

Геология и тектоника России



Лекция для студентов **3** курса
Направление «география»

ОБЩАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ШКАЛА РОССИИ - 2013

Эпохема	Эратема	Система	Отдел	Ярус	
Фанерозойская	Кайнозойская	Четвертичная	Голоценовый		
			Плейстоценовый		
		Неогеновая	Плиоценовый	Гелазский	
				Пьяченцкий	
			Миоценовый	Занкльский	
				Мессинский	
				Тортонский	
				Серравалийский	
				Лангийский	
				Бурдигальский	
	Аквитанский				
	Палеогеновая	Олигоценый	Хаттский		
			Рюпельский		
		Эоценовый	Приабонский		
			Бартонский		
			Лютетский		
			Ипрский		
			Палеоценовый	Танетский	
				Зеландский	
				Датский	
Маастрихтский					
Мезозойская	Меловая	Верхний	Кампанский		
			Сантонский		
			Коньякский		
			Туронский		
			Сеноманский		
		Нижний	Альбский		
			Аптский		
			Барремский		
			Готеривский		
			Валанжинский		
Берриасский					

Эпохема	Эратема	Система	Отдел	Ярус
Фанерозойская	Мезозойская	Юрская	Верхний	Волжский
				Кимериджский
			Средний	Оксфордский
				Келловейский
				Батский
				Байосский
				Ааленский
				Тоарский
			Нижний	Плинсбахский
				Синемюрский
	Геттангский			
	Рэтский			
	Триасовая	Верхний	Норийский	
			Карнийский	
			Ладинский	
		Средний	Анизийский	
			Оденский	
			Индский	
			Вятский	
		Нижний	Северодвинский	
Уржумский				
Казанский				
Палеозойская	Пермская	Приуральский	Кунгурский	
			Артинский	
			Сакмарский	
		Ассельский		
		Верхний	Гжельский	
	Касимовский			
	Средний	Московский		
		Башкирский		
		Серпуховский		
	Нижний	Визейский		
Турнейский				

Эпохема	Эратема	Система	Отдел	Ярус	
Фанерозойская	Палеозойская	Девонская	Верхний	Фаменский	
				Франский	
			Средний	Живетский	
				Эйфельский	
				Нижний	Эмский
					Пражский
			Силурийская	Лохковский	
				Пржидольский	
				Лудловский	Лудфордский
				Венлокский	Горстийский
	Гомерский				
	Шейнвудский				
	Ордовикская	Верхний	Теличский		
			Аэронский		
		Средний	Рудданский		
			Хирнантский		
	Кембрийская	Верхний	Катийский		
			Сандбийский		
		Нижний	Дарривильский		
			Дапинский		
Флоский					
Фанерозойская	Палеозойская	Ордовикская	Верхний	Тремадоковский	
				Батырбайский	
			Средний	Аксайский	
				Сакский	
				Аюсокканский	
	Нижний	Майский			
		Амгинский			
		Тойонский			
		Ботомский			
		Атдабанский			
Томмотский					

Акротема	Эпохема	Эратема	Система	возраст, млн.л.	
Протерозойская	Верхне-протерозойская	Рифейская	Вендская	Верхний отдел Нижний отдел	600
			Верхнерифейская (Каратавская)	1030	
			Среднерифейская (Юрматинская)	1350	
			Нижнерифейская (Бурзанская)	1650	
			Верхнекарельская	2100	
	Нижне-протерозойская (Карельская)	Нижнекарельская	2500		
		Верхнеархейская (Лопийская)	Верхнелопийская	2800	
		Среднелопийская	3000		
		Нижнеархейская (Саамская)	Нижнелопийская	3200	
		?			

Общая стратиграфическая шкала (ОСШ) России является стандартом при проведении любых государственных геологических работ на территории Российской Федерации!

Эпохи складчатости

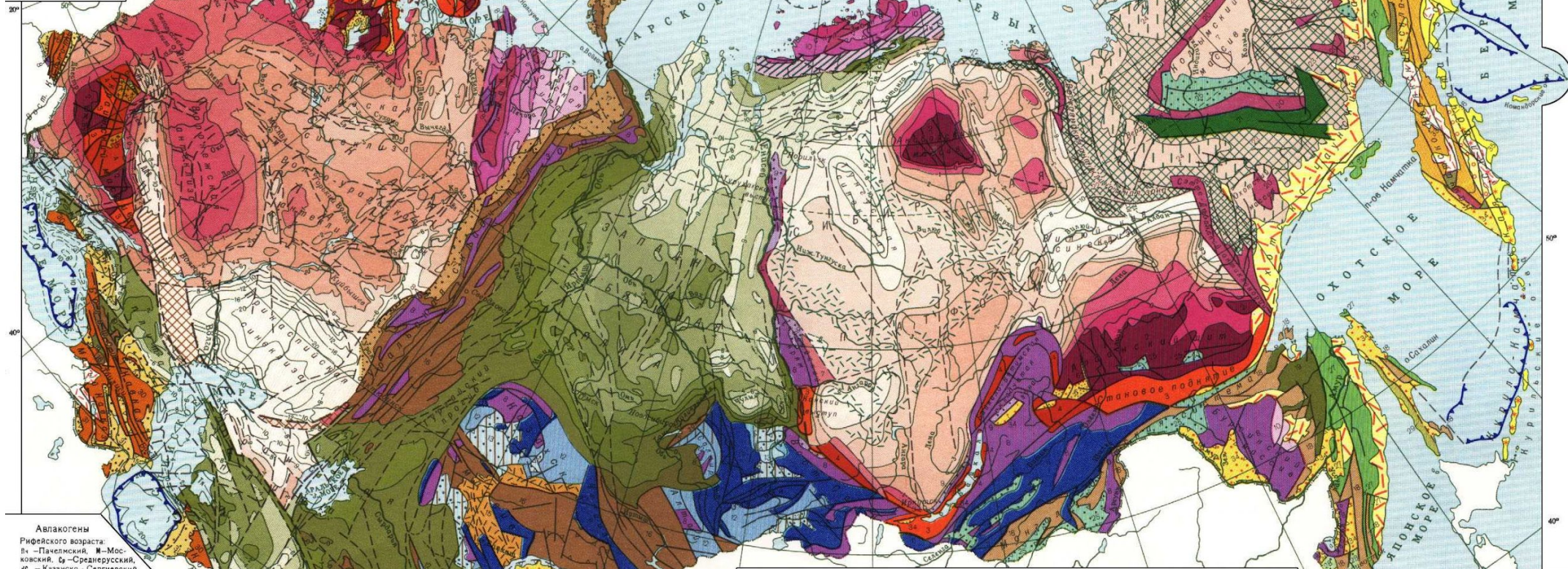
Название эпохи	Время проявления	Геологические эры
Байкальская	900 – 520 млн лет назад	Конец протерозоя – начало палеозоя
Каледонская	490 – 400 млн лет назад	Середина палеозоя
Герцинская	350 – 230 млн лет назад	Конец палеозоя
Мезозойская	180 – 70 млн лет назад	Мезозой
Альпийская (кайнозойская)	От 30 млн лет назад до настоящего времени	Кайнозой

ДРЕВНИЕ ПЛАТФОРМЫ
Складчатые комплексы фундамента древних платформ

- Нерасчленённые архейские – нижне- и среднепротерозойские
- Нижне- и среднепротерозойские
- Архейские
- Среднепротерозойские граниты (рапакиви и др.)
- Архейские гранитизированные и метаморфизованные в нижнем и среднем протерозое
- Участки протоплатформенного (протерозойского) чехла (шоткий, ятулий, кадаро-удаканский комплекс)



Участки платформ, подвергшиеся значительным нарушениям в палеозое



- Авлакогены**
Рифейского возраста:
В₁ – Пачелмский, М – Московский, Б₂ – Среднерусский, К₂ – Казанско-Сергиевский, В₃ – Верхнекамский, Я₁ – Вирско-Калтанский
Рифейско-палеозойского возраста:
Б₁, В₂, ДВ₁ – Брестская, Припятская и Днепровско-Донецкая впадины авлакогена Восточного Донбасса
Пермо-триасового возраста: Т₁ – Таймырский, М₁ – Мангышлакский, Т₂ – Туаркский

Выходы на поверхность складчатых комплексов
R-PZ P-T

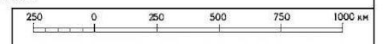
СКЛАДЧАТЫЕ ПОЯСА, ВКЛЮЧАЯ ПЛИТЫ МОЛОДЫХ ПЛАТФОРМ
Байкальские, включая дальсанданские (среднерифейские) складчатые области

- Складчатые комплексы
- Оrogenные (моглассовые) комплексы межгорных впадин



Каледонские складчатые области

- Раннекаледонские складчатые комплексы (К-С)
- Позднекаледонские складчатые комплексы (С-С)
- Оrogenные (моглассовые) комплексы (Д) межгорных впадин
- Области, вовлеченные в прогибание в связи с герцинским орогенезом в каледонидах
- Девонский вулканический пояс



- Герцинские складчатые области
- Нерасчленённые складчатые комплексы
- Оrogenные (моглассовые) комплексы межгорных впадин и краевых прогибов
- Позднегерцинские складчатые комплексы

Чехол плит молодых платформ с палеозойским (частично более древним) фундаментом



Раннемезозойские складчатые области

- Выступы докембрийско-палеозойского фундамента
- Складчатые комплексы (Т-3)
- Сильнодислоцированный интродуцированный комплекс
- Слабодислоцированный комплекс чехла древней платформ
- Блоки фундамента древней платформ, перекрытые слабодислоцированным чехлом

- Оrogenные и наложенные мезозойские межгорные впадины
- Мезозойские грабни (J₂-K)

Позднемезозойская складчатая область длительного развития (PZ₂-KZ)

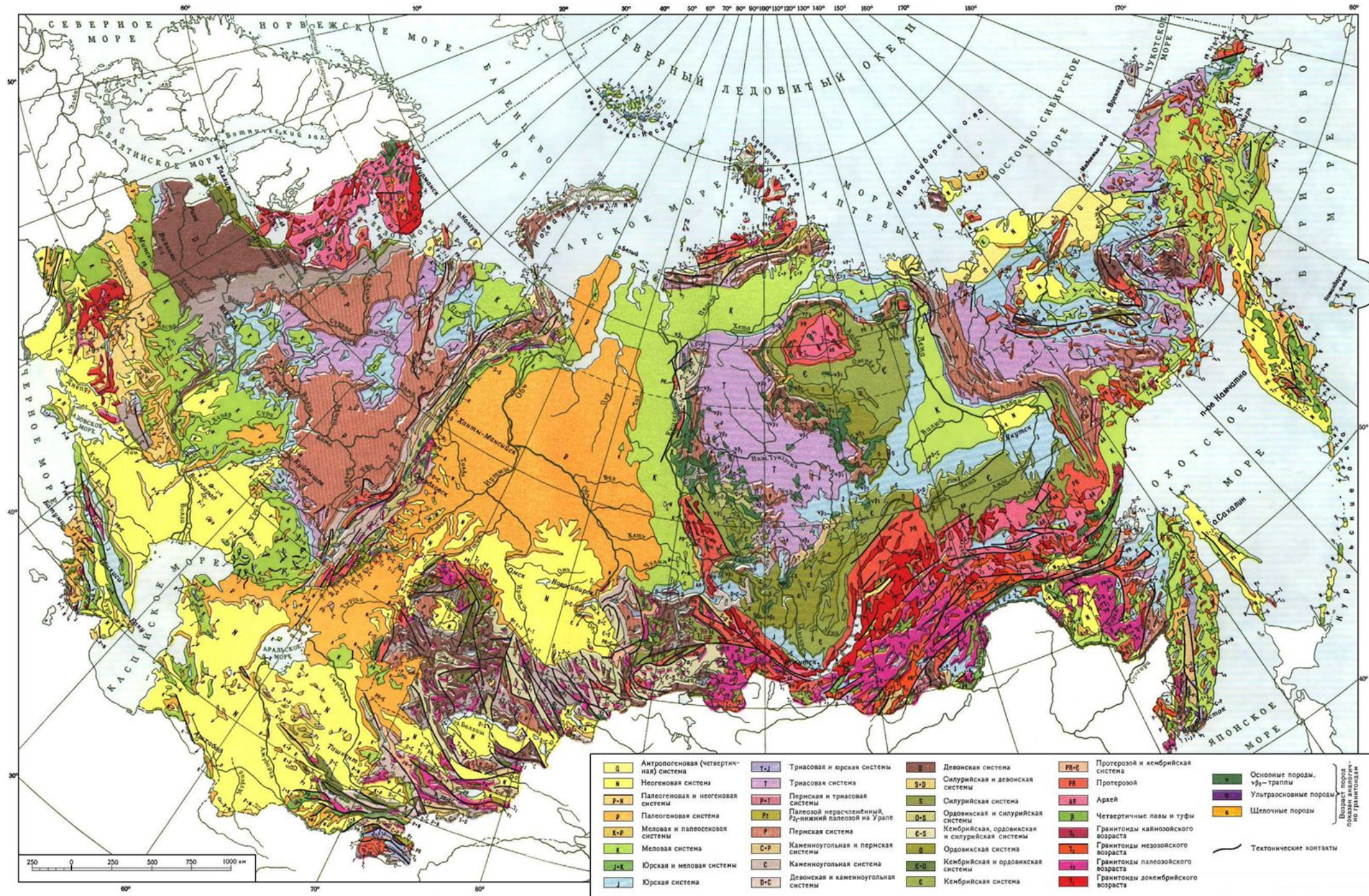
- Складчатые комплексы
- Оrogenные (моглассовые) комплексы межгорных впадин
- Эпимезозойский платформенный чехол

Альпийские складчатые области

- Складчатые комплексы
- Оrogenные (моглассовые) комплексы межгорных впадин и краевых прогибов
- Раннекайнозойские складчатые области
- Комплексы основания (палеозойские – позднемезозойские)
- Складчатые комплексы (K₁-N)
- Оrogenные и наложенные кайнозойские межгорные впадины

- Курило-Камчатская область незавершенной складчатости
- Складчатые комплексы
- Оrogenные (моглассовые) комплексы межгорных впадин

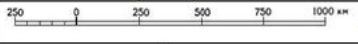
- Прочие обозначения**
- Зоны наиболее широкого развития траппов
 - Кайнозойские вулканические покровы
 - Краевые вулканические пояса побережья Охотского и Японского морей
 - Области с корой океанического типа
 - Краевые швы платформ
 - Разломы: а) выходящие на поверхность б) предпологаемые и скрытые под чехлом
 - Флексуры (пунктиром показаны предпологаемые)
 - Границы тектонических впадин
 - Действующие вулканы
 - Изогипсы поверхности фундамента (в км)

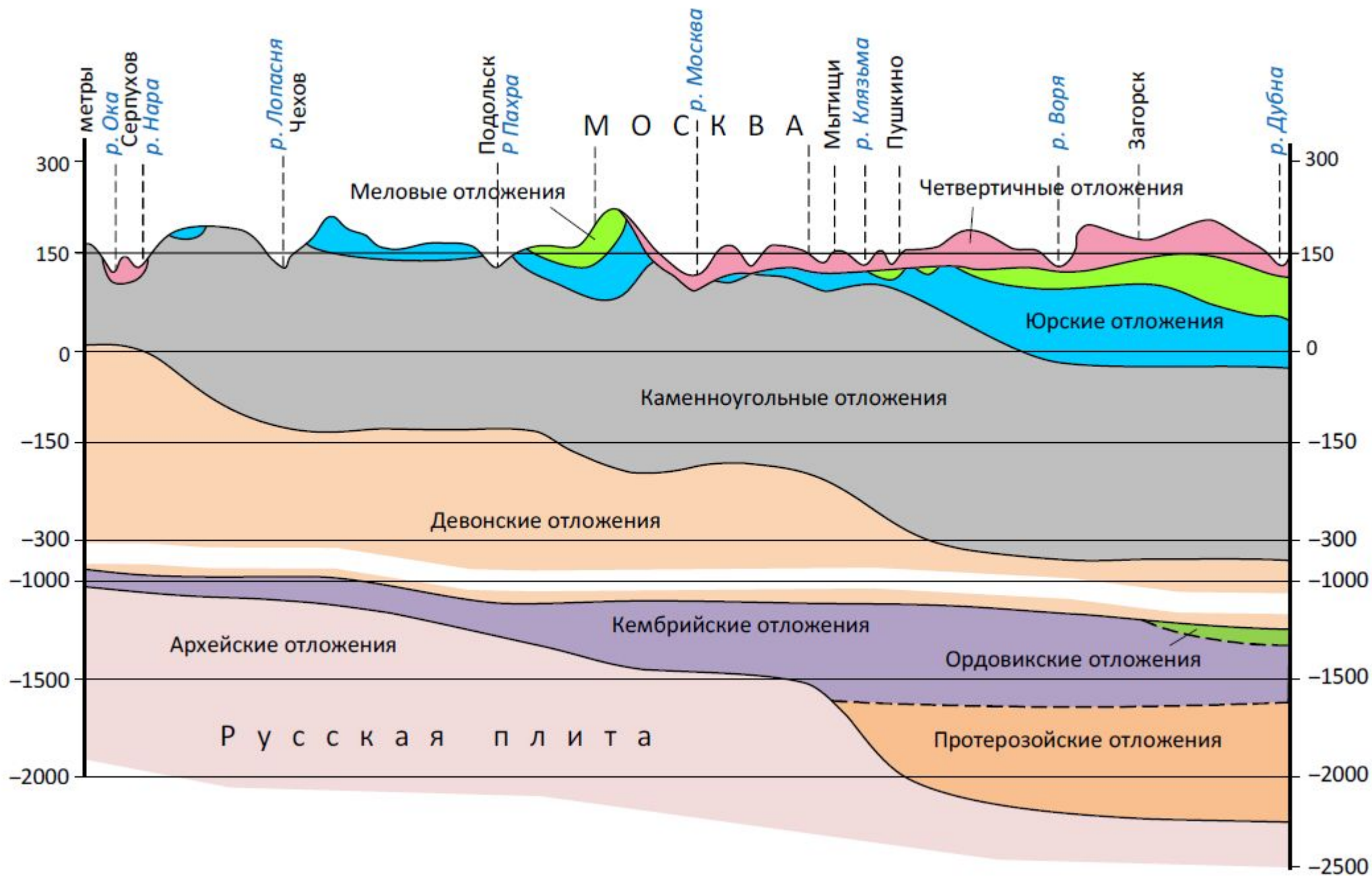


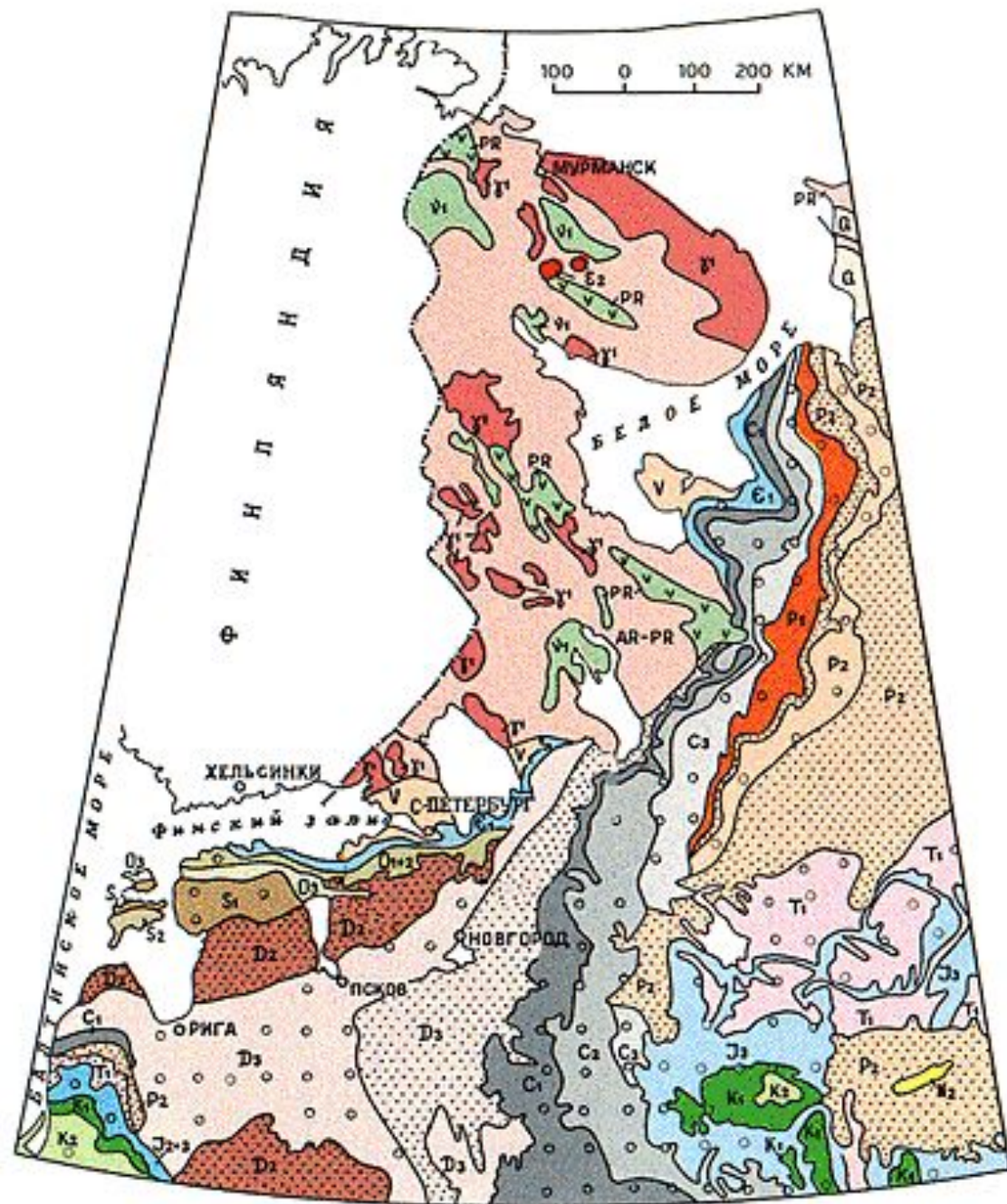
Q	Антропогеновая (четвертичная) система	T-J	Триасовая и юрская системы	D	Девонская система	Pr-C	Протерозой и кембрийская система		Основные породы, вул-траппы
N	Неогеновая система	T	Триасовая система	S-D	Силурийская и девонская системы	Pr	Протерозой		Ультрасовские породы
P-N	Палеогеновая и неогеновая системы	Pr-T	Перская и триасовая системы	S	Силурийская система	Ar	Архей		Щелочные породы
P	Палеогеновая система	Pr	Палеозой нерасчленимый, Рязанский палеозой на Урале	O-S	Ордовикская и силурийская системы	Qu	Четвертичные лавы и туфы		Гранитоиды кайнозойского возраста
P-R	Меловая и палеогеновая системы	P	Перская система	O-S	Ордовикская и силурийская системы		Гранитоиды мезозойского возраста		Гранитоиды палеозойского возраста
K-P	Меловая и палеогеновая системы	C-P	Каменноугольная и перская системы	O	Ордовикская система		Гранитоиды докембрийского возраста		Гранитоиды докембрийского возраста
K	Меловая система	C	Каменноугольная система	O-C	Ордовикская и кембрийская системы				
J-K	Юрская и меловая системы	D	Девонская и каменноугольная системы	C	Кембрийская система				
J	Юрская система								

Возраст пород показан аналогично по гранитоидам

— Тектонические контакты







ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Q

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

N₂ Плиоцен

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

K₂ Верхний отдел

K₁ Нижний отдел

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

J₃ Верхний отдел

J₂₊₃ Средний и верхний отделы

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

T₁ Нижний отдел

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

P₂ Верхний отдел

P₁ Нижний отдел

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

C₃ Верхний отдел

C₂ Средний отдел

C₁ Нижний отдел

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

D₃ Верхний отдел

D₂ Средний отдел

СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМА

S₂ Верхний отдел

S₁ Нижний отдел

ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА

O₃ Верхний отдел

O₁₊₂ Нижний средний отделы

КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Є₁ Нижний отдел

V Вейд

PR Протерозой

AR-PR Архей-протерозой, нерасчлененные

Балтийский щит

Континентальные отложения

Русская плита

Морские отложения

ИНТРУЗИИ

Є₃ Щелочные

γ₁ Кислые

V₁ Основные

Вулканогенные образования

Альпы	Среднеевропейская равнина	Русская равнина	Северная Америка
Вюрм	Вислинское оледенение	Валдайское оледенение	Висконсинское оледенение
Вюрм	Вартинская стадия	Московская стадия	*
Рисс	Заальское оледенение	Днепровское оледенение	Иллинойское оледенение
Миндель	Эльстерское оледенение	Окское оледенение	Канзасское оледенение
Гюнц	*	*	Небраскское оледенение

			возраст, тыс. лет
Ps ₄	голоцен		10,2
Ps ₃	W	Валдайское оледенение	70
	Вюрм	Микулинское межлед.	
Ps ₂	R	Московское оледенение	120
	Рисс	- Одинц. Межл. (Рославльск.)	200
		Днепровское олед. - Лихвинское межлед.	240 310 460
Ps ₁	М Мендель	Окское оледенение	

В Западной Сибири было три оледенения, причем последнее ограничивалось незначительными районами на северо-западе и северо-востоке равнины. Соотносятся с оледенениями Русской равнины примерно так: Зырянское – Валдайское; Тазовское – Московское; Самаровское – Днепровское.



Границы оледенения:

- | | | | |
|--|------------------------|--|------------|
| | Днепровско-Самаровское | | Валдайское |
| | Московско-Тазовское | | Окское |

Южные границы подземного оледенения

- | | | | |
|--|-------------------------------------|--|-----------------------------------|
| | а) в эпоху максимального оледенения | | б) в эпоху Валдайского оледенения |
|--|-------------------------------------|--|-----------------------------------|

Современное распространение многолетней мерзлоты

Граница распространения сплошной устойчивой многолетней мерзлоты (на глубине 5-10 м, устойчивая температура до -10°C)

Граница распространения мощных толщ многолетнемерзлых пород с отдельными таликами (на глубине 5-10 м, температура до -5°C)

Южная граница распространения островной многолетней мерзлоты (на глубине 5-10 м, температура до -1°C)

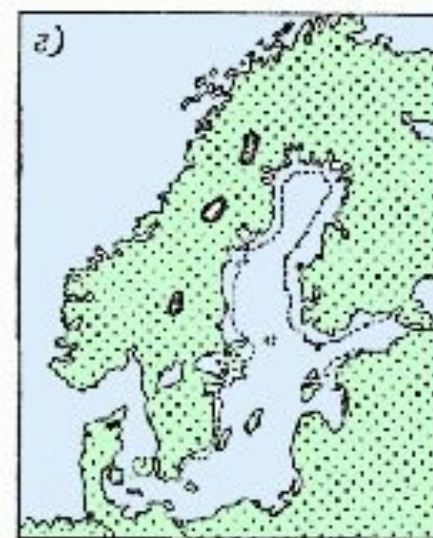


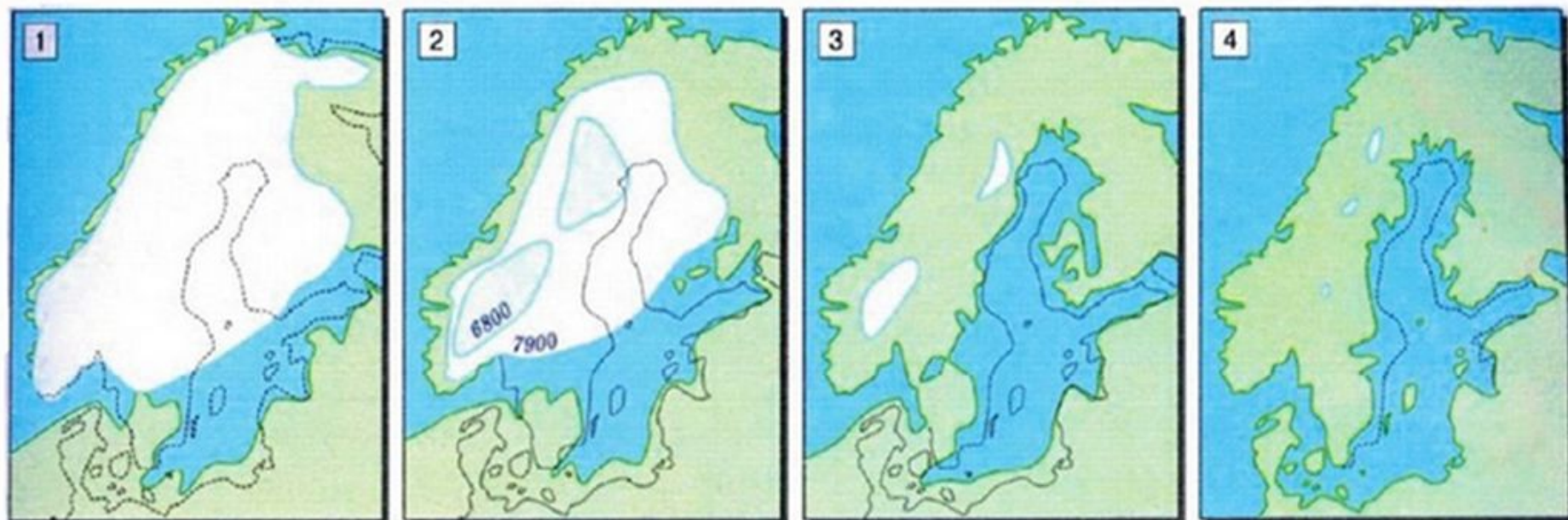
ГРАНИЦЫ ДНЕПРОВСКОЕ ОЛЕДЕНЕНИЯ В ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

(по И.П. Герасимову и К.К. Маркову)

Показаны границы регионов. Прорисовка В. Лобачёва, 2011.







1. Балтийское ледниковое озеро (около 16 тыс. лет до н.э.)

Озеро занимало территорию Рижского и Финского заливов. Уровень воды был выше современного на 20 м и более. Климат арктический, похожий на климат современной Гренландии.

2. Иольдисово море (около 7,9 тыс. лет до н.э.)

Балтика на севере соединялась с Ледовитым океаном, а на западе — с Атлантикой. Преобладало влияние холодного океана. Арктическая флора и фауна. На побережье — тундра.

3. Анцилово озеро (около 6,8 тыс. лет до н.э.)

Балтика становится озером. Преобладал континентальный климат. Пресноводная фауна и флора. На побережье росли осина, береза, сосна. Уровень воды был на 30 м выше современного.

4. Литориновое море (около 5 тыс. лет до н.э.)

Море соединялось с Атлантикой. Климат морской. Флора и фауна атлантического характера. На побережье растет дуб.

-  Материковый ледник
-  7900 Возраст ледника
-  Суша
-  Береговая линия Балтийского моря на разных стадиях его развития
-  Современная береговая линия

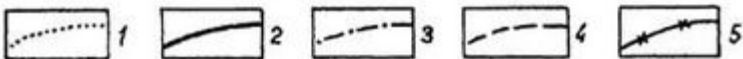
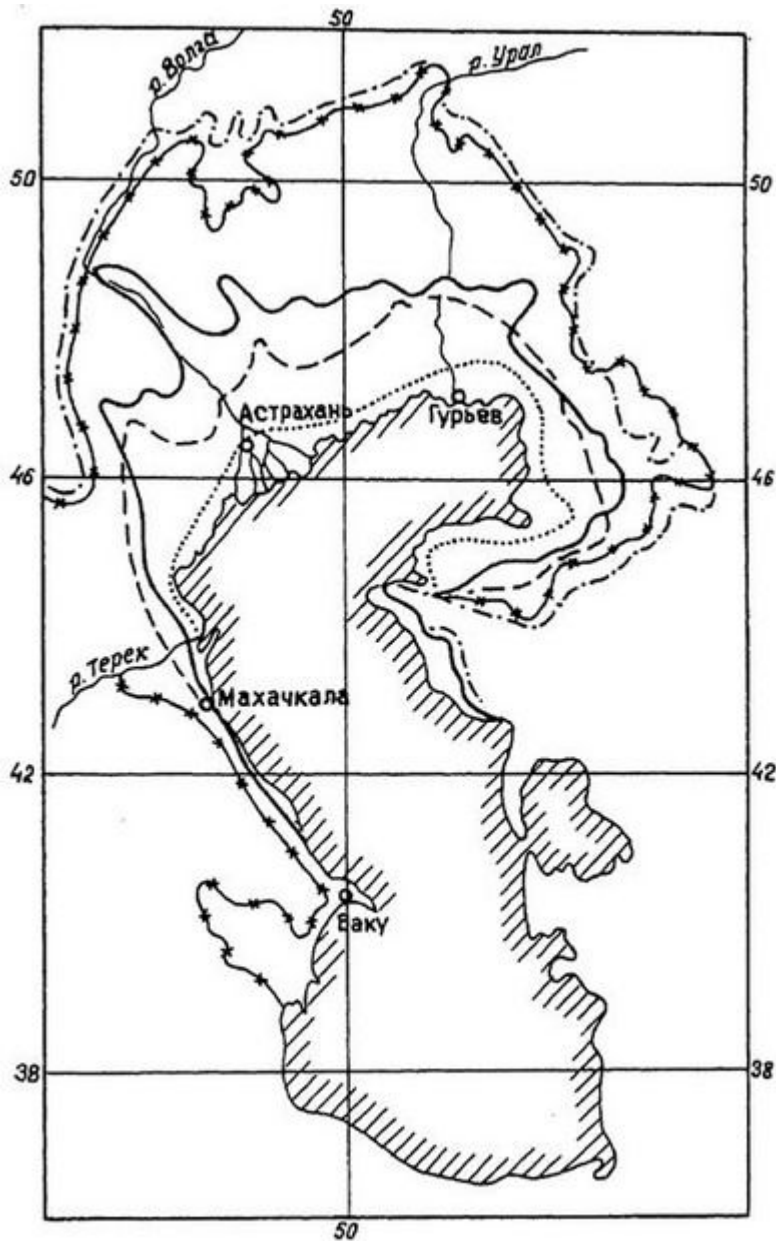
Масштаб 1:35 000 000



Палеогеография Кавказа и соседних морей в палеогене и неогене

Геохронология кайнозоя (KZ)

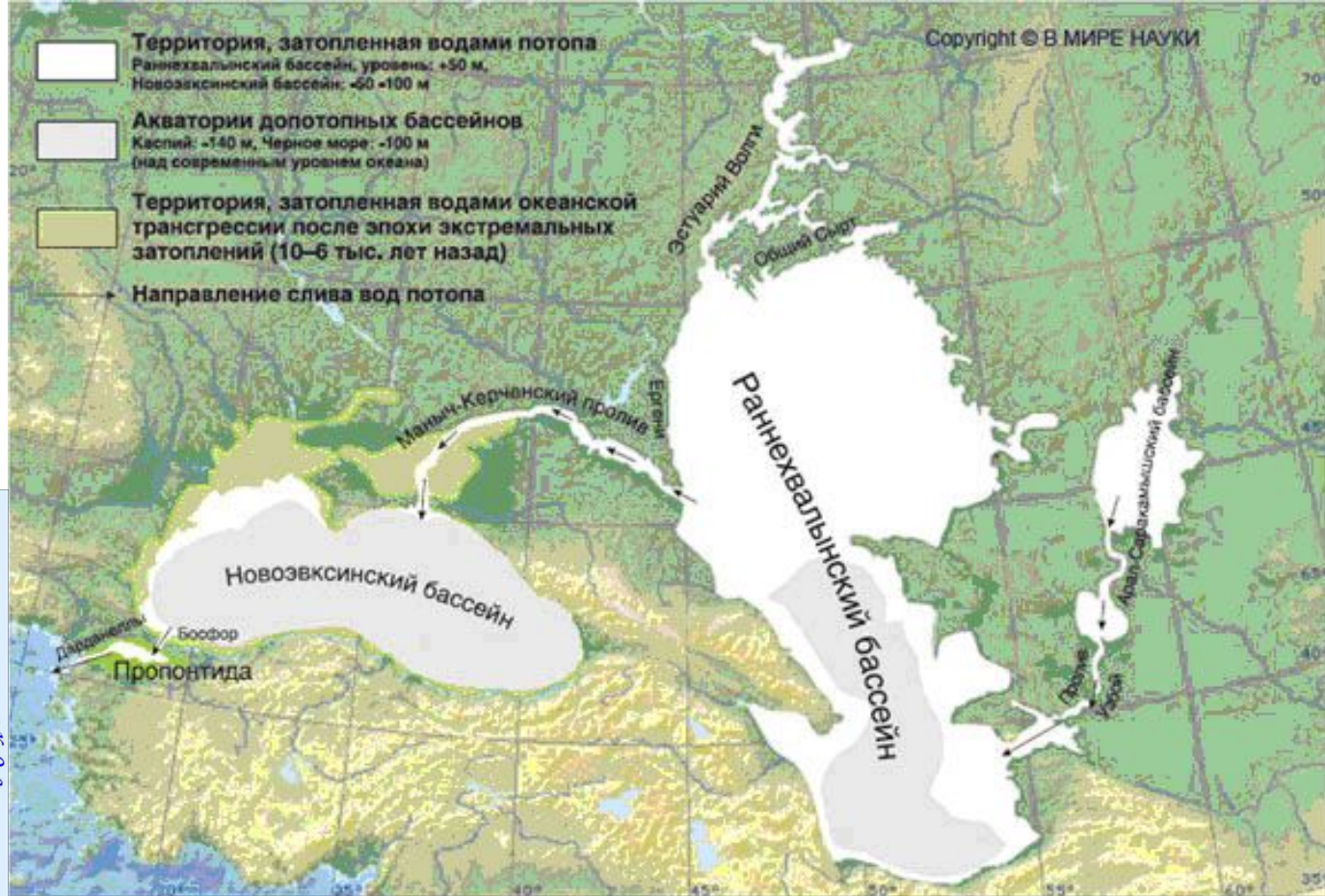
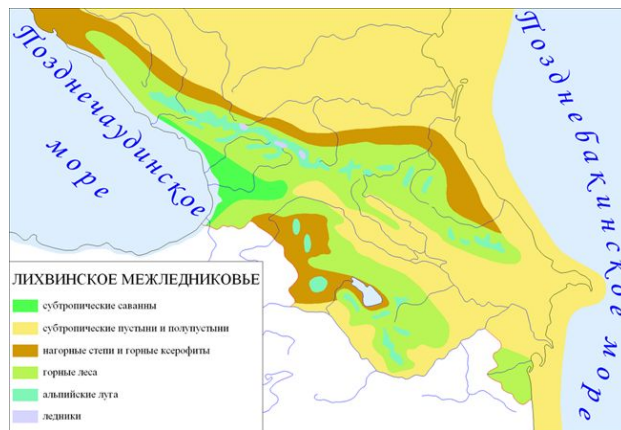
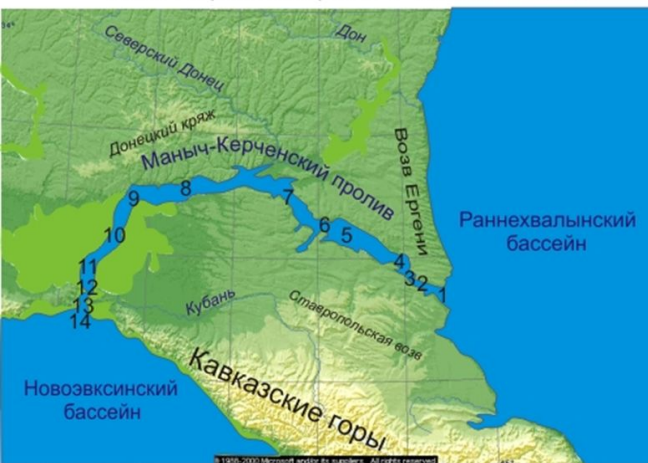
Эра	Период (интервал существования, млн лет)	Эпоха (для четвертичного периода – раздел)
Кайнозойская KZ	Четвертичный (антропогеновый) Q (1,8–0)	Голоцен Q _H Плейстоцен Q _P Эоплейстоцен Q _E
	Неогеновый N (23–1,8)	Плиоцен N ₂ Миоцен N ₁
	Палеогеновый P (65–23)	Олигоцен P ₃ Эоцен P ₂ Палеоцен P ₁



Границы распространения морских трансгрессий в Прикаспийской впадине: 1 – новокаспийской (не позднее 5 тыс.л.н.); 2 – позднехвалынской (7-9 тыс.л.н.); 3 – раннехвалынской (20-12 тыс.л.н.) (максимальной); 4 – позднехазарской (180-80 тыс.л.н.); 5 – раннехазарской (300-200 тыс.л.н.)

			возраст, тыс. лет
Ps ₄	голоцен		10,2
Ps ₃	W	Валдайское оледенение	70
	Вюрм	Микулинское межлед.	
Ps ₂	R	Московское оледенение	120 200 240 310 460
	Рисс	- Одинц. Межл. (Рославльск.)	
		Днепровское олед.	
		- Лихвинское межлед.	
Ps ₁	М Мендель	Окское оледенение	

Маныч-Керченский пролив 17-15 тыс. лет назад.



В плейстоцене между Черным и Каспийским морями также неоднократно возникал пролив, по которому происходил сброс вод и миграция фаун. Сообщение происходило по манычской депрессии и прекрасно отражается в ее рельефе и геологическом строении. Выделяют троекратное расширение пределов Каспийского моря (на фоне этих крупных, или великих, трансгрессий имели место колебания более мелкой иерархии). Эти трансгрессии Каспия (бакинская, хазарская и хвалынская), максимальной из которых по площади была последняя, и регрессионные фазы между ними связаны с резкими изменениями климатических условий на Русской равнине – чередованием ледниковых и межледниковых эпох, когда менялись циркуляционный режим атмосферы и сток Волги.



Свойства лёссов:

- 1) алеврит до 70%
- 2) нетвердые, рыхлые
- 3) фации крупнее 0,5 мм нет
- 4) неслоисты
- 5) минеральный состав однороден, 3-4 компонента
- 6) часто встречаются карбонаты
- 7) пористые => водопроницаемые, явл. глинистого карста, просадки
- 8) хорошо держит вертикальные стенки
- 9) цвет – теплые тона (палевые)
- 10) мощности до 100 м (600 м в Китае)
- 11) зональность. Не формируется в гумидных условиях. Тяготение к континентальному климату.

Сейчас формируются: на Аляске, в Гренландии, на юге Европы – причерноморье, Средняя Азия, Китай, Уругвай, Аргентина.

Происхождение лёсса. Гипотезы были разные, наиболее распространенной была гипотеза эолового происхождения (Обручев. Пыль, принесенная ветром из пустынь и полупустынь.

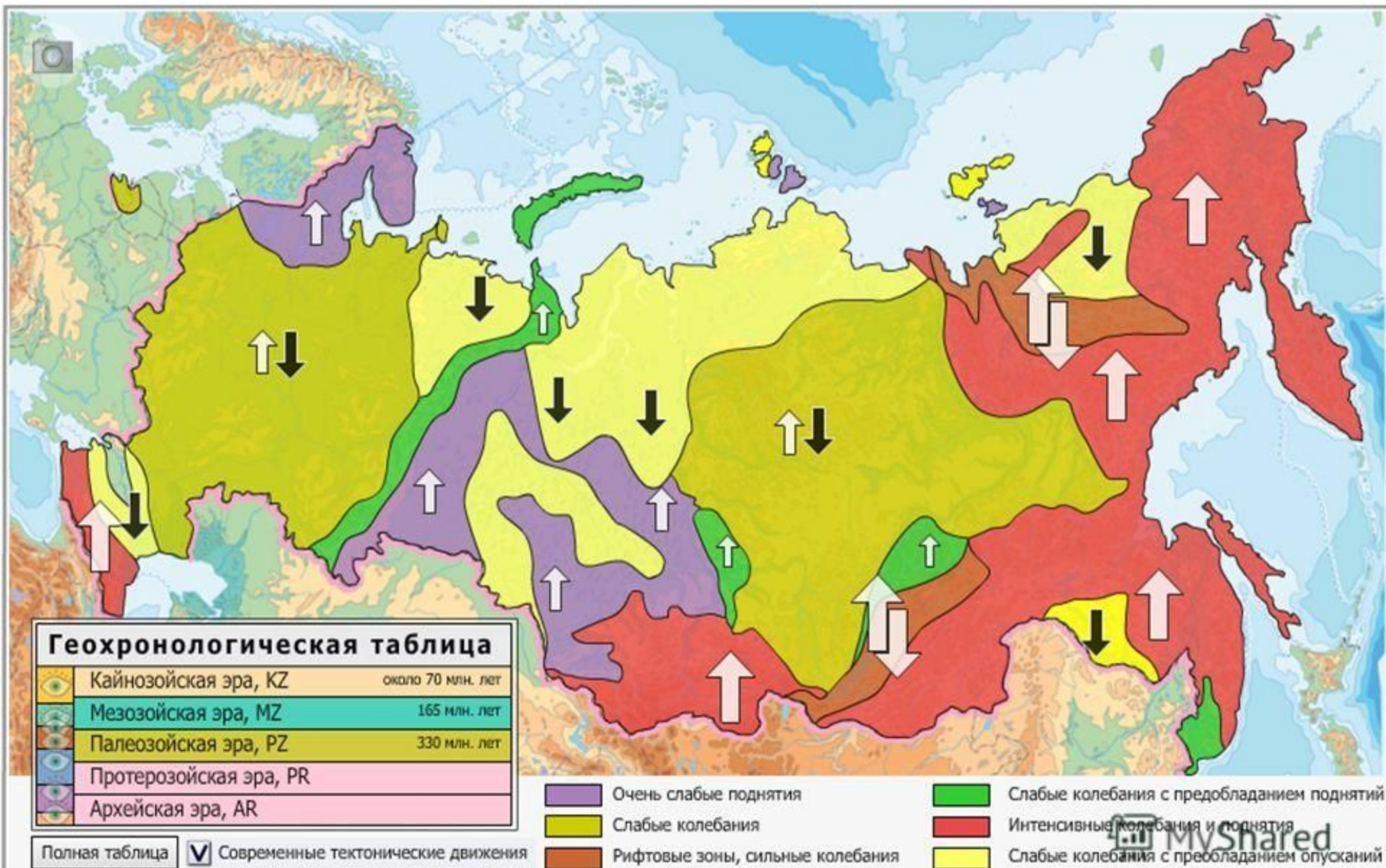
Тутковский дополнил своей теорией ледниковых фёнов и перигляционными пустынями.

Были также гипотезы химического выветривания.

Но единого ответа нет: лёсс гетерогенен, в разных районах он мог образовываться по разным причинам, но при одном общем условии: мощной подготовки материала физическим выветриванием.

Различают 2 фации лёссов: теплую и холодную. К теплой относится среднеазиатский лёсс. Он характерен для пустынь, длительно существующих – с N. К холодной фации относятся лёссы более северных районов, лёссообразование в которых ограничивалось более холодными и сухими ледниковыми эпохами. В межледниковые эпохи, в условиях более влажного климата начиналась деградация лёсса, завершавшаяся образованием почв.

Новейшие тектонические движения земной коры



Какие территории испытывают наиболее интенсивные поднятия?

Почему Алтай выше Урала,
хотя образовался раньше?

Почему Среднесибирское
плато выше Русской равнины,
несмотря на то, что эти
формы рельефа
образовались в одинаковое
время?

Вывод: какую роль
неотектонические движения
играют в формировании
современного рельефа?



