

Особенности зональной стратиграфии макрофауны на примере аммонитов

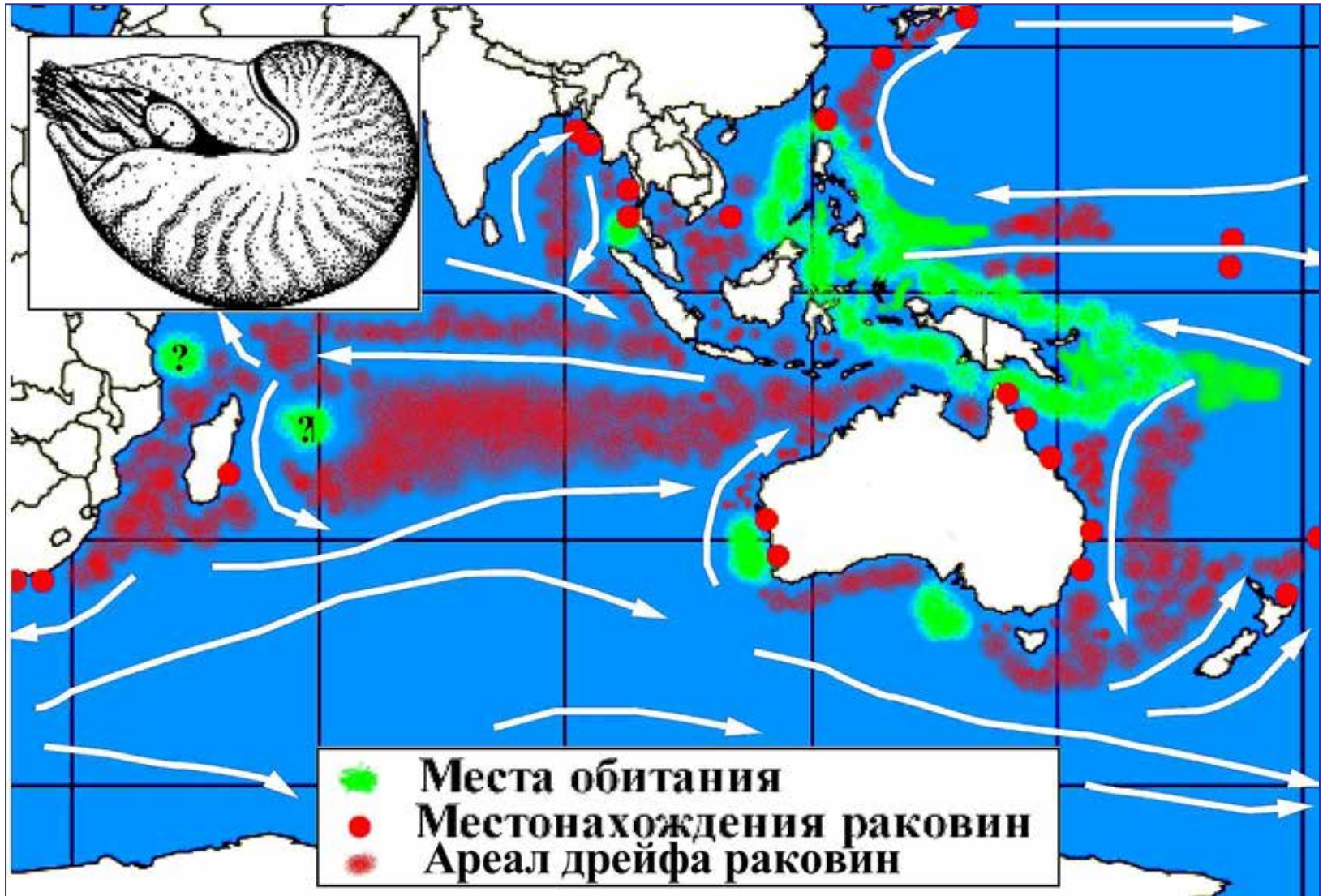
Проф. Евгений Юрьевич
Барабошкин (МГУ)



Parapuzosia seppenradensis, K₂, диаметр 1,80 м (полный диаметр был 2,55-3,5 м;
прижизненная масса ~1455 кг, из которых раковина ~705 кг)
(<https://en.wikiversity.org>)

Распространение раковин аммонитов

Распространение *Nautilus*



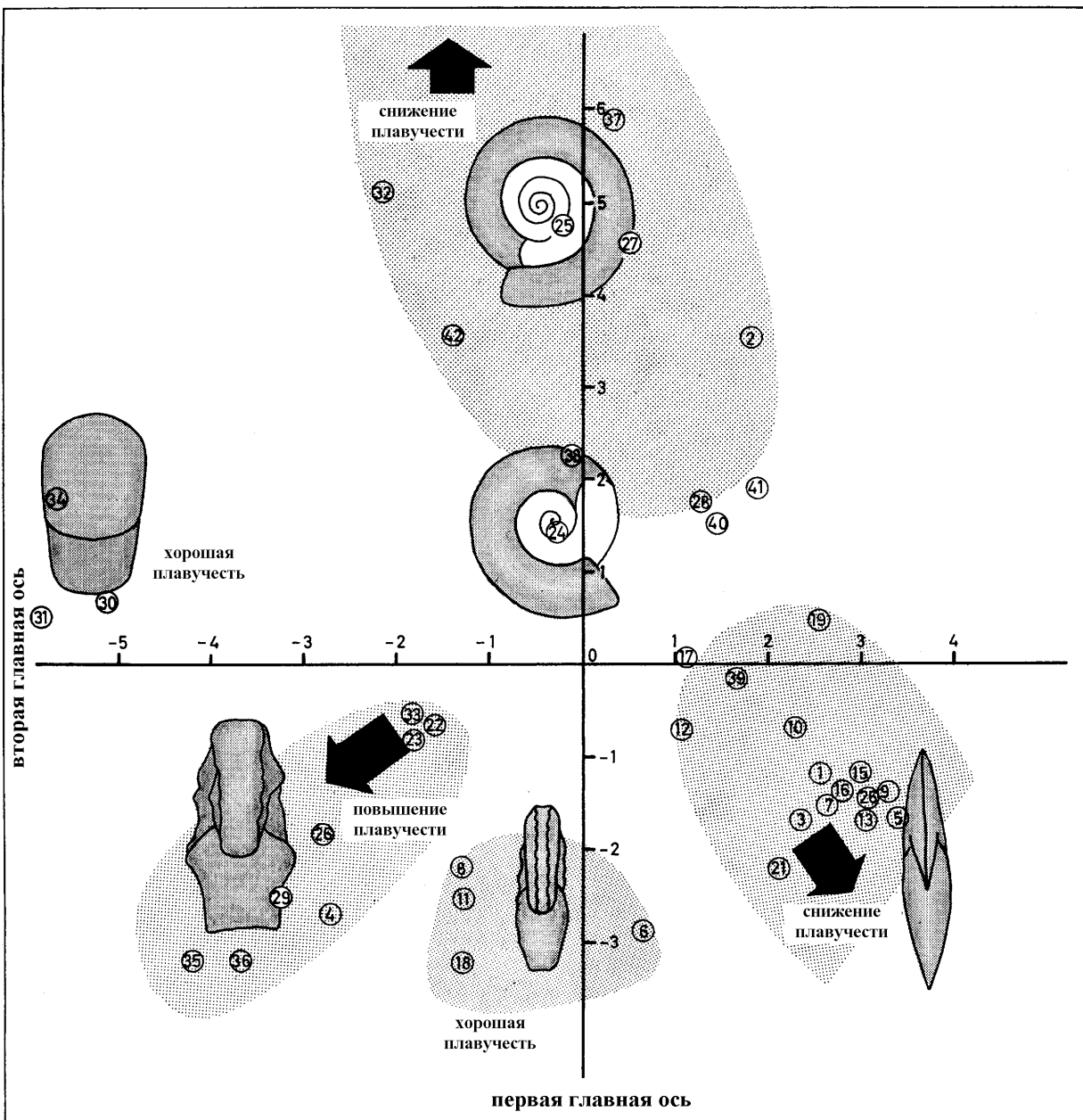
(по Reumont, 1973; Hamada 1977; Несис, 1983, 1985). Стрелками показаны важнейшие поверхностные течения (по Степанов, 1983)

Посмертная транспортировка раковин аммонитов

Характеристика плавучести раковин некоторых аммонитов на основе пластиковых моделей (по Reumont, 1973). Оси X и Y безразмерны. Цифры в кружках соответствуют разным родам

Благоприятные факторы для плавучести пустых раковин:

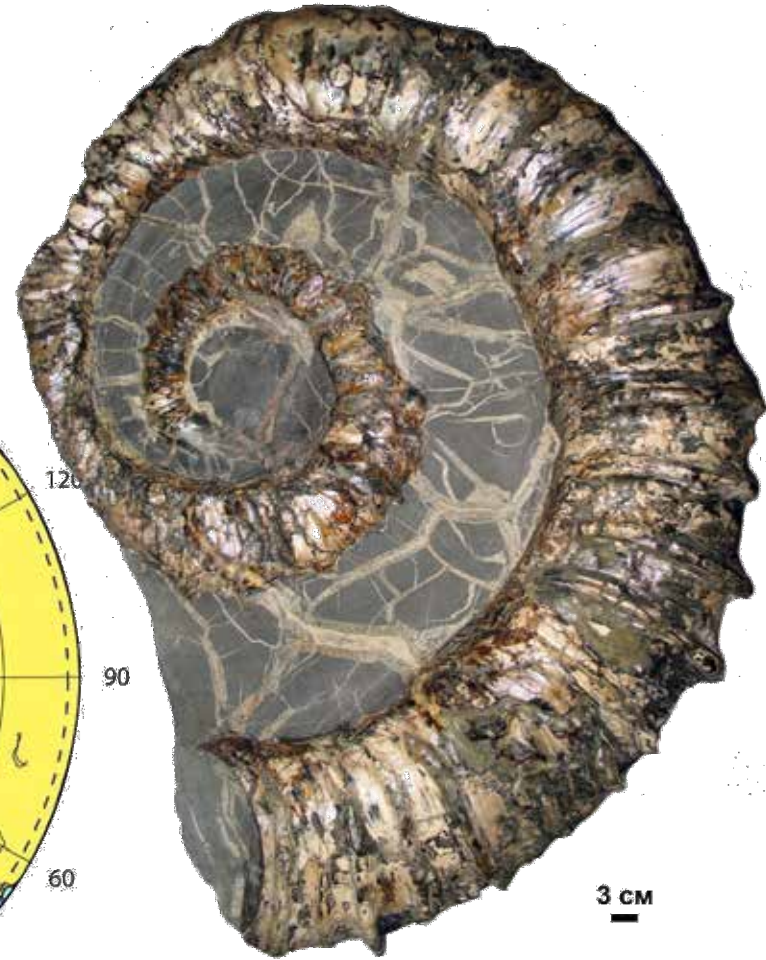
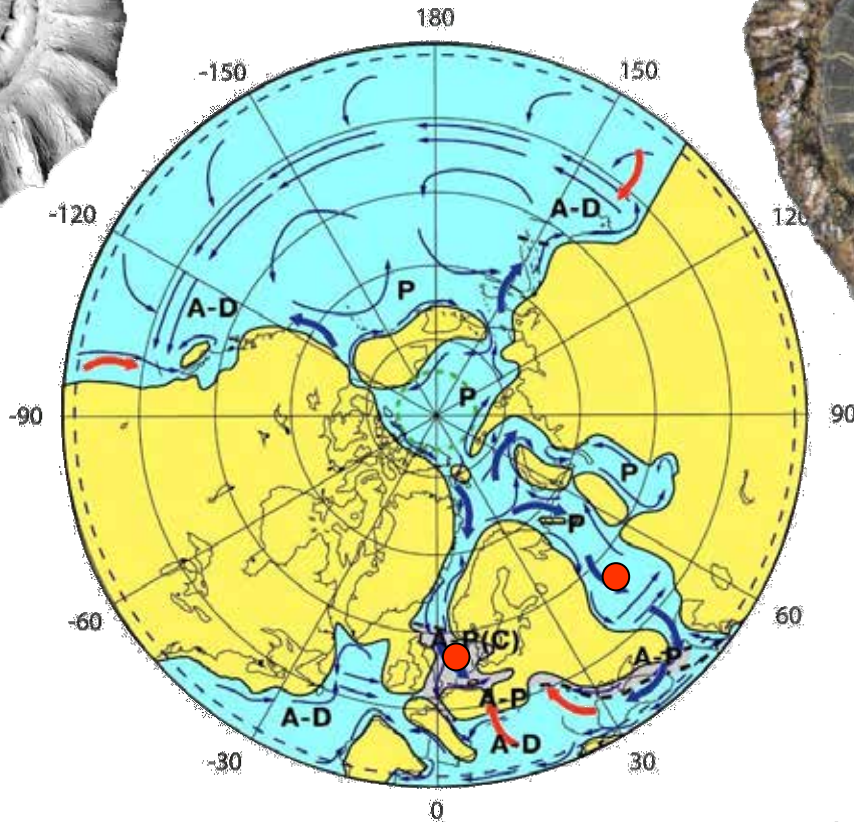
- короткая жилая камера
- широкое сечение раковины
- ИНВОЛЮТНОСТЬ



Посмертный перенос



р-н г.Ганновер

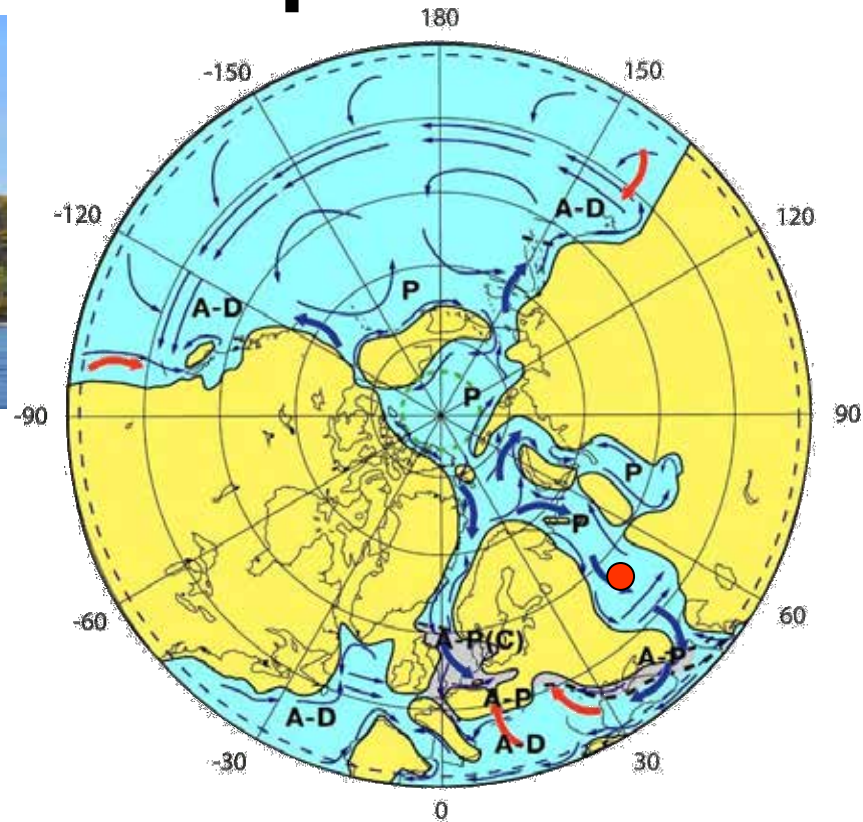


3 см

р-н г.Саранск

Находки *Emericiceras strombecki* (v. Коепен, 1902); распределение суши, моря и поверхностные течения в позднем готериве С. Полушария (Барабошкин и др., 2007)

Посмертный перенос



Распределение суши, моря и поверхностные течения в позднем готериве С. Полушария (Барaboшкин и др., 2007)

Lytoceras polivnae, найденный в районе с.Поливна у г.Ульяновск (Барaboшкин и др., 2021)

Водные массы

Водные массы

Понятие ВМ ввел Альберт Дефант (Defant, 1929), и развивал А.Д.Добровольский (1961)

ВМ - большие объемы воды, занимающие обширные акватории и обладающие специфическими, только им присущими квазистационарными свойствами, приобретенными в определенных районах и **сохраненными при перемещении за пределы области своего формирования** даже после значительной трансформации, происходящей в результате смешения с водами других типов (Степанов, 1983).

Основные характеристики ВМ определяются их температурой, химизмом и соленостью, гидродинамикой, аэрируемостью, обилием пищевых ресурсов и составом биоты и некоторыми другими параметрами. Границы соприкосновения ВМ могут быть как постепенными, так и крайне резкими, представляющими собой **географические барьеры** (Беклемишев, 1969)



Albert Joseph Maria Defant
(12.07.1884–24.12.1974)



*Добровольский Алексей
Дмитриевич*
(4.07.1907–19.12.1990)

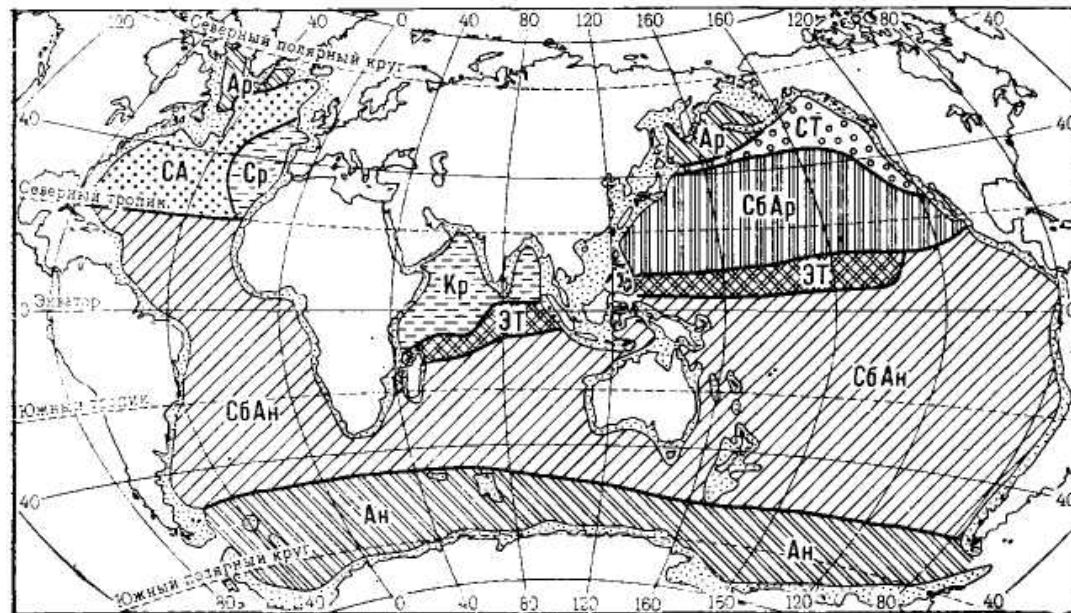
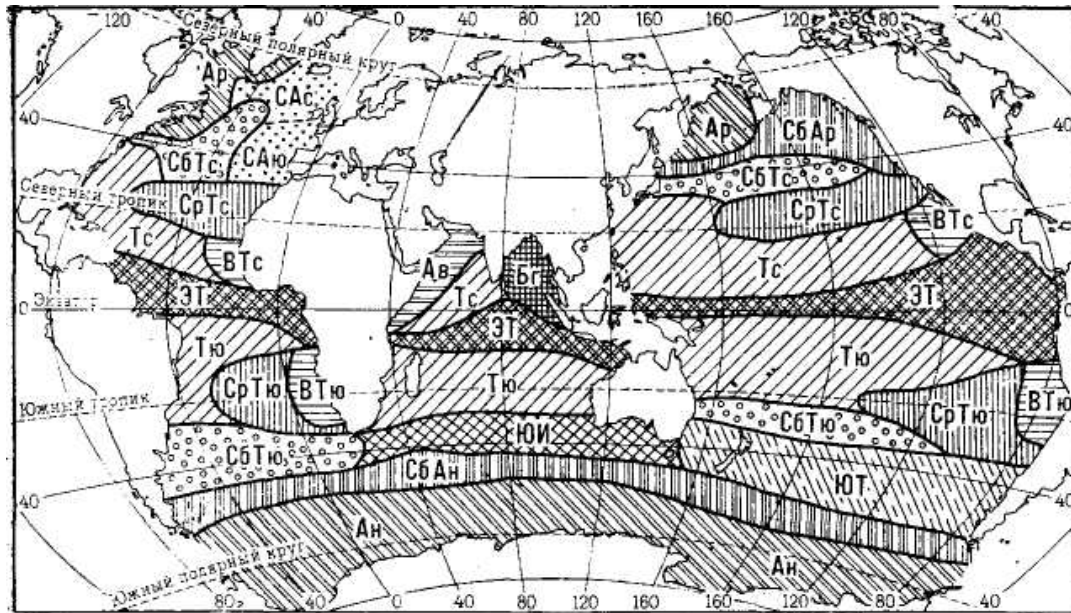
Водные массы

Поверхностные ВМ (0-300 м):
Экваториально-тропическая (ЭТ)
Бенгальская (Бг)

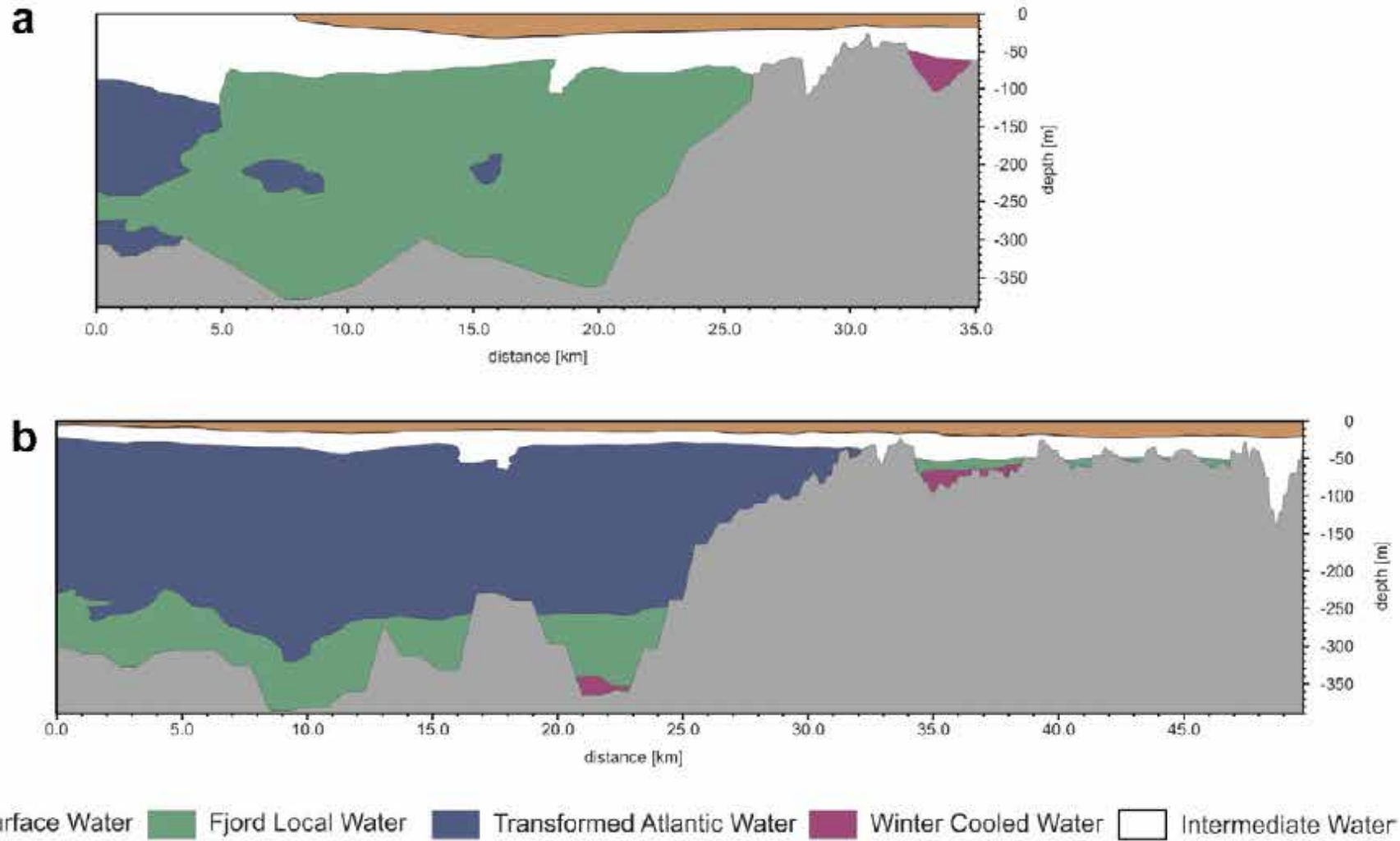
Тропическая основная (Т)
Восточнотропическая (ВТ)
Срединнотропическая (СрТ)
Аравийская (Ав)
Субтропическая (СбТ)
Североатлантическая (СА)
Южная индотихоокеанская (ИТ)
Субполярная (СбП)
Субарктическая (СбАр)
Полярная (П): Арктическая (Ар);
Антарктическая (Ан)

Промежуточные ВМ (300-1500 м):

Полярная (П): Арктическая (Ар);
Антарктическая (Ан)
Субполярные (СбП)
Субантарктическая (СбАн)
Субарктическая (СбАр)
Присредиземноморские (ПСр)
Средиземноморские (Ср)
Красноморские (Кр)
Экваториально-тропическая (ЭТ)
Североатлантическая (СА)
Северотихоокеанская (СТ)
Границы разновидностей типов даны
пунктиром. Точками показана глубина
менее 1000 м (Степанов, 1983)

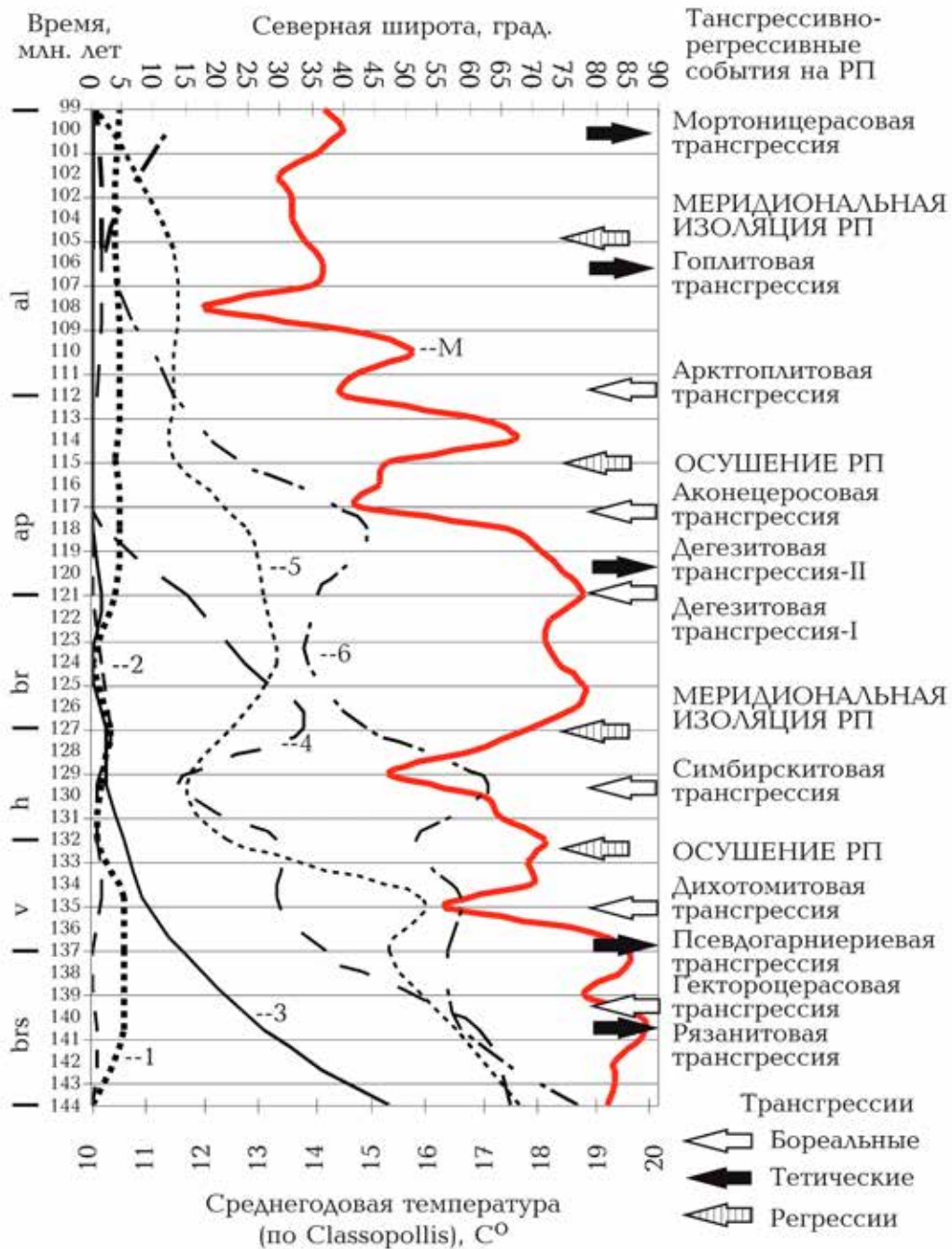


Водные массы



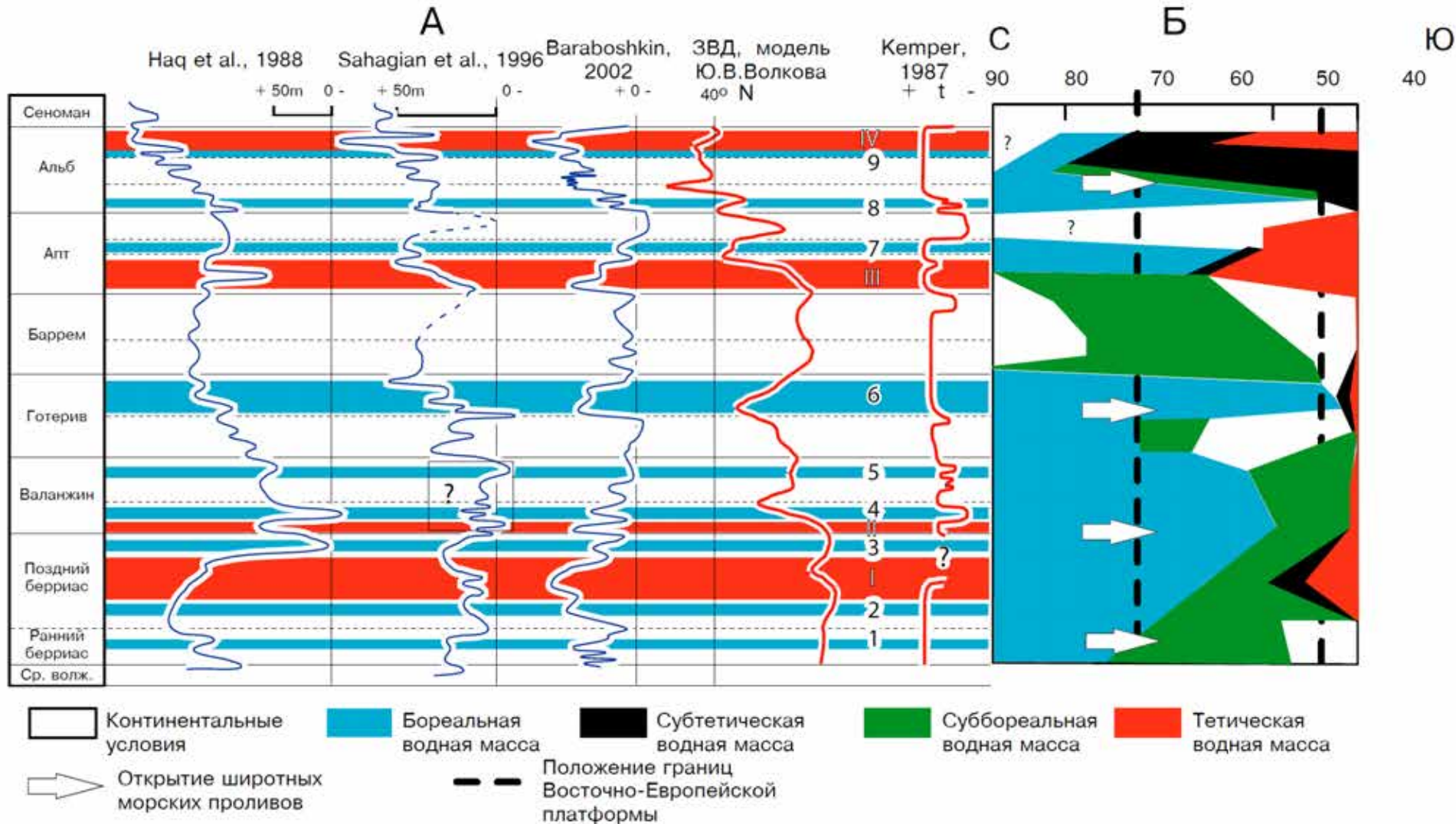
Взаимодействие ВМ на 3 Шпицбергена: а – слабое (2000 г); б - сильное (2003 г) (Нор et al., 2006)

Модель климата



Расчетная кривая изменения границы умеренной / субтропической зон (M), графики среднегодовых температур: по содержаниям *Classopollis* для Баренцевоморского региона (1), Приполярного Урала (2), Русской плиты (3), Северного Кавказа (4), Крыма (5) и Азербайджана (6); по отношению стабильных изотопов С и О в рострах белемнитов (3А, 6А по Алиев и др., 1979, Gроеске et al., 2002) и основные тангрессивно-регрессивные события на РП. Шкала времени - по Gradstein et al., 1994 (Барабошкин, 2002)

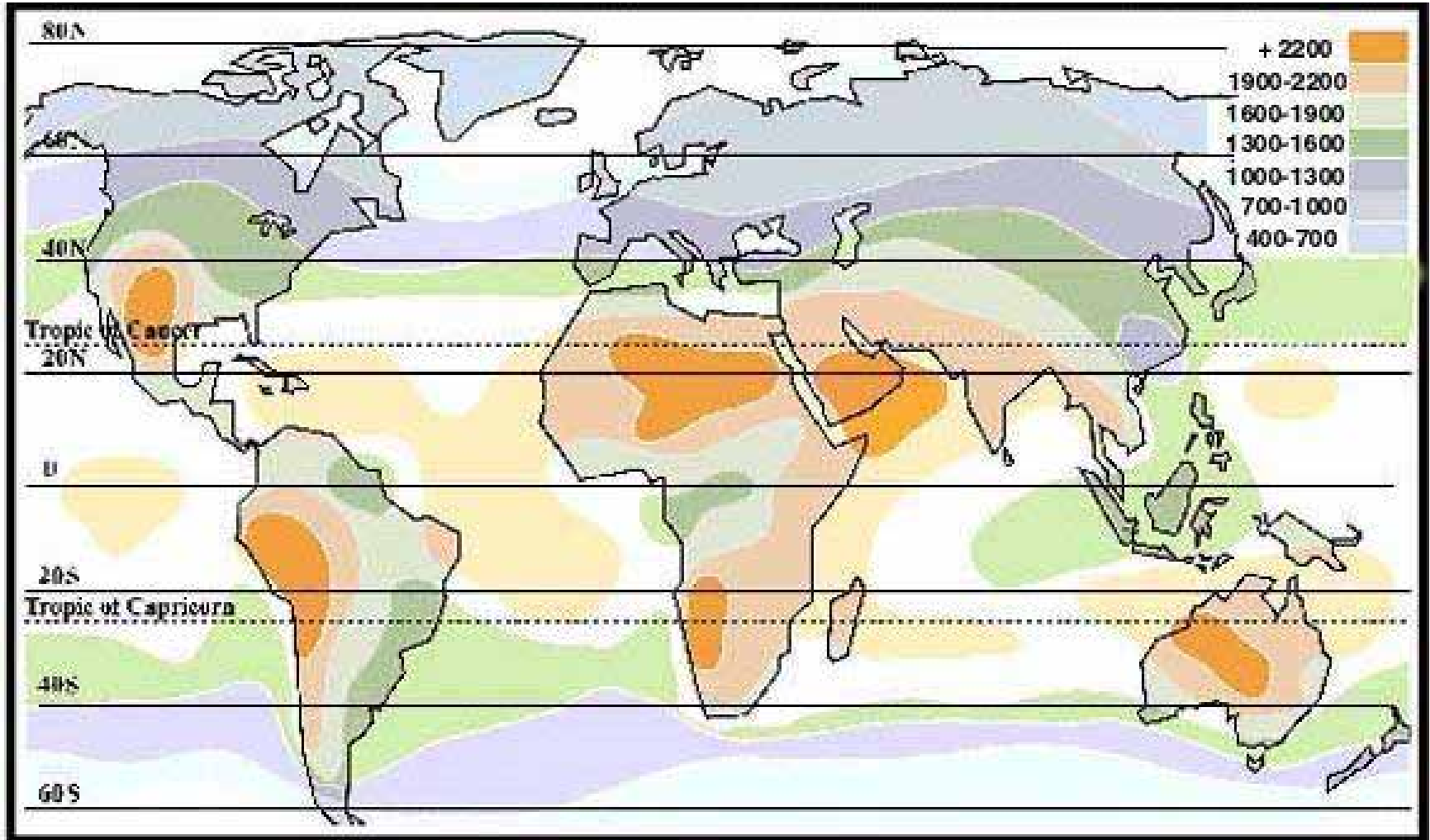
Водные массы в К₁ Русской плиты



Развитие бассейна Русской плиты в раннем мелу. А - графики колебаний уровня моря; график изменения положения зоны высокого давления (ЗВД) согласно откалиброванной модели Ю.В.Волкова (1997, 2002), и температурная кривая по Kemper, 1987; синий цвет и арабские цифры – эпизоды бореальных трансгрессий; красный цвет и римские цифры – эпизоды тетических трансгрессий. Б – схема перемещения водных масс. Масштаб времени условный (Барабошкин, 2002)

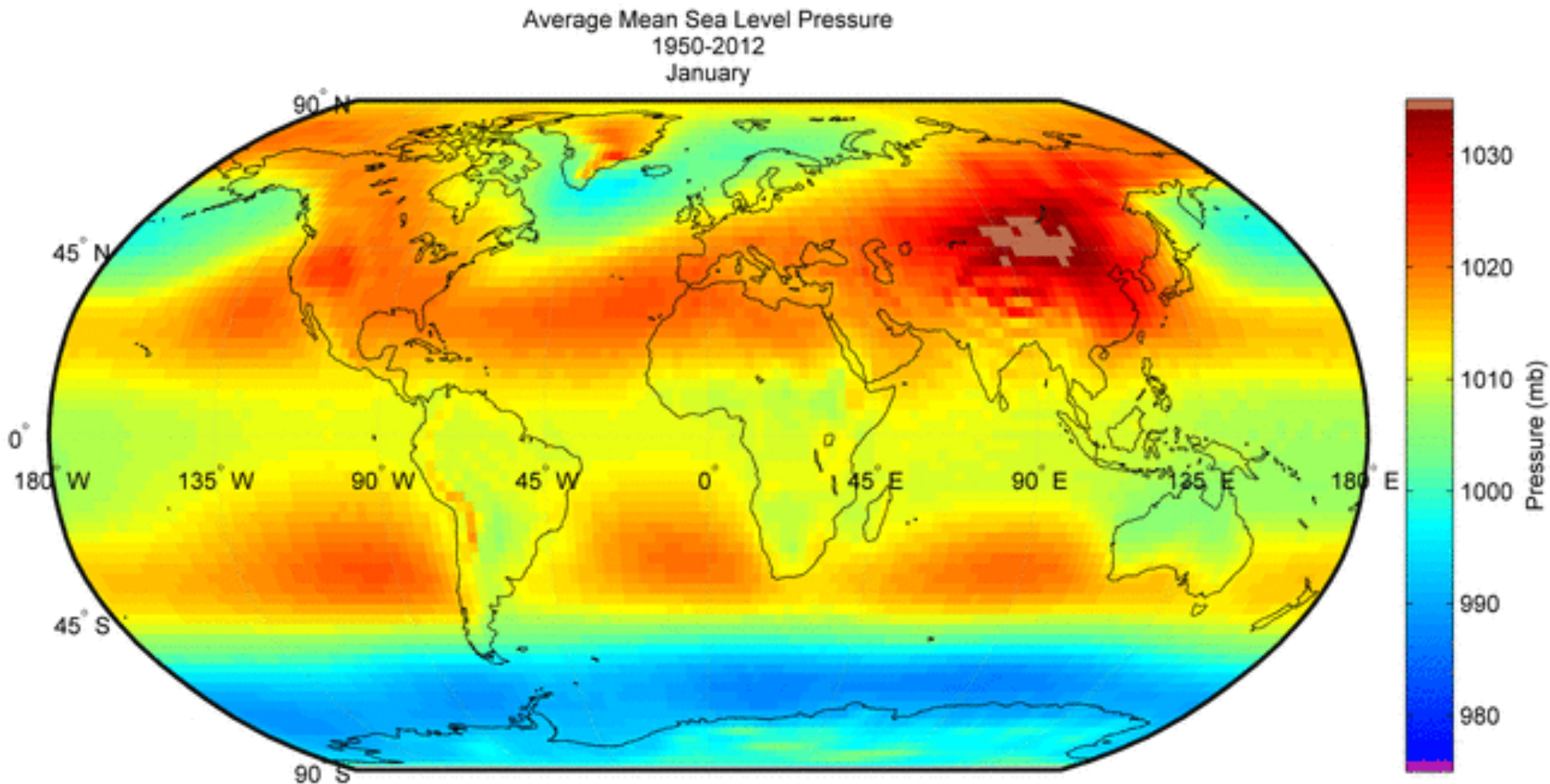
Характер циркуляции атмосферы / водных масс

Распределение солнечной радиации на поверхности Земли



$\text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2/\text{год}$

Изменения давления на Земле



(<http://thelandofmaps.tumblr.com/>)

Ячейки Хэдли и Ферреля

- Впервые атмосферную циркуляцию в тропиках описал в 1735 г. английский юрист и естествоиспытатель Дж. Хэдли. Поэтому такие ячейки называют **ячейками Хэдли**



George Hadley
(12.02.1685 – 28.06.1768)

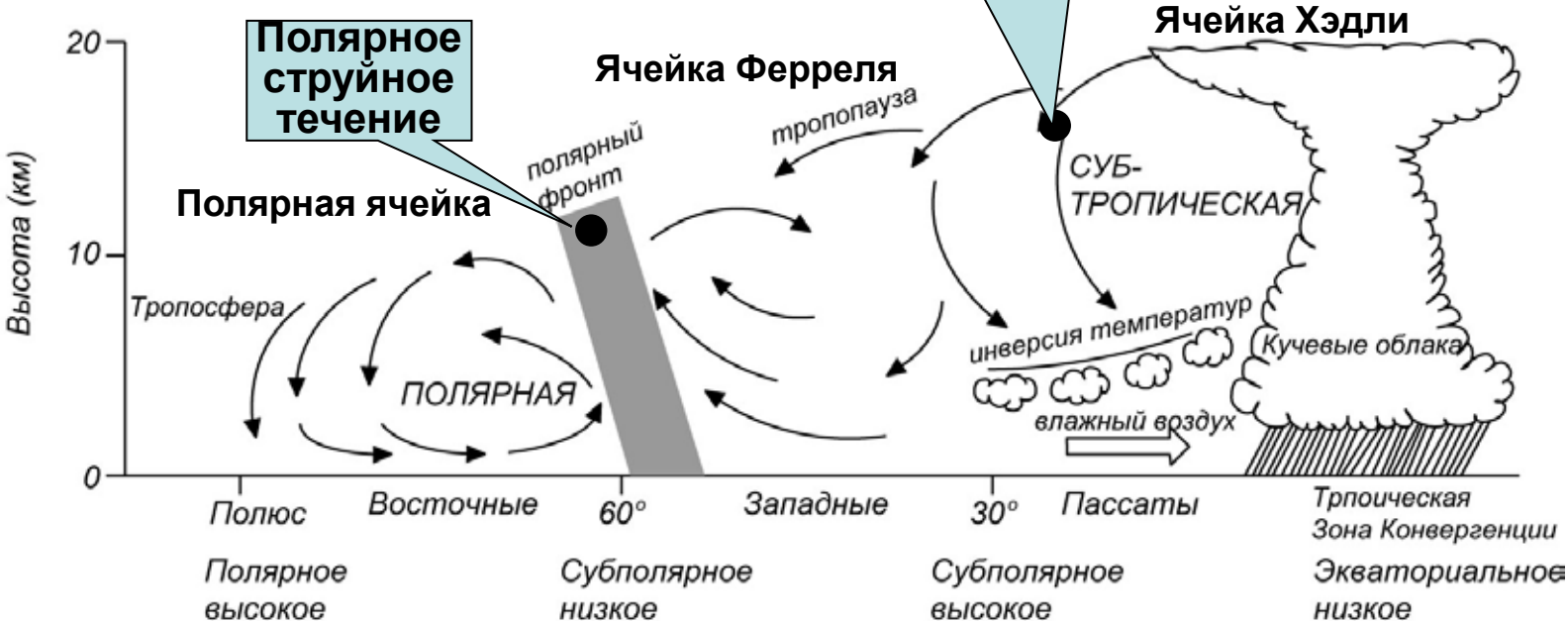


William Ferrel
(1817 – 1891)

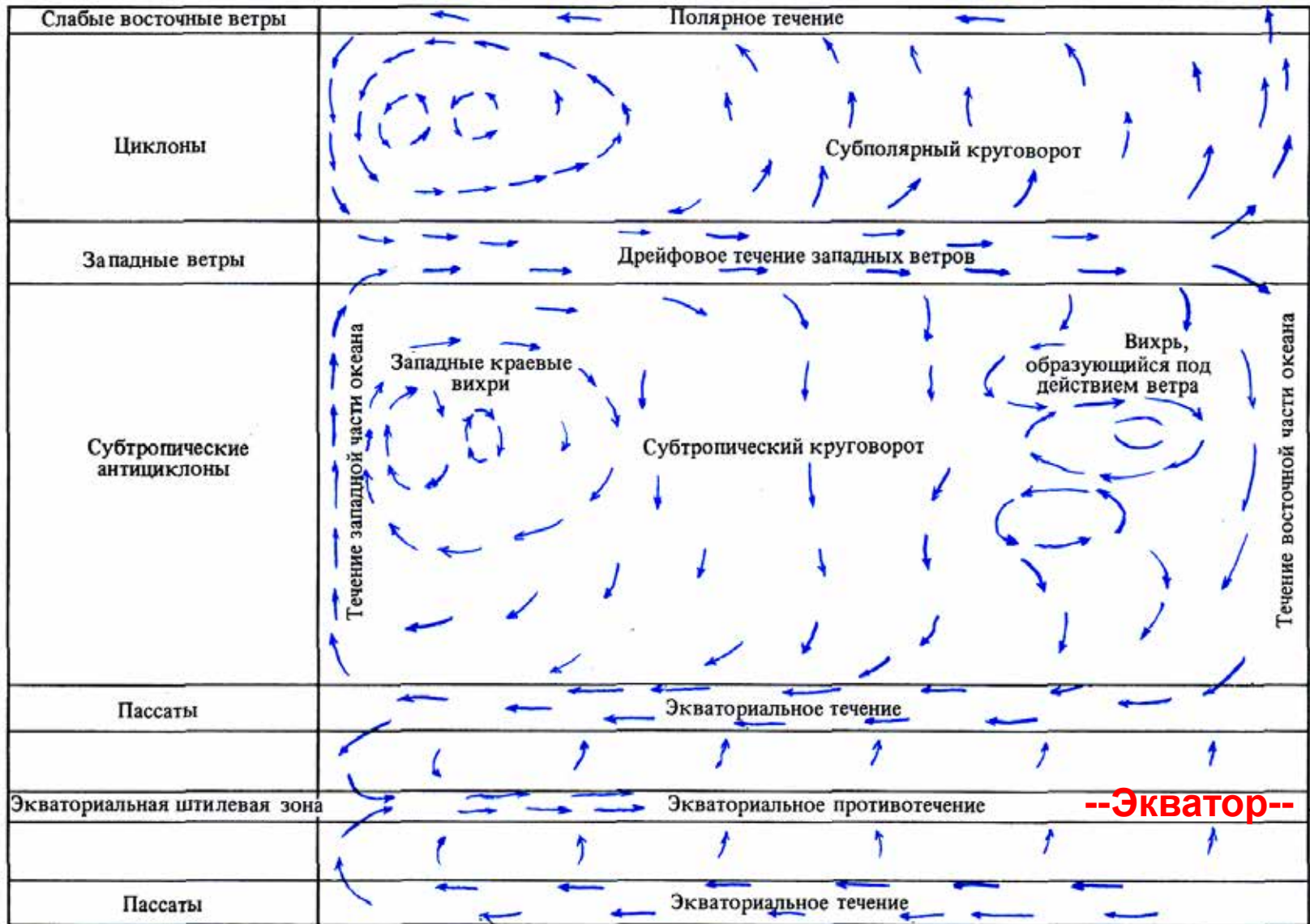
- Американский метеоролог Уильям Феррель в 1856 г. уточнил схему Хэдли, показав, что в умеренных широтах возникают ячейки вертикальной атмосферной циркуляции противоположного направления. Их назвали **ячейками Ферреля**

Глобальная циркуляция атмосферы

Главные ячейки меридиональной циркуляции атмосферы (Stewart, 2006, с изменениями)



Глобальная циркуляция поверхностных вод

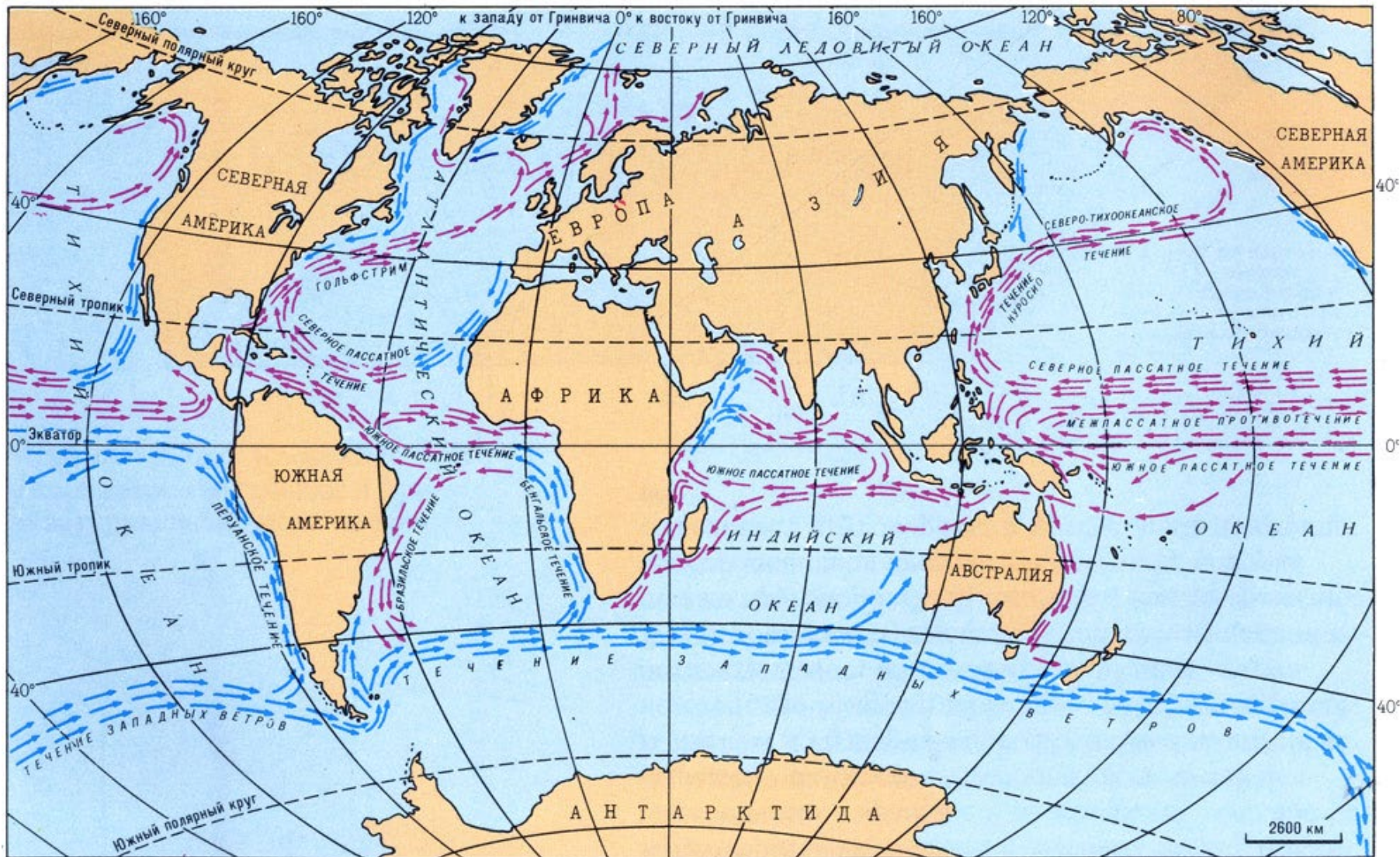


Идеализированная циркуляция поверхностных вод в океане в Северном полушарии (Лидер, 1986)

Поверхностные течения Мирового океана

→
Теплые течения

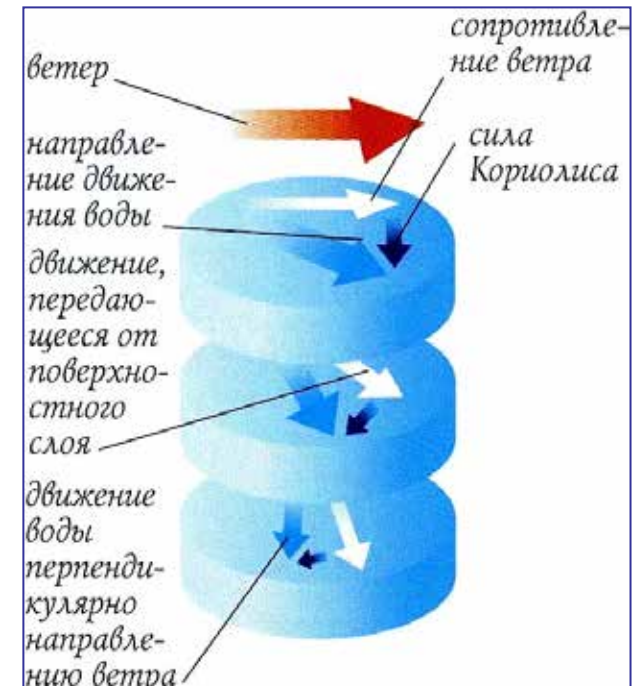
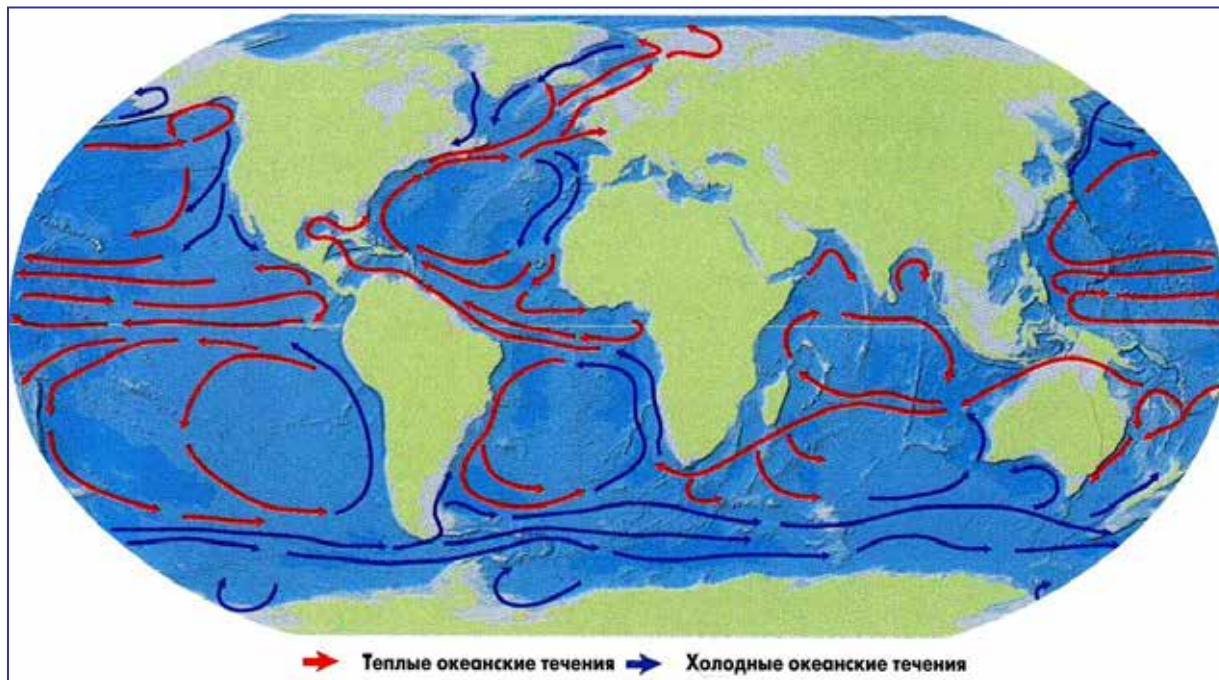
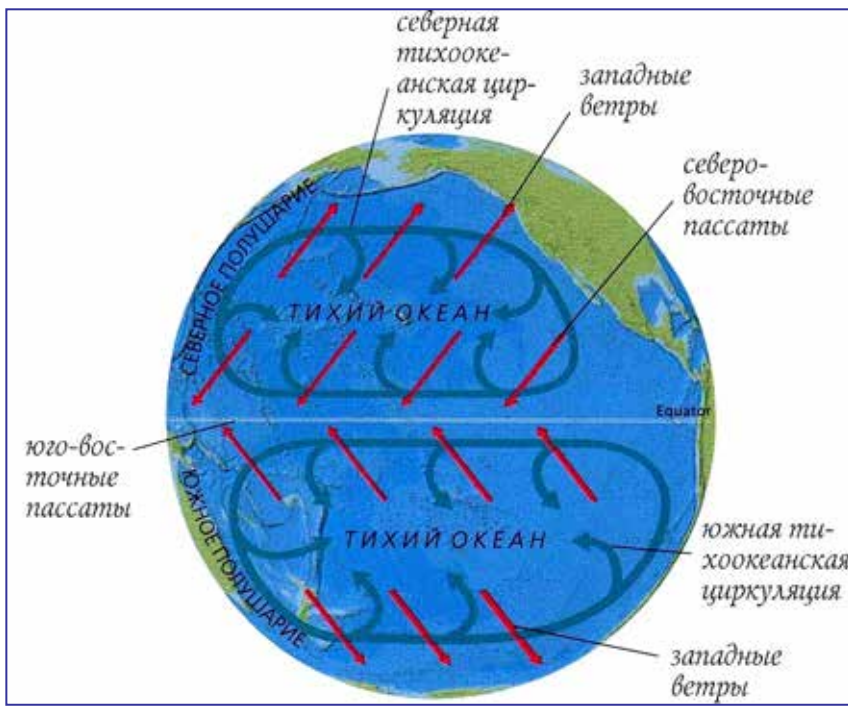
→
Холодные течения



160° 160° 120° 80° 40° 0° 40° 80° 120° 160° 160°

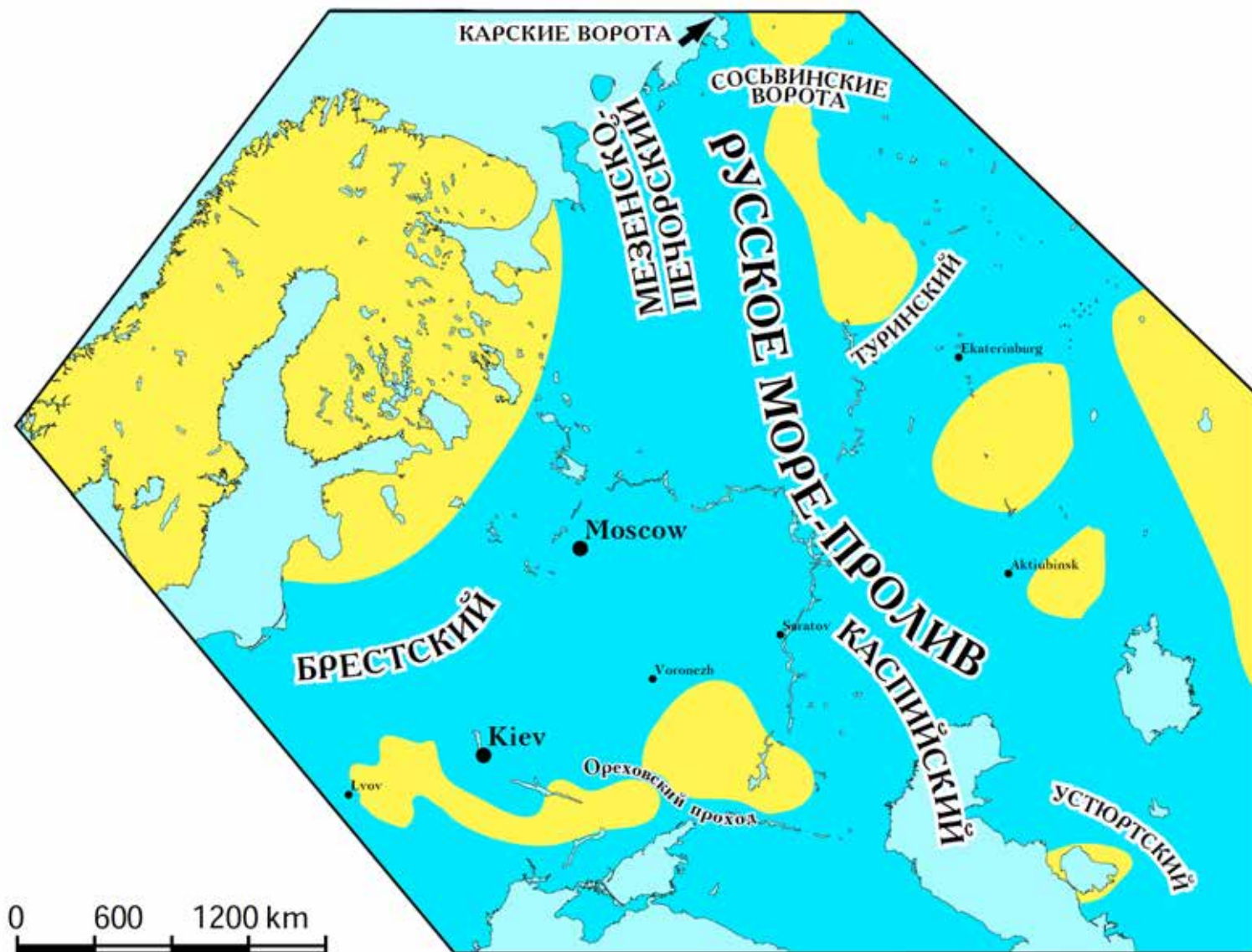
Поверхностные течения

Схема распределения основных ветровых (вверху), близповерхностных (внизу) течений в Мировом Океане и механизм ее работы ("Спираль Экмана")



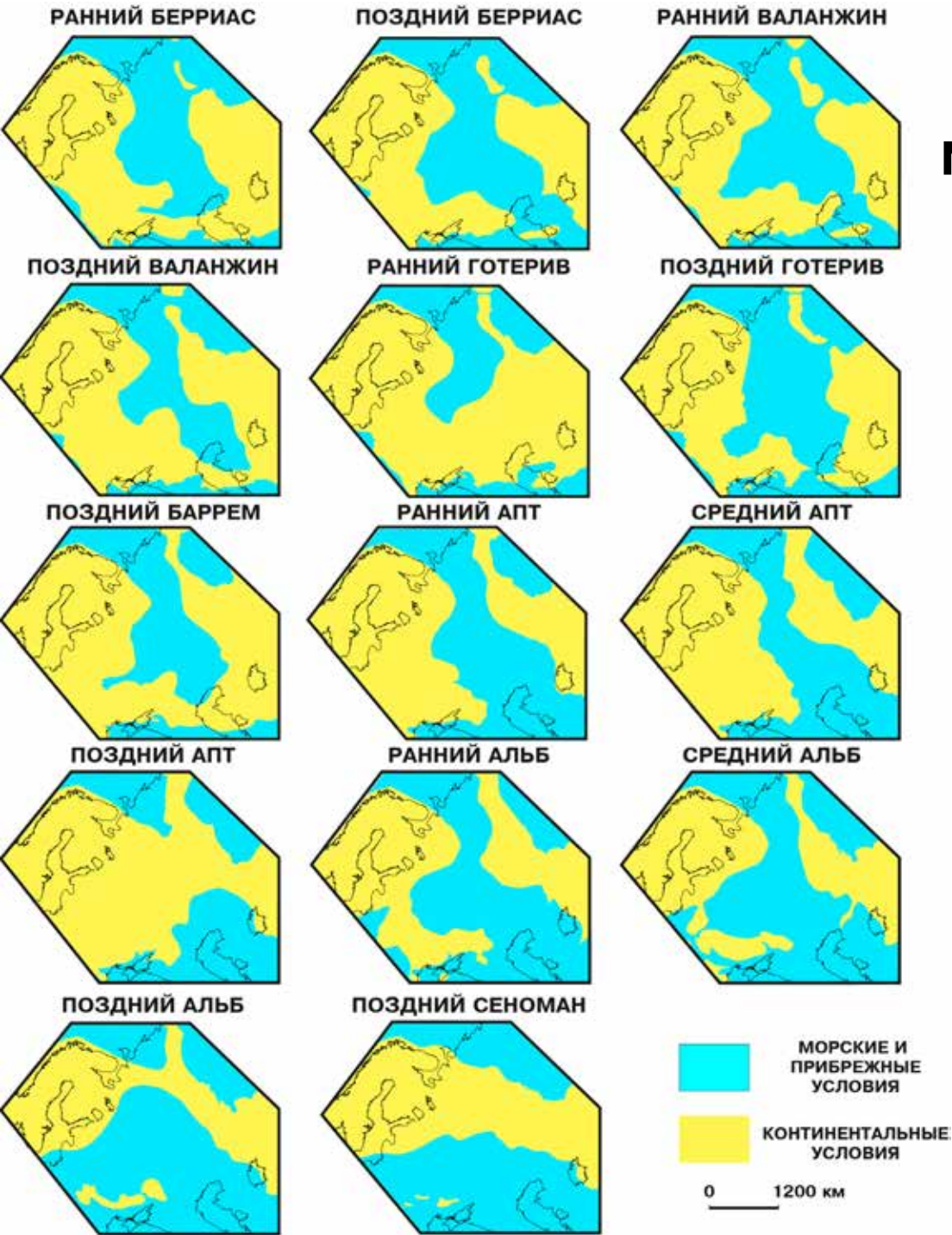
Проливы

Меловые проливы Русской плиты



(Барабошкин, 2002)

Развитие Русского моря-пролива плиты в раннем мелу



(Барaboшкин, 2007)

Палеогеография Северного Полушария в раннем мелу и поверхностные течения

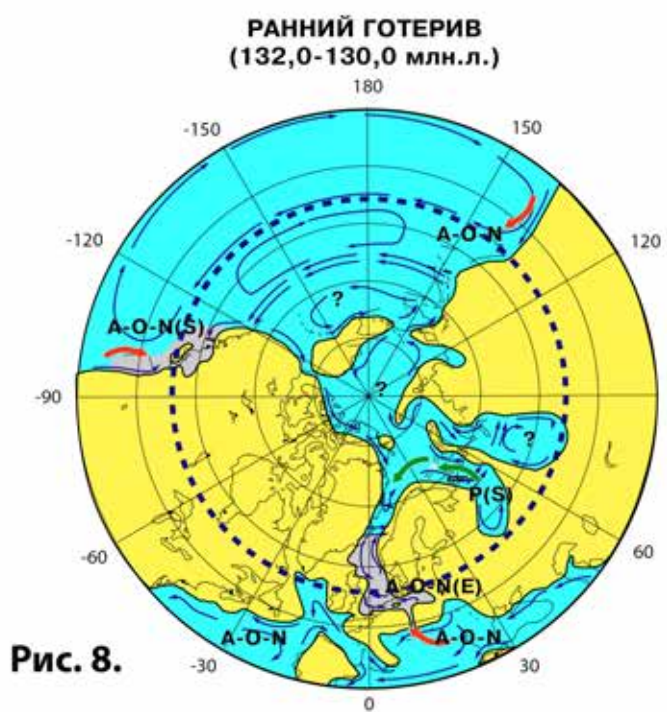


Рис. 8.

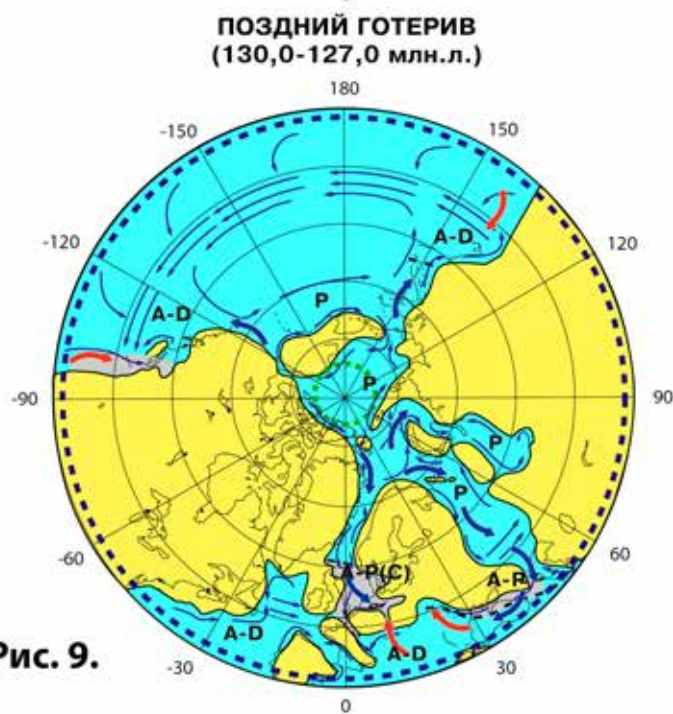
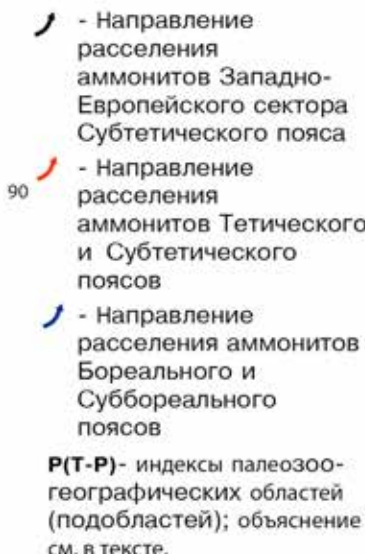
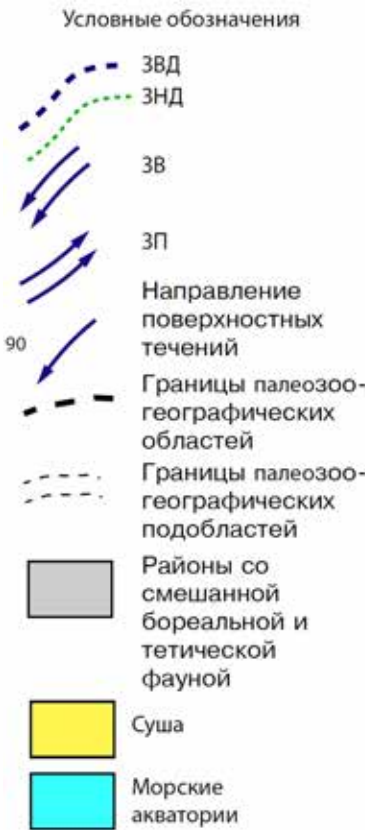
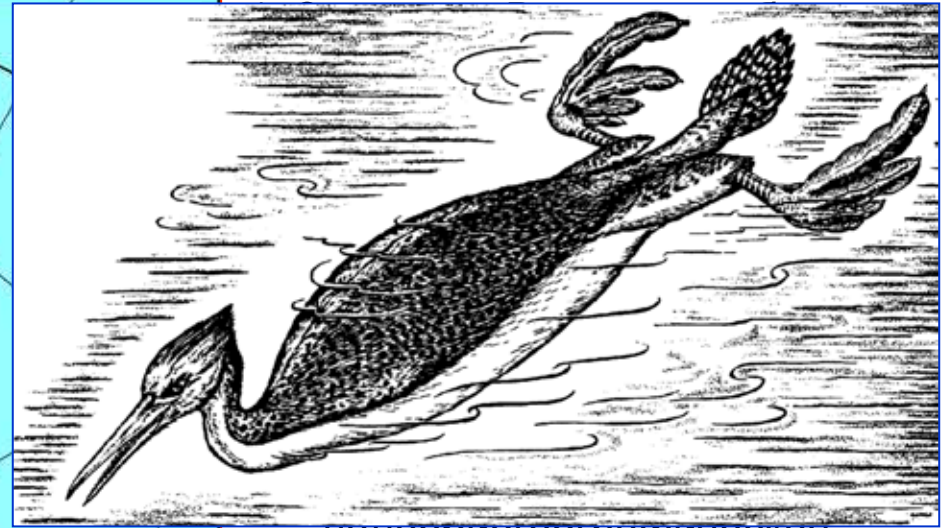
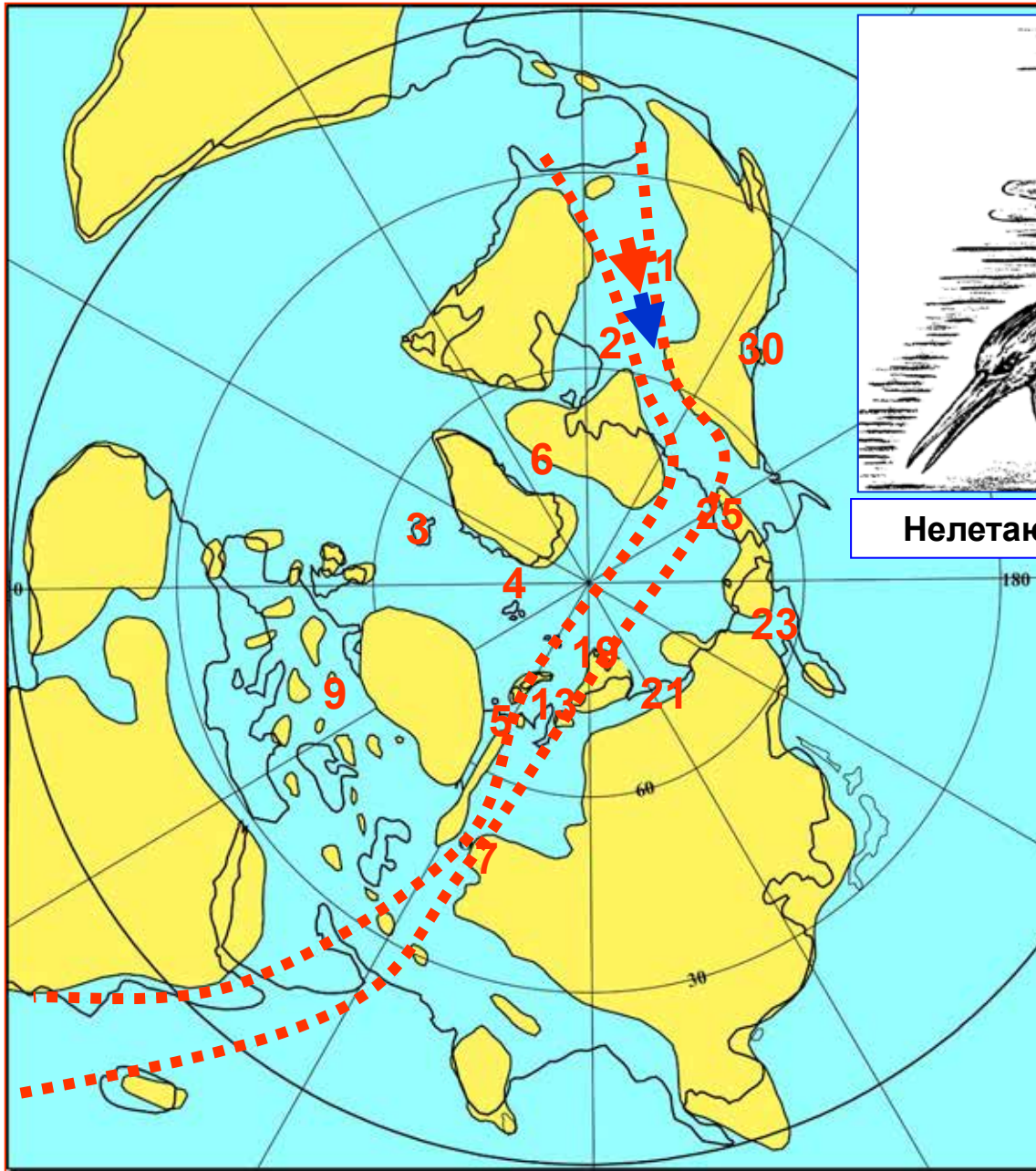


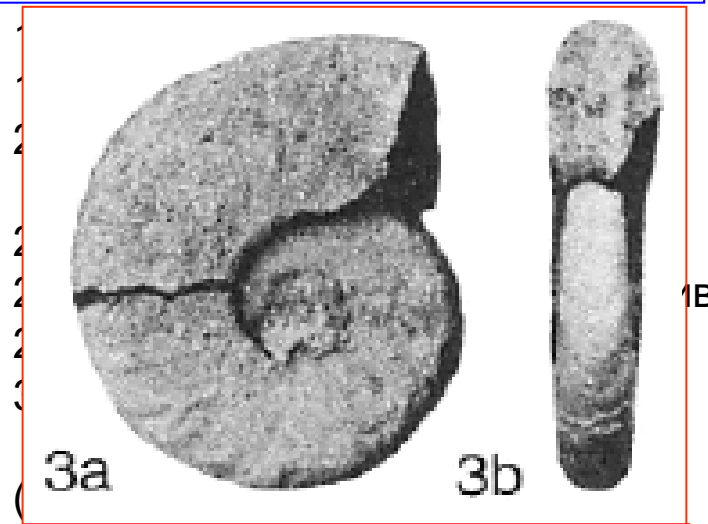
Рис. 9.

(Барaboшкин, 2007)

Поздне меловые проливы



Нелетающие *Hesperornis regalis* Marsh, 1872



Borissjakoceras mirabile
Arkangelsky, 1916

Схема палеогеографии позднемеловых морей С. Полушария

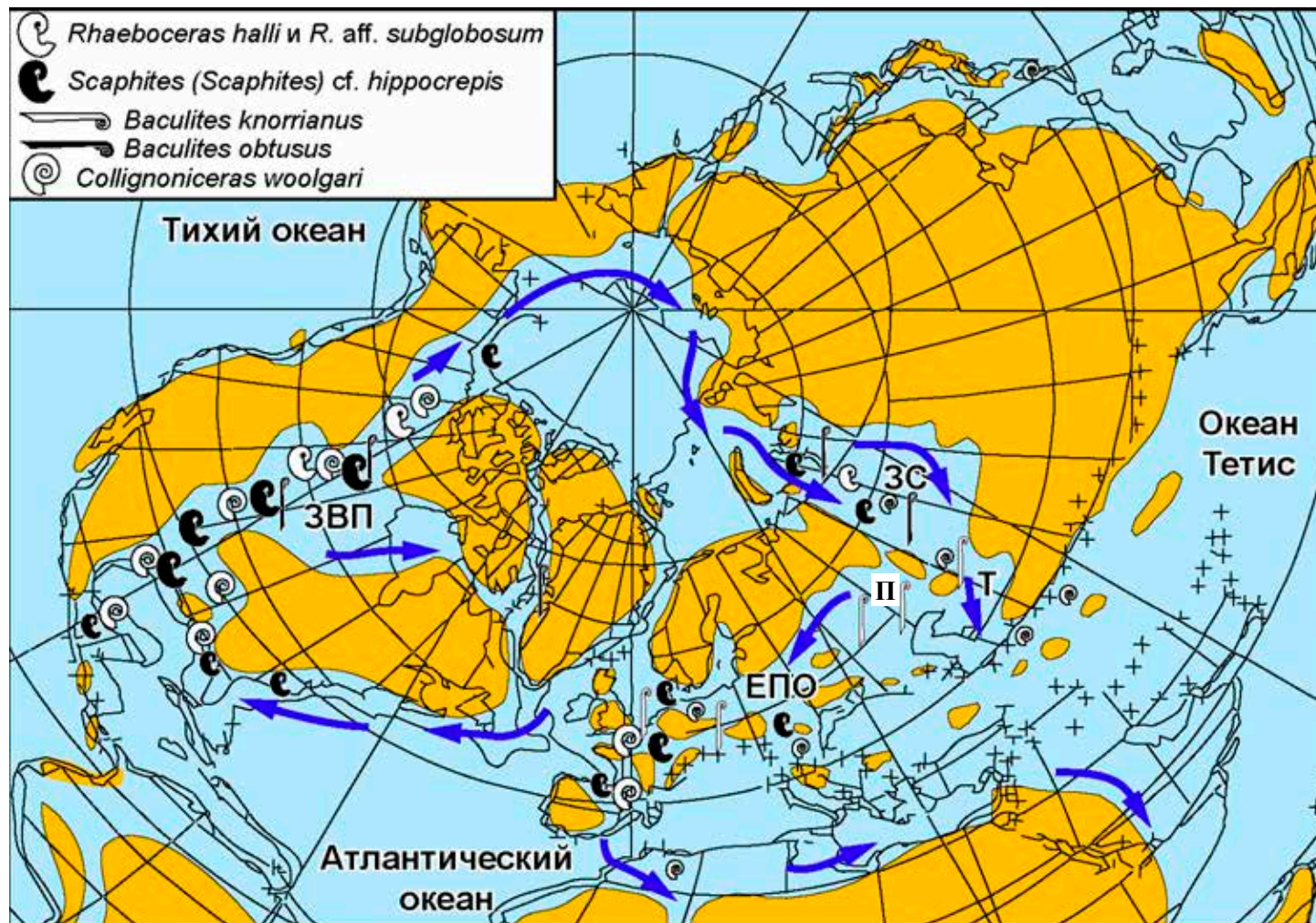


Схема палеогеографии позднемеловых морей Северного Полушария (Е.Ю.Барабошкин, 2021, по многим источникам), распространение рассматриваемых аммонитов (размер значка отражает встречаемость) и предполагаемая система поверхностных течений (стрелки).

ЕПО - Европейская палеобиогеографическая область, **П** - Приуральский пролив, **Т** - Тургайский пролив, **ЗС** – Западно-Сибирский бассейн, **ЗВП** - Западный Внутренний пролив Северной Америки