
| | | | Praetollia maynci |
| | | Chetaites chetae | |
| | | Taimyroceras taimyrense | |
| | | ? | |

(Барабошкин, 2017)

- **Граница среднего/верхнего берриаса приходится на зону Hectoroceras kochi**

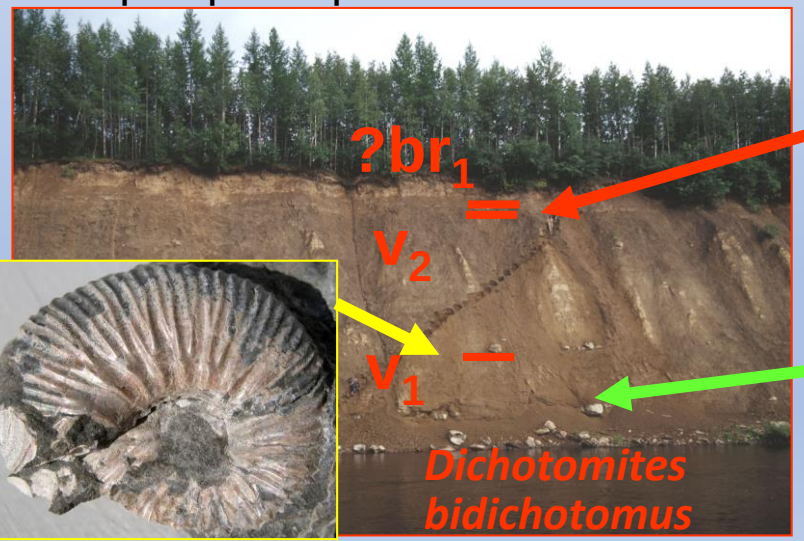
# Корреляция валанжина

Разрез р.Боярка

*Homolsomites bojarkensis*

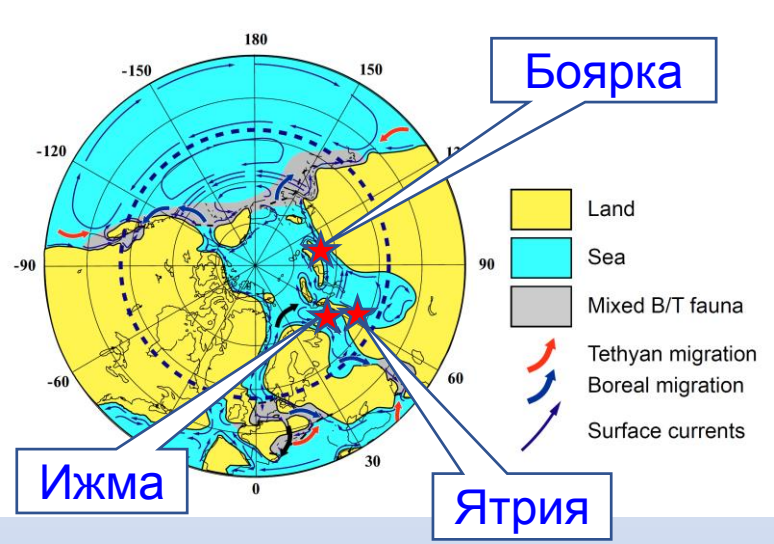
*Dichotomites bidichotomus*

*Homolsomites bojarkensis*




Разрез р.Ятрия, Лешака-Щелье

*Polyptychites michalskii*



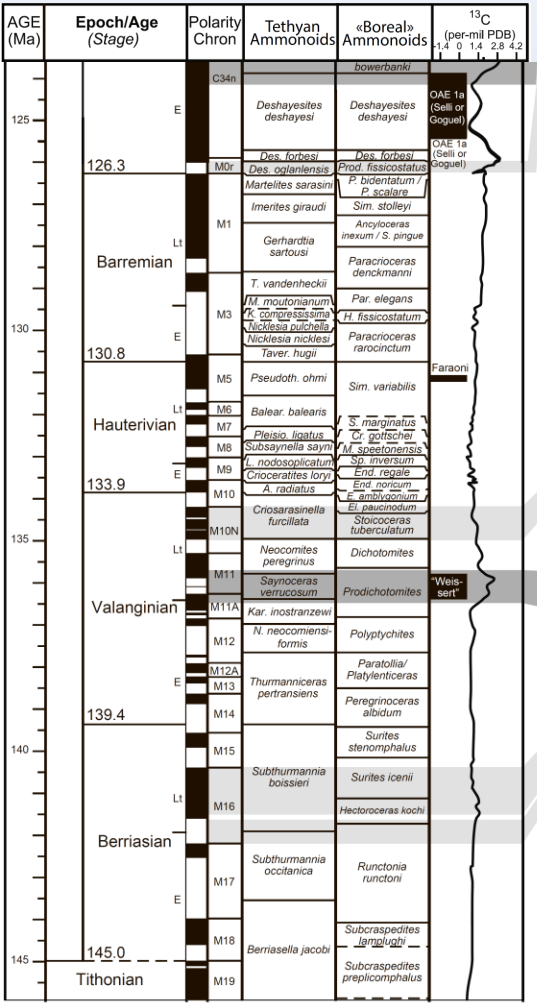

Палеогеография позднего валанжина (Барабошкин и др., 2007)

Бореальные зоны основаны на аммонитах, встречающихся в Сибири и Печорском бассейне

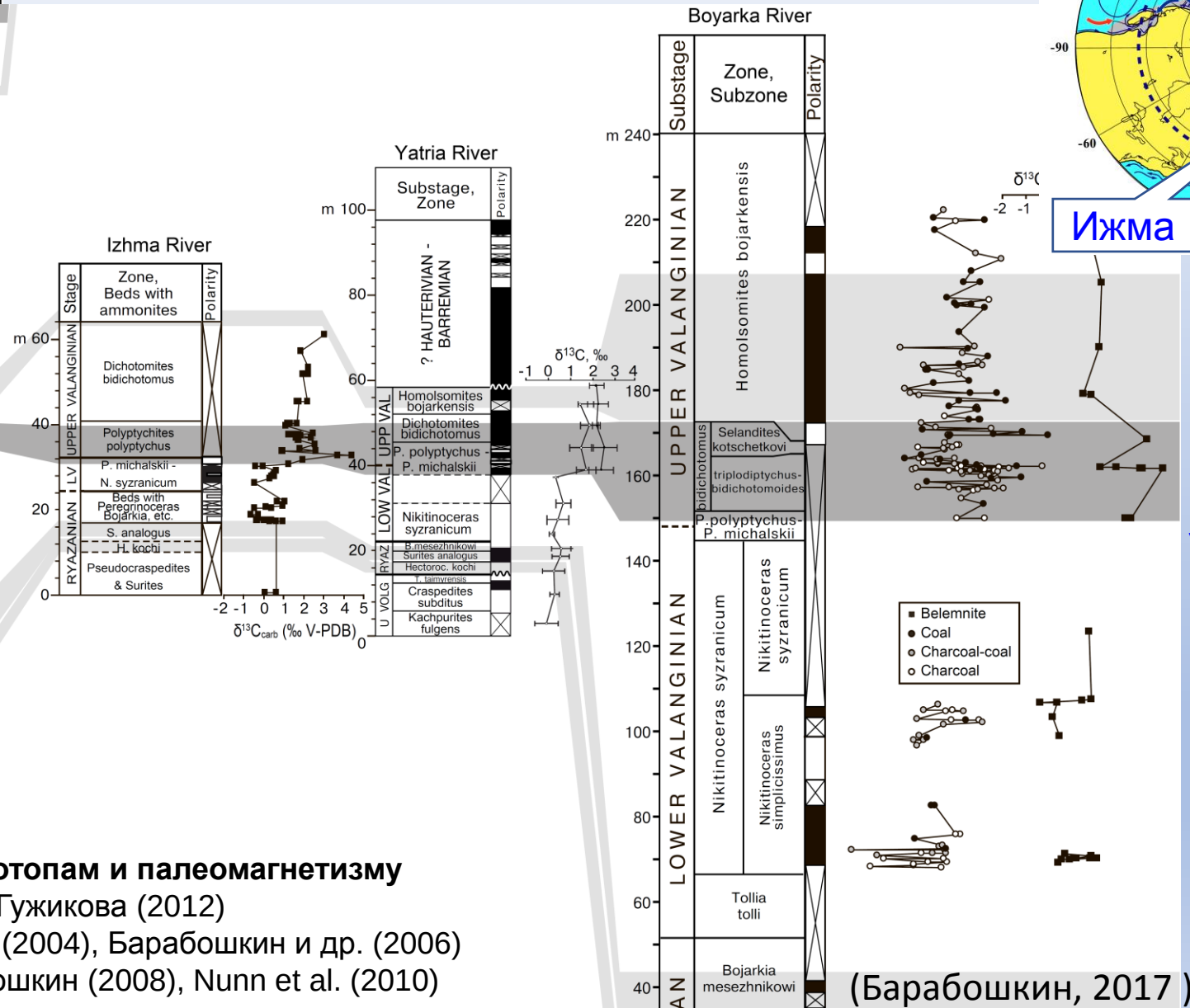
Традиционная интерпретация:

- Зона Polyptychites polyptychus – нижний валанжин
- Зона Homolsomites bojarkensis – основание нижнего готерива

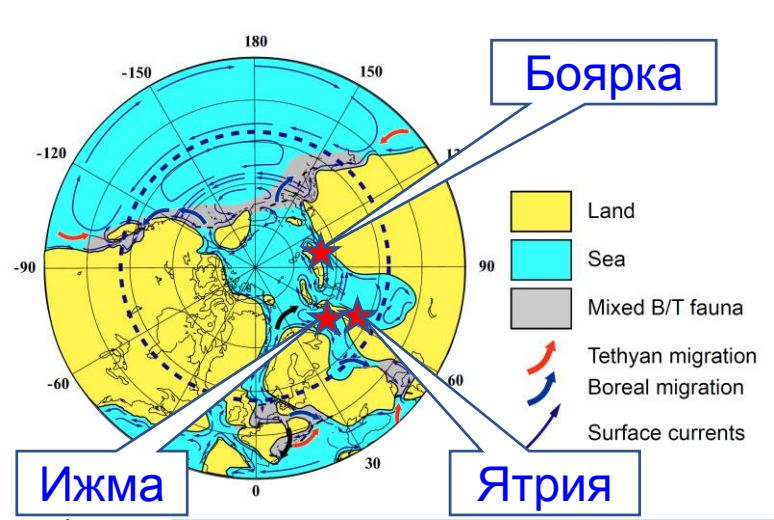
# Бореально-тетическая корреляция валанжина




Gradstein et al. (2012)




(Барабошкин, 2017 )




Палеогеография позднего валанжина (Барабошкин и др., 2007)

ГЛОБАЛЬНЫЕ КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ УРОВНИ:

- Изотопный пик ОАЕ “Weissert”, хроны M11, M11A маркируют границу нижнего и верхнего валанжина
- Позднеготеривский хрон M10N коррелируется с основанием “нижнеготеривской” зоны Bojarkensis

**Данные по стабильным изотопам и палеомагнетизму**

- **Ижма:** Nunn et al. (2010), Гужикова (2012)
- **Ятрия:** Price & Mutterlose (2004), Барабошкин и др. (2006)
- **Боярка :** Гужиков, Барабошкин (2008), Nunn et al. (2010)

# Корреляция валанжинского яруса, основанная на палеомагнитных и изотопных данных

| ЯРУС | ПОДЯРУС | ЗОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ЗАПАДНО-СРЕДИЗЕМНОМОРСКОЙ ПРОВИНЦИИ (Reboulet et al., 2014) | |
|---|---|---|---|
| | | ЗОНА, ПОДЗОНА | |
| ВАЛАНЖИНСКИЙ | ВЕРХНИЙ | Criosarasinella furcillata | Teschenites callidiscus |
| | | | Criosarasinella furcillata |
| | | Neocomites peregrinus | Olcostephanus (O.) nicklesi |
| | | | Neocomites peregrinus |
| | | Saynoceras verrucosum | Karakaschiceras pronecostatum |
| | | | Saynoceras verrucosum |
| | НИЖНИЙ | Karakaschiceras inostranzewi | Neocomites platycostatus |
| | | | Karakaschiceras inostranzewi |
| | | Neocomites neocomiensiformis | |
| | | Thurmanniceras pertransiens | |

| ЯРУС | ПОДЯРУС | ЗОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ БОРЕАЛЬНОГО ПОЯСА (Барабошкин, данная работа) | |
|---|---|---|---|
| | | ЗОНА, ПОДЗОНА | |
| ВАЛАНЖИНСКИЙ | ВЕРХНИЙ | Homolsomites bojarkensis | |
| | | Dichotomites bidichotomus | Neocraspedites kotschetkovi |
| | | | Dichotomites bidichotomoides |
| | | | Polyptychites triplodiptychus |
| | | Polyptychites polyptychus | |
| | НИЖНИЙ | Polyptychites michalskii | |
| | | Nikitinoceras syzranicum | Astieriptychites astieriptychus |
| | | | Polyptychites quadrifidus |
| | | | Nikitinoceras syzranicum |

(Барабошкин, 2017 )

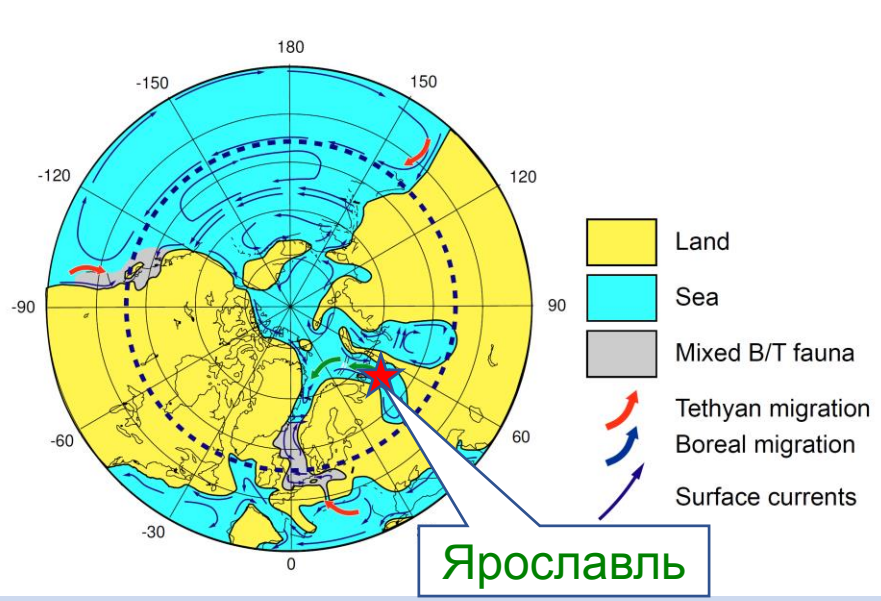
- **Стратиграфическое положение зон Polyptychites polyptychus и Homolsomites bojarkensis должно быть пересмотрено**

# Корреляция готерива

Карьер Крест (г.Ярославль)

*Pavlovites polyptychoides*

*Prodichotomites ivanovi*

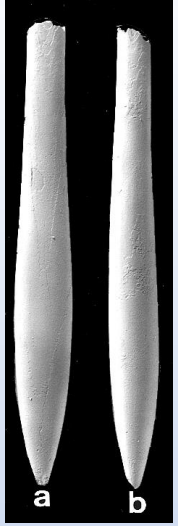



Раннеготеривская палеогеография (Барабошкин и др., 2007)

Бореальная последовательность основана на аммонитах / разрезах Русской плиты

Корреляция большей части раннего готерива до сих пор остается проблематичной

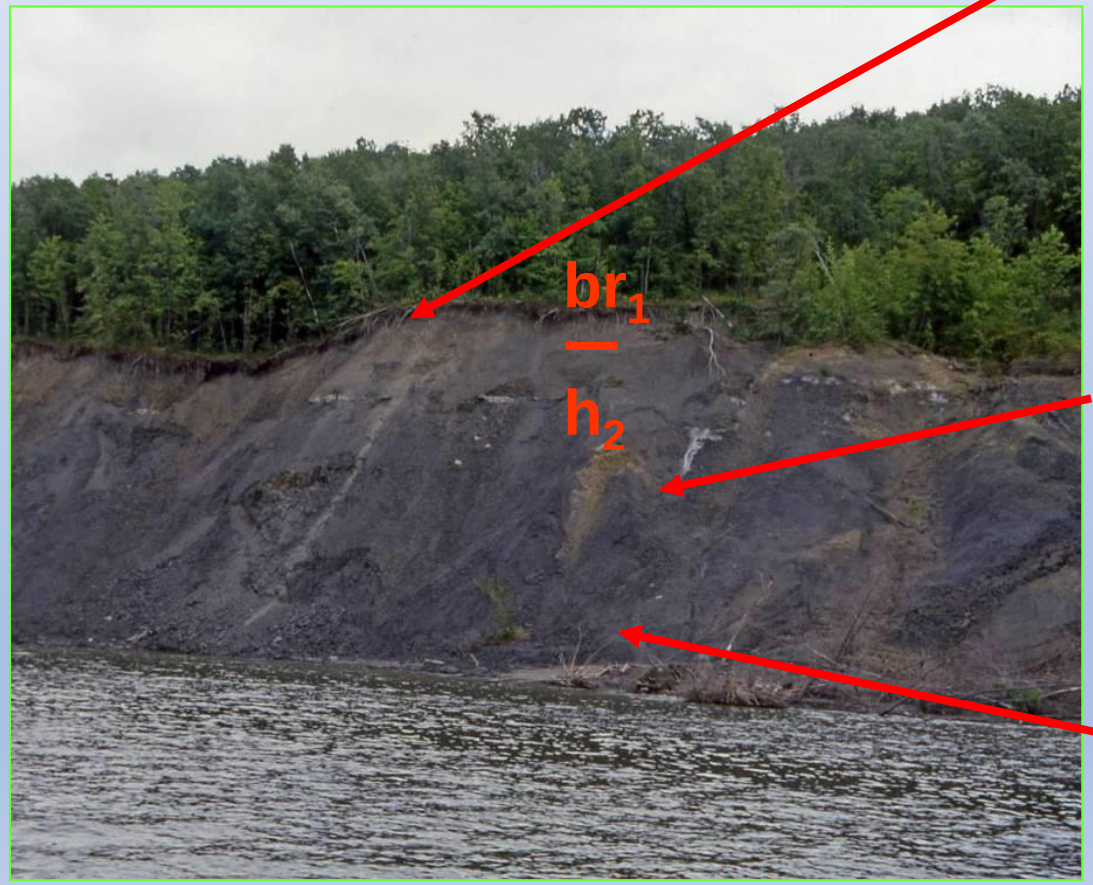
# Корреляция готерива



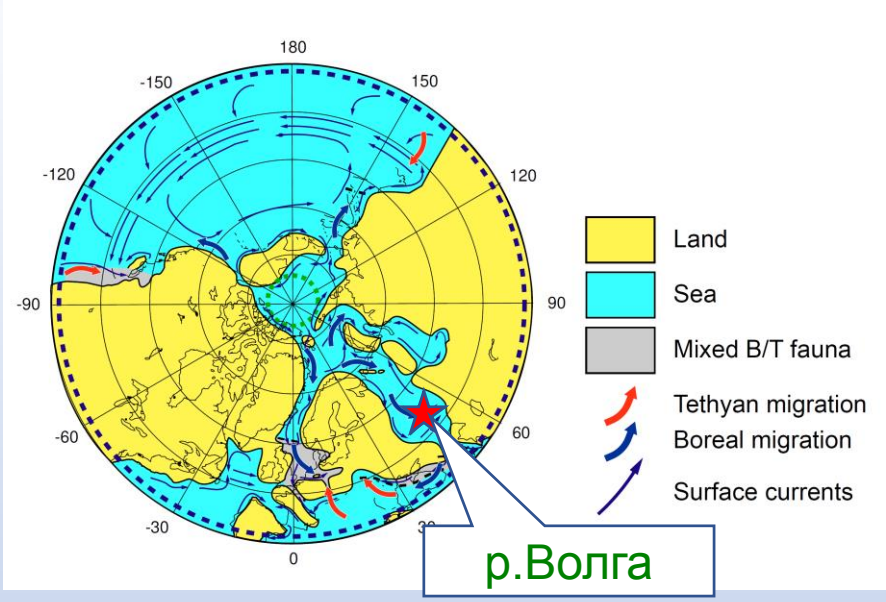

*Praeoxyteuthis hibolitiformis*

*Craspedodiscus discofalcatus*

*Simbirskites decheni*




Река Волга, район г.Ульяновск



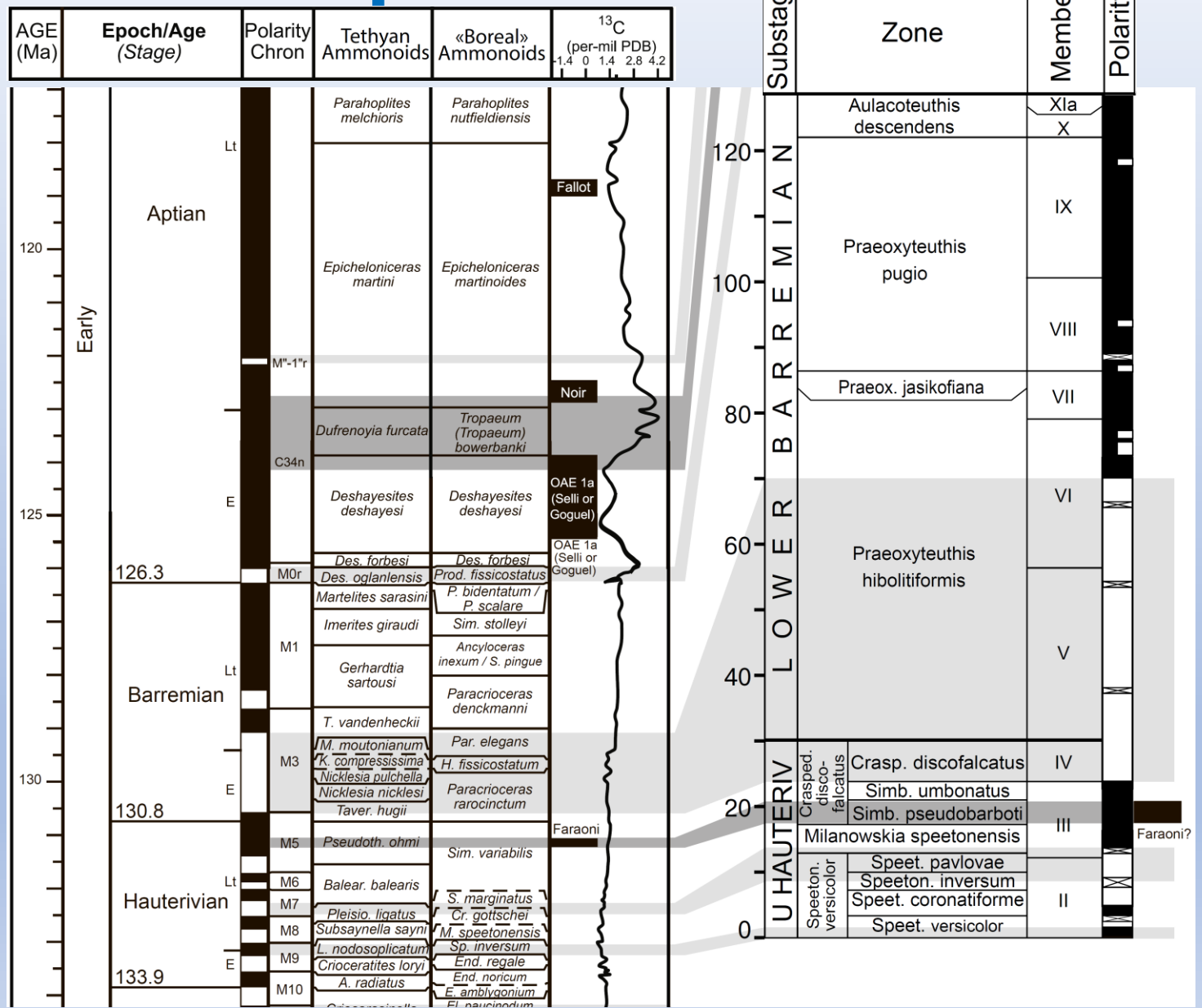

Позднеготеривская палеогеография (Барабошкин и др., 2007)

Бореальная последовательность базируется на аммонитах / разрезах Русской плиты

Традиционная интерпретация:

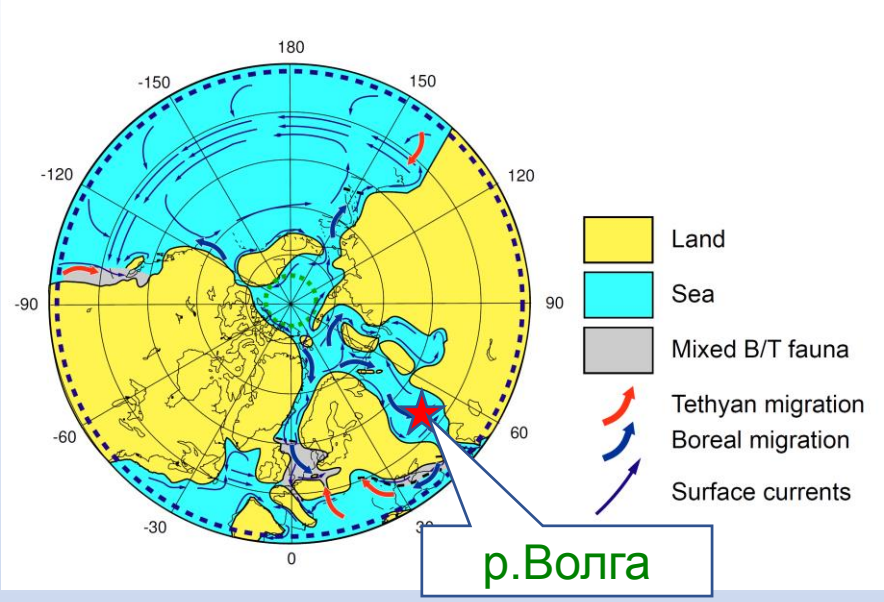
- Подошва зоны Speetoniceras versicolor совпадает с подошвой верхнего готерива
- Кровля зоны Craspedodiscus discofalcatus совпадает с кровлей готерива

# Корреляция готерива










Позднеготеривская палеогеография (Барабошкин и др., 2007)

ГЛОБАЛЬНЫЕ КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ УРОВНИ:

- Уровень OAE “Faraoni”
- Хроны M5 / M3

Палеомагнитные данные по Guzhikov, Baraboshkin, Birbina (2003) с изменениями

# Корреляция готеривского яруса, основанная

| ЯРУС | ПОДЪЯРУС | ЗОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ЗАПАДНО-СРЕДИЗЕМНОМОРСКОЙ ПРОВИНЦИИ (Reboulet et al., 2014) | |
|---|---|---|---|
| | | ЗОНА, ПОДЗОНА | |
| | | Taveraidiscus hugii auctorum | Taveraidiscus hugii auctorum |
| ГОТЕРИВСКИЙ | ВЕРХНИЙ | "Pseudothurmannia ohmi" | Pseudothurmannia picteti |
| | | | Pseudothurmannia catulloi |
| | | | "Pseudothurmannia ohmi" |
| | | Balearites balearis | Spathicrioceras seitzi |
| | | | Crioceratites krenkeli |
| | | | Binelliceras binelli |
| | | | Balearites balearis |
| | | Plesiospitidiscus ligatus | |
| | | Saynella sayni | |
| | НИЖНИЙ | Lyticoceras nodosoplicatum | |
| | | Crioceratites loryi | Olcostephanus (J.) jeannoti |
| | | | Crioceratites loryi |
| | | Acanthodiscus radiatus | |

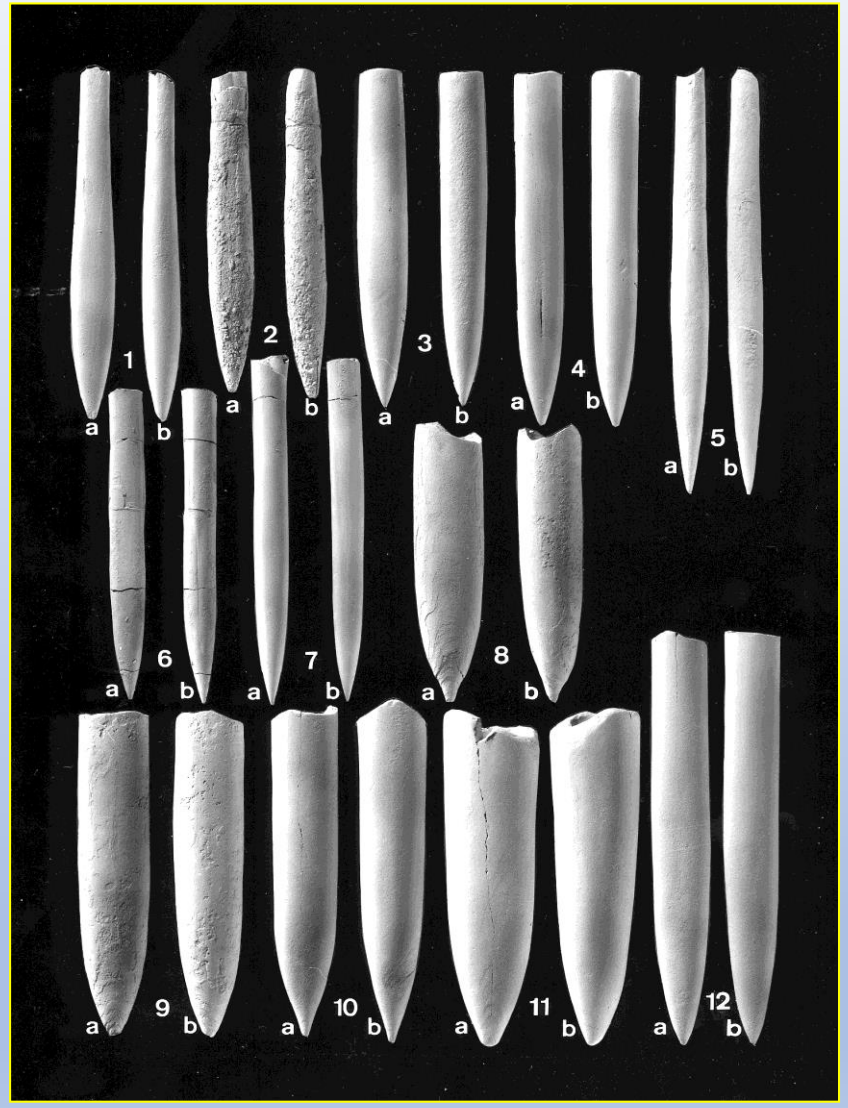
| ЯРУС | ПОДЪЯРУС | ЗОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ БОРЕАЛЬНОГО ПОЯСА (Барабошкин, данная работа) | |
|---|---|---|---|
| | | ЗОНА, ПОДЗОНА | |
| ГОТЕРИВСКИЙ | ВЕРХНИЙ | Craspedodiscus discofalcatus | Craspedodiscus discofalcatus |
| | | | Simbirskites umbonatus |
| | | | Simbirskites pseudobarboti |
| | | Milanowskia speetonensis | |
| | | Speetoniceras versicolor | Simbirskites pavlovae |
| | | | Speetoniceras inversum |
| | | | Simbirskites coronatiforme |
| | | | Speetoniceras versicolor |
| | НИЖНИЙ | Gorodzovia mosquitini | |
| | | Pavlovites polyptychoides | |

- **Подзона Craspedodiscus discofalcatus должна быть отнесена к баррему**
- **Нижняя часть зоны Speetoniceras versicolor должна быть перемещена в основание нижнего готерива**

(Барабошкин, 2017 )

# Корреляция барема

**1** – *Praeoxyteuthis hibolitiformis* (STOLLEY, 1811),
**2** – *Praeoxyteuthis jasicofiana* (LAHUSEN, 1874);
**3** – *Praeoxyteuthis pugio* (STOLLEY, 1925);
**4** – *Aulacoteuthis speetonensis* (PAVLOW, 1892);
**5-7** – *Praeoxyteuthis pugio* (STOLLEY, 1925);
**8, 11** – *Oxyteuthis barremicus* GLASUNOVA, 1969;
**9-10** – *Oxyteuthis lahuseni* (PAVLOW, 1901);
**12** – *Oxyteuthis brunsvicensis* (STROMBECK, 1861)



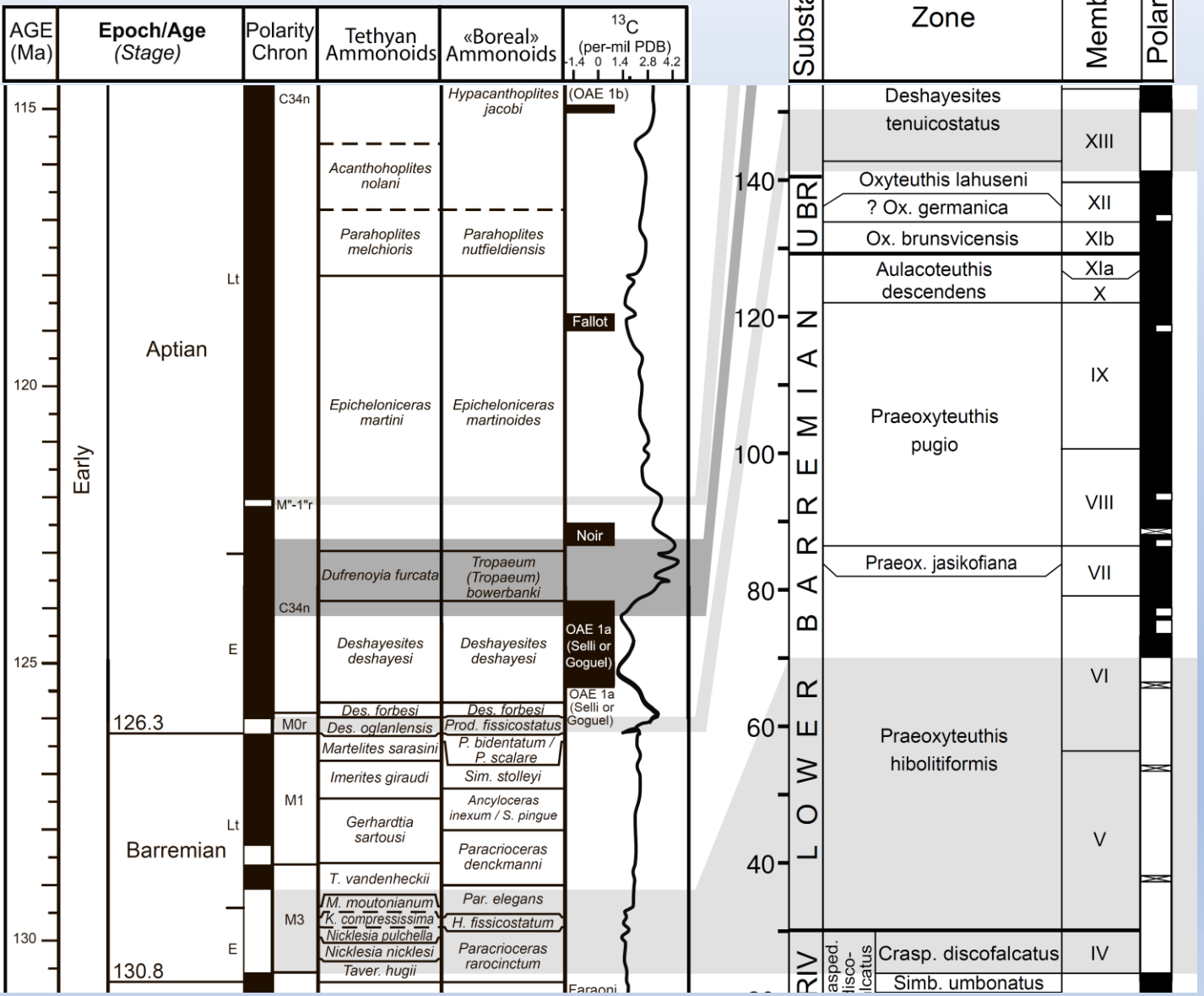

(Baraboshkin, Mutterlose, 2004)

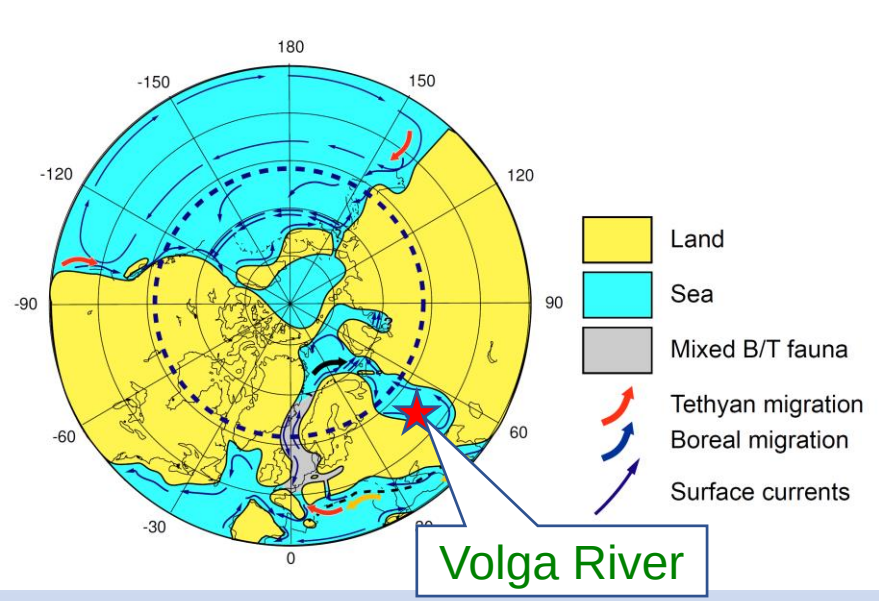
Бореальная последовательность основана на белемнитах / разрезах Русской плиты; Аммониты практически отсутствуют

Традиционная интерпретация:

- FAD *Praeoxyteuthis hibolitiformis* = основание баррема
- FAD *Oxyteuthis* = основание верхнего баррема
- Основание M0 = подошве апта (внутри зоны Oxyteuthis lahuseni)

# Корреляция барема




Палеогеография баррема (Барабошкин и др., 2007)

ГЛОБАЛЬНЫЕ КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ УРОВНИ:

- Хрон M3
- Хрон M0

Палеомагнитные данные по Guzhikov, Baraboshkin, Birbina (2003) с изменениями

# Корреляция барремского яруса, основанная на палеомагнитных данных

| ЯРУС | ПОДЪЯРУС | ЗОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ЗАПАДНО-СРЕДИЗЕМНОМОРСКОЙ ПРОВИНЦИИ (Reboulet et al., 2014) | |
|---|---|---|---|
| | | ЗОНА, ПОДЗОНА | |
| | | Deshayesites oglanlensis | |
| БАРРЕМСКИЙ | ВЕРХНИЙ | Martelites sarasini | Pseudocrioceras waagenoides |
| | | | Martelites sarasini |
| | | Imerites giraudi | Heteroceras emerici |
| | | | Imerites giraudi |
| | | Gerardthia sartousiana | Hemihoplites feraudianus |
| | | | Gerardthia provincialis |
| | | | Gerardthia sartousiana |
| | | Toxancyloceras vandenheckii | Barrancyloceras barremense |
| | | | Toxancyloceras vandenheckii |
| | НИЖНИЙ | Moutoniceras moutonianum | |
| | | Kotetishvilia compressissima | |
| | | Nicklesia pulchella | |
| | | Kotetishvilia nicklesi | |
| | | Taveraidiscus hugii auctorum | Psilotissotia colombiana |
| | | | Taveraidiscus hugii auctorum |

| ЯРУС | ПОДЪЯРУС | ЗОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ БОРЕАЛЬНОГО ПОЯСА (Барабошкин, данная работа) | |
|---|---|---|---|
| | | ЗОНА, ПОДЗОНА | |
| БАРРЕМСКИЙ | ВЕРХНИЙ | Oxyteuthis lahuseni | |
| | | Oxyteuthis germanica | |
| | | Oxyteuthis brunsvicensis | |
| | НИЖНИЙ | Aulacoteuthis descendens | |
| | | Praeoxyteuthis pugio | |
| | | Praeoxyteuthis jasicofiana | |
| | | Praeoxyteuthis hibolitiformis | |
| | | Craspedodiscus | Craspedodiscus discofalcatus |

(Барабошкин, 2017 )

- **Белемнитовая зона Praeoxyteuthis hibolitiformis почти полностью отвечает нижнему баррему**
- **Положение аммонитовых и белемнитовых зон баррема должно быть пересмотрено**

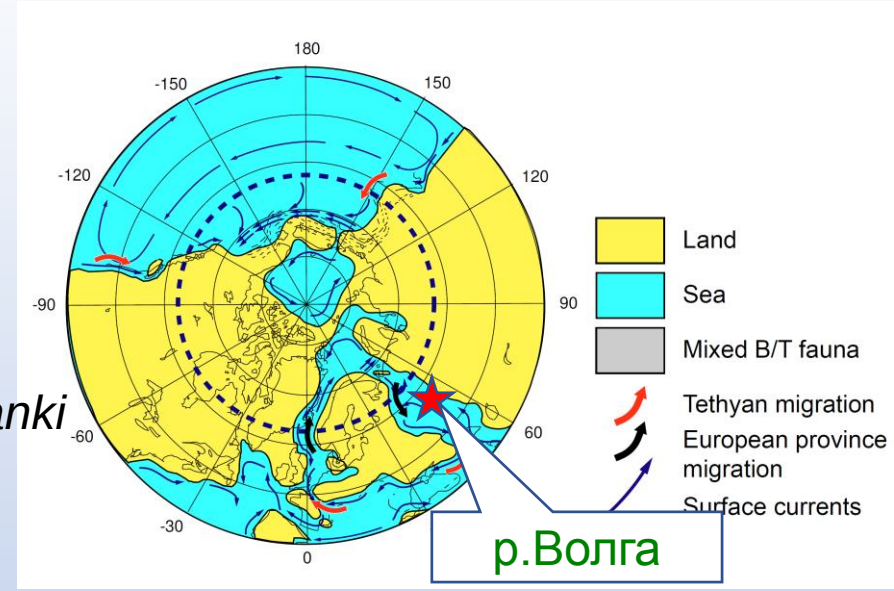
# Корреляция апта

Река Волга, разрез Шиловка

*Tropaeum bowerbanki*

*Audouliceras renauxianum*

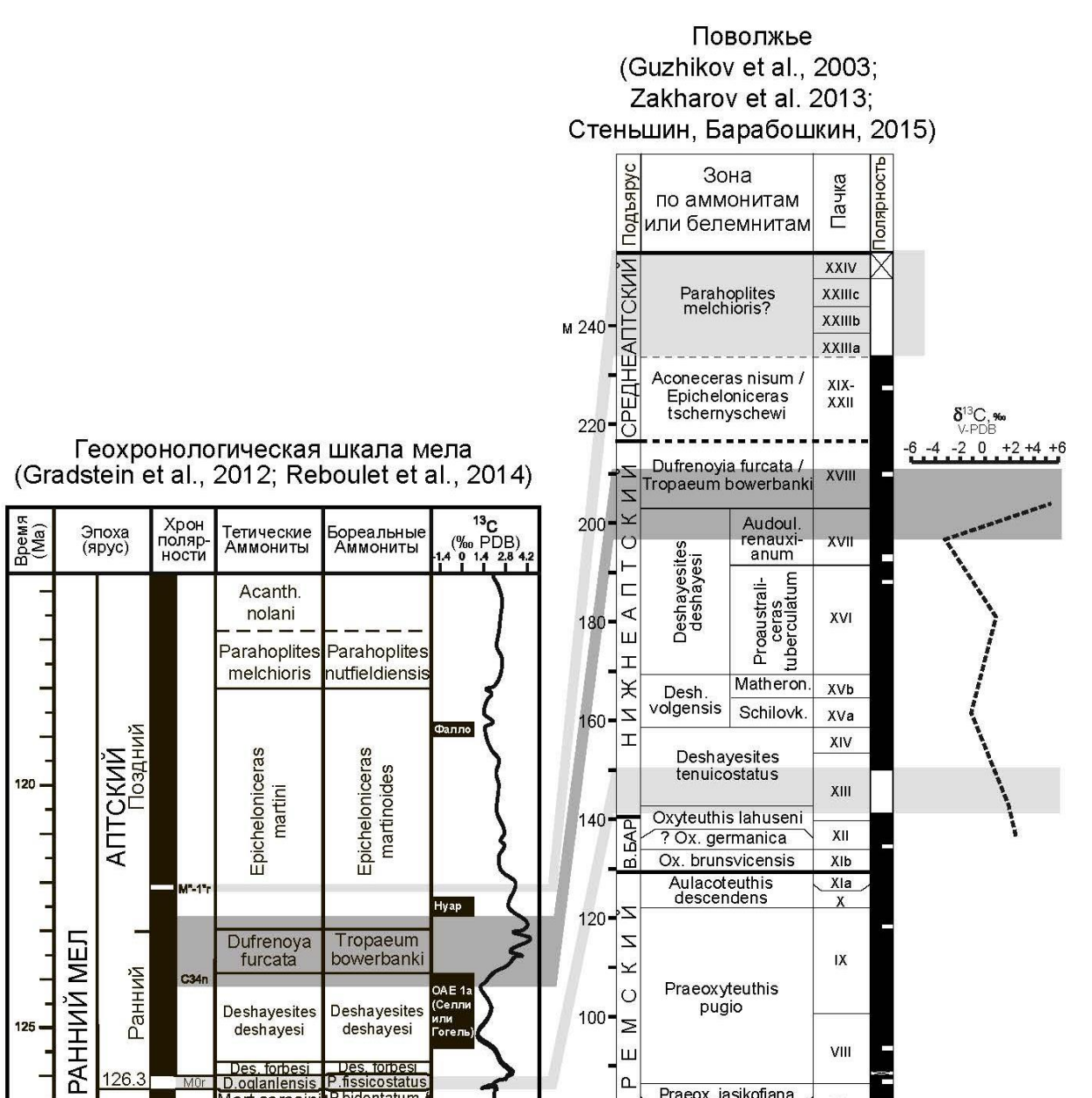
*Deshayesites volgensis*

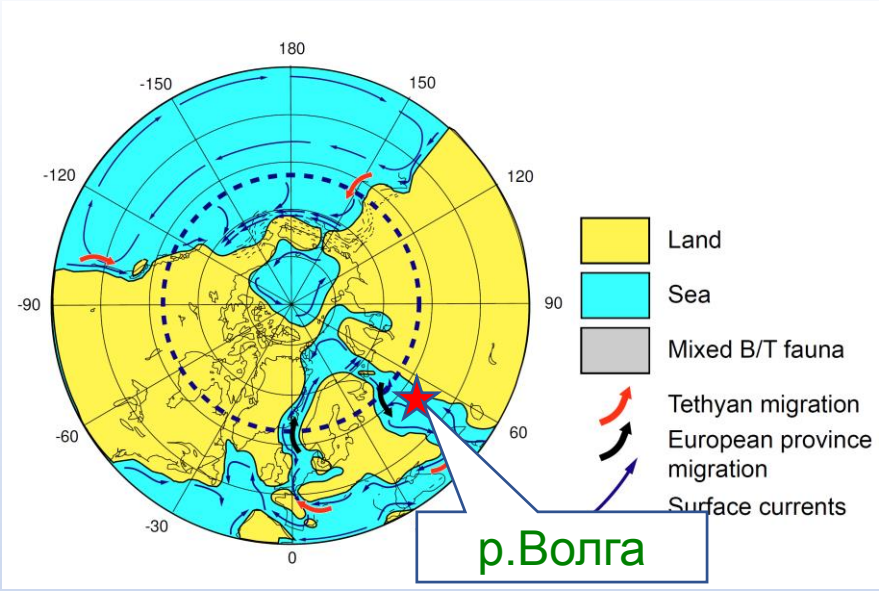



Плеогеография раннего апта (Барабошкин и др., 2007)

- Нижнеаптские бореальные аммониты неизвестны и аналогичны европейским / тетическим
- Последовательность основана на аммонитах / разрезах Русской плиты
- Чернosланцевый интервал расположен **ниже** уровня Selli
- Среднеаптская аммонитовая зонация неполная, аммониты верхнего апта неизвестны

# Корреляция апта




Плеогеография раннего апта (Барабошкин и др., 2007)

ГЛОБАЛЬНЫЕ КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ УРОВНИ:

- Хрон M0
- OAE - Уровень “**Selli**”, Noir, Fallot, Jacob, Kilian
- Хрон M’’-1’’r

Данные по палеомагнетизму и изотопии по Guzhikov, Baraboshkin, Birbina (2003) с изменениями, Zakharov et al. (2013)

# Корреляция аптского яруса, основанная на палеомагнитных и изотопных данных

| ЯРУС | ПОДЪЯРУС | ЗОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ЗАПАДНО-СРЕДИЗЕМНОМОРСКОЙ ПРОВИНЦИИ (Reboulet et al., 2014) | |
|---|---|---|---|
| | | ЗОНА, ПОДЗОНА | |
| АПТСКИЙ | ВЕРХНИЙ | Hypacanthoplites jacobi | |
| | | Acanthohoplites nolani | |
| | | | Diadachoceras nodosocostatum |
| | НИЖНИЙ | Parahoplites melchioris | |
| | | Epicheloniceras martini | Epicheloniceras buxtorfi |
| | | | Epicheloniceras gracile |
| | | | Epicheloniceras debile |
| | | Dufrenoya furcata | Dufrenoyia dufrenoyi |
| | | | Dufrenoya furcata |
| | | Deshayesites deshayesi | Deshayesites grandis |
| | | | |
| | | Deshayesites forbesi | Roloboceras hambrovi |
| | | | |
| | | Deshayesites oglanlensis | Deshayesites luppovi |
| | | | |

| ЯРУС | ПОДЪЯРУС | ЗОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ БОРЕАЛЬНОГО ПОЯСА (Барабошкин, данная работа) | |
|---|---|---|---|
| | | ЗОНА, ПОДЗОНА | |
| АПТСКИЙ | ВЕРХН. | Leconteites deansi | |
| | | ? | |
| | СРЕДН. | Tropaeum arcticum | |
| | | Aconeceras nisus | |
| | НИЖНИЙ | Dufrenoya furcata | Tropaeum bowerbanki |
| | | Deshayesites deshayesi | Audouliceras renauxianum |
| | | | Proaustraliceras tuberculatum |
| | | Deshayesites volgensis | Ancyloceras matheronianum |
| | | | Volgoceratoides schilovkensis |
| | | Deshayesites tenuicostatus | |

(Барабошкин, 2017 )

- **? Нет бореальных морских фаун**
- **Проблема со средне-верхнеаптскими зонами**

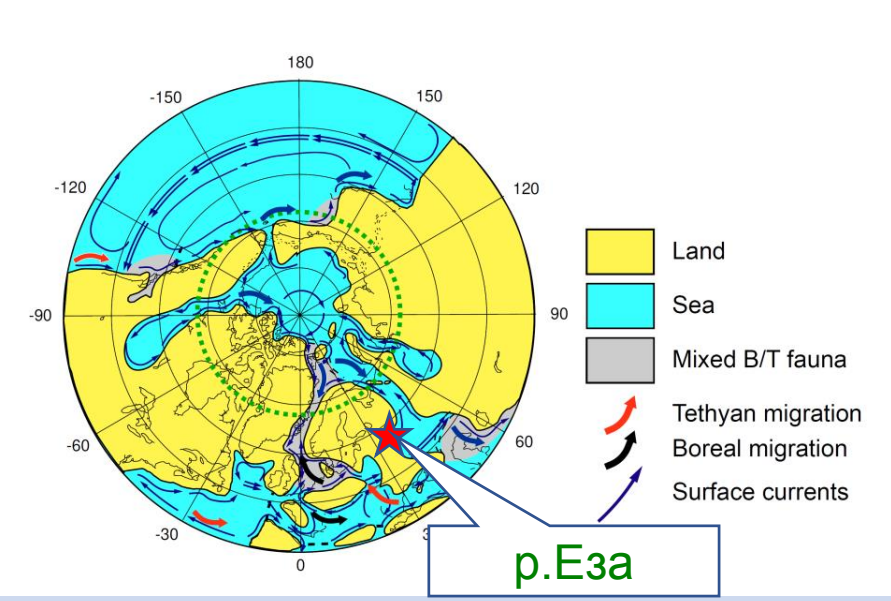
# Корреляция альба

*Anadesmoceras strangulatum*

*Arcthoplites bogoslowskyi*

(Коллекция и фото Сергея Медова)

Река Еза, район г.Владимир (опорный разрез нижнего альба)




Плеогеография раннего альба (Барабошкин и др., 2007)

Бореальная последовательность основана на разрезах и аммонитах Шпицбергена, Русской плиты, Арктической Канады

ГЛОБАЛЬНЫЕ КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ УРОВНИ

- Радиометрические датировки для аммонитовых зон *Neogastroplites* (<99.46Ma)
- Уровни OAE 1b, 1c, 1d, Leenhardt

# Биостратиграфическая корреляция альба

| ЯРУС | ПОДЪЯРУС | ЗОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ЗАПАДНО-СРЕДИЗЕМНОМОРСКОЙ ПРОВИНЦИИ (Reboulet et al., 2014) | |
|---|---|---|---|
| | | ЗОНА, ПОДЗОНА | |
| АЛЬБСКИЙ | ВЕРХНИЙ | Arrhaphoceras briacensis | |
| | | Mortoniceras perinflatum | |
| | | Mortoniceras rostratum | |
| | | Mortoniceras fallax | |
| | | Mortoniceras inflatum | |
| | | Mortoniceras pricei | |
| | | Dipoloceras cristatum | |
| | СРЕДНИЙ | Euhoplites lautus | |
| | | Euhoplites loricatus | |
| | | Hoplites dentatus | Hoplites spathi |
| | | | Lyelliceras lyelli |
| | НИЖНИЙ | Douvilleiceras mammillatum | Lyelliceras pseudolyelli |
| | | | |
| | | Leymeriella tardefurcata | |

| ЯРУС | ПОДЪЯРУС | ЗОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ БОРЕАЛЬНОГО ПОЯСА (Барабошкин, данная работа) |
|---|---|---|
| | | ЗОНА, ПОДЗОНА |
| АЛЬБСКИЙ | ВЕРХНИЙ | Stelckiceras liardense |
| | | Gastroplites allani |
| | | Gastroplites kingi |
| | | Pseudopulchellia pattoni |
| | СРЕДНИЙ | Gastroplites subquadratus |
| | | Grycia sablei |
| | НИЖНИЙ | Anadesmoceras strangulatum |
| | | Subarcthoplites belli |
| | | Arcthoplites jachromensis |
| | | Arcthoplites birkenmajeri |
| | | Freboldiceras praesingulare |

- **Нижнеальбская корреляция хорошо обоснована** (Барабошкин, 2017 )
- **Средне-верхнеальбская корреляция нуждается в дополнительных исследованиях**
- **Граница альба и сеномана определяется радиометрически**

# Выводы

- На основе новых данных изменен бореальный цефалоподовый стандарт
- На основе глобальных изохронных реперов уточнена бореально-тетическая корреляция
- Корреляция среднего апта - альба нуждается в получении данных по стабильным изотопам в разрезах Бореального пояса
- Любые биостратиграфические исследования нуждаются в дополнении не-палеонтологическими стратиграфическими методами

# Спасибо за внимание!

**Работы выполнялись при поддержке грантов РФФИ**