

## Рекомендуемая литература

1. Инженерная геология СССР. Т.1.
2. Геология СССР. Т.1. Ленинградская, Псковская и Новгородская области. М.: Недра, 1971. – 504 с.
3. Геология СССР. Т.2. Архангельская, Вологодская области и Коми АССР. М.: Госгеолтехиздат, 1963. – 1079 с.
4. Геология СССР. Т.27. Мурманская область. М.: Госгеолтехиздат, 1958. – 714 с.
5. Геология СССР. Т.37. Карельская АССР. М.: Госгеолтехиздат, 1960. – 740 с.
6. Гидрогеология СССР. Т.3. Ленинградская, Псковская и Новгородская области. М.: Недра, 1967. – 504 с.

## **По Санкт-Петербургу**

1. Статья в 13-ом сборнике
2. Геологический атлас Санкт-Петербурга. СПб.: Комильфо, 2009. – 57 с.
3. Вопросы инженерной геологии Ленинградского экономического района. Л.: Центральное бюро технической информации, 1960. - 200 с.

## Содержание курса «Инженерная геология Северо-Запада России»

Инженерно-геологические условия территории Северо-Запада России включают в себя следующие компоненты:

- I. Физико-географические условия***
- II. Геолого-литологическое строение и структурно-тектонические условия***
- III. Гидрогеологические условия***
- IV. Геоморфологические условия***
- V. Инженерно-геологическая характеристика состава, показателей состояния и свойств грунтов***
- VI. Геологические и инженерно-геологические процессы и их влияние на устойчивость сооружений в пределах рассматриваемого района***

## Административное положение

В состав Северо-Западного федерального округа входит 11 субъектов РФ: **Санкт-Петербург** (центр округа), **Ленинградская, Новгородская, Псковская, Мурманская, Архангельская, Вологодская и Калининградская области**, а также **Республики Карелия и Коми** и **Ненецкий автономный округ (НАО)**.



# Физико-географическая карта Северо-Запада России



# Геологическая карта дочетвертичных образований с элементами тектоники территории Северо-Западного региона



## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДОЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

### Условные обозначения

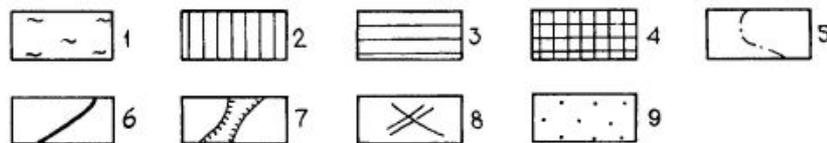
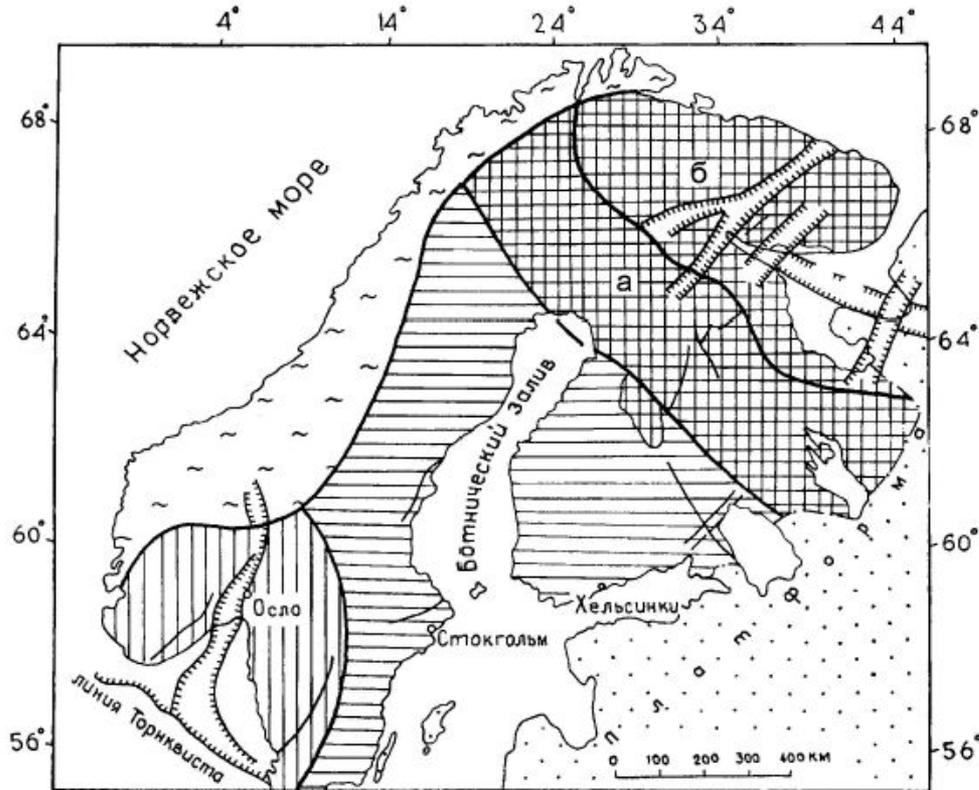
- К Меловая система. Нерасчлененные отложения
- J Юрская система. Нерасчлененные отложения
- T Триасовая система. Нерасчлененные отложения
- P Пермская система. Нерасчлененные отложения
- C Каменноугольная система. Нерасчлененные отложения
- D-C Девонская -каменноугольная системы нерасчлененные
- D Девонская система. Нерасчлененные отложения
- PZ Палеозойские отложения нерасчлененные
- E-O Камбрийская-ордовикская системы. Нерасчлененные отложения
- V Протерозой. Вендская система. Нерасчлененные отложения
- R Протерозой. Рифей нерасчлененный
- K<sub>2</sub> Нижний протерозой. Верхний карелий.
- K<sub>1</sub> Нижний протерозой. Нижний карелий.
- M<sub>1</sub>L<sub>2</sub> Метаморфические комплексы верхнего лопия
- L Верхний архей. Лопий нерасчлененный
- g<sub>1</sub>L<sub>1-2</sub> Метаморфические комплексы нижнего и среднего лопия
- M<sub>1</sub>AR<sub>1</sub> Плутоно-метаморфические комплексы нижнего архея

ИНТРУЗИВНЫЕ ПОРОДЫ	PZ	PR <sub>2</sub> R	PR <sub>1</sub> (K)	AR <sub>2</sub> (L)
Кислого (и среднего) составов		γR <sub>1</sub>	γK	γL
Щелочного состава				εγL
Щелочно-ультраосновного состава	εPZ			
Основного и ультраосновного составов			voK	γγL

- Кимберлиты и меллититы палеозойские (вне масштаба)
- Повенецкая диаграмма.
- Зоны основных разломов
- Государственная граница Российской Федерации
- Государственные границы
- Границы федеральных округов
- Границы субъектов Российской Федерации
- Гидросеть, береговая линия
- Административные центры субъектов Российской Федерации

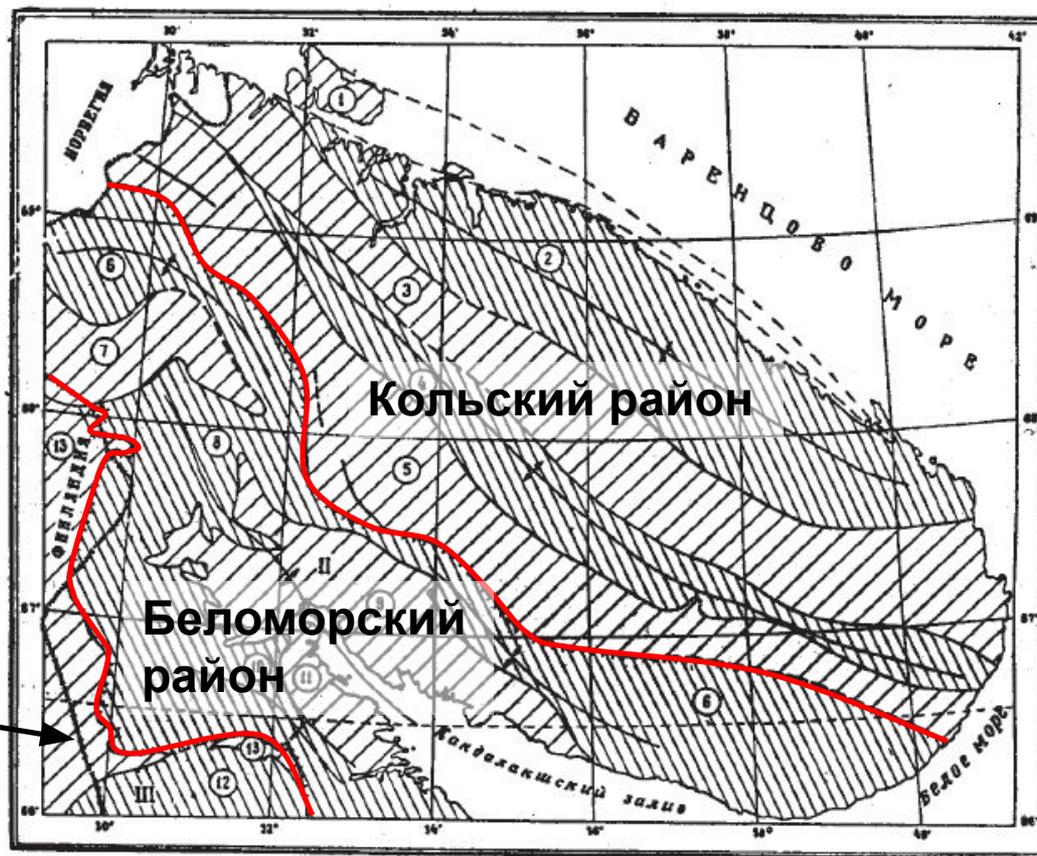


## Схема тектонического районирования Балтийского щита (Фенноскандии)



1 – каледониды; 2 – дальсландиды; 3 – свекофенниды; 4 – карелиды; Карельско-Лапландский (а) и Кольско-Беломорский (б) блоки; 5 – граница Балтийского щита; 6 – границы между крупными структурами; 7 – рифтогенные зоны; 8 – прочие разломы; 9 – осадочные толщи чехла платформы

## Схема тектонического районирования Мурманской области



Карельский район



*а* – синклинорий, *б* – антиклинория. *в* – региональные разломы, *г* – оси антиклинорий; *д* – границы тектонических районов – структур высшего порядка.

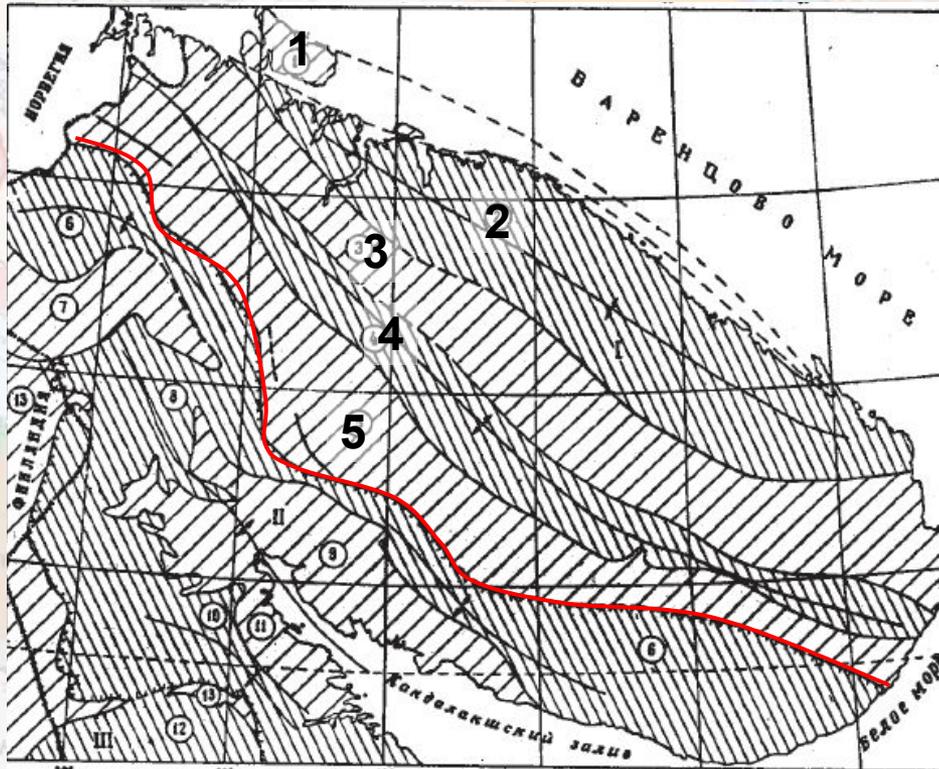
Структуры 1 порядка: Синклинории: 1 – северный, 3 – Кольско-Кейвский; 5 – Печенгско-Варзугский, 7 – Сальютундровский, 9 – Колвицкий; 11 – Енско-Лоухский; 13 – Восточно-Карельский  
Антиклинории: 2 – Мурманский; 4 – Центрально-Кольский; 6 – Терско-Нотозерский, 8 – Кандалакшский; 10 – Ковдозерский; 12 – Западно-Карельский

Римскими цифрами обозначены районы.

I – Кольский, II – Беломорский, III – Карельский

## Тектонические элементы Кольского района

1. Северная синклиорная зона
2. Мурманский антиклинорий
3. Кольско-Кейвская антиклинорная зона
4. Центральнo-Кольский антиклинорий
5. Печенгско-Варзугская синклиорная зона





# Тектоническая схема Карелии (по Геологии СССР)

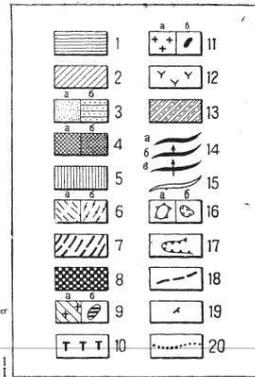
Северо-Карельская  
синклиальная зона

Северо-Карельская  
антиклинальная зона

Западно-Карельская  
синклиальная зона

Восточно-  
Финляндская  
антиклинальная зона

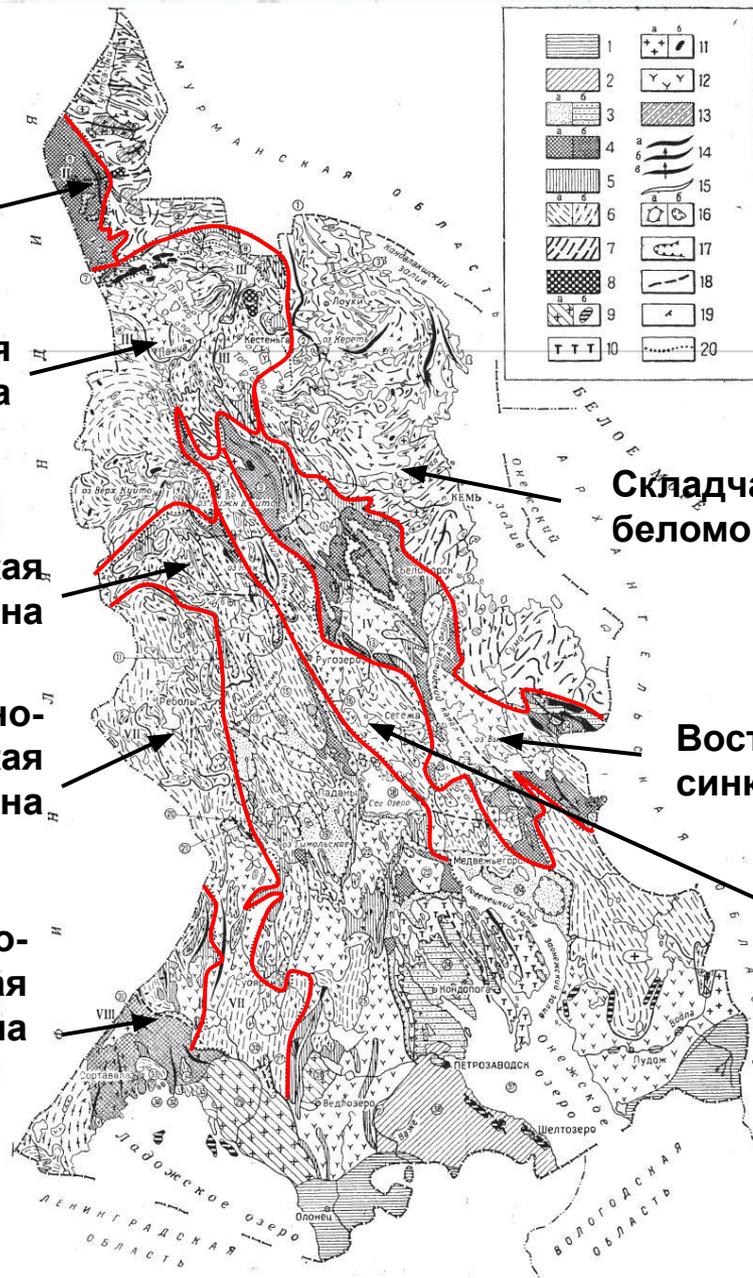
Восточно-  
Финляндская  
синклиальная зона



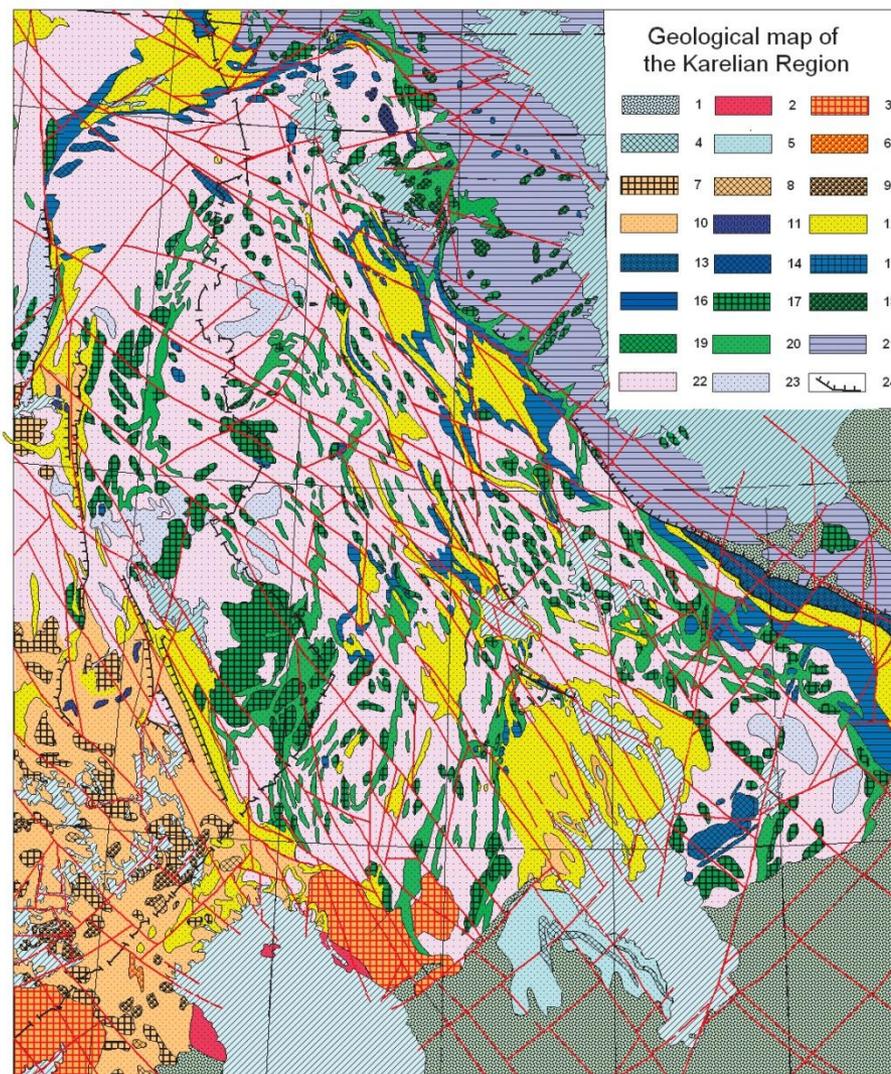
Складчатые структуры  
беломорид

Восточно-Карельская  
синклиальная зона

Центрально-Карельская  
антиклинальная зона

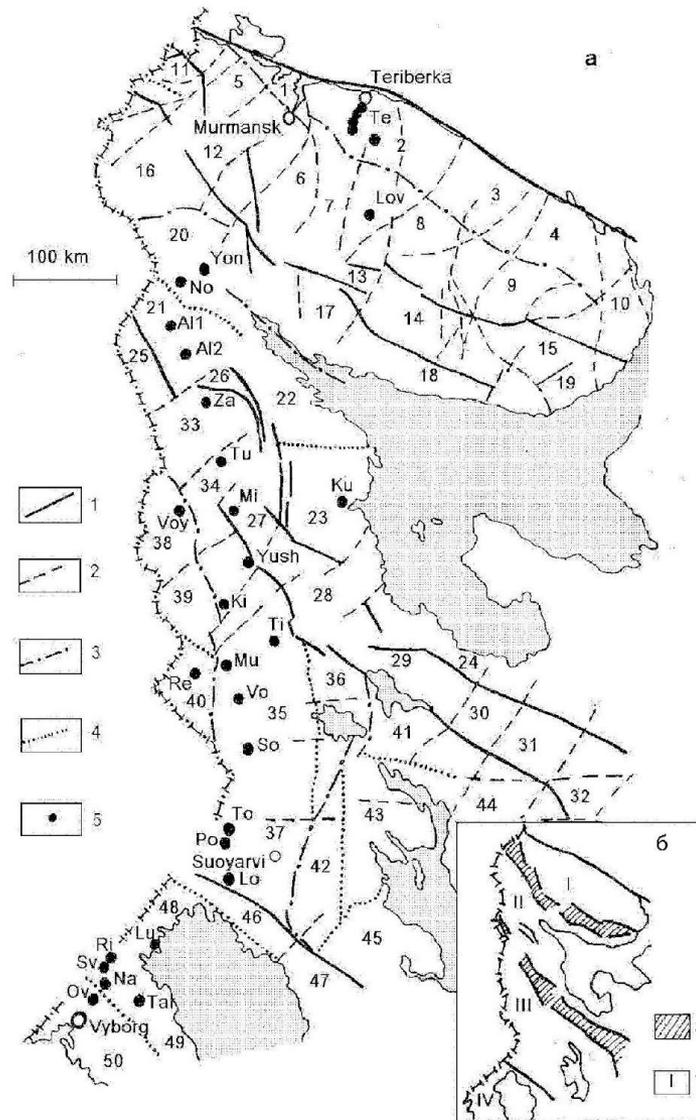


# Схематическая геологическая карта Карельского региона (Ю.И. Сыстра)



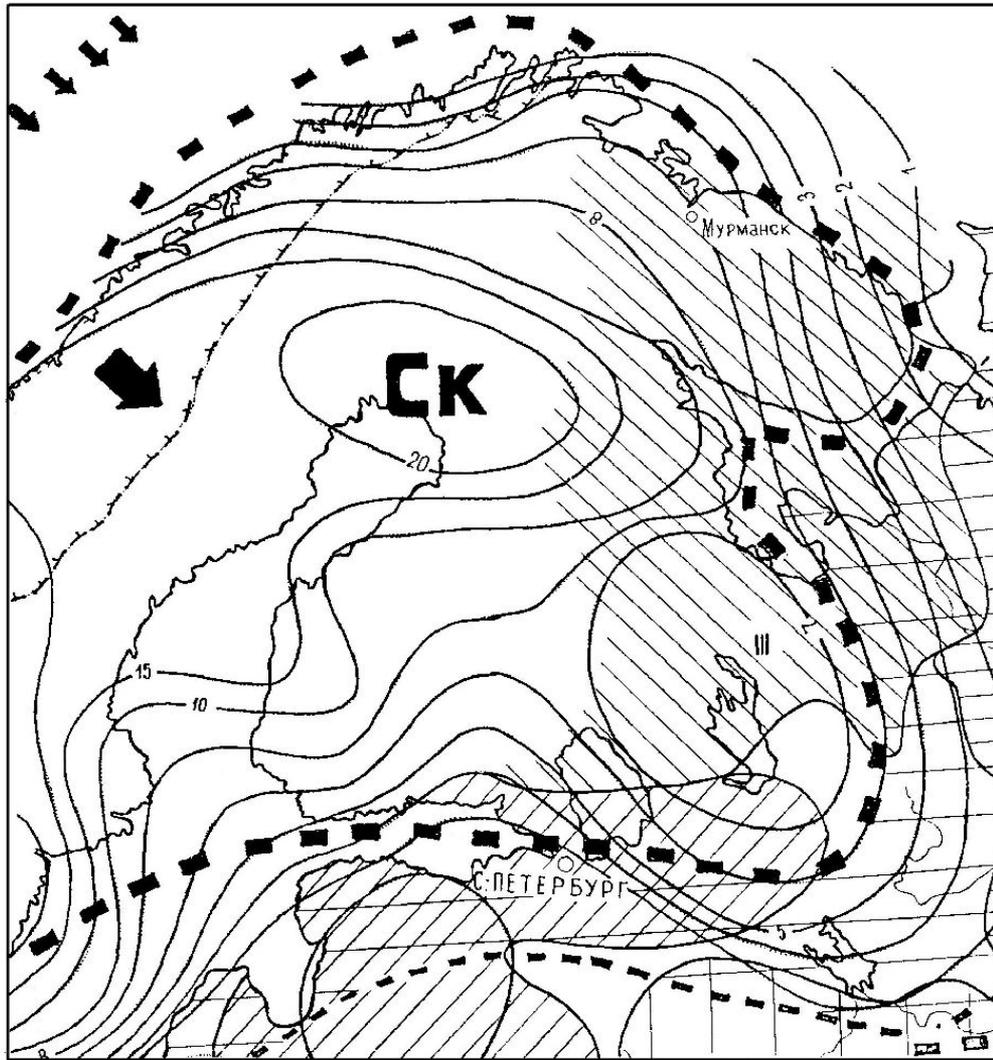
- тектонические разломы

# Блоковое строение коры восточной части Балтийского щита



1 — границы мегаблоков (блоков первого порядка); 2 — поперечные коровые и мантийные разломы; 3 — продольные коровые и мантийные разломы, являющиеся границами блоков второго порядка; 4 — границы блоков третьего порядка; 5 — пункты зондирования; 6 — шовные зоны; 7 — мегаблоки: I — Кольский, II — Беломорский, III — Карельский, IV — Свекофеннский

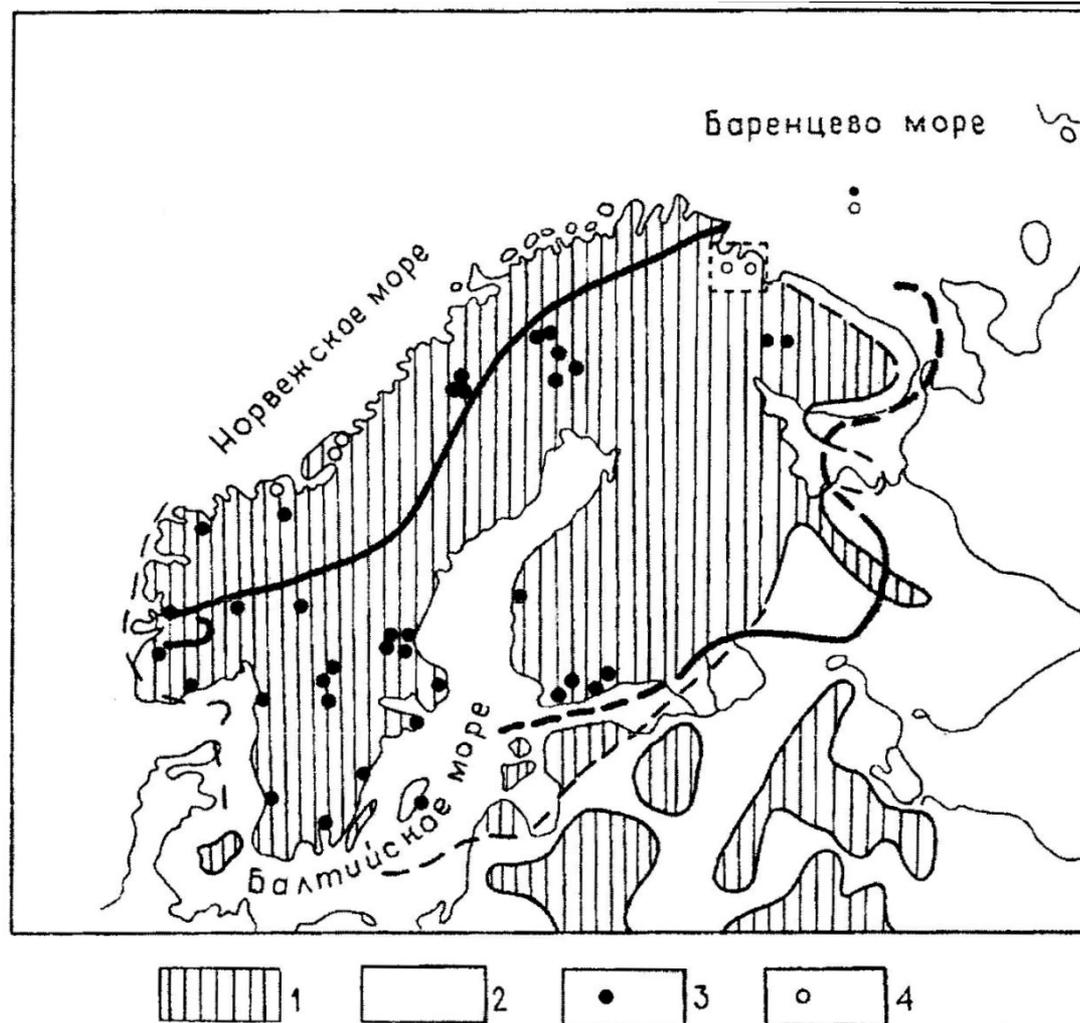
## Скандинавская глубинная динамическая система (Щукин, 2001)



**Цифры** – количество всех наблюдаемых сильных землетрясений

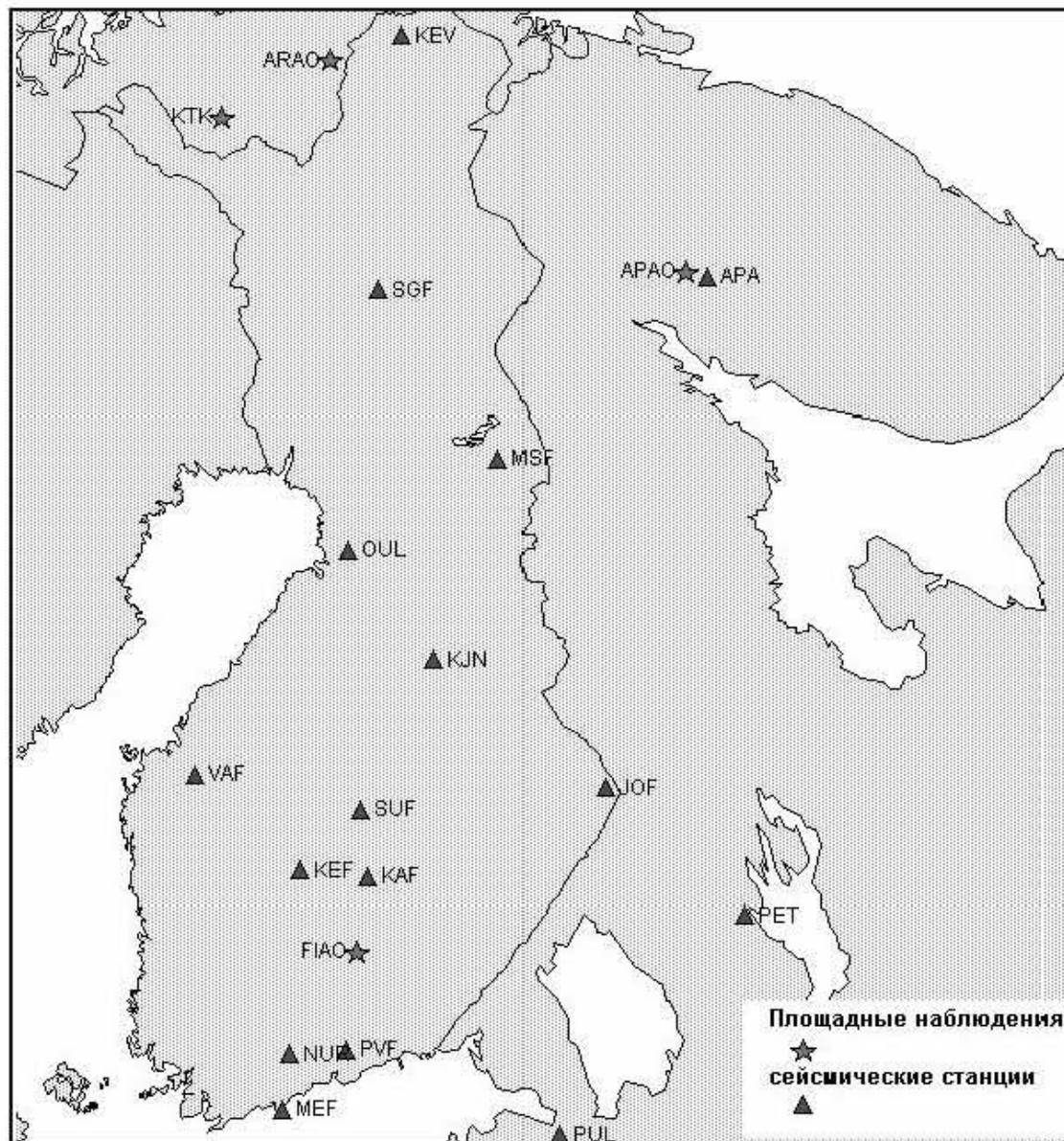
**Стрелки** – направление фронта активных геодинамических усилий со стороны норвежских каледонид и современной Атлантики

Вертикальные тектонические движения земной коры и напряженность пород в рудниках Балтийского щита (Марков, 1982)

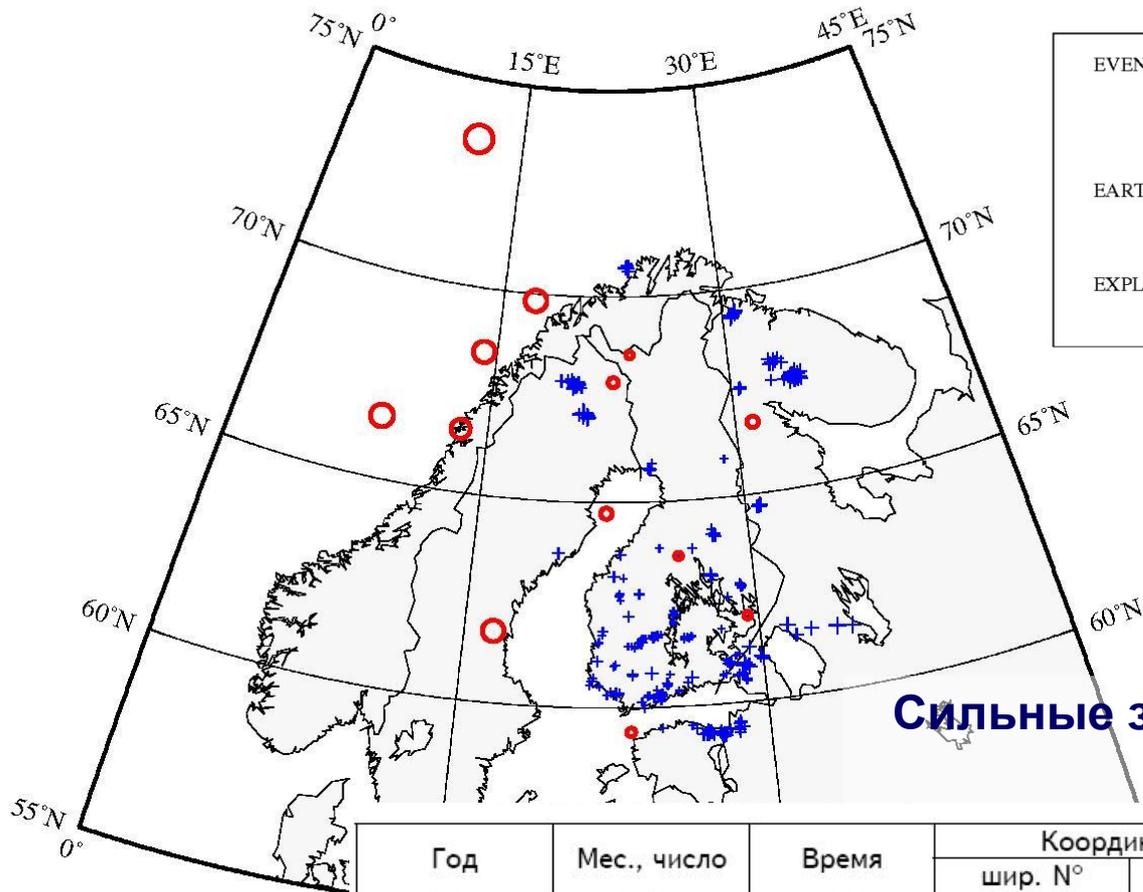


1 – поднятие земной коры; 2 – опускание земной коры; 3 – места, где по определениям в рудниках горизонтальные напряжения выше вертикальных; 4 – то же, горизонтальные напряжения ниже вертикальных

# Сеть сейсмических станций Финляндии, Норвегии и России



## Эпицентры сейсмических событий (январь 2003 г.)

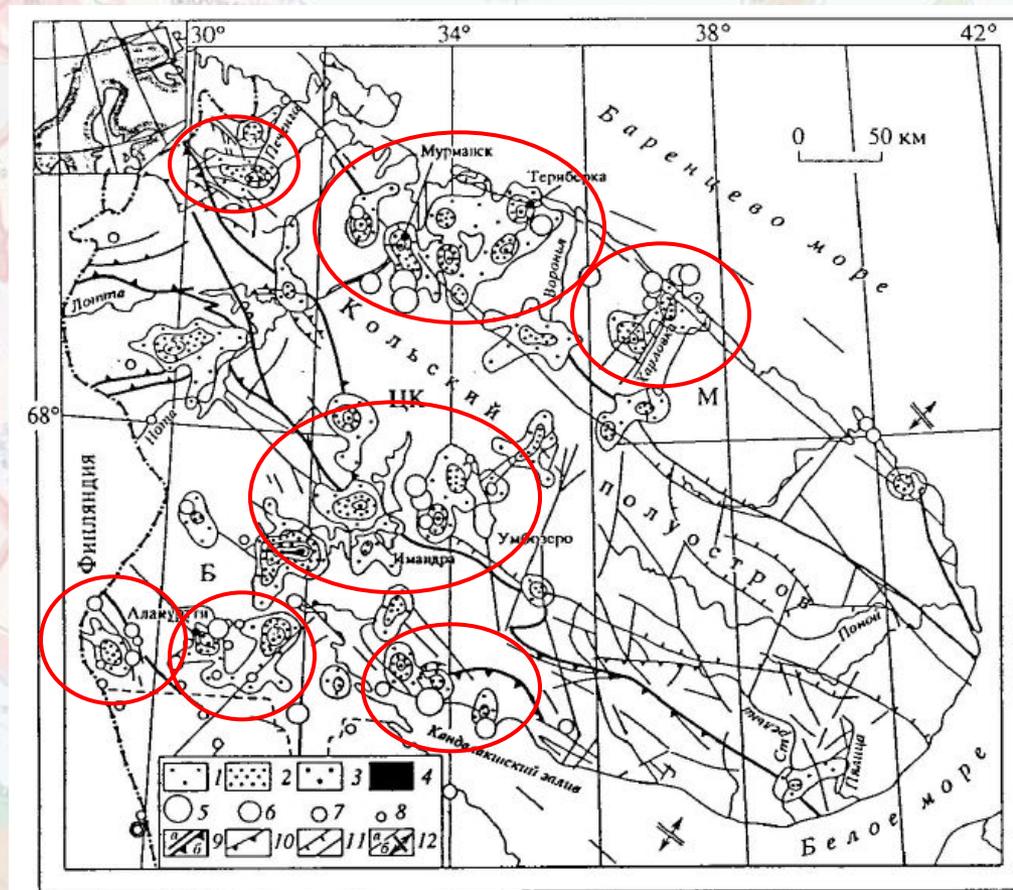


EVENT	PLOTTED	MAGNITUDE					
		<1	2	3	4	5	6
EARTHQUAKE	14	•	○	○	○	○	○
EXPLOSION	310	+	+	+	+	+	+

## Сильные землетрясения Карельского региона

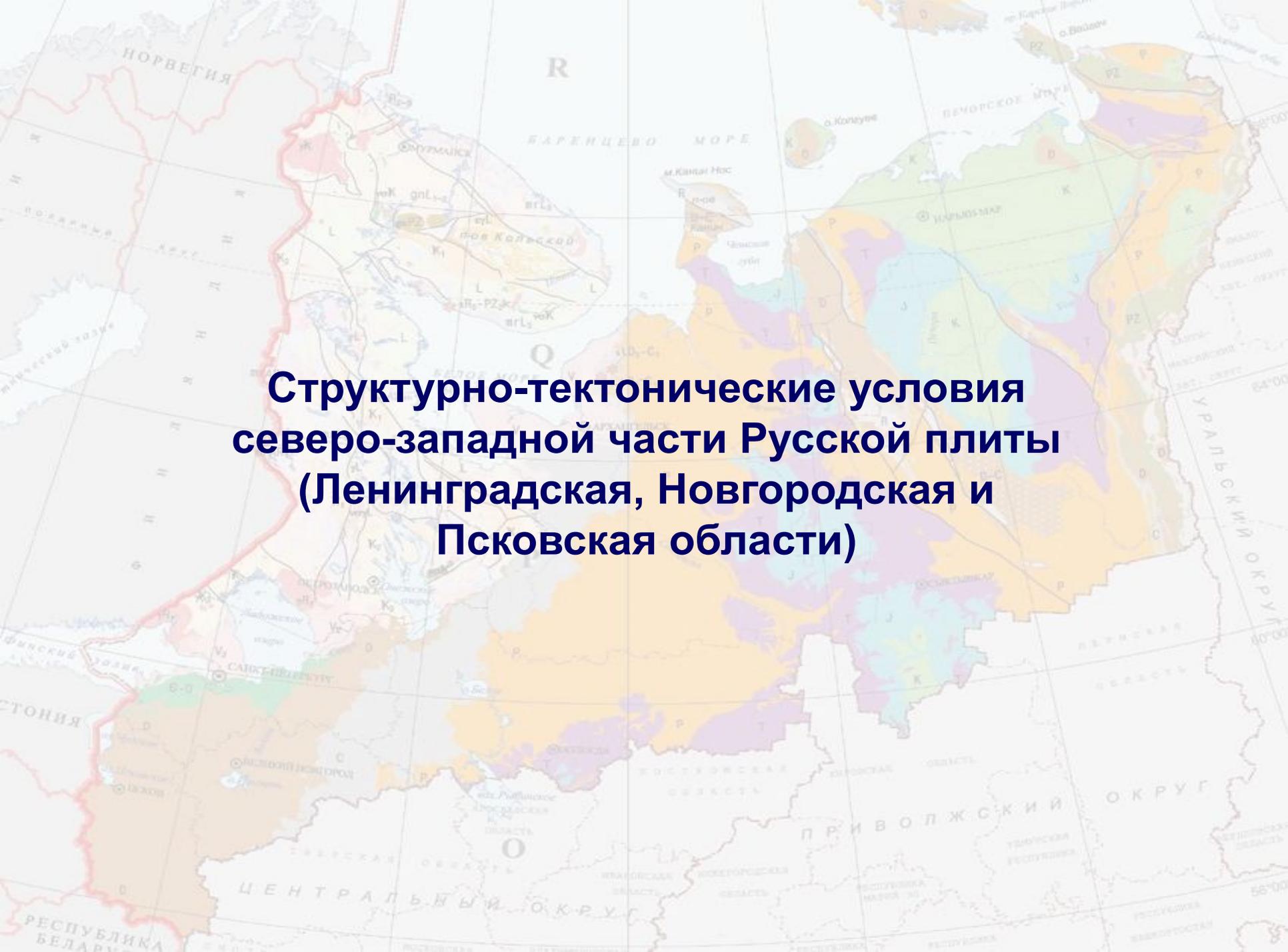
Год	Мес., число	Время	Координаты		Глубина, км	I <sub>0</sub>	M <sub>s</sub>
			шир. N°	долг. E°			
1542	813	10	66,40	34,00	15	7	5
1627	531	2	65,50	37,50	25	8	6,5
1847	1112	1	62,05	30,10	5	5	4
1861			61,25	30,00	8	7	5,5
1911	630	71020	65,80	35,30	18	5	4,5
1912	305	1011	66,00	40,00	15	4-5	4
1960	202	123230	67,00	30,90	17A	5-6	4,7
1962	704	185543	66,60	31,90	15	4-5	4,1
1967	520	231812	66,60	33,70	21A	5-6	4,8

## Схема плотности остаточных деформаций, эпицентров современных землетрясений и тектонических нарушений северо-восточной части Балтийского щита



**Шкала распределения плотности остаточных деформаций (цифры – количество остаточных деформаций на площади 15x15 км<sup>2</sup>):**

1 – 1–3, 2 – 3–5, 3 – 5–7, 4 – более 7; эпицентры землетрясений с 1542 по 1991 г.: магнитуда М: 5 – более или равна 5,1; 6 – 4,1–5,0; 7 – 3,1–4,0; 8 – менее или равно 3; 9 – границы геоблоков – (а – крутые, б – пологие); разломы: 10 – надвиги, 11 – взбросы, сдвиги, 12 – предполагаемые разломы (а), зоны погружения и раздвига земной коры (б). Геоблоки: М – Мурманский, ЦК – Центральнокольский, Б – Беломорский

A geological map of the northwestern part of the Russian Plate, showing various tectonic units and their boundaries. The map is color-coded with different shades of orange, yellow, green, and purple to represent different geological structures. Key geographical features include the Barents Sea (Баренцево море) to the north, the Gulf of Bothnia (Гольфот Боотни) to the west, and the Baltic Sea (Балтийское море) to the south. Major cities like Saint-Petersburg (Санкт-Петербург) and Novgorod (Новгород) are marked. The map also shows the borders of neighboring countries like Norway (Норвегия) and Belarus (Республика Беларусь).

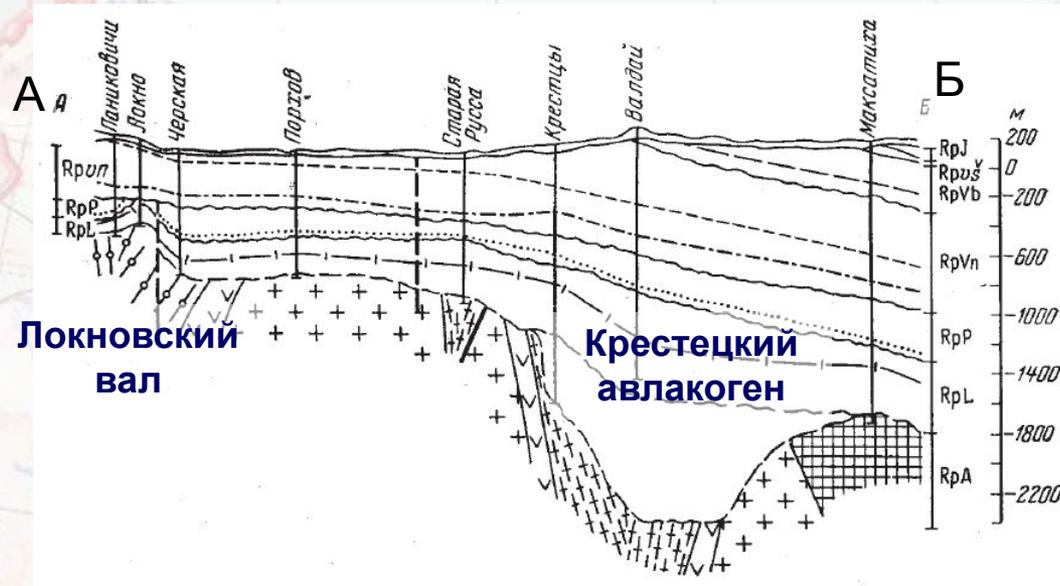
**Структурно-тектонические условия  
северо-западной части Русской плиты  
(Ленинградская, Новгородская и  
Псковская области)**

# Массивы и складчатые структуры южного склона Балтийского щита и фундамента северо-западной части Русской плиты

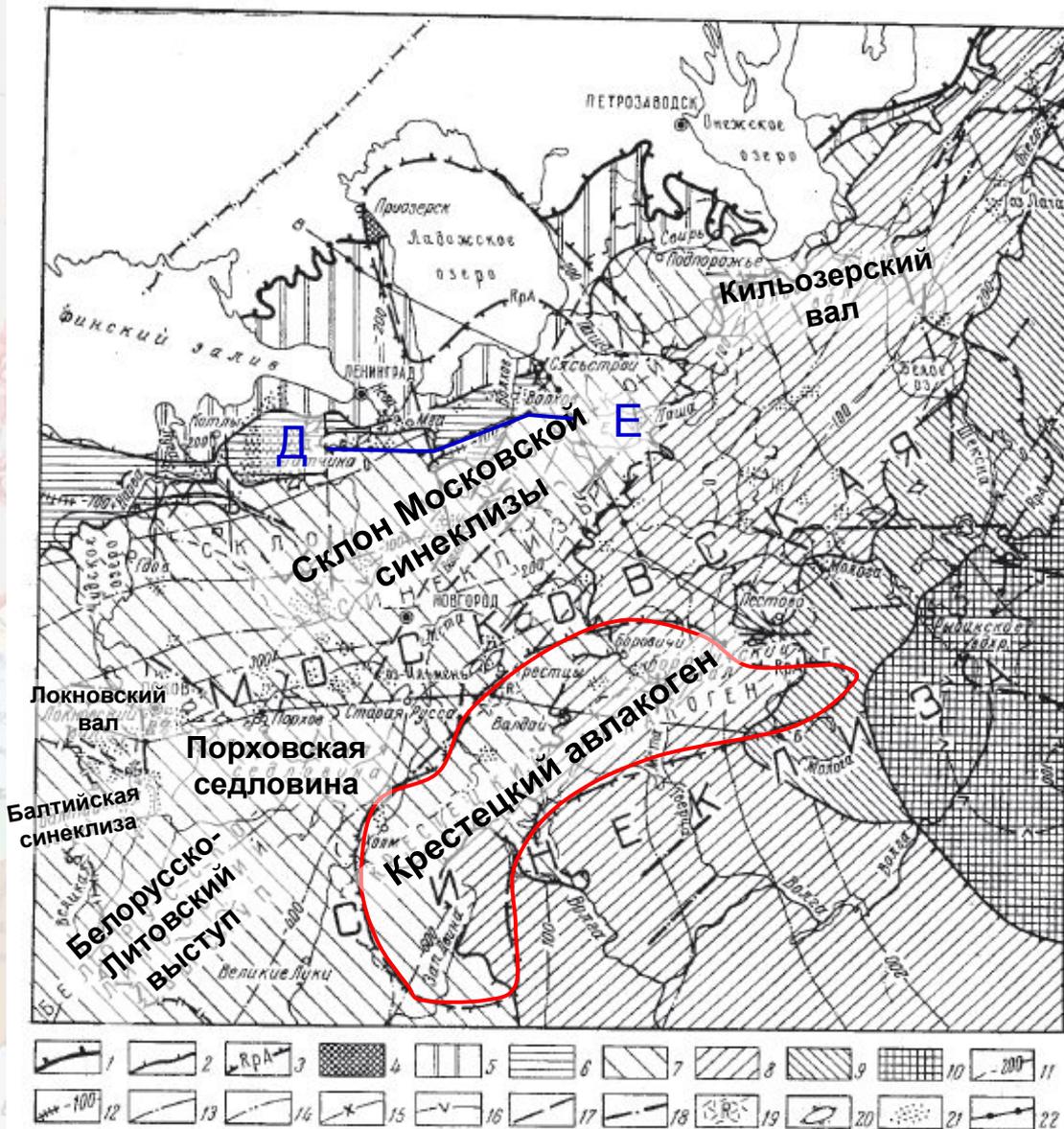




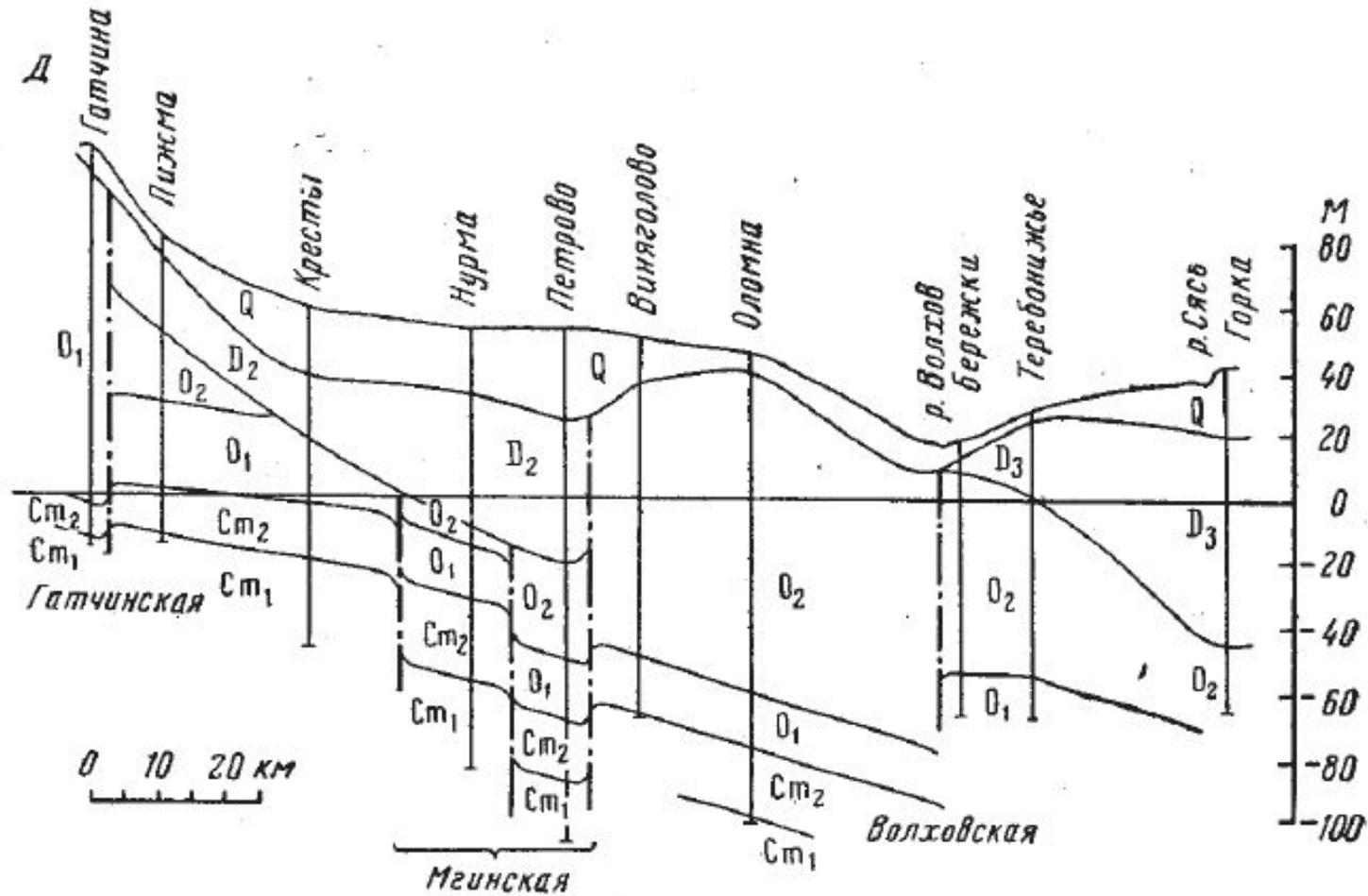
# Схематические геологические разрезы по линиям А-Б и В-Г



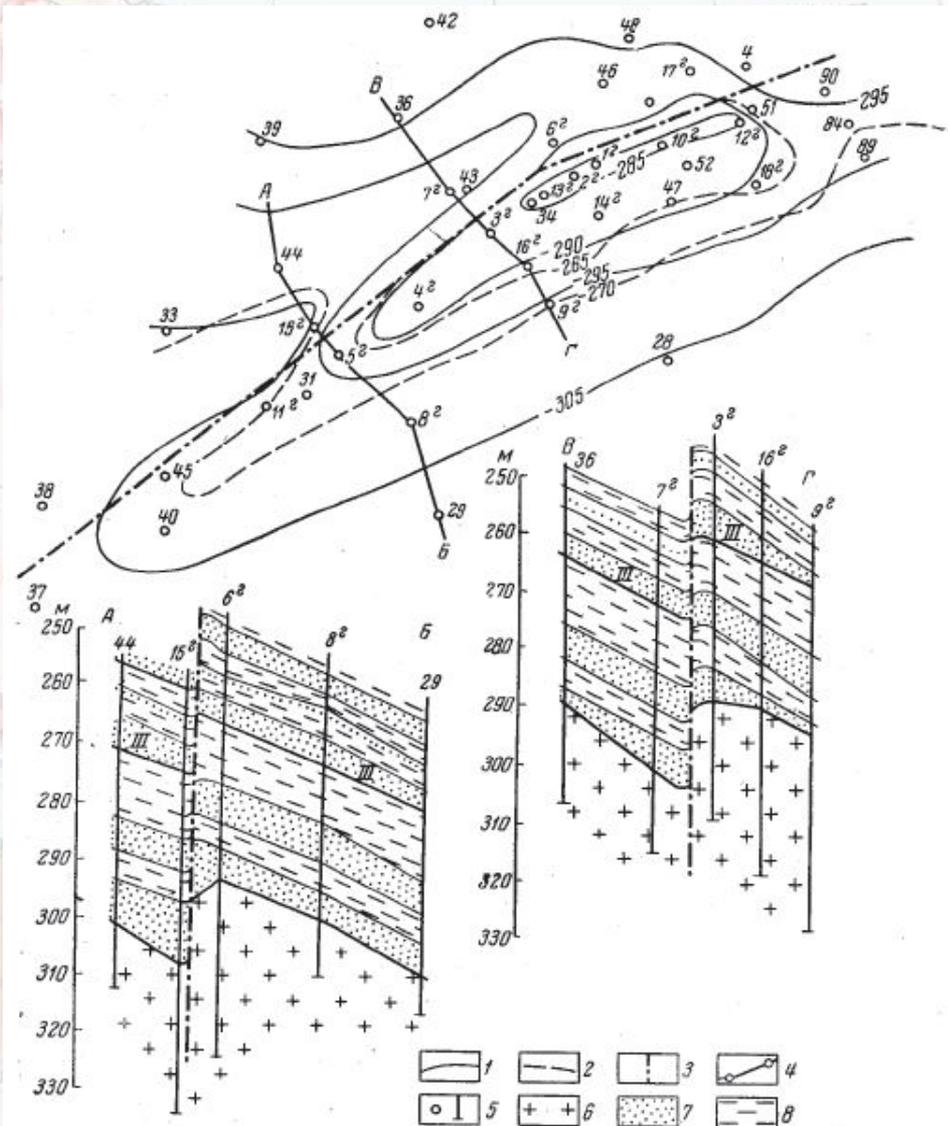
# Тектоническая схема осадочного чехла северо-западной части Русской плиты

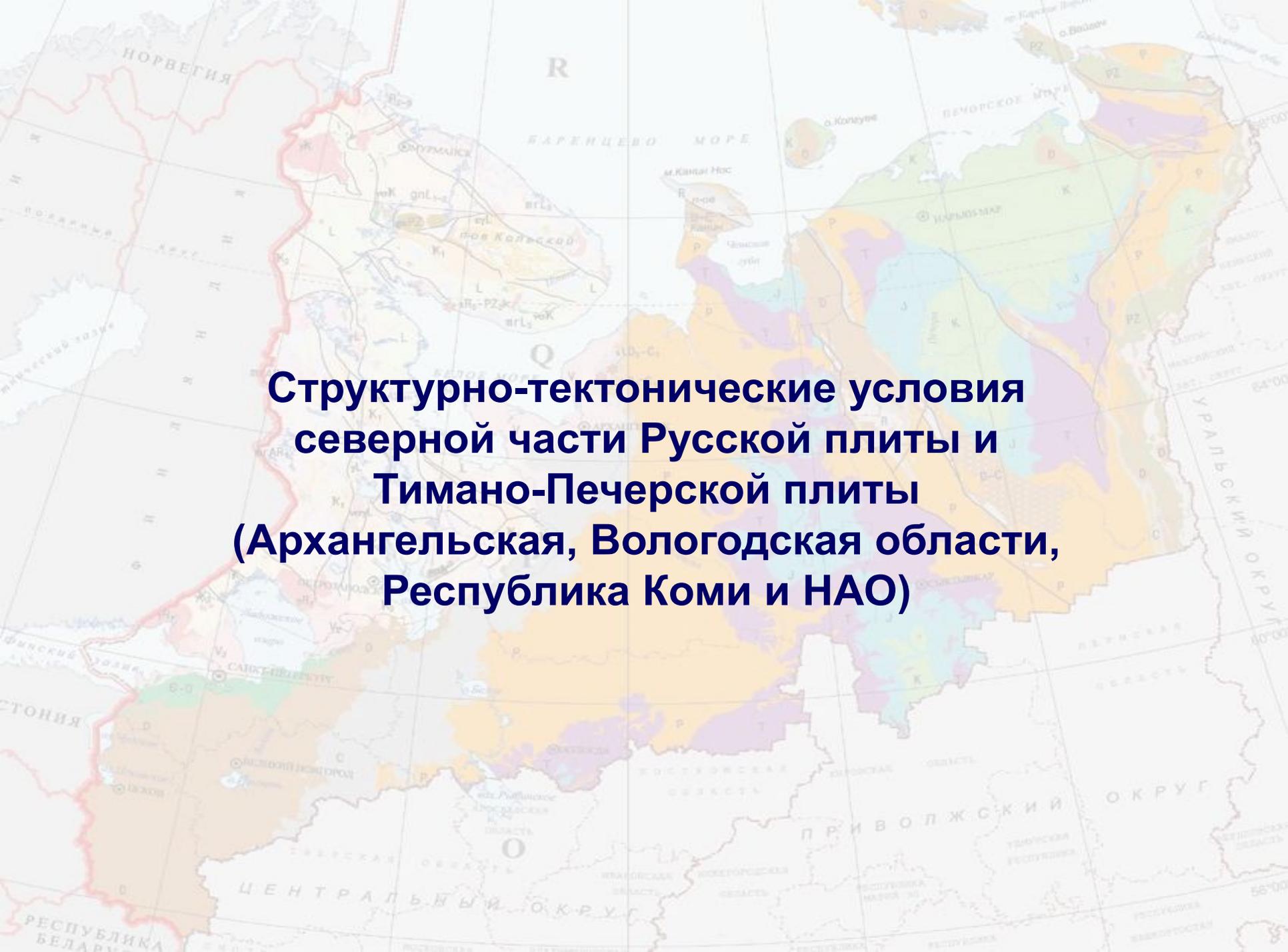


# Схематический структурно-геологический разрез по линии Д-Е



# Строение Павловской локальной структуры



A geological map of the northern part of the Russian Plate and the Timano-Pechora Plate. The map shows various geological units color-coded in shades of orange, yellow, green, and purple. Key features include the Barents Sea (Баренцево море) to the north, the Kola Peninsula (полуостров Кольской) to the west, and the Ural Mountains (Уральский округ) to the east. Major cities like Murmansk (Мурманск) and Kirov (Киров) are marked. The map also shows the borders of neighboring countries like Norway (Норвегия) and Belarus (Республика Беларусь).

**Структурно-тектонические условия  
северной части Русской плиты и  
Тимано-Печерской плиты  
(Архангельская, Вологодская области,  
Республика Коми и НАО)**

# Фрагмент карты дочетвертичных образований Северо-Западного региона



## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДОЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

### Условные обозначения

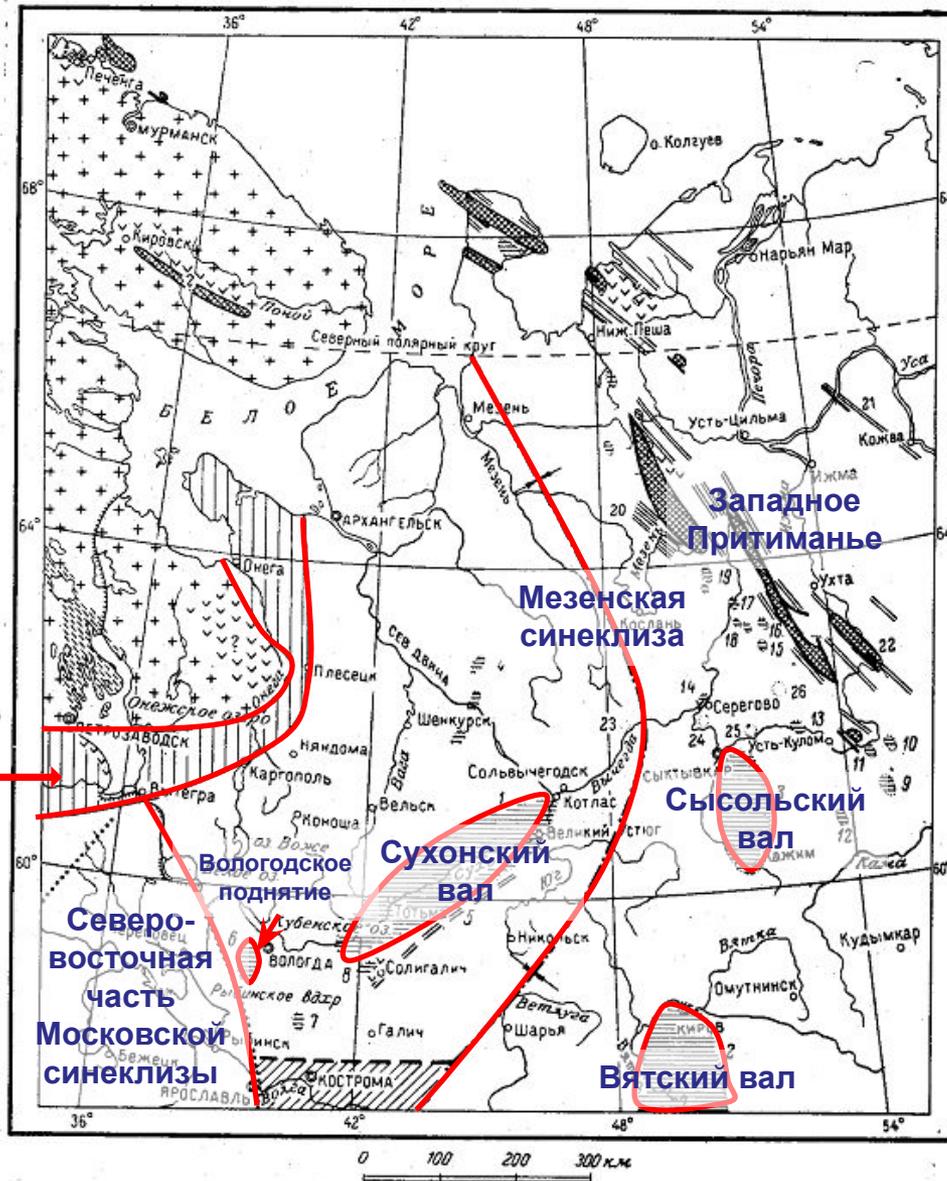
- К Меловая система. Нерасчлененные отложения
- J Юрская система. Нерасчлененные отложения
- Т Триасовая система. Нерасчлененные отложения
- P Пермская система. Нерасчлененные отложения
- с Каменноугольная система. Нерасчлененные отложения
- D-C Девонская -каменноугольная системы нерасчлененные
- D Девонская система. Нерасчлененные отложения
- PZ Палеозойские отложения нерасчлененные
- B-O Кембрийская-ордовикская системы. Нерасчлененные отложения
- V Протерозой. Вендская система. Нерасчлененные отложения
- R Протерозой. Рифей нерасчлененный
- K<sub>2</sub> Нижний протерозой. Верхний карельский.
- K<sub>1</sub> Нижний протерозой. Нижний карельский.
- mrl<sub>3</sub> Метаморфические комплексы верхнего лопия
- L Верхний архей. Лопий нерасчлененный
- gn<sub>1-2</sub> Метаморфические комплексы нижнего и среднего лопия
- mgar<sub>1</sub> Плутоно-метаморфические комплексы нижнего архея

ИНТРУЗИВНЫЕ ПОРОДЫ	PZ	PR <sub>2</sub> R	PR <sub>1</sub> (K)	AR <sub>2</sub> (L)
Кислого (и среднего) составов		γR <sub>1</sub>	γЖ	γL
Щелочного состава				εγL
Щелочно-ультраосновного состава	φεPZ			
Основного и ультраосновного составов			voK	φγL

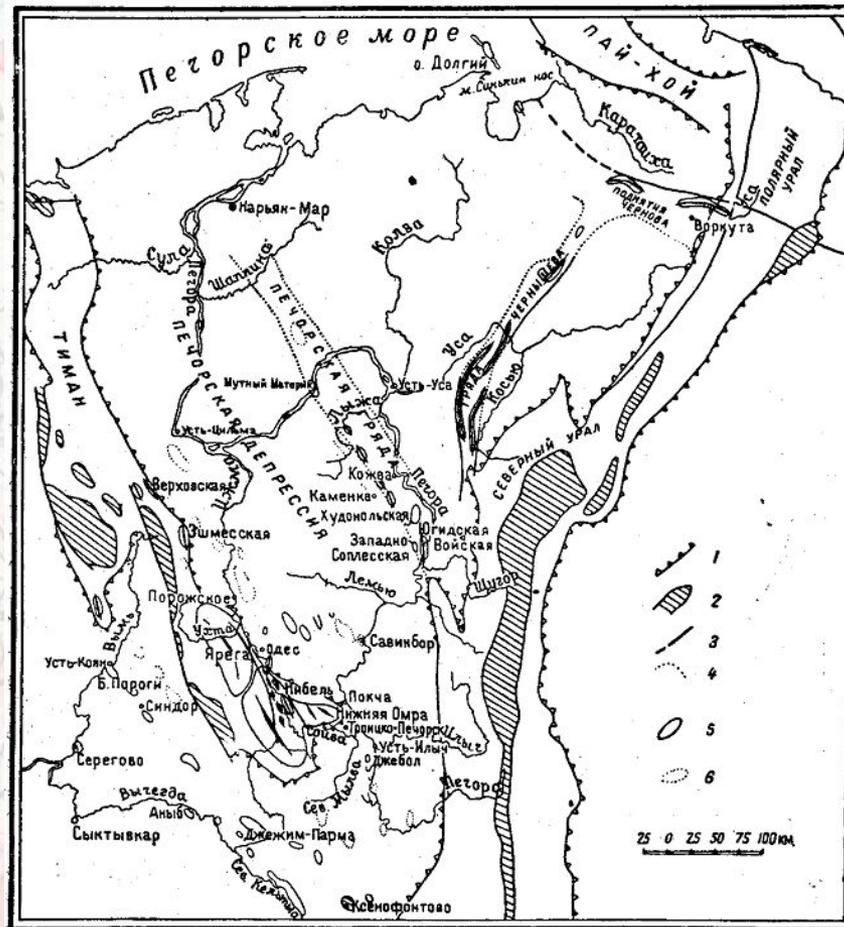
- Кимберлиты и мелалититы палеозойские (вне масштаба)
- Повенецкая диатрама.
- Зоны основных разломов
- Государственная граница Российской Федерации
- Государственные границы
- Границы федеральных округов
- Границы субъектов Российской Федерации

# Схема тектонического строения Севера Русской плиты

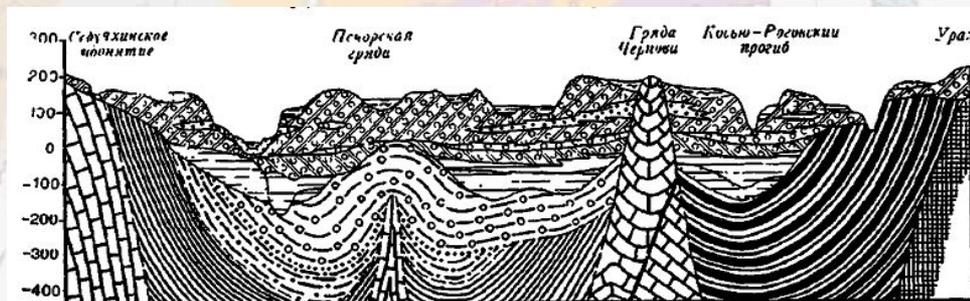
Юго-восточный  
склон  
Балтийского  
щита



## Схема тектонического строения Тимано-Пайхойской области



## Схематический геологический разрез Печерской синеклизы



# Схема тектонического строения северной и полярной части Уральской складчатой системы



# Тектоническая схема Пайхой-Новоземельского района

