

Восточно-Европейская платформа (ВЕП)

**Границы, структура, строение фундамента
и чехла**



Обычный рельеф платформы

Древние платформы (кратоны) -

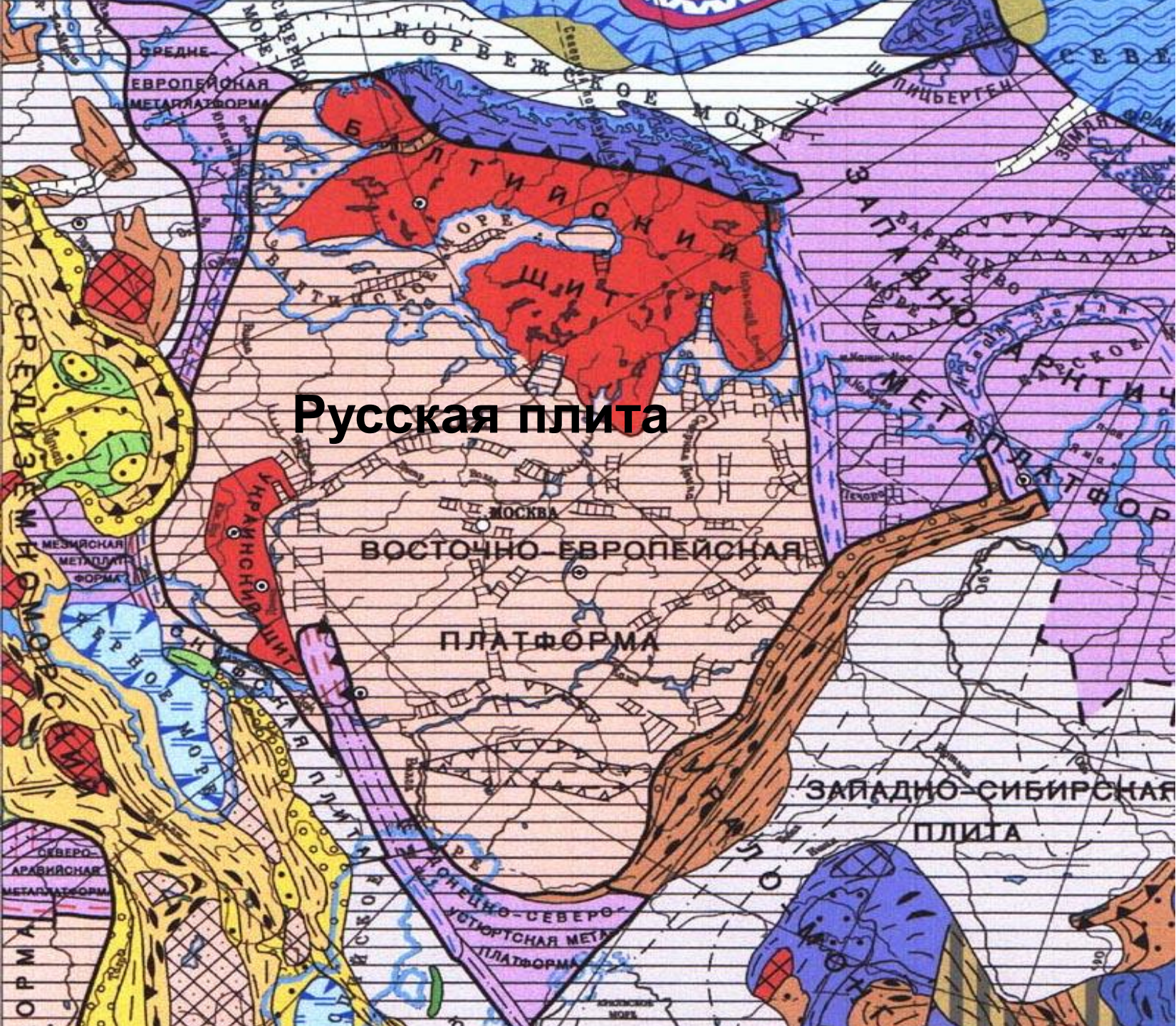
Это относительно стабильные области континентов, сформировавшие фундамент к концу Pr1. Имеют двухъярусное строение- фундамент и чехол.



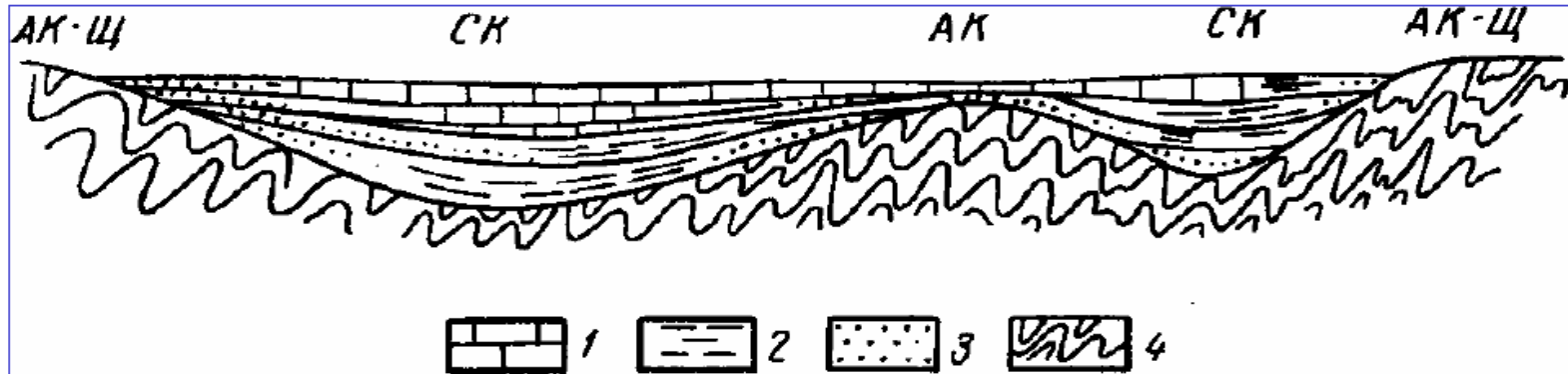
Структурные элементы древних платформ (ДП)

- **Основные структурные элементы ДП:**
- **Щит** - выступ кристаллического фундамента на поверхность. Может быть спорадически перекрыт маломощным осадочным чехлом
- **Плита** - крупная отрицательная структура, в пределах которой накоплен осадочный чехол, часто большой мощности
- **Авлакогены или рифтовые впадины**- линейно вытянутые структуры повышенной подвижности, ограниченные разломами, которые пересекают фундамент платформы. Закладываются на месте крупных зон тектонических нарушений в фундаменте платформ.

Русская плита



Структура платформ



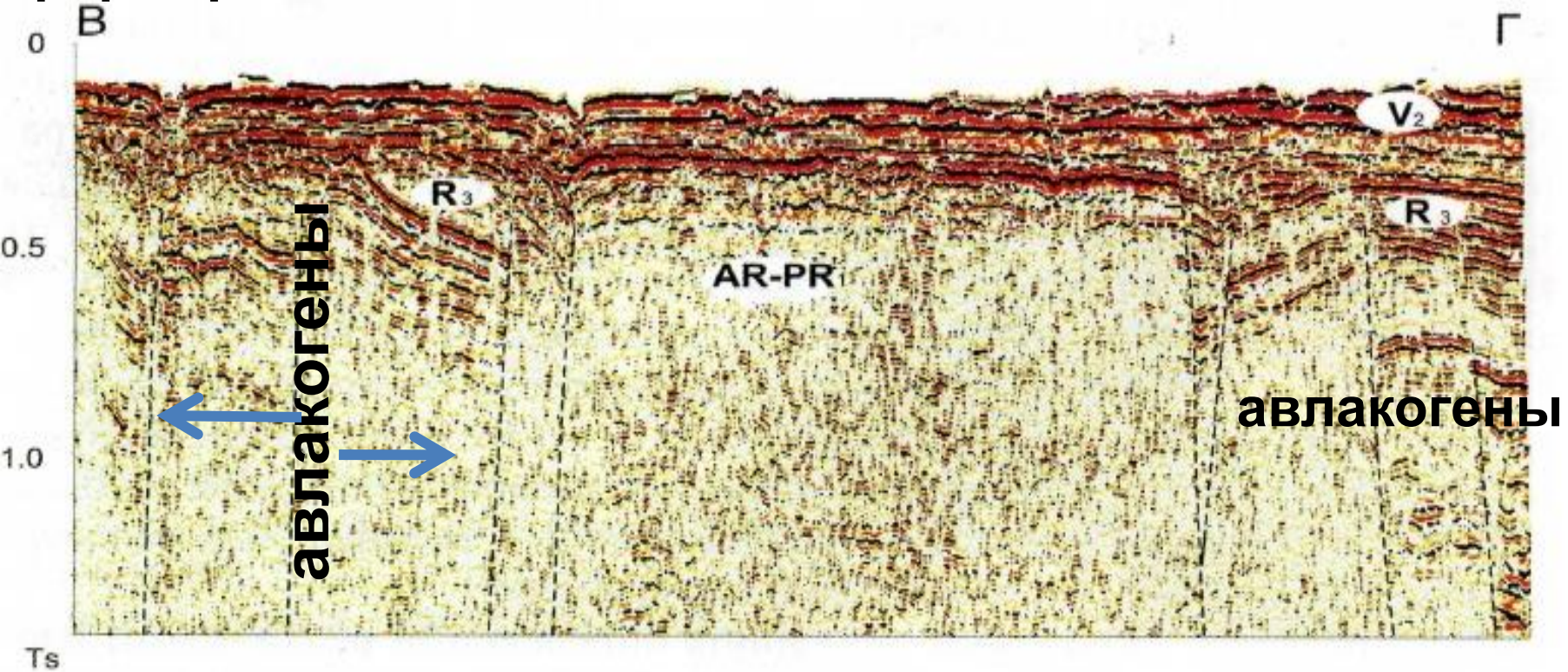
- **Щит (АК-Щ)** - часть платформы, где складчато-метаморфический фундамент выходит на поверхность
- **Синеклиза (СК)** – прогнутая часть плиты, где мощность чехла увеличена
- **Антеклиза (АК)** – часть плиты, где мощность чехла уменьшена

- **Древние платформы** имеют докембрийский (архей+ранний протерозой) фундамент
- **Молодые платформы** имеют позднепротерозойский или фанерозойский фундамент

Система авлакогенов на РП



Авлакогены или рифтовые впадины- линейно вытянутые структуры повышенной подвижности, ограниченные разломами, которые рассекают фундамент платформы. Закладываются на месте крупных зон тектонических нарушений в фундаменте платформ. Место начала формирования плитного чехла!



Структурные элементы ДП

Антеклизы - структурные элементы с незначительной мощностью осадочного чехла. В ядре структуры – более древние отложения.

Синеклизы – структурные элементы с большой мощностью осадочного чехла. В ядре структуры – более молодые отложения.

Валы – авлакогены, испытавшие инверсию, то-есть инверсированные прогибы. Представляют собой складчатые системы в чехле платформ.

Антеклизы и синеклизы

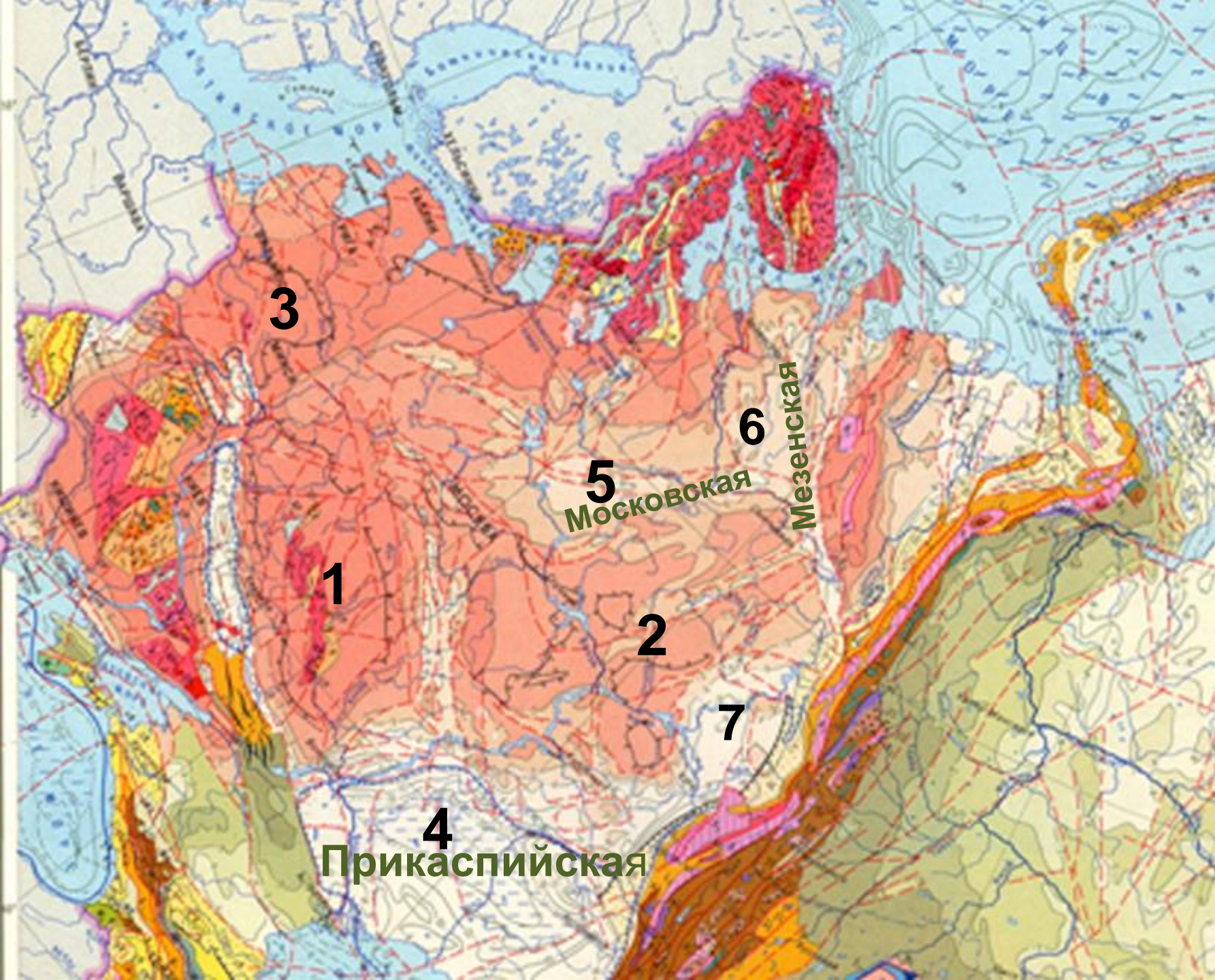
•Антеклизы:

- 1. Воронежская; 2. Волго-Уральская;
- 3. Белорусская;

Синеклизы:

- 4. Прикаспийская; 5. Московская; 6. Мезенская; 7. Камско-Бельская.

•Структурные элементы ДП меняют свое место в иерархии тектонических подразделений в определенные этапы развития ДП как единой структуры.



3

1

5
Московская

2

7

4
Прикаспийская

6

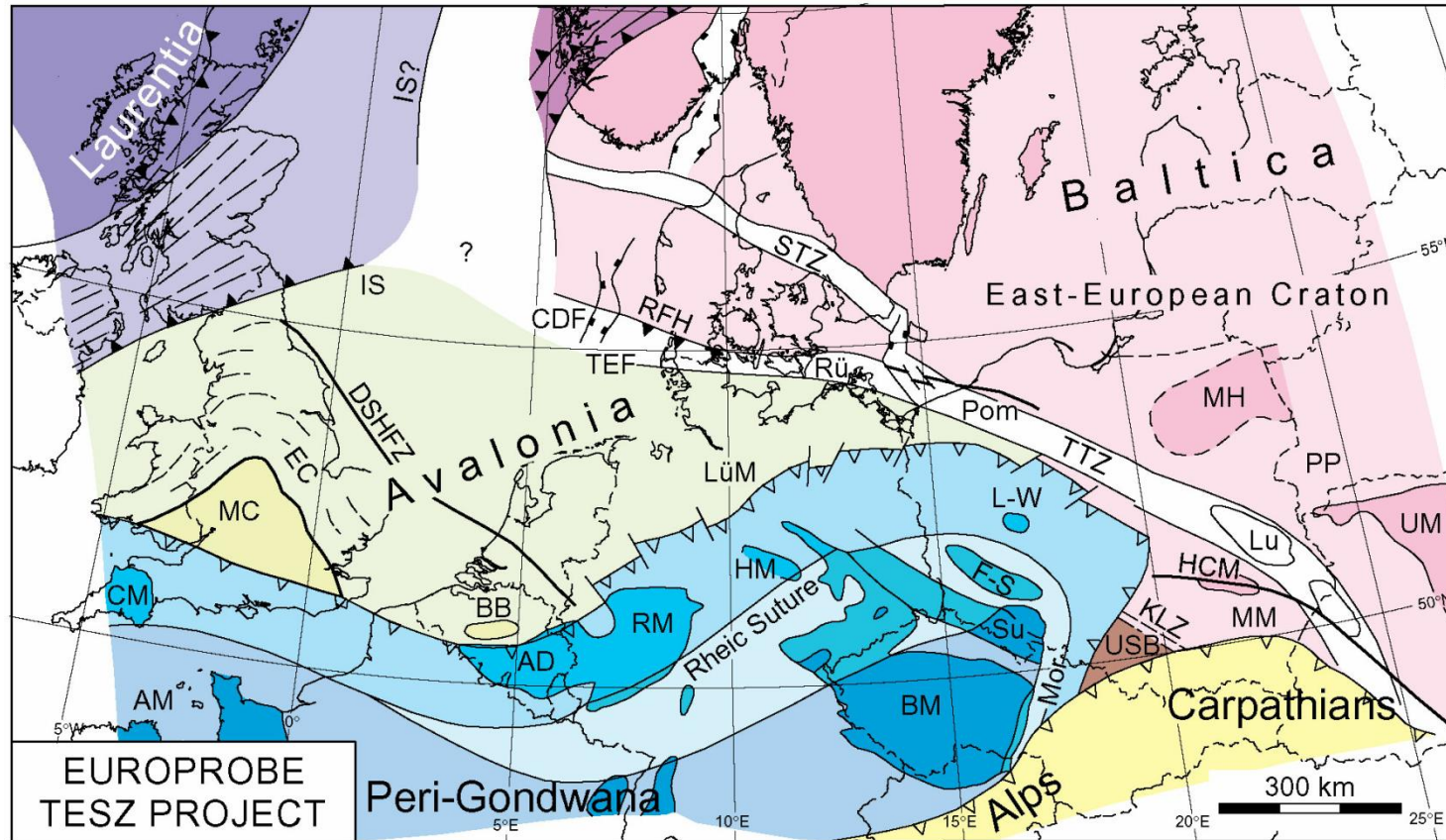
Мезенская

ГРАНИЦЫ ПЛАТФОРМЫ

- **Северо-Запад платформы**
- **Скандинавский ороген – сложно построенное складчато-надвиговое сооружение, сложенное породами с возрастом от Pr1 до D 1-2.**
- **На С-В граничит с Тиманидами (байкалиды) и далее идет с Севера на Юг вдоль горно-складчатого сооружения Урала.**
- **На Юго- Востоке – огибает Прикаспийскую впадину**
- **На Юге - граница с молодой (эпигерцинской) Скифской платформой (под чехлом) вплоть до Ростовского выступа.**



ЮГО - ЗАПАД – Транс-Европейская шовная зона (линия Торнквиста)



Протяженность - 2000 км. Отделяет фанерозойские (каледонские и герцинские) складчатые зоны Европы от ВЕП. Мощность литосферы уменьшается с 45 км на ВЕП до 30 км в Западной Европе.

Соотношение фундамента и чехла

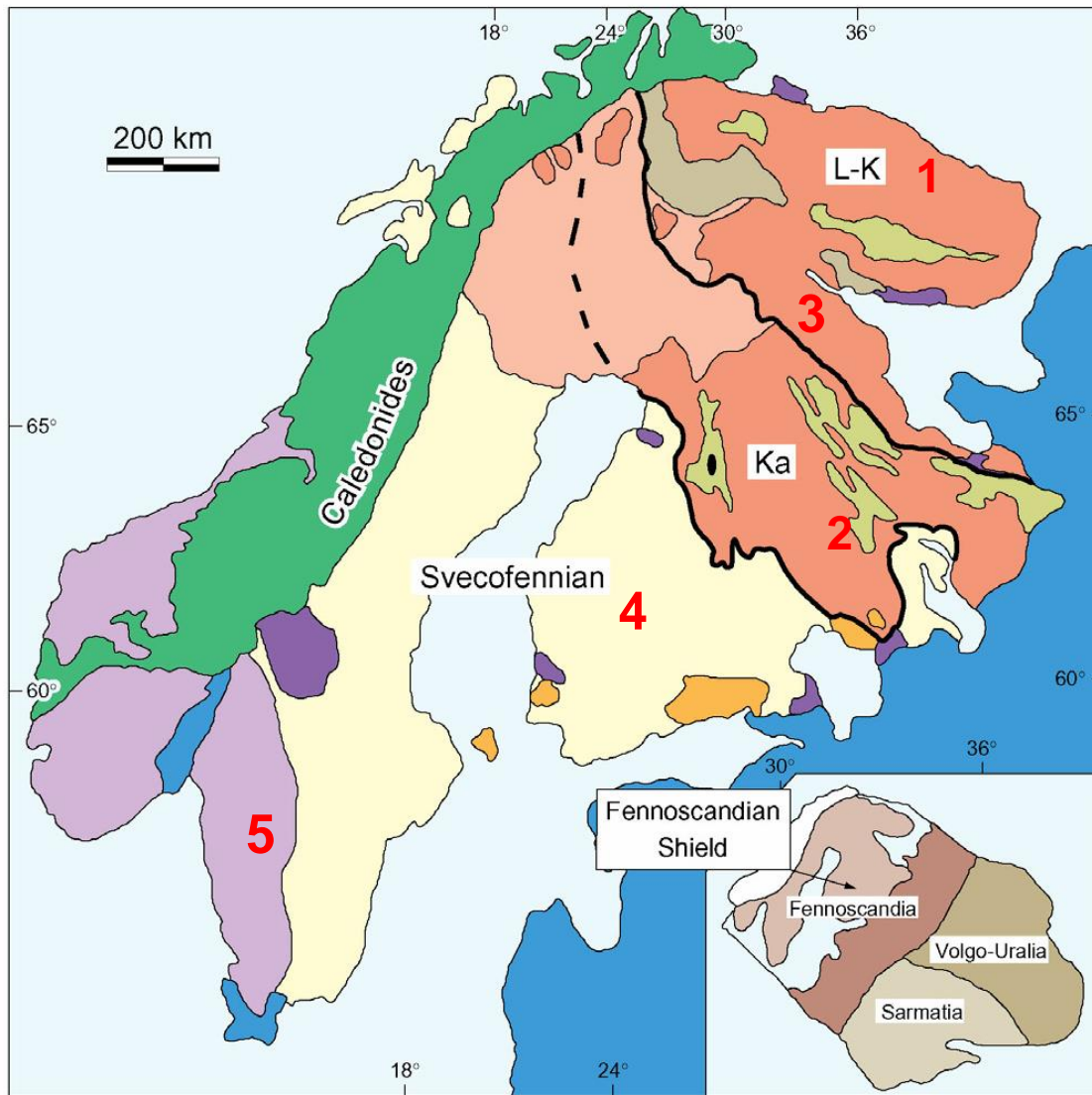
- **Фундамент – метаморфические образования Ar_{1-2} и Pr_1 , прорванного гранитными интрузиями.**
- **Первая стадия развития чехла – авлакогенная Pr_2 ($R - V_1$). Образование авлакогенов и заполнение их слабо метаморфизованными, часто дислоцированными породами.**
- **Вторая стадия развития чехла началась с V_2 . Формирование обширных впадин (синеклиз), разделяемых пологими поднятиями (антеклизами). Продолжалась на протяжении всего фанерозоя (Ph), но распадалась на несколько этапов.**

Структуры I порядка: Щиты и Русская плита.

Щиты

Балтийский щит

Тектоническое районирование



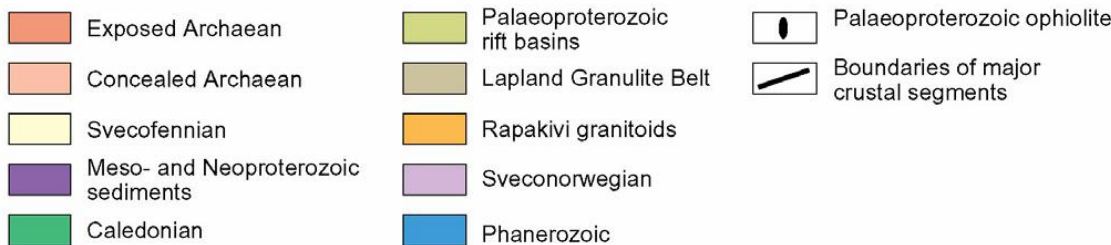
1- L-K –Кольский террейн (Лапландско-Кольский)

2- КА - Карельский террейн

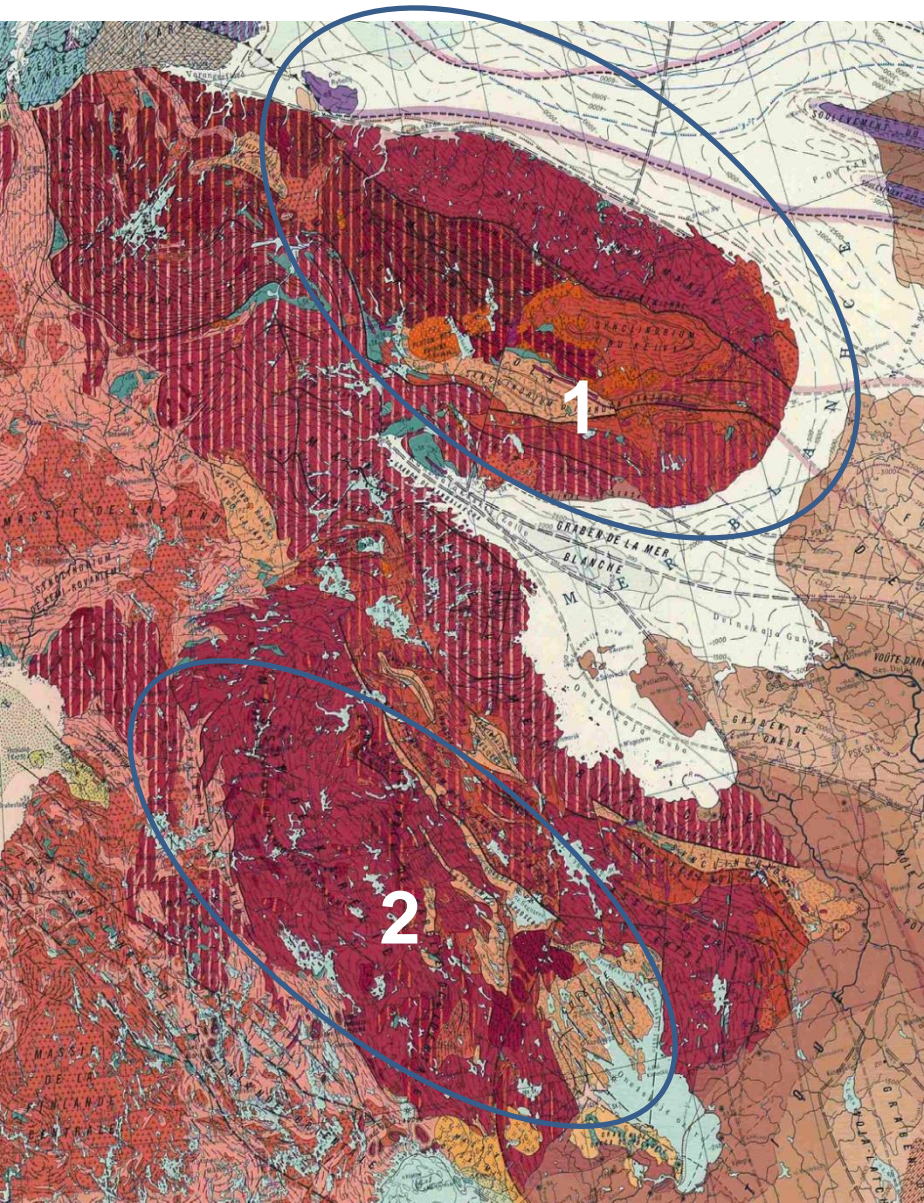
3 - Беломорский террейн

4 – Свекофеннский террейн

5 – Свеко норвежский террейн



Фрагмент тектонической карты Европы



1. Кольский гранулит-гнейсовый террейн. Ar1 – гнейсы, мигматиты, гранитные интрузивы. Метаморфизм – на отметках около 2, 8 млрд. л.

2. Карельский гранит-зеленокаменный террейн

а) Нижняя часть разреза – гнейсы и мигматиты (2,9 - 2,8 млрд. л., есть 3.5 млрд. л.). Это гранито-гнейсовый комплекс: **саамская скл. – Ar1.**

б) Выше – породы метаморфизованные в зелено-сланцевой стадии выполняющие прогибы внутри раннего Ar (базальты, андезитовые туфы, сланцы) Это зелено-каменные прогибы (ЗКП). Дислоцированы в конце Ar на отметке 2.6-2.7 млрд. л - **лопийская скл – Ar2.**

Карельский сегмент

Ar перекрыт с несогласием вулканогенно-осадочными образованиями **PR1** – **проточехол!**

1. Внизу континентальные отложения, которые выполняют грабены внутри **Ar** фундамента (**сумий сариолий**), **грубообломочные континентальные породы, напоминают формацию межгорных впадин - возраст 2.3 млрд.л.**

2. С несогласием сначала морские отложения (**песчаники, железистые кварциты, карбонаты, а также высокоуглеродистые шунгиты**) сменяющиеся **базальтами с интрузиями габброидов и перидотитов.**

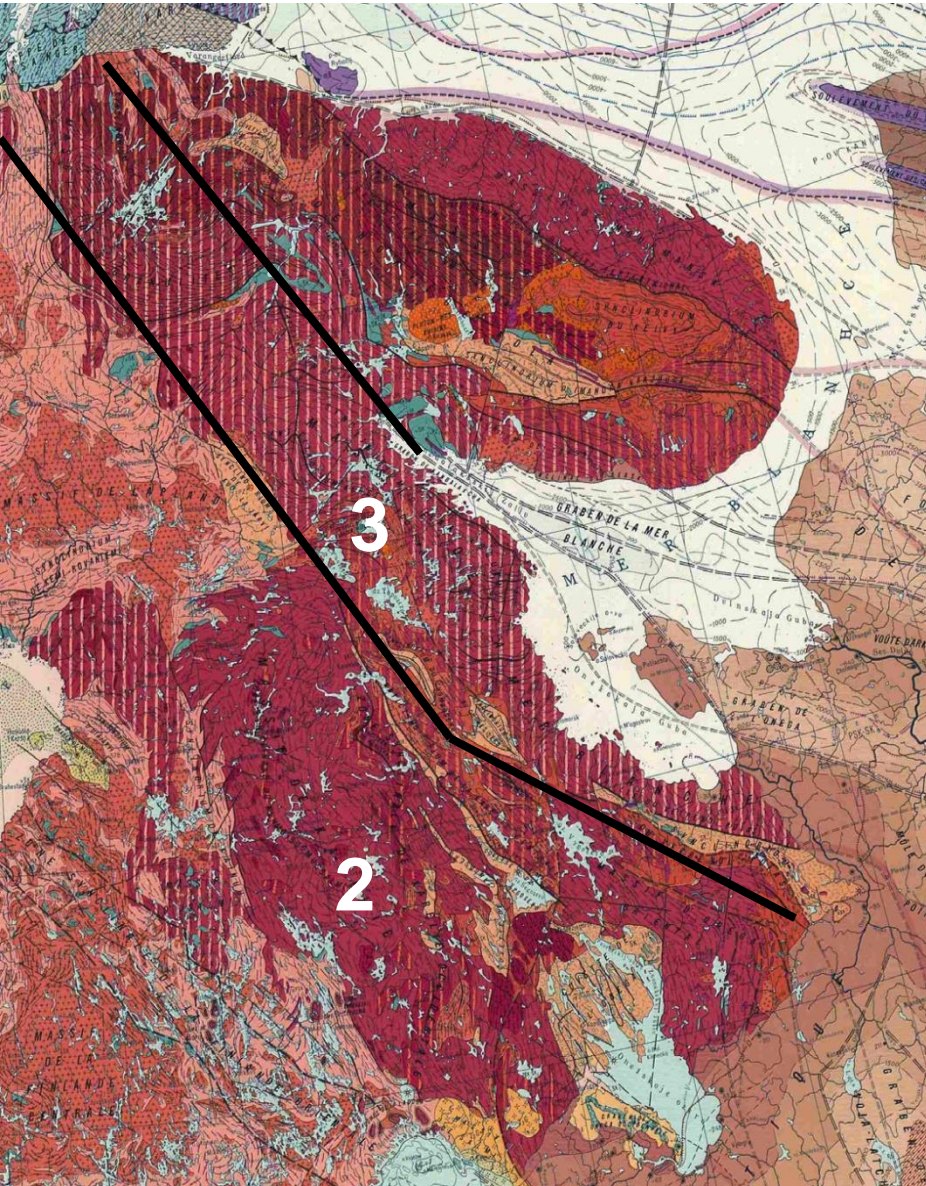
Это протоплатформенный чехол – ятулий + суйсарий. Складчатость на отметке **2.2-2.0 млрд.л**

4. Завершают разрез межгорные впадины выполненные **красноцветами и косослоистыми песчаниками – 1.8-1.7 млрд.л (вепсий).** Затем эрозия и:

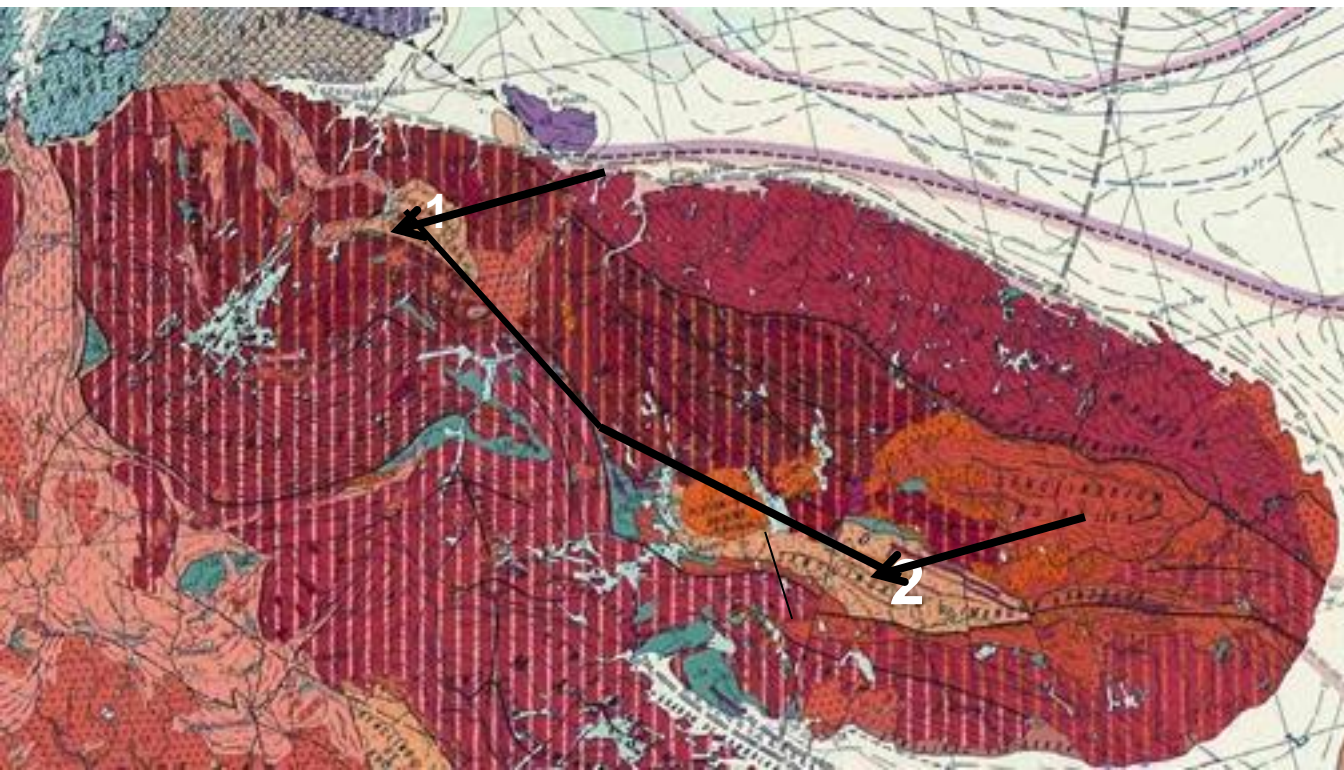
На отметке 1.65-1.7 млрд.л. внедрение гранитов рапакиви (гнилой камень).

Окончание формирования протоплатформы – Карельского блока.

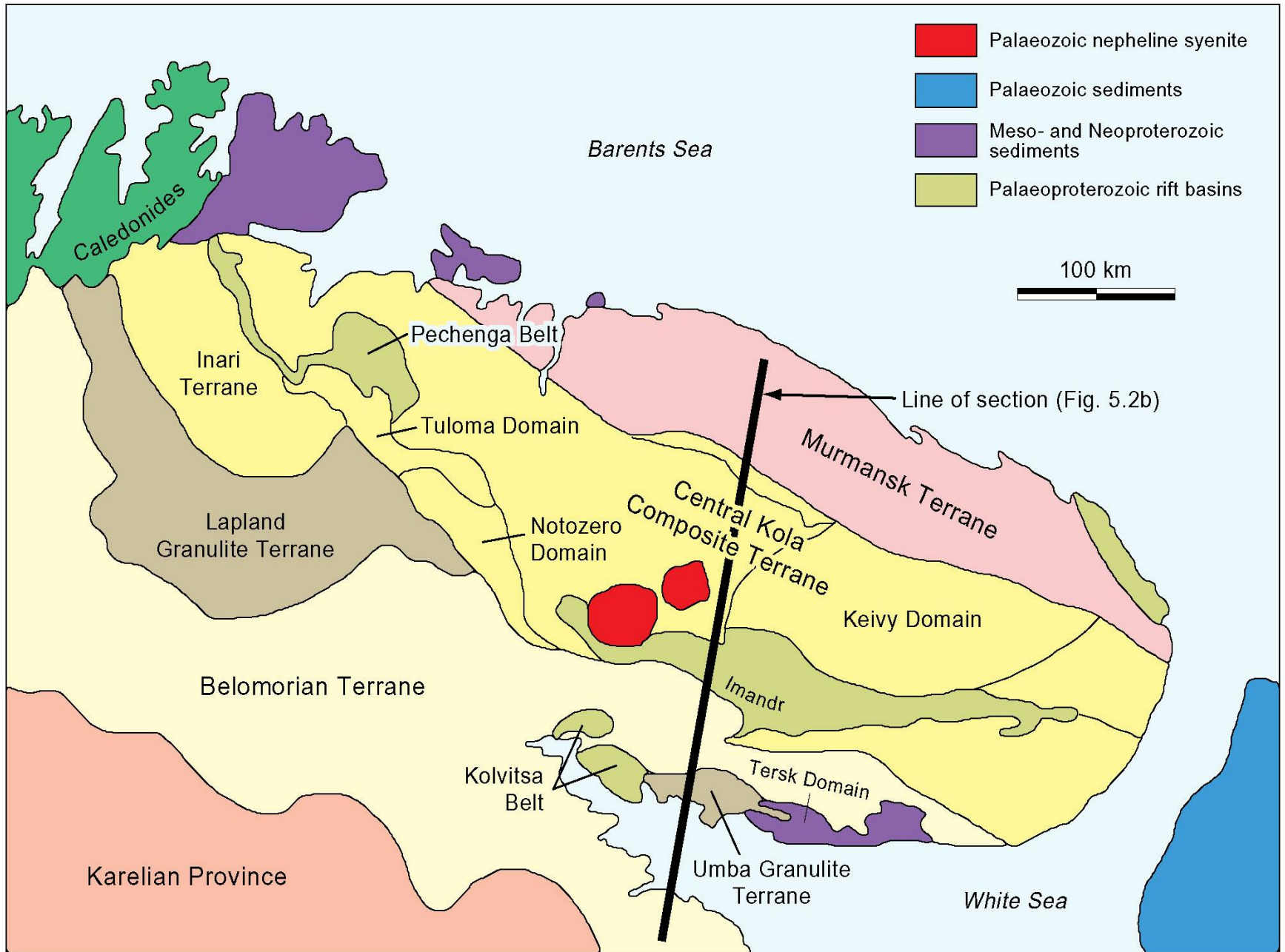
Беломорский блок



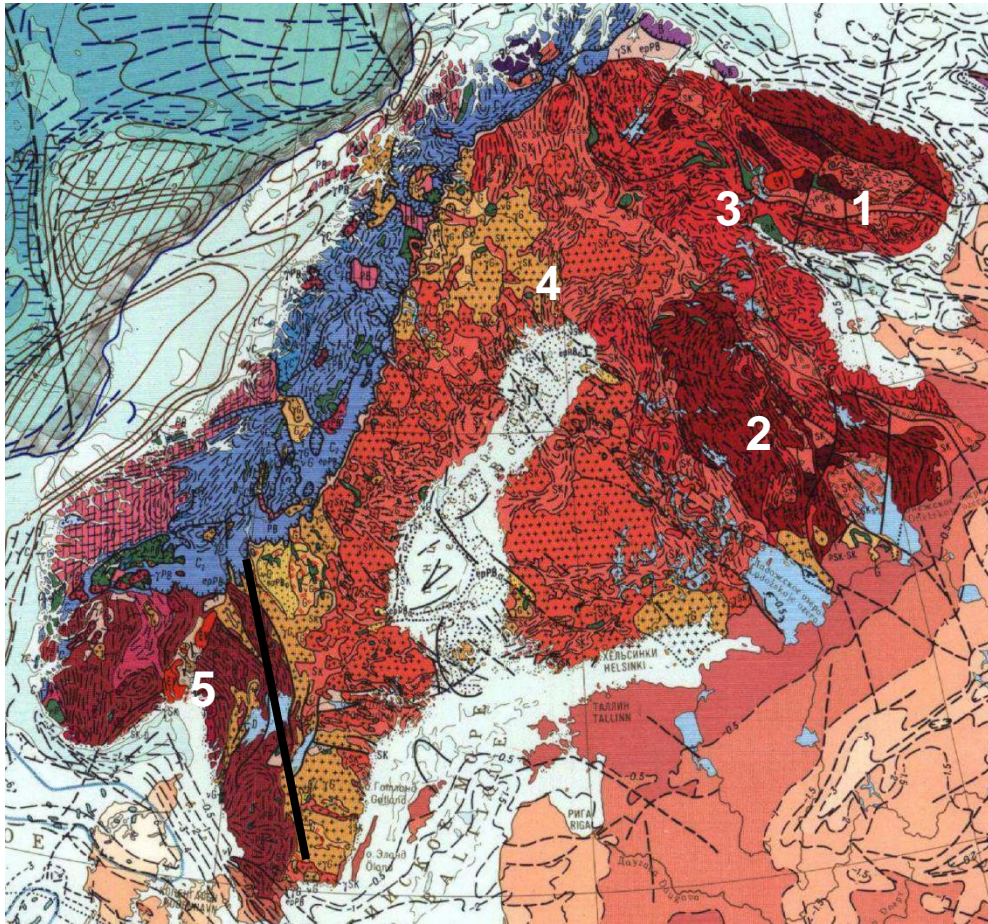
• **Гранулит-гнейсовый террейн** между Кольским и Карельским блоками или террейнами. Состоит из ряда покровных пластин Ar возраста. Неоднократные стадии гранулитового метаморфизма, последняя - 1.9 млрд. Представляет собой **коллизионный складчатый пояс**, заложившийся как рифт между Кольским и Карельским Ar террейнами. Очень сложная покровно-надвиговая структура. Надвинута как на Кольский, так и на Карельский террейны.



1 – Печенгская зона; 2 – Имандро-Варзугская зона на Кольском террейне. Выполнены мощными основными и ультраосновными магматитами. Образовались в результате активной тектоники в Беломорской и смежной Кольской зонах: **Печенга-Имандра-Варзугский рифтогенный прогиб(1,2)**, Pr1 (2.49-1.73 млрд.л.). Мощность до 15 км. Внизу лавы, выше терригенные и карбонатные породы, чередующиеся с метавулканитами.



Свекофеннский блок



В Свекофеннском блоке присутствуют глубоководные породы верхов Pr1 (палеотурбидиты). Они сочетаются с реликтами офиолитовой и островодужной ассоциаций, свидетельствующих о заложении этой зоны на коре океанического типа около **1,9 млрд. лет** назад. **Формировались на активной окраине Кольско-Карельской мегазоны. Свекофенниды** на юго-западе отделены от Свеконорвежского блока субмеридиональной сутурой.

Свекононорвежский блок

Свекононорвежский блок (территории Норвегии, Швеции и Дании) по своей структуре и истории формирования отличается от двух вышеописанных и напоминает **Гренвильский пояс Северной Америки, восточным продолжением которого и является.**

•С точки зрения внутреннего строения, мегаблок представляет собой коллаж террейнов, в составе которой присутствуют фрагменты как континентального, так и океанского происхождения. Заключительная складчатость 1.0 млрд. л. – **дальсландская эпоха(=гренвильской),** а заключительное внедрение гранитных плутонов здесь имело место - **0,9 млрд. лет назад.**

Выводы

1. Кольский и Карельский террейны (блоки) представляют собой протоплатформы. Кольский блок – это щит.

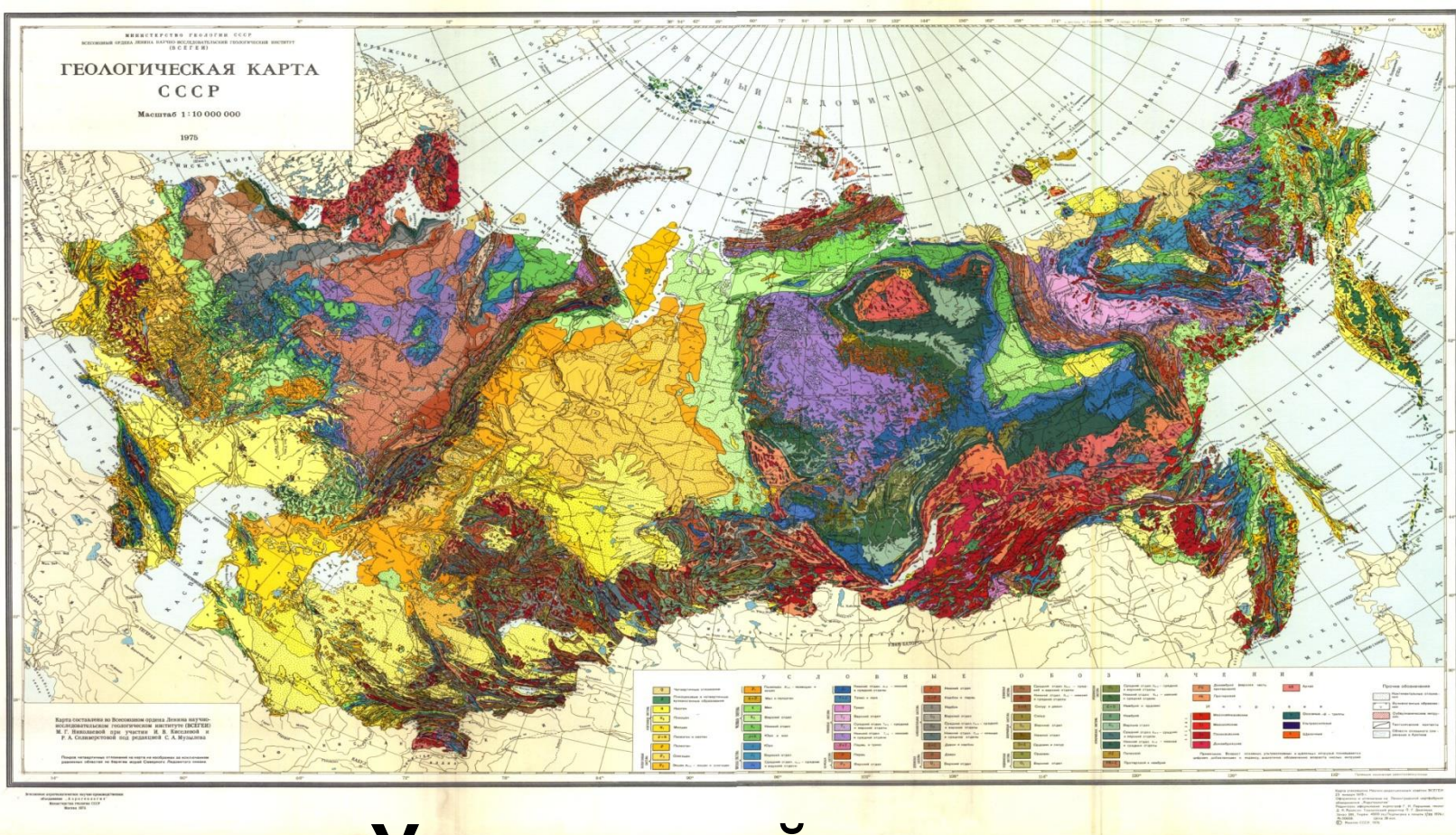
Почему?

2. Карельский блок содержит Pr1 .**Протоплита! Почему?**

3. Беломорский террейн – это коллизионный складчатый блок (**Ar складчатый пояс**) конец Ar с Pr1 гранулитовым метаморфизмом – 1.9 млрд.л. **Почему коллизионный?**

3. Секофеннский блок активная окраина Кольско-Беломорско-Карельского блока континентальной коры. На океанической коре сформировалось Pr1 горно-складчатое сооружение с обширнейшими гранитными массивами. **Почему активная?**

4. Свеко-норвежский блок самый молодой, так как испытал переработку в Pr2 – 1.2 - 0.9 млрд.л.



Украинский щит

Сложен кристаллическими породами Ar и Pr1 – 3.8 - 1.7 млрд. лет. Широко развиты гранулиты и амфиболиты. Кристаллическое основание на юге перекрыто неоген-четвертичными породами, мощностью от 0 до нескольких 100 м (см. карту).

(I и IV) PR1 (осадочно-вулканогенные и флишеподобные образования). В Волынском блоке – **Коростенский плутон гранитов рапакиви**. II -Подольский - AR, осадочные и вулканогенные образования (Pх-Amf-Pl кристаллосланцы). На него похож III - Белоцерковско-Уманский - AR блок, где породы подверглись ретроградному метаморфизму. Узкие зоны с PR1 (осадочно-вулканогенные образования).

IV –Кировоградский – Pr1 метаморфизованные породы с метавулканитами и мраморами, прорваны гранитоидами 2.0-1.9 млрд.л.

Центральное место – **V Приднепровский** - ГЗО область = Карельской зоне (серые гнейсы - Ar1и ЗПО Ar2); Узкий Криворожский синклиний с Pr1 сжелезистыми кварцитами!



Криворожский
синклиний

Строение Украинского щита

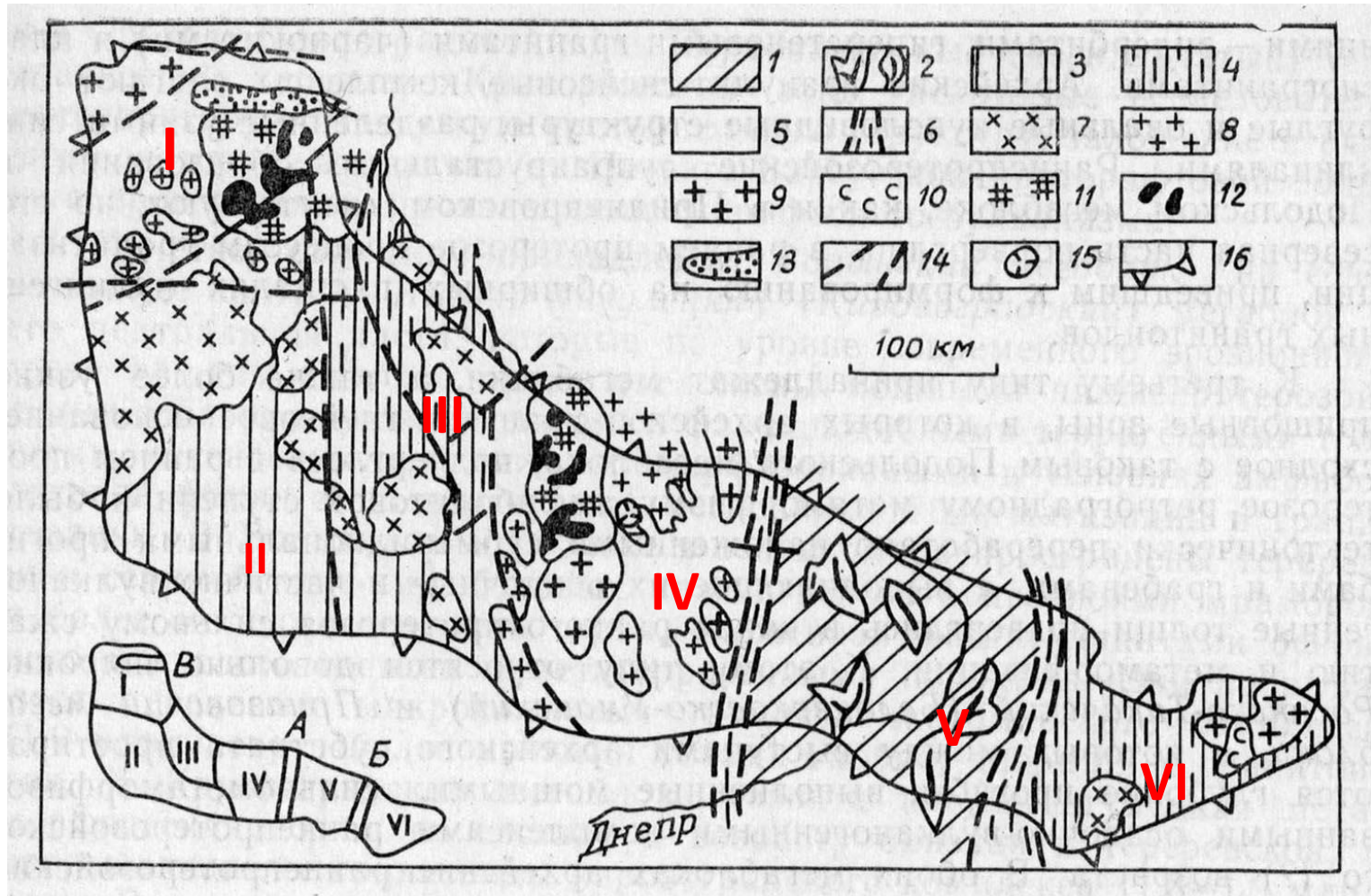
•(I и IV) PR1 (осадочно-вулканогенные и флишеподобные образования). В Волынском блоке – **Коростенский плутон** гранитов рапакиви.

Центральное место – **V Приднепровский** - ГЗО область = Карельской зоне (**серые гнейсы – Ar1 и ЗПО Ar2**);

На западе блока **Криворожский прогиб (PR1)** с железистыми кварцитами и другими терригенными породами.

VI – Приазовский - AR гранулит-гнейсовое основание подверглось ретроградному метаморфизму; узкие зоны с **PR1 (осадочно-вулканогенные образования)**.

Схема Украинского щита из учебника Е.Е.Милановского, 1996

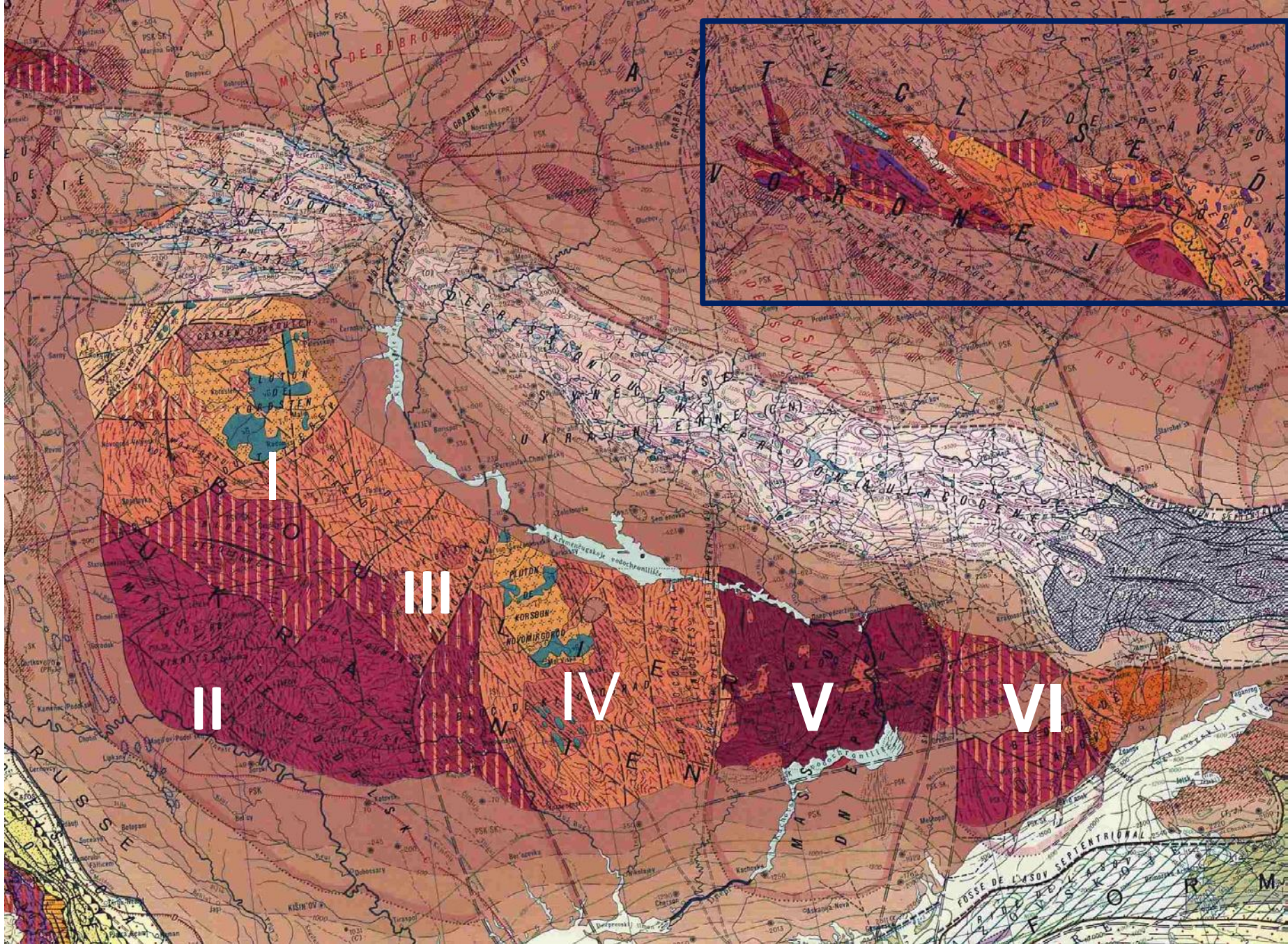


Украинский щит уникальная провинция протерозойского щелочного магматизма. Известно около 40 массивов. Они принадлежат двум дискретным по возрасту комплексам: (2,0-2,1 млрд.лет) и 1,7-1,8 млрд. лет.



Воронежский выступ (массив)

- Воронежский массив состоит из трех блоков, проявляющих близкое сходство с блоками Украинского щита. Предельно древний возраст местных гнейсов определен в 3,2 млрд. лет. Аналогом криворожской железорудной серии является **Курская Магнитная Аномалия – михайловская серия (терригенные породы) внизу, джеспилиты в середине и вулканиты в верхах (2.1-2.0 млрд.л.)**.



Волго-Уральский щит

В восточной, **Волго-Уральской части** платформы, фундамент, по данным бурения, сложен глубоко метаморфизованными породами **Ar**, являясь **вероятным продолжением Кольско-Карельского блока. Одна из крупнейших гранулитогнейсовых областей в фундаменте платформы.**

Закономерности формирования фундамента

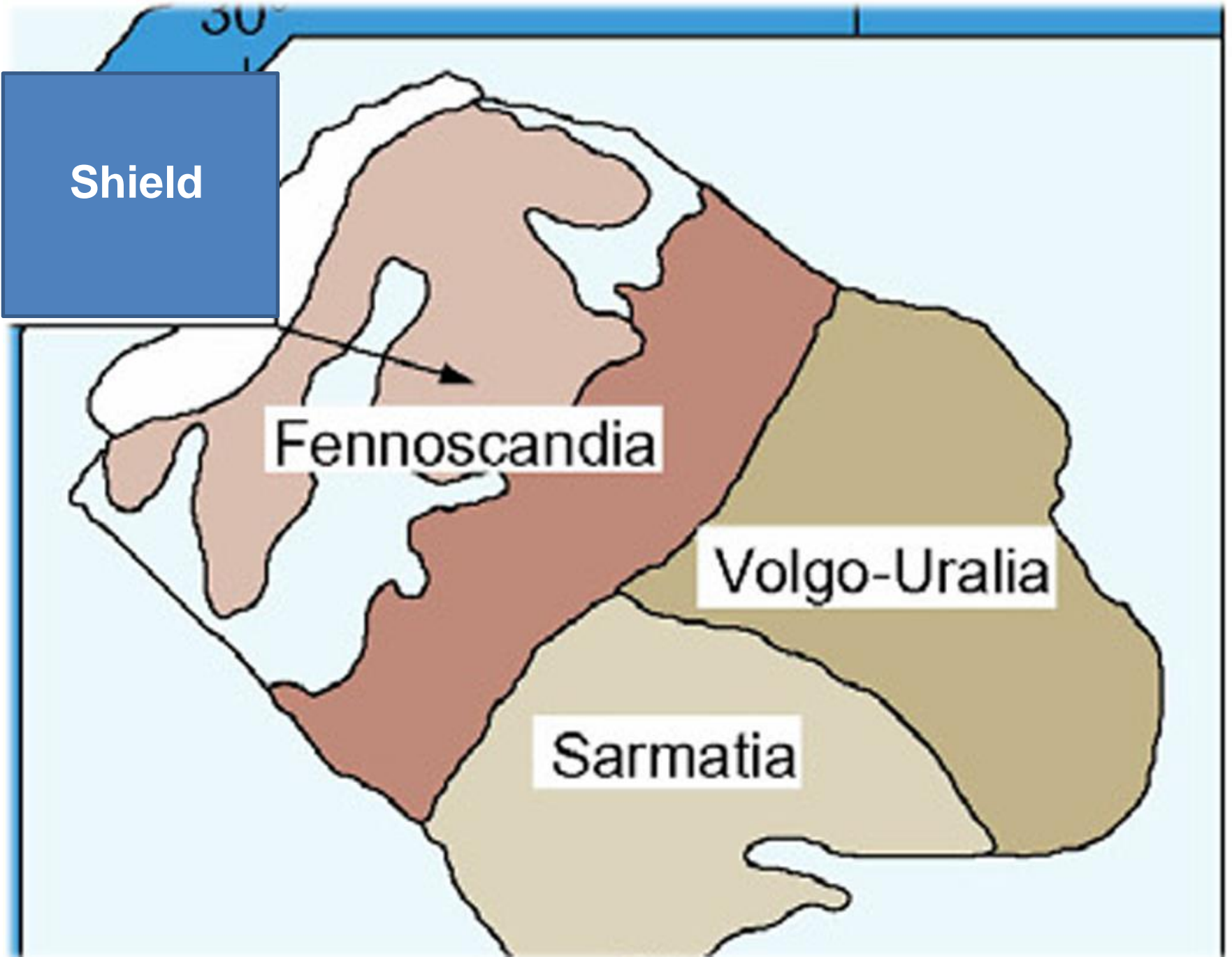
- **Фундамент ВЕП состоит:**
- **Три крупных блока – Волго-Урاليا, Сарматия (соединились на отметке 2.1-2.0 млрд.л.) и Фенноскандия (1.8.млрд.л.). Это изометричные блоки (террейны) AR1, более узкие зоны AR2 и еще более узкие PR1 (складчатые пояса).**

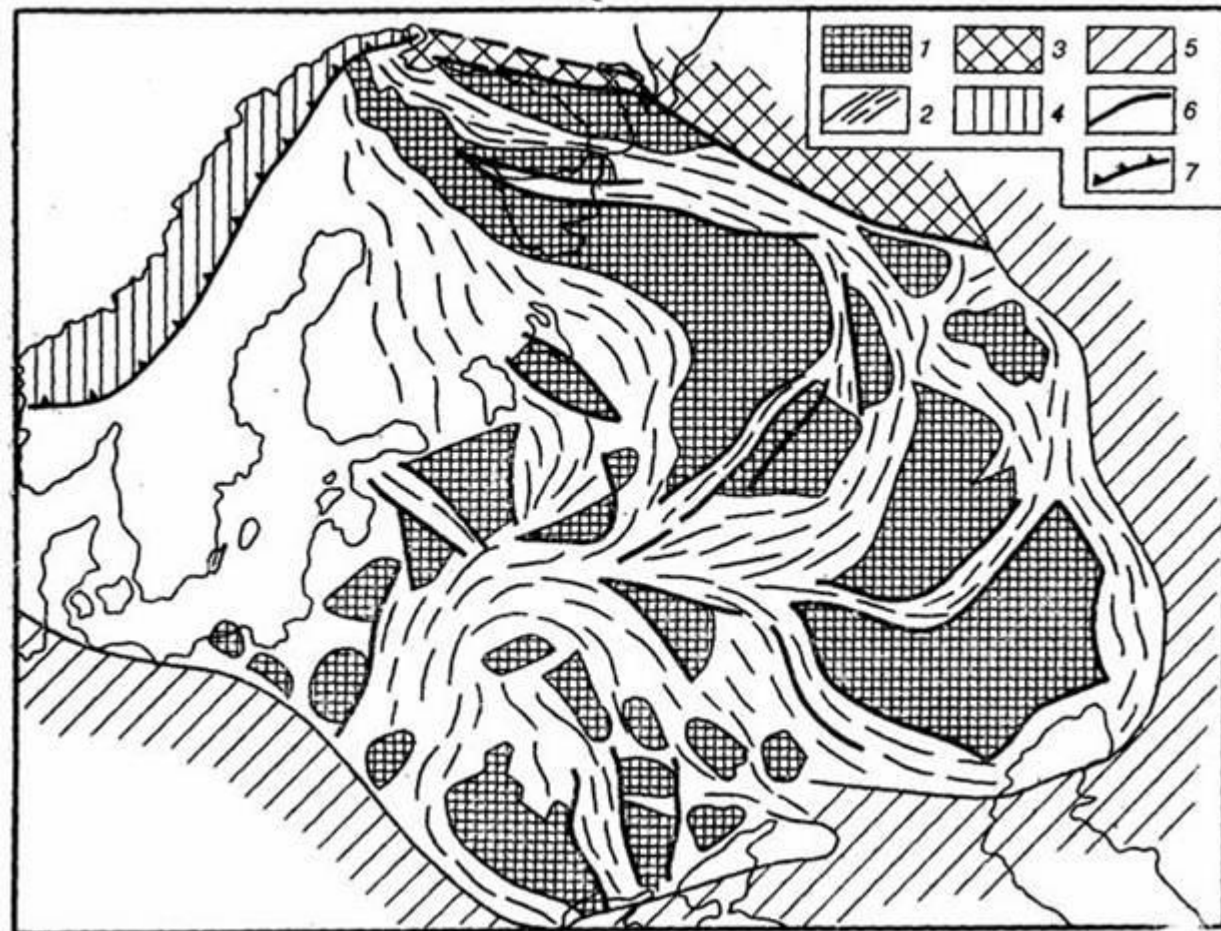
Shield

Fennoscandia

Volgo-Uralia

Sarmatia



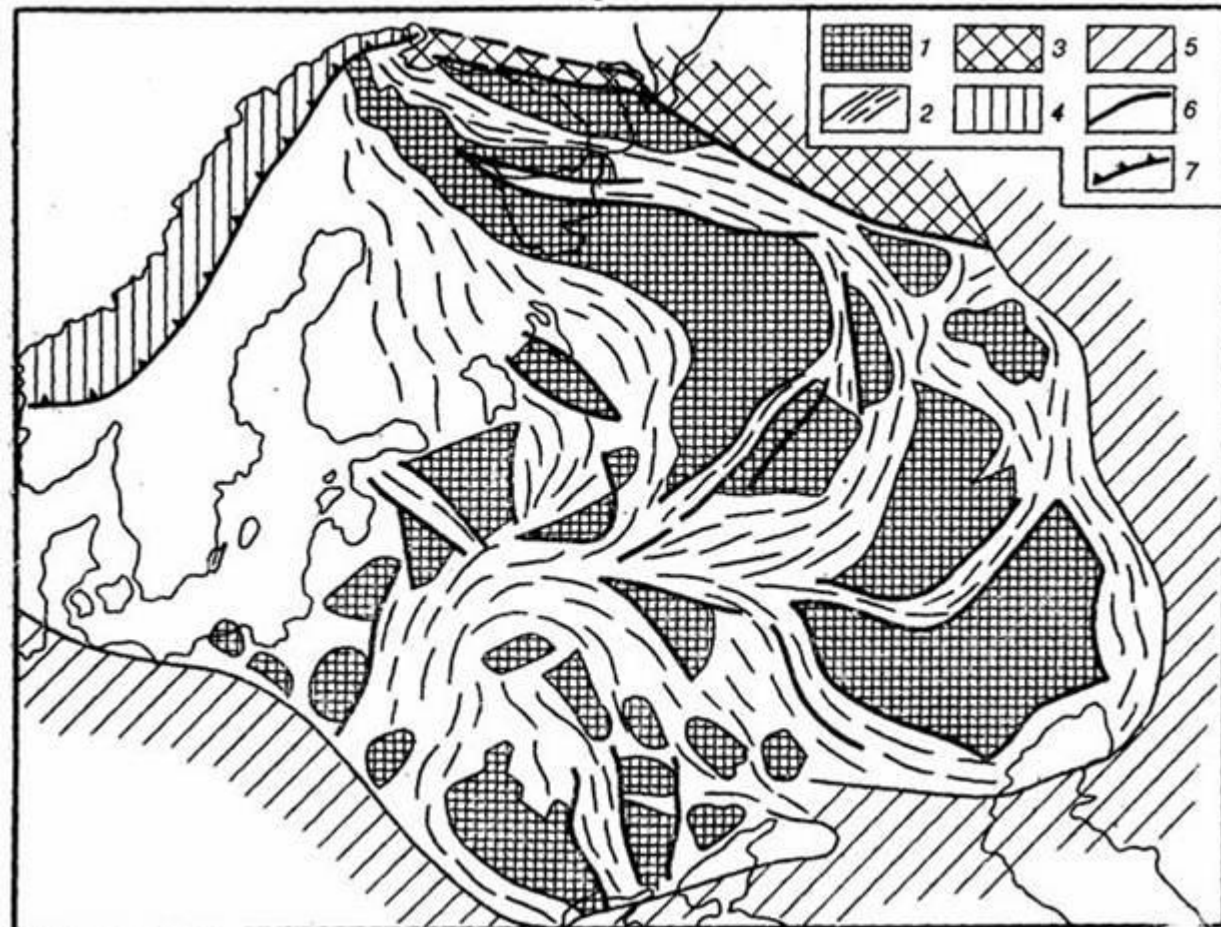


**1 – Архейские складчатые
Комплексы -
протоплатформы**

**2 – Протерозойские
складчатые пояса**

**3 – Области байкальской
складчатости**

Осадочный чехол Восточно- Европейской платформы



**1 – Архейские складчатые
Комплексы -
протоплатформы**

**2 – Протерозойские
складчатые пояса**

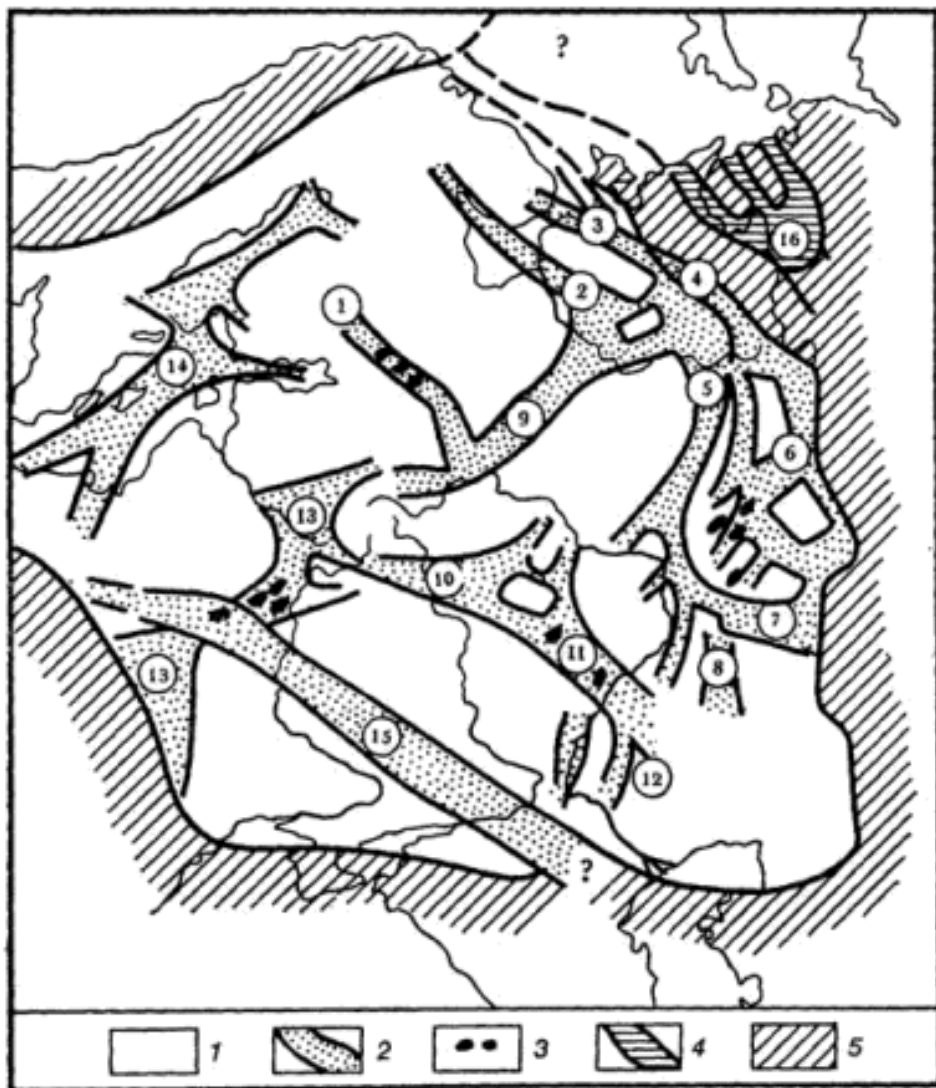
**3 – Области байкальской
складчатости**

Доплитный комплекс чехла Русской плиты

Авлакогены

Начало формирования авлакогенов - (1650 млн. лет - R) - авлакогены (палеорифты) закладываются на месте крупных зон нарушений в фундаменте платформ. Главные пояса авлакогенов R₃-V₁ располагаются на месте шовных зон и наиболее мобильных поясов P_{r1}. В большинстве авлакогенов фундамент залегает на большой глубине, и его строение, степень участия в структуре фундамента и чехла известны плохо.

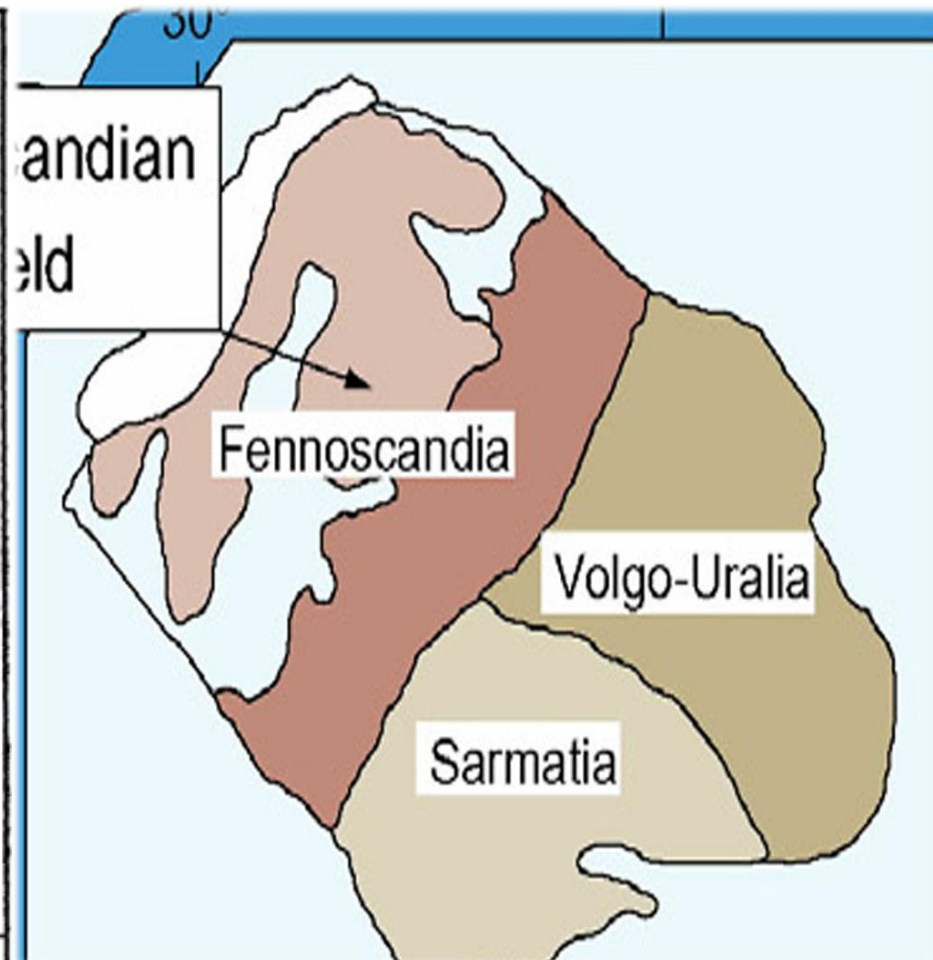
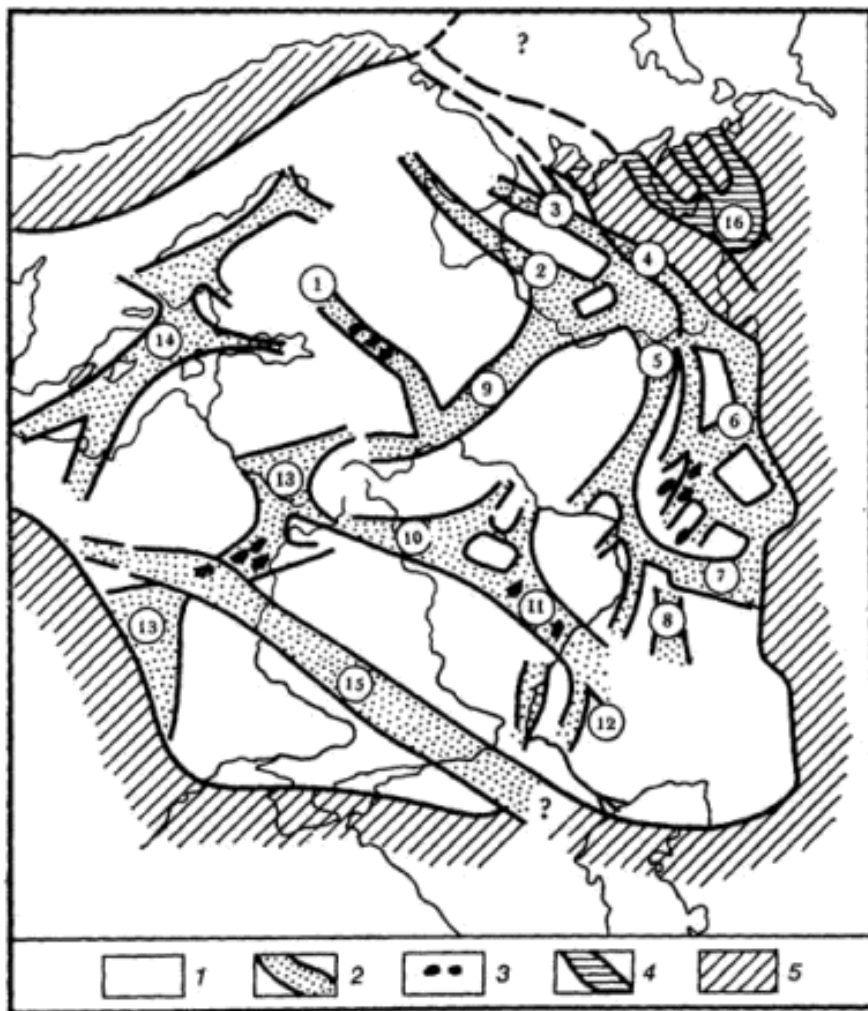
Авлакогены



• 1 — области поднятий; 2 — авлакогены; 3 — проявления траппового магматизма; 4 — герцинские авлакогены; в кружках обозначены авлакогены. 1 — Ладожский, 2 — Кандалакшско-Двинский, 3 — Керецко-Лешуковский, 4 — Предтиманский, 5 — Вятский, 6 — Камско-Бельский, 7 — Серноводско-Абдулинский, 8 — Бузулукский, 9 — Среднерусский, 10 — Московский, 11 — Пачелмский, 12 — Доно-Медведицкий, 13 — Вольно-Полесский, 14 — Ботническо-Балтийский, 15 — Припятско-Днепровско-Донецкий, 16 — Колво-Денисовский

Красным цветом помечены авлакогены, положение которых на карте надо знать

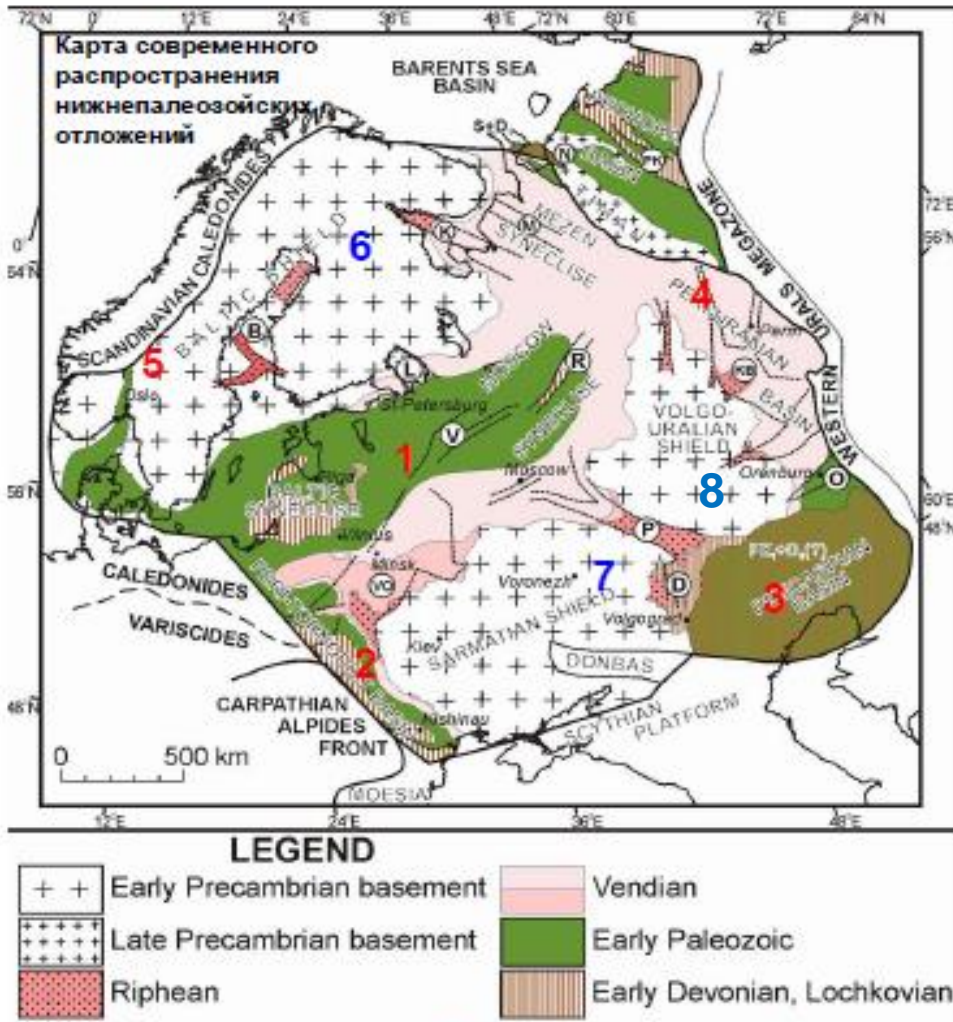
Авлакогены перикратонные (3, 4, 6, 13) и внутрикратонные (9, 11, 13). Приурочены либо к окраинам платформы, либо к нестабильным шовным зонам фундамента.)



Синкаледонский этап развития платформы

Поздний венд-ранний девон

Тектоническое строение ВЕП на синкаледонском этапе



Основные области распространения (бассейны) нижнепалеозойских отложений:

1. Палео-Балтийский *интра-*
2. Приднестровский, *пери-*
(Пред-Торнквистовский)
3. Прикаспийский,

а так же реконструируемые

4. Предуральский *пери-*
(Предуральско-Притиманский)
5. Зап.-Норвежский *пери-*

и поднятия:

6. Балтийский щит,
7. Сарматский палеоцит
(Волжско-Сарматский)

Отмечается в целом общий структурный план с распространением верхневендских отложений

Распространение синкаледонского чехла

- Три крупных выступа фундамента на поверхность (щиты). Между ними прогибы или синеклизы.
- V2 - Выполняет **Палео-Балтийскую и Приднестровскую синеклизы на Западе и Юго-западе**; Камско-Бельскую и Мезенскую синеклизы на востоке. Ложится несогласно на дорифейский фундамент, либо перекрывает серии, заполняющие авлакогены. Аргиллиты с прослоями алевролитов и конгломератов (на востоке Балтийской синеклизы, в Приднестровье), включают иногда горизонты туфов и туффитов.
- Остатки бесскелетной «эдиакарской» (вендской) фауны беспозвоночных (побережье Белого моря). Мощности: от 0,2-0,5 км на Ю-З до 1-1,5 км на В.

Эдиакарская фауна позволила академику АН СССР Борису Сергеевичу Соколову в 1985 г. обосновать выделение новой геологической системы в докембрии — **«вендской системы»** (венды – название племени древних славян, живших когда-то в этих местах).

Раннепалеозойские отложения

- Площадь осадконакопления постепенно смещается на запад в пределы Палеобалтийской и Приднестровской синеклиз или прогибов

•Кембрийская система

- Терригенные отложения, песчаники и глины с морской фауной, постепенное обмеление бассейна, и перерыв между Cm1 и Cm2, что связано с проявлением раннесалаирской фазой складчатости в каледонидах Скандинавии. Мощности до 500 м.

•Ордовикская система

- Новый импульс трансгрессии на С-З и З окраинах платформы, а также на окраине «моря Торнквиста» на Ю-З. Захватывает Палеобалтийский и Приднестровский прогибы. Песчано-глинистая седиментация, первые карбонаты и «куккерситы» в O2 - породы с повышенным содержанием Сорг ,образовавшегося за счет «цветения» сине-зеленых водорослей. О возможен в Прикаспийской синеклизе (встречается в виде ксенолитов в более молодых отложениях).

Раннепалеозойские отложения

•Силурийская система

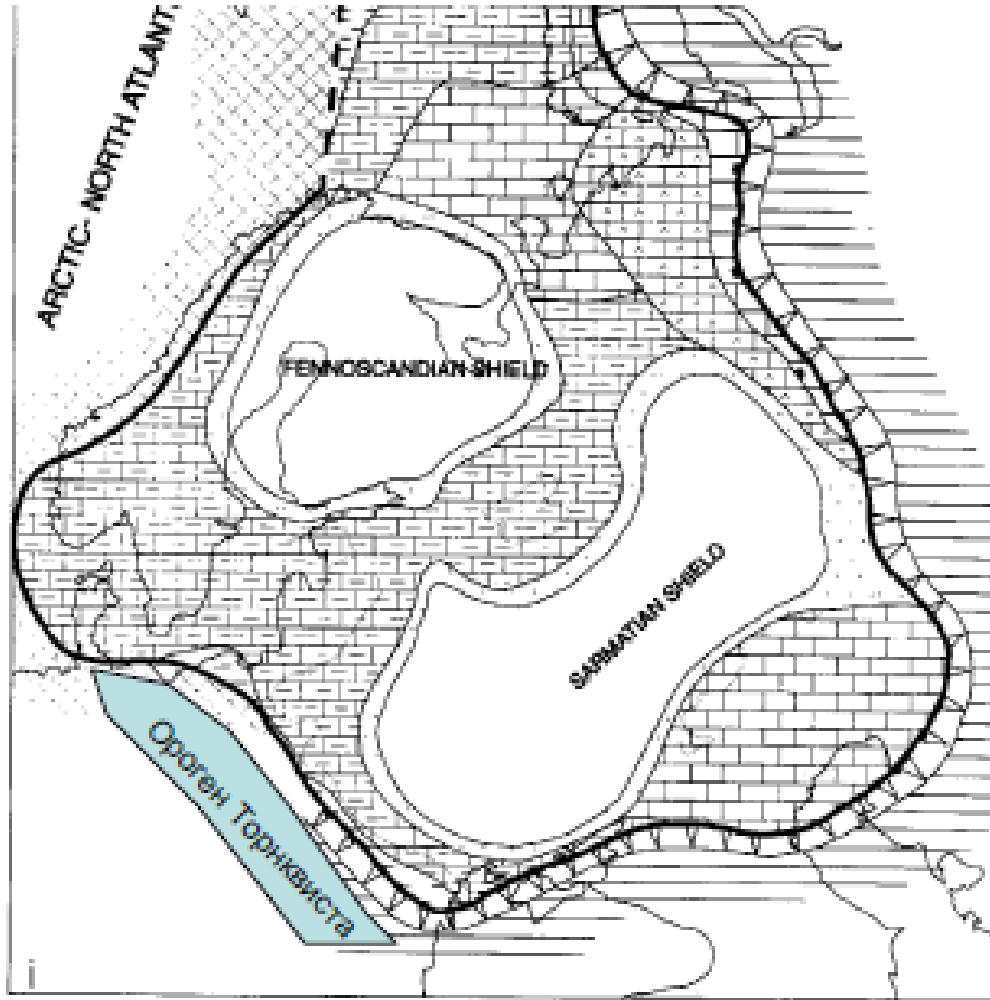
•S1 еще связан с O и представлен похожими карбонатно-терригенными отложениями, но площадь осадконакопления постепенно сокращается. Состав пород также напоминает O.

В позднем S начинается регрессия, очень быстрая: почти полное осушение к началу D.

Почему?

•Причина: **Каледонский орогенез в Западной Европе**

Силурийская система

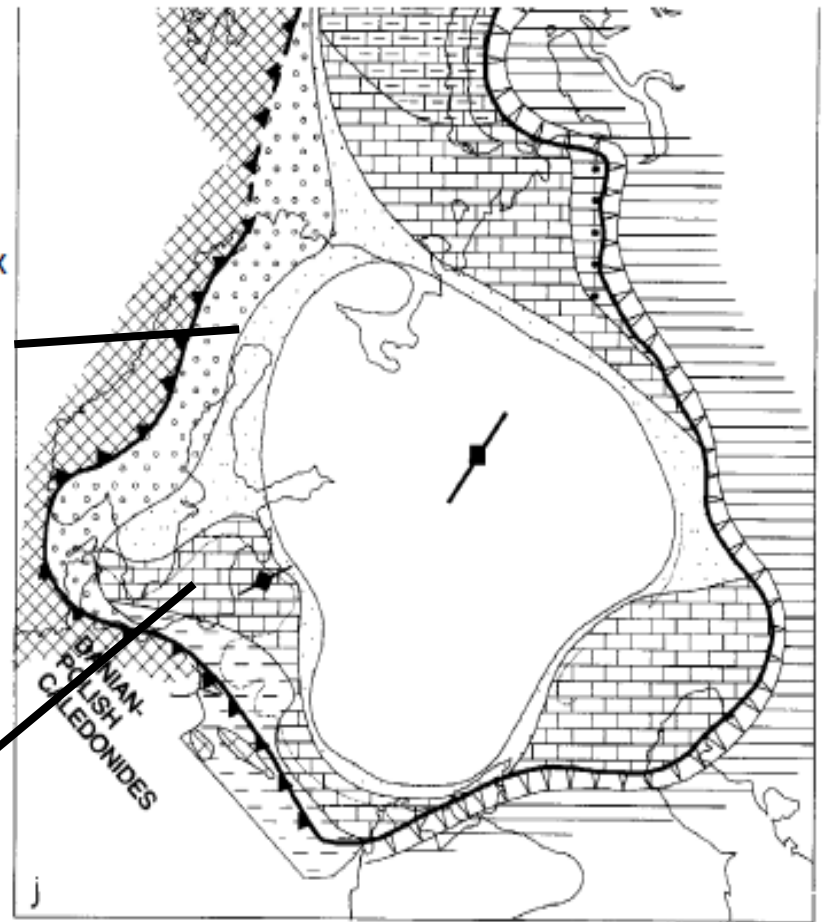


Нижний силур. С размывом ложится на нижележащие отложения и представлен в мелководных карбонатных фациях. Мощность не более 100-150 м. На Ю-З окраине – относительно глубоководный прогиб с темно-цветными глинисто-карбонатными породами. Мощность 200-250 м.

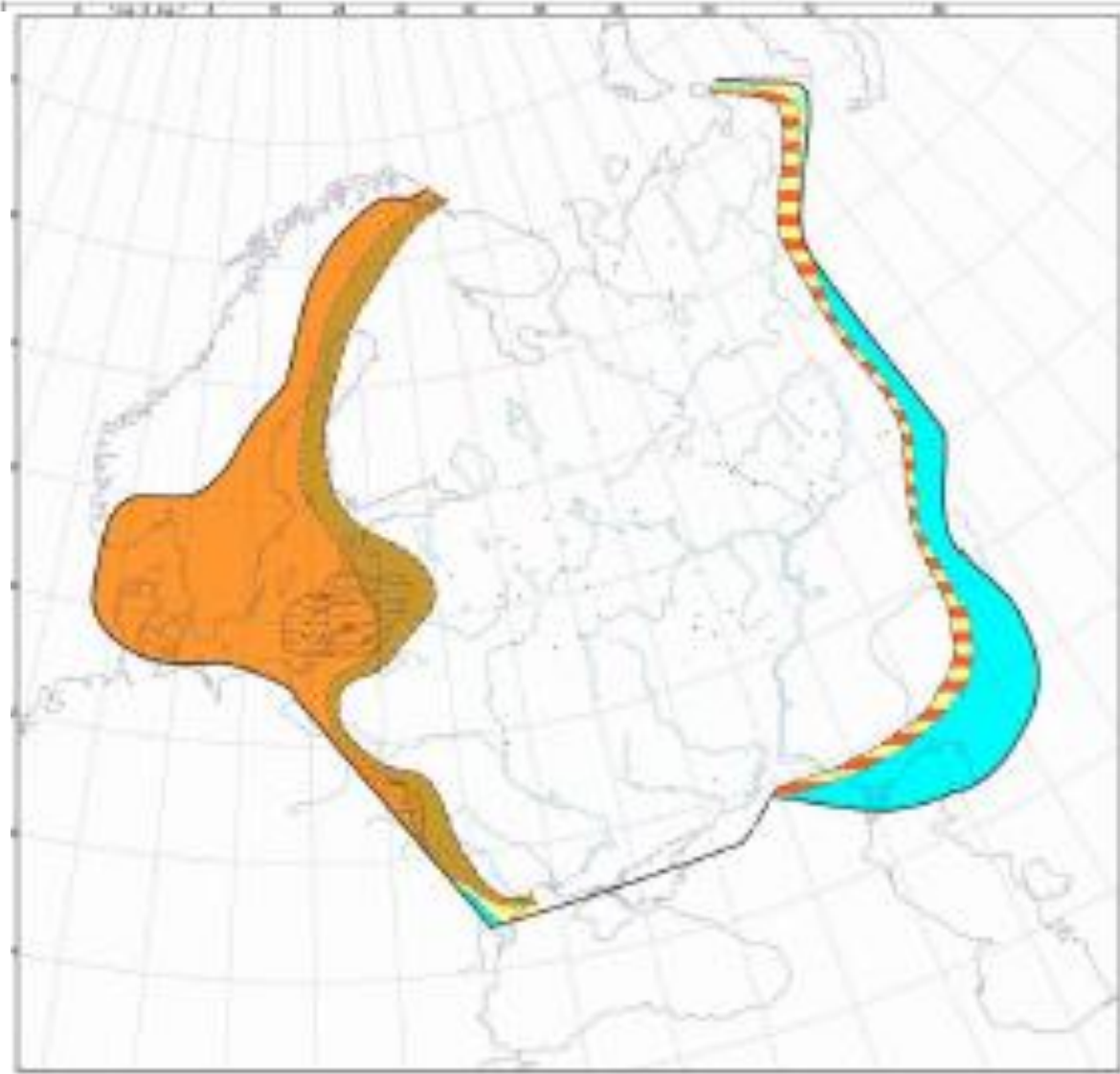
Верхний силур

В позднем силуре достоверно распался Палеобалтийский прогиб.

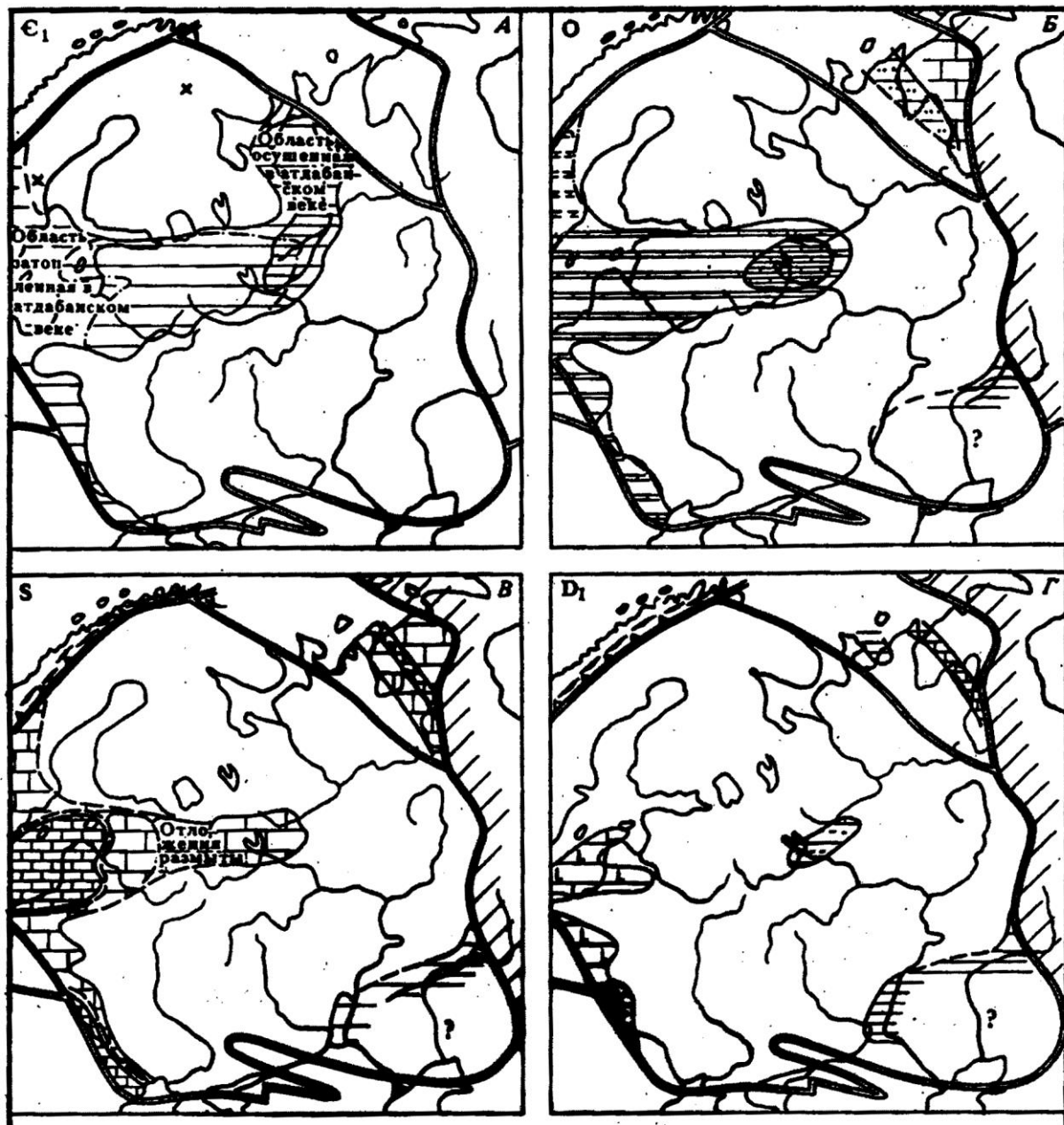
В Прибалтийской синеклизе в верхнесилурийских отложениях появляются признаки регрессии: увеличение роли алевроито-глинистых пород, пестроцветность пород, оскудение фауны, многочисленные мелкие перерывы; в то же время, расширяется область глубоководного шельфа на крайнем западе



Нижний девон



Завершает синкаледонский этап развития. В ряде случаев представлен фацией **old red**. Это красноцветные терригенные, континентальные, дельтовые, озерные и лагунные отложения.

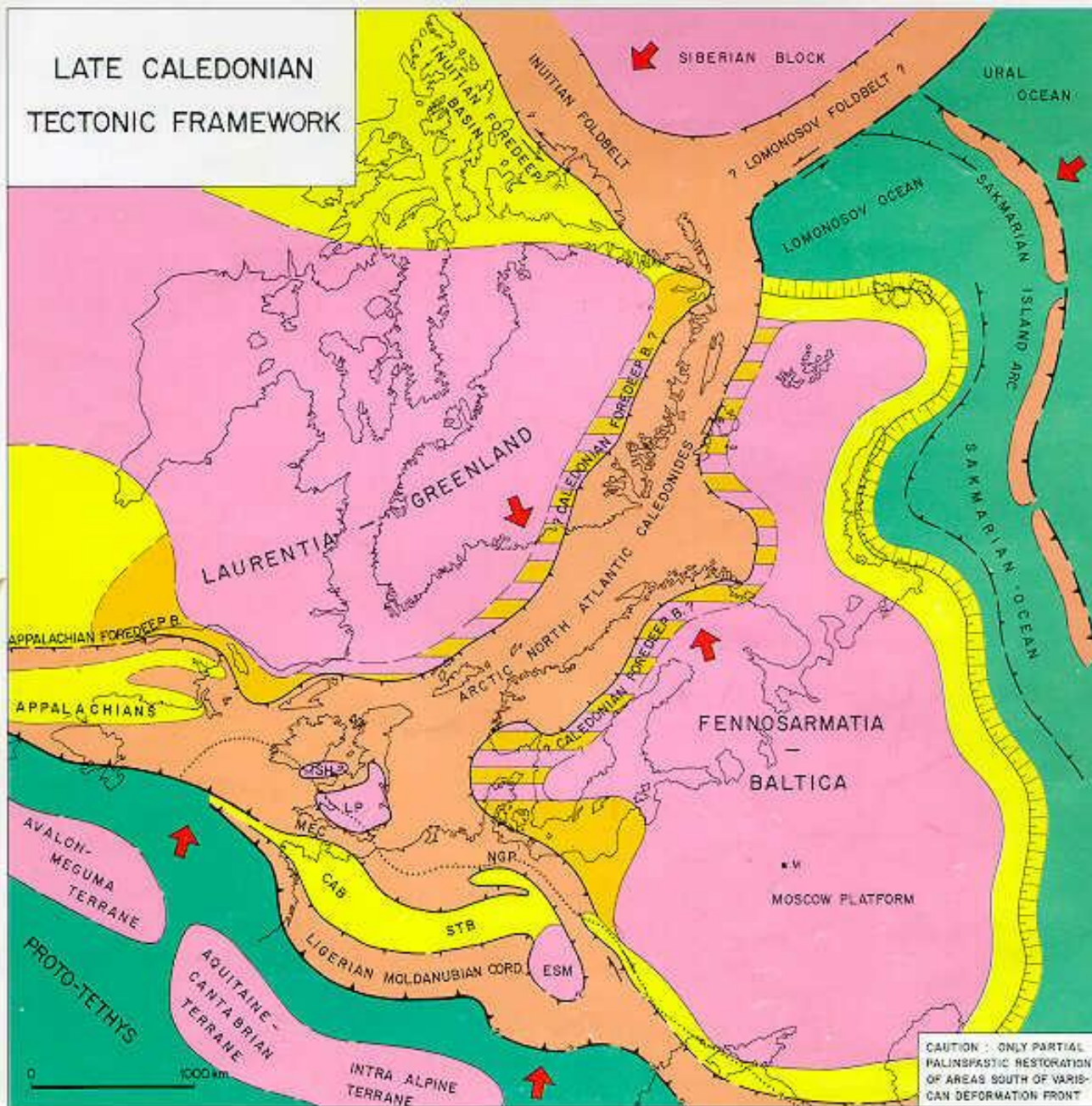


Литолого-палеогеографические схемы ВЕП для кембрия, ордовика, силура и нижнего девона (по Милановскому, 1996)

Вывод

Океан, прилежащий к ВЕП, завершил свое развитие в начале D коллизией каледонид, байкалид и древних платформ с образованием единого материка **Лавруссии**. Это событие сопровождалось почти всеобщим воздыманием платформы, которое не затронуло лишь район Прикаспийской впадины (см. следующий слайд).

LATE CALEDONIAN
TECTONIC FRAMEWORK



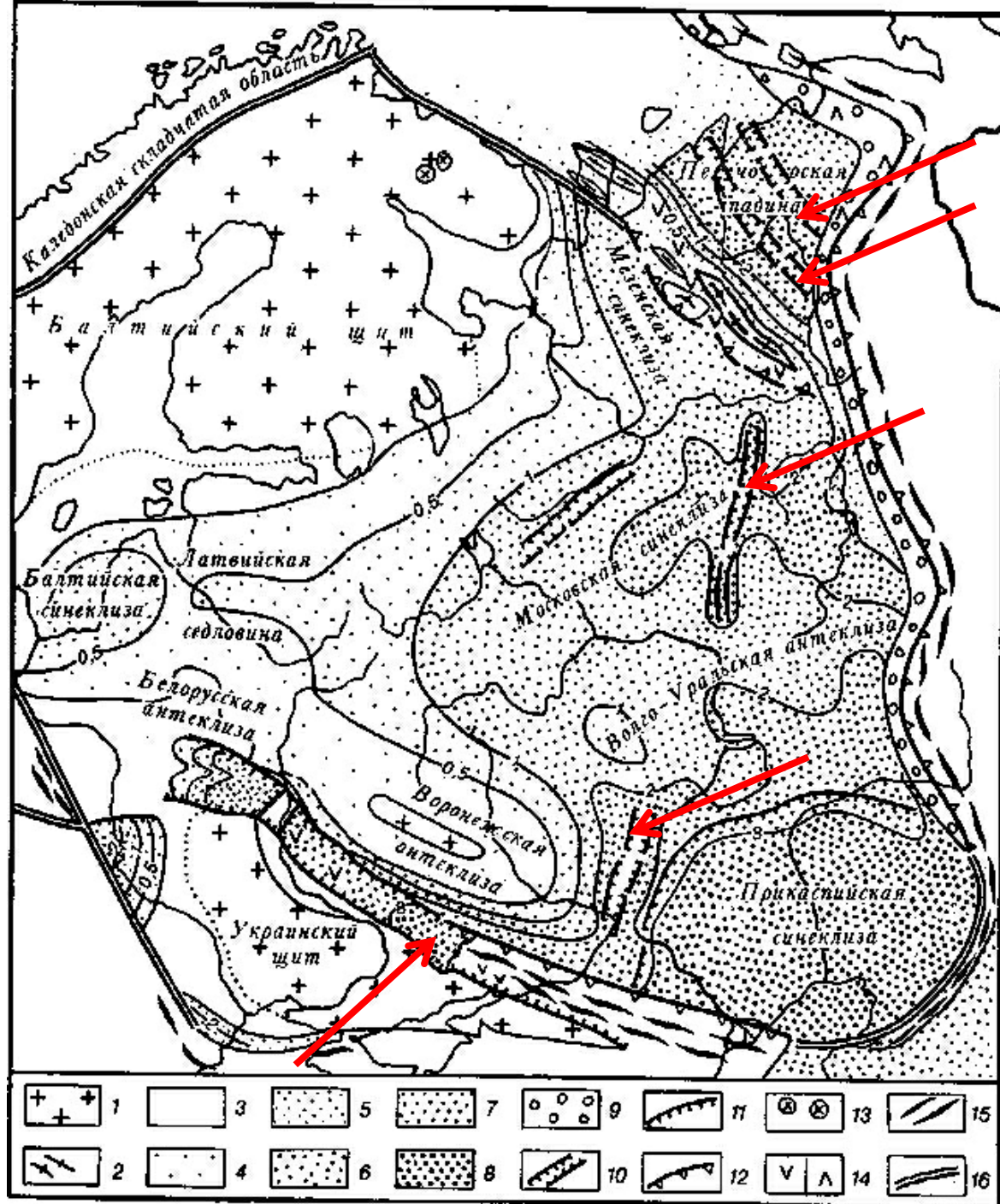
[http://www.
searchanddiscovery.
com/documents/
97020/memoir43.htm](http://www.searchanddiscovery.com/documents/97020/memoir43.htm)

Сингерцинский этап развития платформы

Средний девон- начало триаса

Тектоническое строение ВЕП на сингерцинском этапе (средний девон-ранний триас)

- Балтийский щит. Сарматский и Волго-Уральский щиты перестают существовать!!! Украинский щит, Воронежская и Волго-Уральская антеклизы.
- Возникновение новых синеклиз: Московская, на Восточной окраине Палеобалтийского прогиба. Наследуют прогиб его западные части **Польско-Литовская синеклиза и Львовская впадина**. Новая структура – палеорифт или авлакоген Припятско-Днепровско-Донецкая система или Днепровско-Донецкий авлакоген. Активно развивается Прикаспийская впадина, на месте которой продолжает существовать глубоководный бассейн.



Структуры ВЕП на герцинском этапе развития

После напряжений сжатия (S/D) наступает новый этап растяжения платформы: заложение рифтов отличительная черта позднего девона.

Соленосные толщи, щелочные базальты, даже на Кольском п-ве (нифелиновые сиениты).

Алмазоносные кимберлиты в Архангельской области.

1—3 — области поднятия: 1 — в пределах щитов, 2 — в пределах байкальских складчатых зон, 3 — в пределах плиты; 4—8 — области погружения и формирования плитного чехла мощностью: 4 — до 0,5 км, 5 — до 1 км, 6 — до 2 км, 7 — до 8 км, 8 — более 8 км; 9 — герцинские краевые прогибы; 10 — авлакогены, регенерированные в Pz.

Средний девон (начало герцинского цикла)

В начале этапа : ВЕП - аридная зона северного полушария (отложения континентальные→лагунные→морские терригенно-карбонатные (местами галогенные). Мелководные морские терригенно-карбонатные, карбонатные, карбонатно-соленосные (засолонение). На востоке более глубоководные отложения, на западе – более мелководные (океан был на востоке).

- **Верхний девон-начало карбона**

На большей частей ВЕП формируется карбонатная платформа. В Волго-Уральской антеклизе - некомпенсированные прогибы с биогермами – внутри прогибов битуминозные сланцы и кремнистые известняки – доманик (D3fr-fm). Сорг образуется за счет скоплений огромных масс водорослей. Породы верхов толщи: битуминозные, биогермные и шельфовые органогенные известняки (Камско-Кинельская система депрессионных зон и обрамляющих рифов) . Нефтематеринские толщи !!!

Формирование нефтематеринских толщ в зоне Волго-Уральской антеклизы

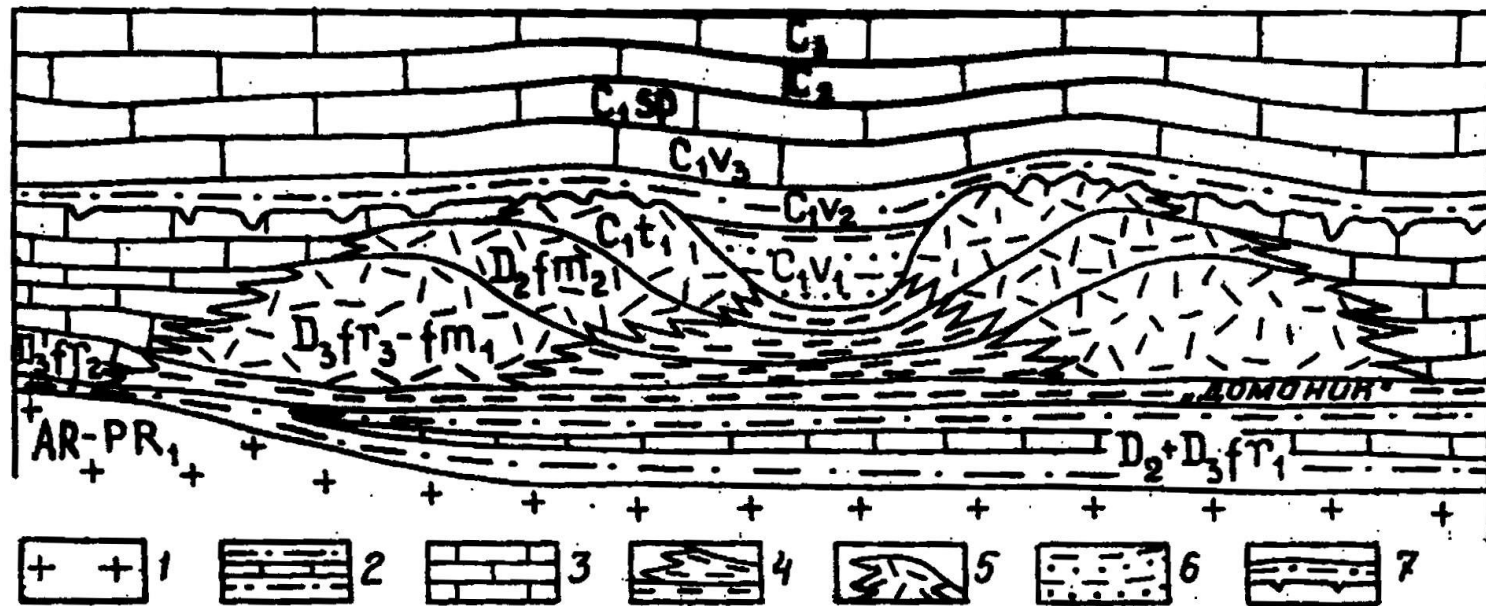
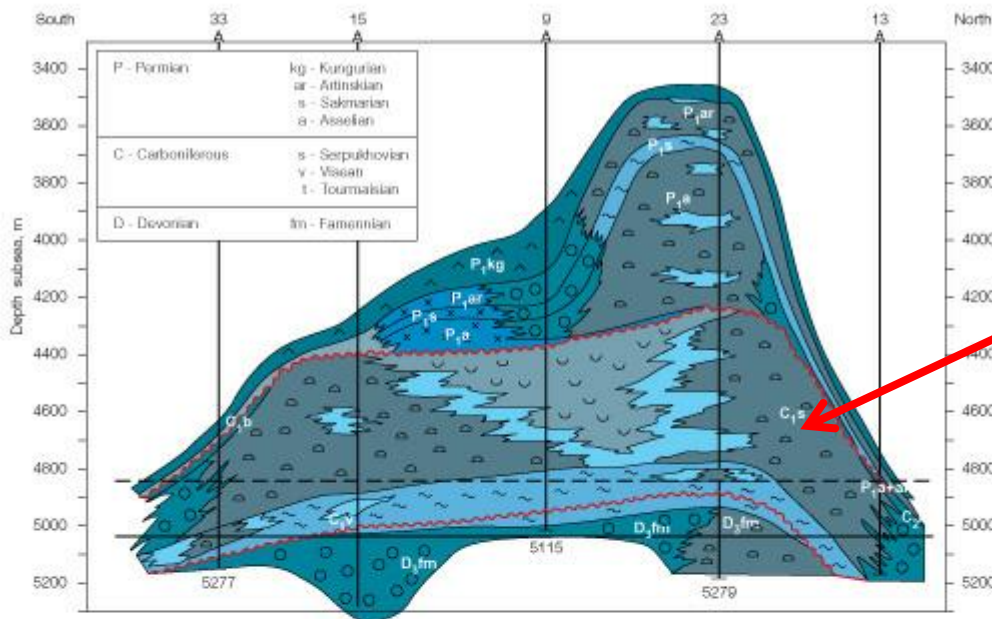
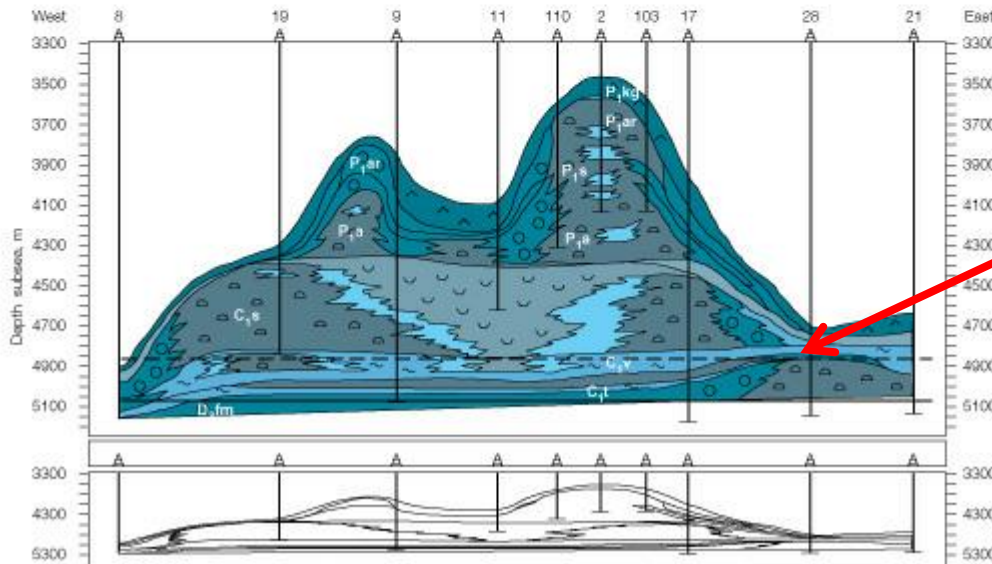


Рис. 33. Принципиальная схема строения депрессионных зон («некомпенсированные прогибы») Камско-Кинельской системы в поперечном субширотном разрезе:

1 — породы фундамента; 2 — карбонатно-терригенные отложения; 3 — толщи органогенных шельфовых известняков и доломитов, накапливавшихся вне Камско-Кинельской системы и после ее отмирания; 4 — относительно глубоководные битуминозные глинисто-кремнистые известняк мергели и сланцы доманикового горизонта и депрессий Камско-Кинельской системы, накапливавшиеся в условиях некомпенсированного погружения; 5 — биогермные и органогенно-детритусовые известняки и доломиты зон барьерных рифов на бортах депрессий Камско-Кинельской системы; 6 — углисто-терригенные отложения нижневизейского подъяруса (малиновский горизонт); 7 — то же, средневизейского подъяруса (бобриковский горизонт)



**Прикаспийская
синеклиза
Карбонатные
отложения D3,
рифовые постройки
характерны и для
Прикаспийской
впадины,
формирование которых
продолжалось и в С и
начале Р.**

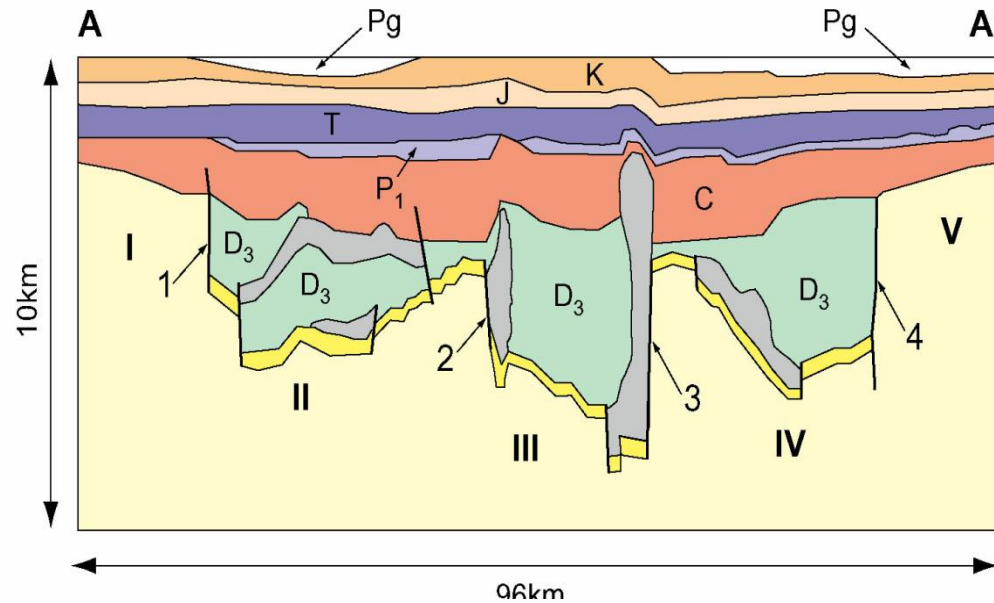
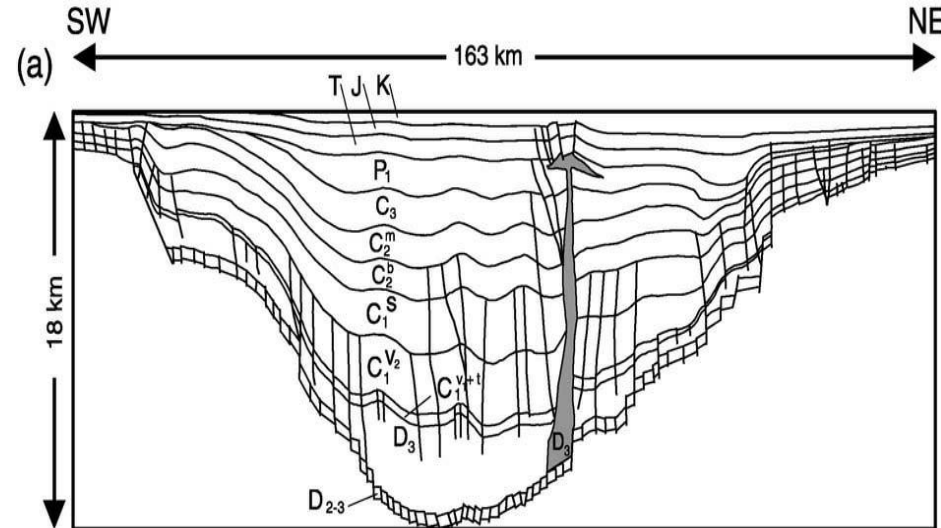


Structural cross sections through the Karachaganak field showing the buildup associated with the Permo-Carboniferous reef complex. The flanks of the structure are overlain by salt so imaging them seismically is difficult. Consequently, the new 3D seismic acquisition program being planned for 1999 may lead to a different interpretation of the flanks.

Каменноугольные отложения С₁₋₃

• На платформе устанавливается мелководно-морской тип осадконакопления – чередование карбонатов с паралическими и лимническими терригенными угленосными толщами. Наиболее мощная в Днепровско-Донецкой впадине.

• Сначала – базальты, затем соли в некомпенсированных прогибах, затем в условиях постоянного малоамплитудного прогибания – **угленосная паралическая толща каменноугольных отложений.**



Каменноугольные отложения (C₁₋₃)- начало перми (P)

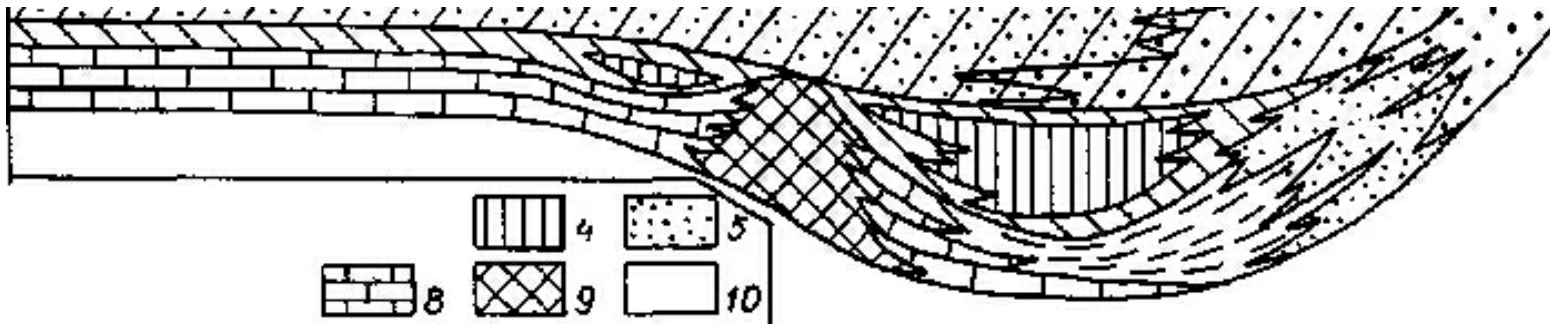
- На большей части Русской плиты – мелководный тип осадконакопления с преобладанием карбонатных осадков, а также местами песчано-глинистых. Мелководность и тектонические подвижки способствовали частому присутствию перерывов, а также непостоянству состава осадков.
- Начало C господство континентальных осадков, с образованием лимнических углей (Подмосковный угольный бассейн), затем преобладание мелководно-морских отложений.
- В целом для каменноугольных отложений характерна ритмичность. Характерна крайне сложная палеогеографическая обстановка, связанная с мелководностью бассейна, расчлененным рельефом, гумидным климатом.
- Что еще влияло на формирование C-P отложений?
- Уральская (C) фаза складчатости!

Поздний карбон-пермь

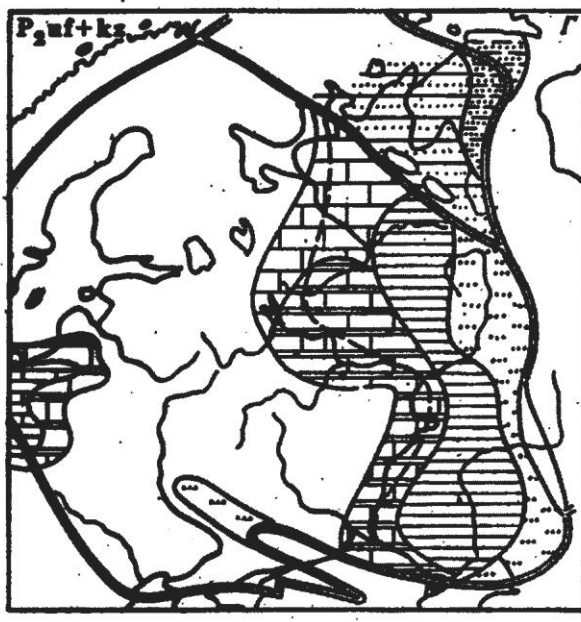
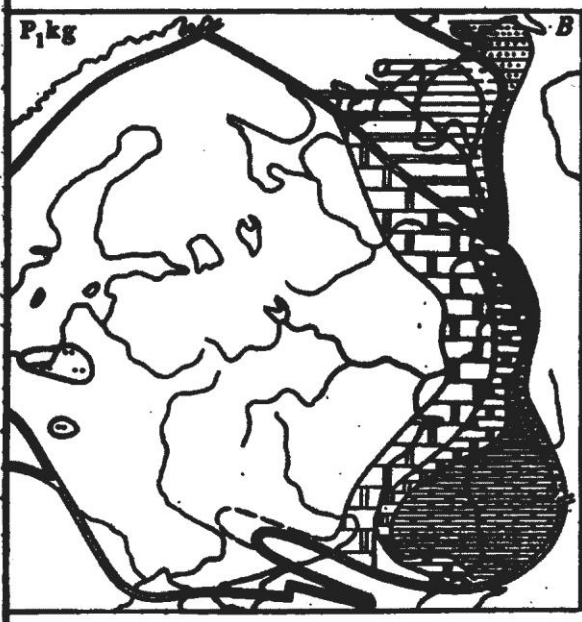
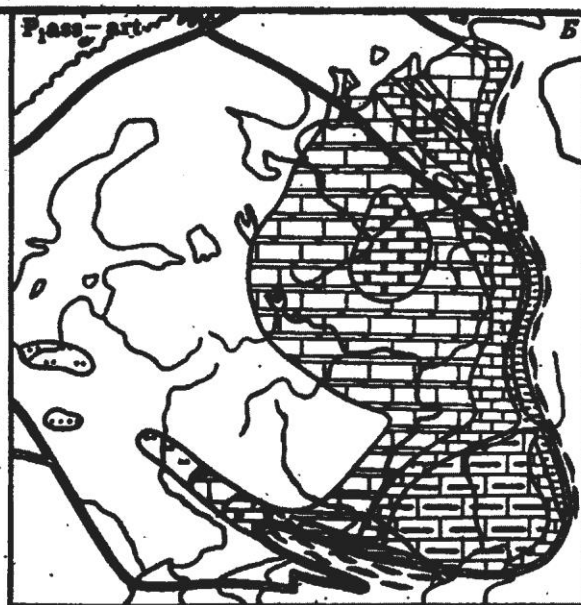
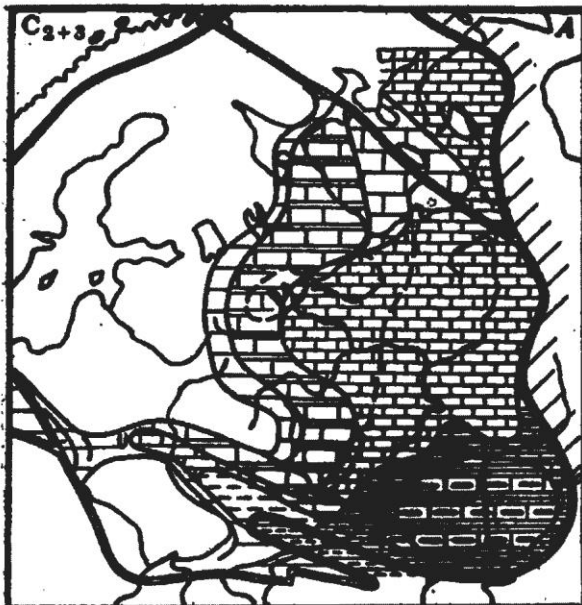
- Орогенез на Урале. Предуральский краевой прогиб. **С Р** **заполнение прогиба и формирование солей в кунгурском веке:**

4 — соль, 5 — песчаники, 6 — конгломераты, 7 — карбонатно-глинистые глубоководные отложения, 8 — известняки, 9 — рифовые массивы, 10 — допермское основание

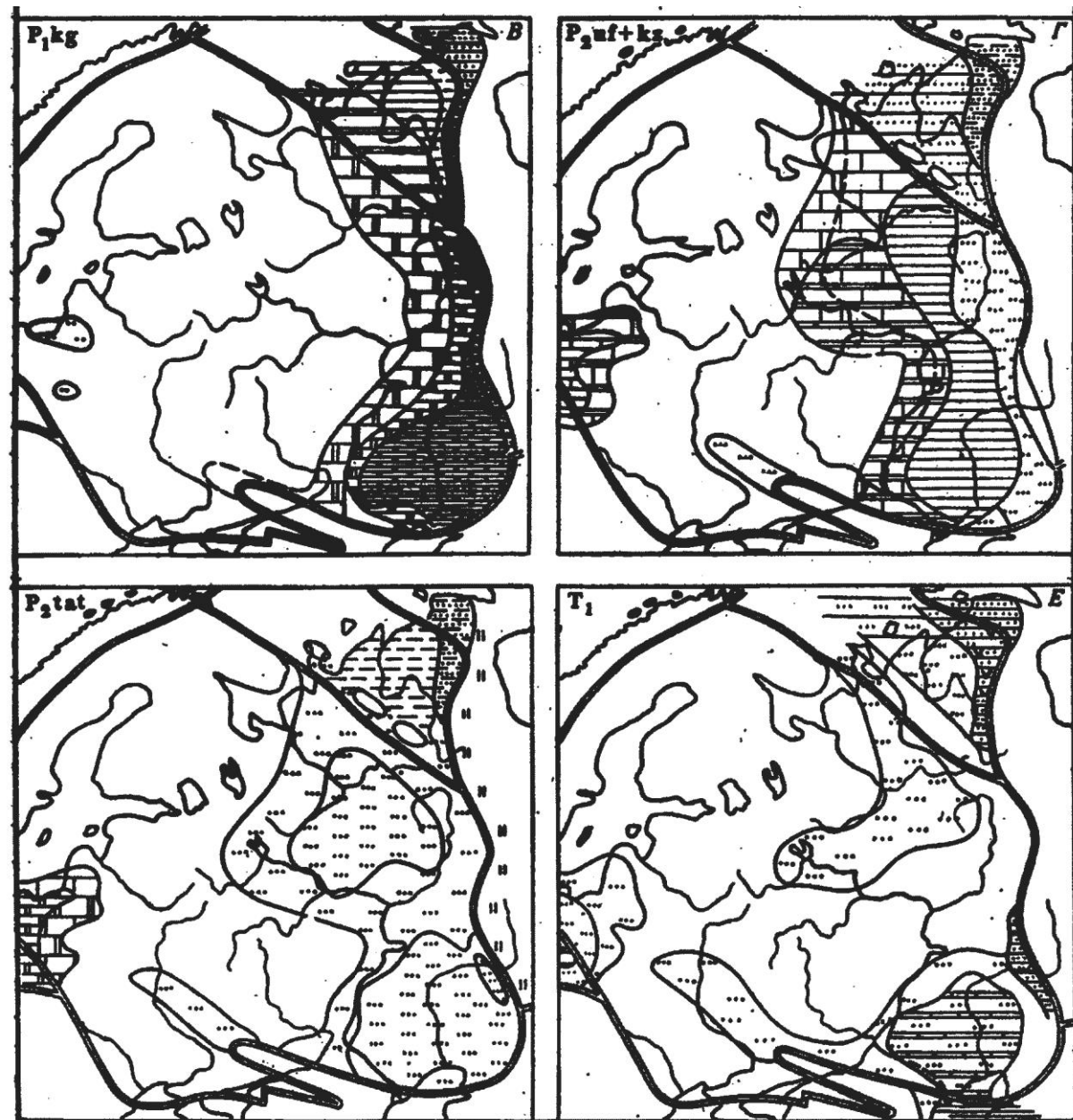
Место: Предуральский краевой прогиб и Прикаспийская впадина из-за ее частичной изоляции.



Предуральский краевой прогиб



Литолого-
палеогеографич-
еские схемы ВЕП
для $C_2 - P_2$



Литолого-палеогеографические схемы ВЕП для перми (кунгур) – триаса

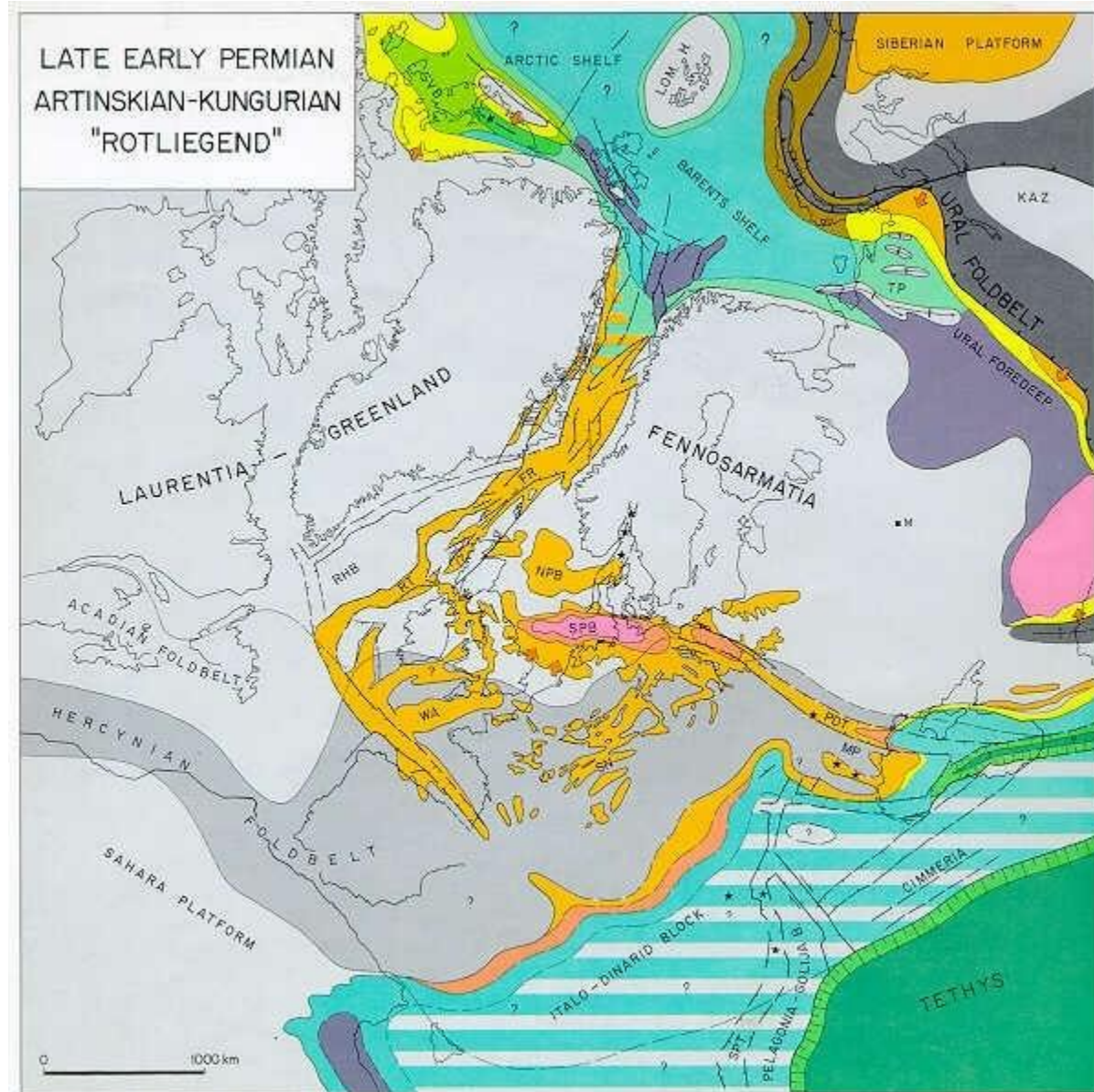
Поздняя пермь – ранний триас

Озера на месте ДДВ и Польско-Литовской впадины. В середине поздней перми – образуется Днепровско-Донецкая складчатая система.

Со среднего триаса и до ранней юры вся территория платформы являлась сушей. Причина ?

Герцинский орогенез, формирование Лавразии и Пангеи 2!

Мощнейшая геократия в истории Земли.



Киммерийско-альпийский этап развития платформы

Схема тектонического районирования ВЕП на киммерийско- альпийском этапе

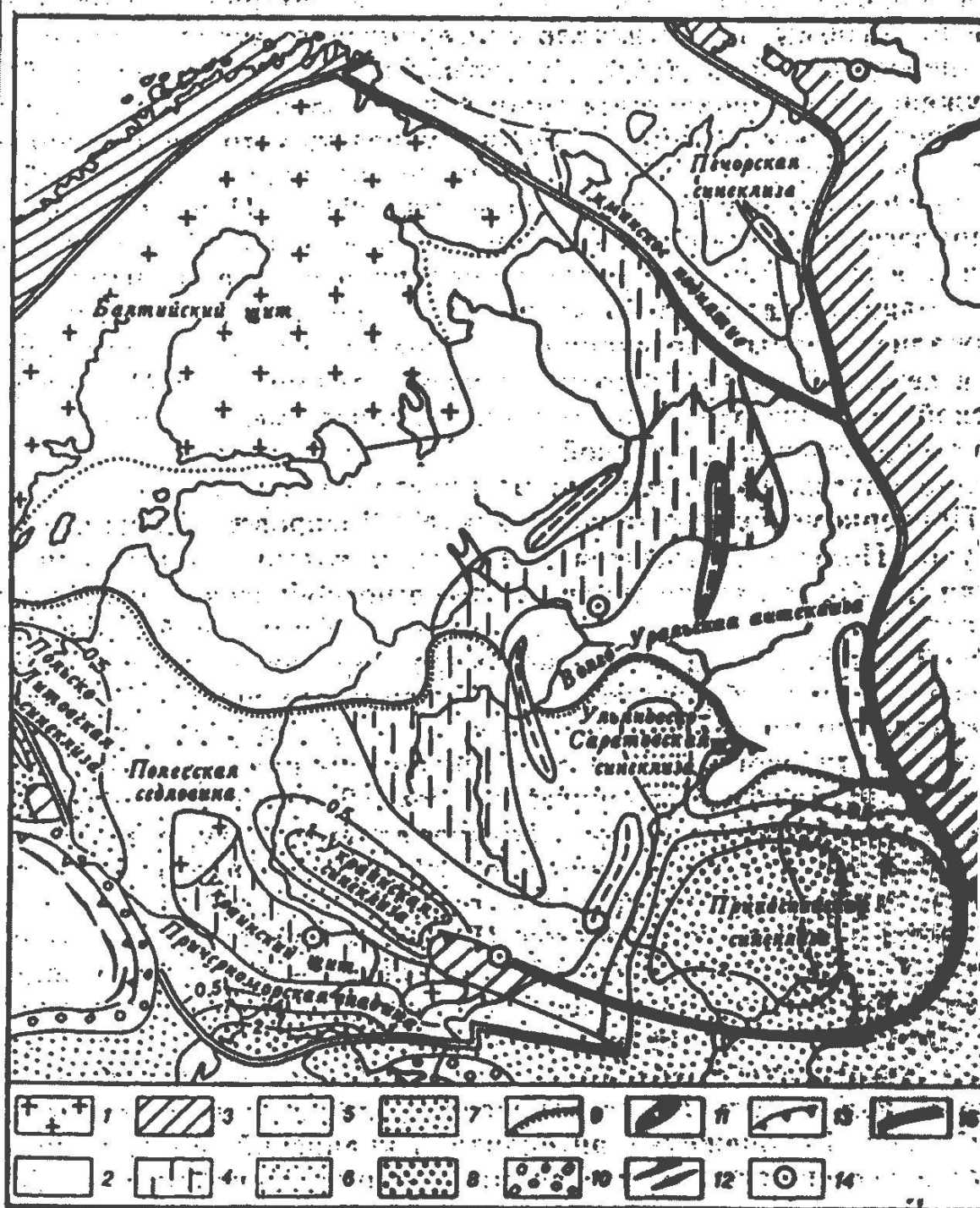


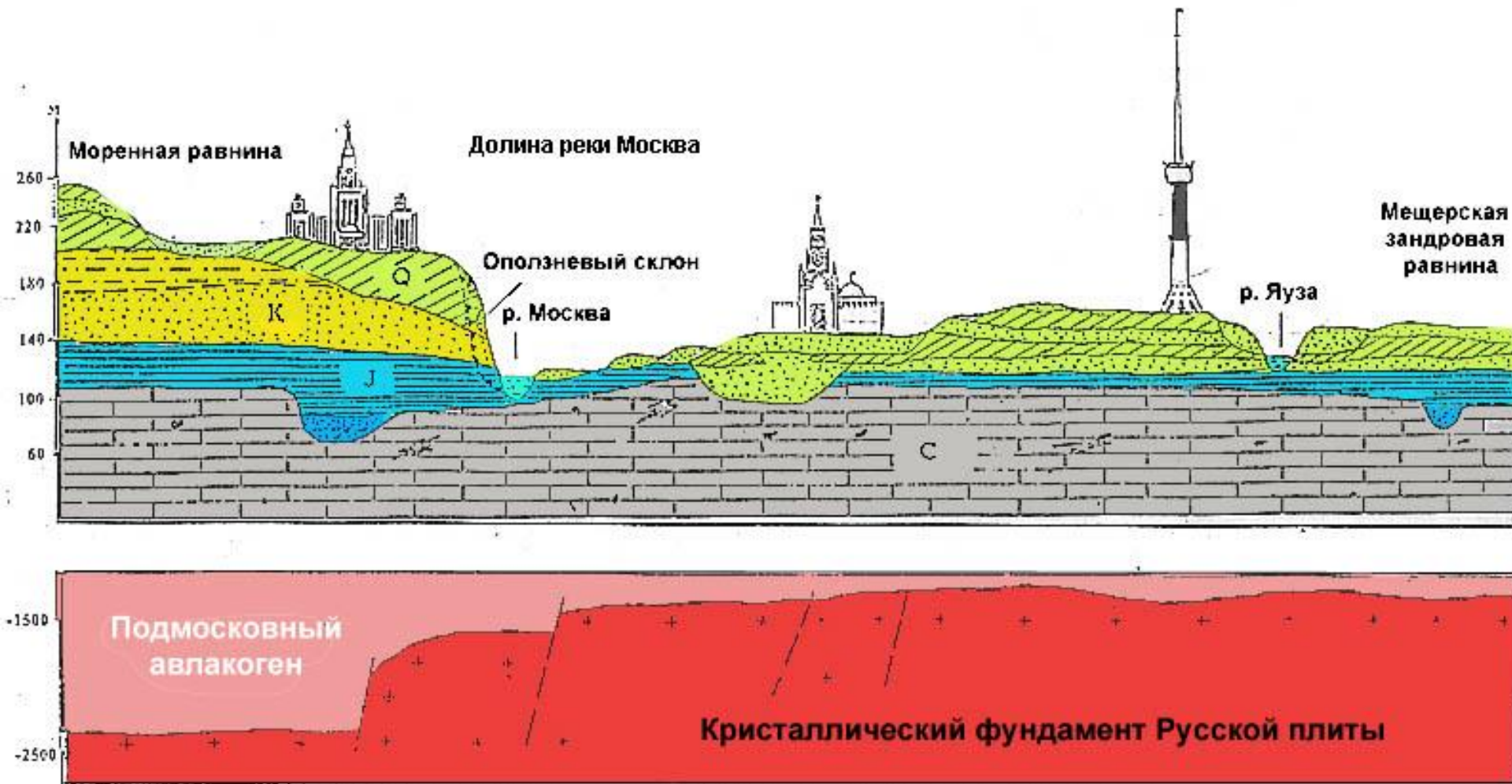
Рис. 20. Палеотектоническая схема Восточно-Европейской платформы и смежных металаплатформенных областей для киммерийского этапа развития (юра-антропоген):

1—3 — области поднятия: 1 — в пределах щитов, 2 — в пределах плит, 3 — в пределах каледонских и герцинских складчатых зон; 4 — районы слабого погружения, в дальнейшем вовлеченные в поднятие; 5—8 — области погружения и формирования плитного чехла мощностью: 5 — до 0,5 км, 6 — до 1 км, 7 — до 2 км, 8 — более 2 км; 9 — северная граница области, подвергавшейся погружению в поздней мезу и кайнозое; 10 — альпийские краевые прогибы; 11 — надавамогенные и инверсионные валлообразные поднятия, возникшие в мезу, и частично в кайнозое; 12 — альпийские складчатые зоны; 13 — альпийские (кайнозойские) надвиги и покровы; 14 — мезозойские и кайнозойские астроблемы (?); 15 — границы платформы и металаплатформенных областей.

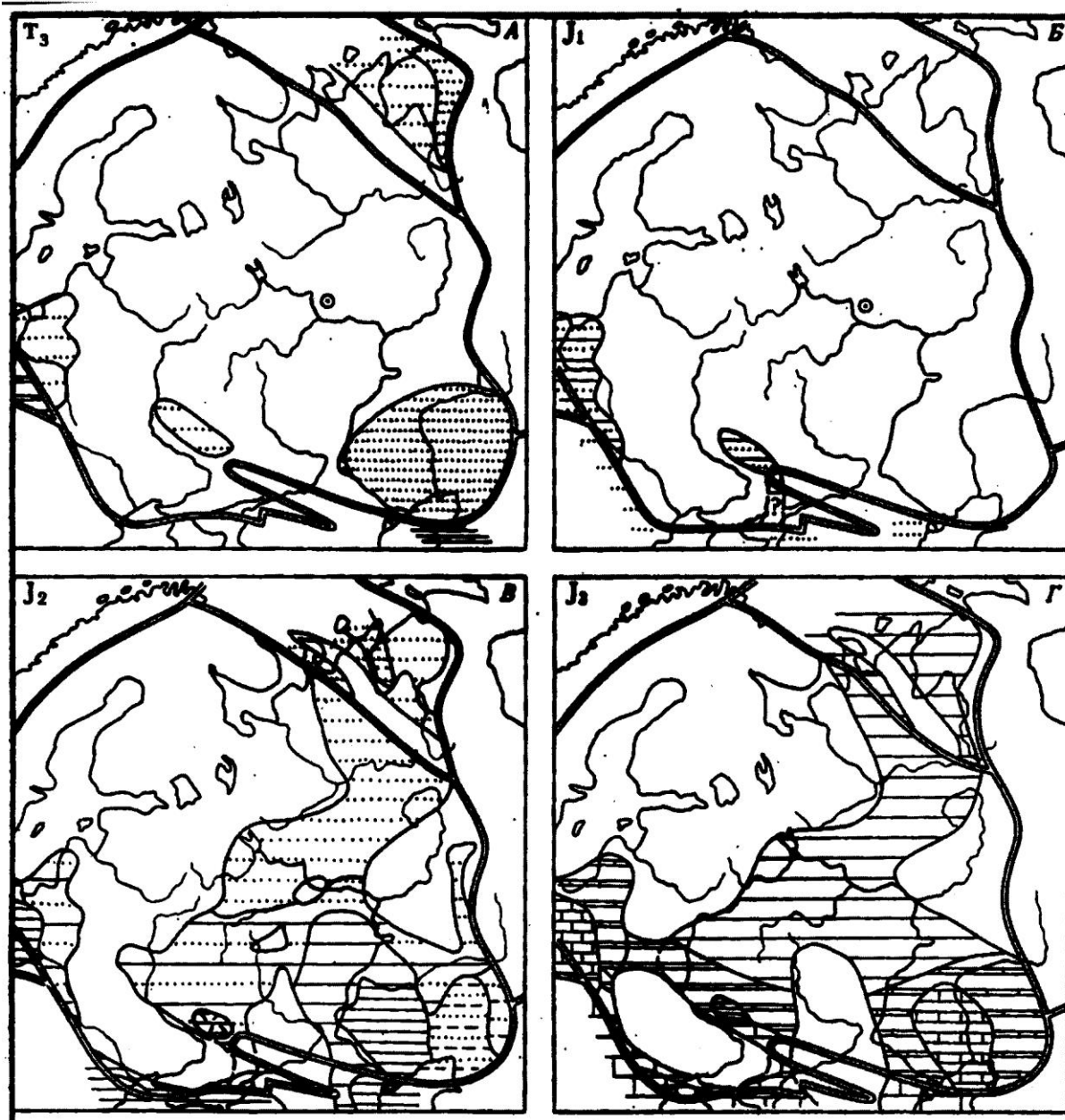
Структурные элементы

- Два типа: унаследованные и новообразованные.
- Щиты ?
- Антеклизы? Синеклизы:
- Московская, Прикаспийская, Палеобалтийская -остались.
- Ульяновско-Саратовская (1), Украинская(2), Причерноморская (3), - новообразованные

Схематический геологический разрез



Характер залегания чехла и перерывы

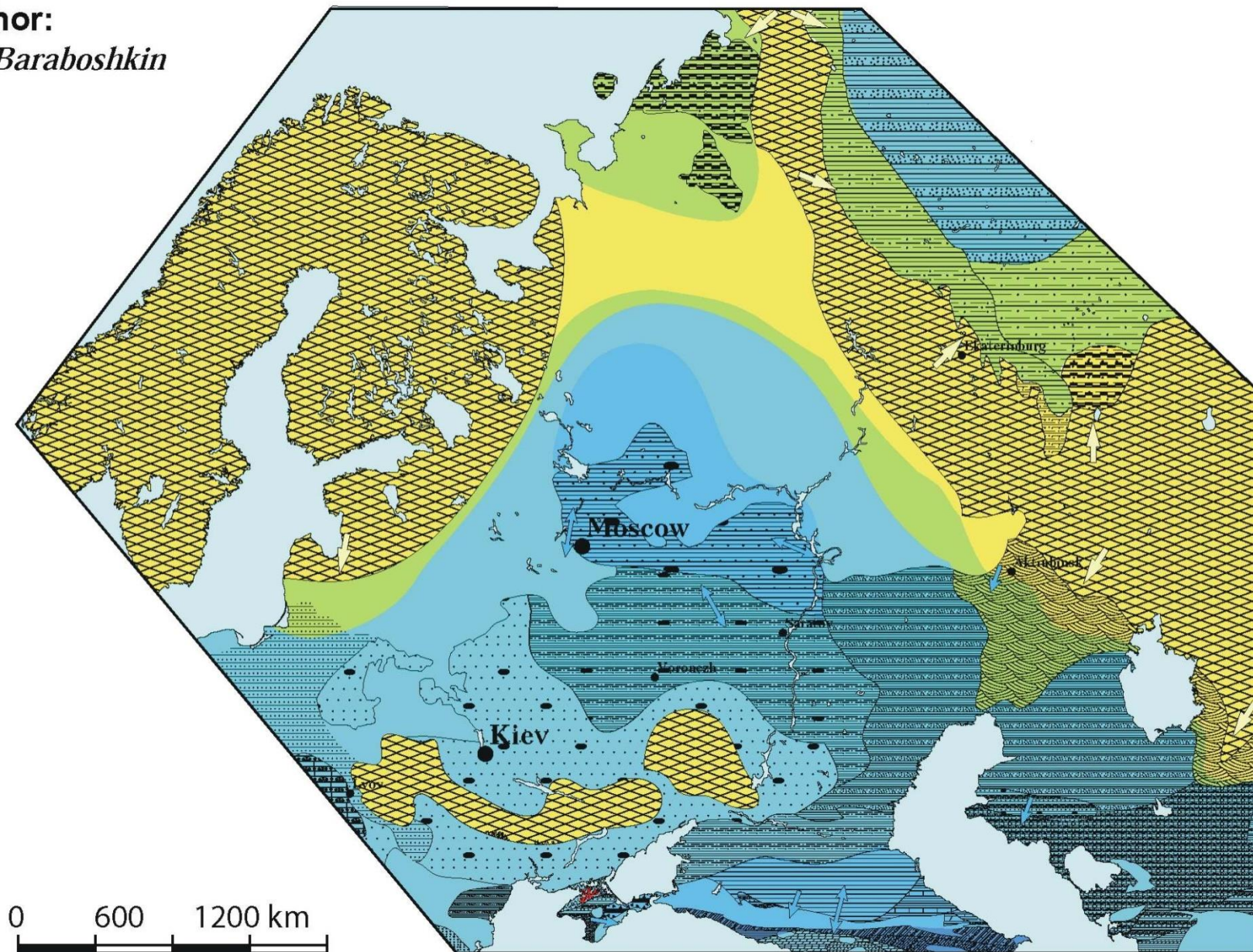


Литолого-
 палеогеографичес-
 кие схемы ВЕП
 для верхнего
 триаса – верхней
 юры
 эпоха осушения
 платформ,
 последствия
 герцинского
 орогенеза.

LATE ALBIAN

Author:

E.J.Baraboshkin



LATE CENOMANIAN

Authors:

E.J.Baraboshkin,

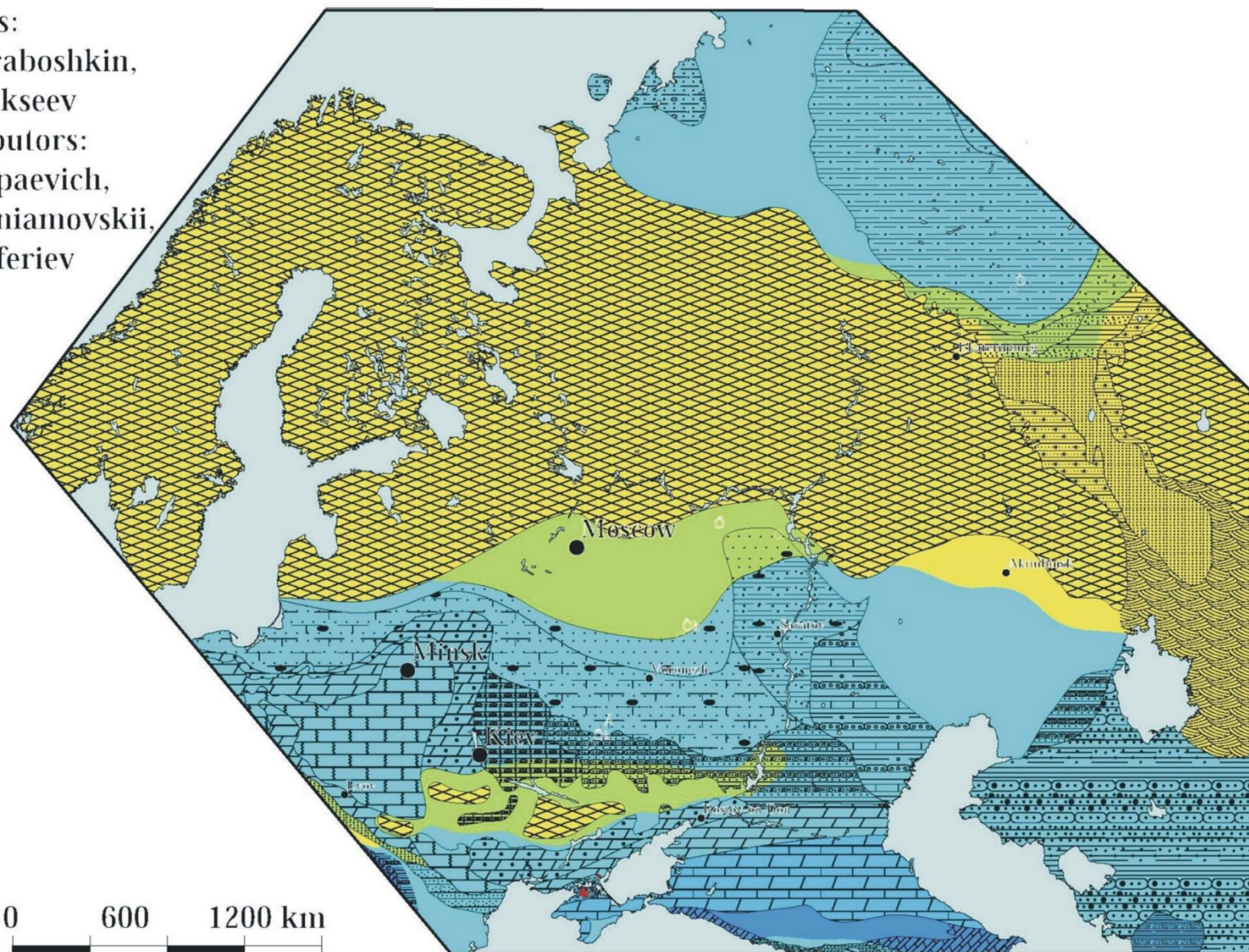
A.S.Alekseev

Contributors:

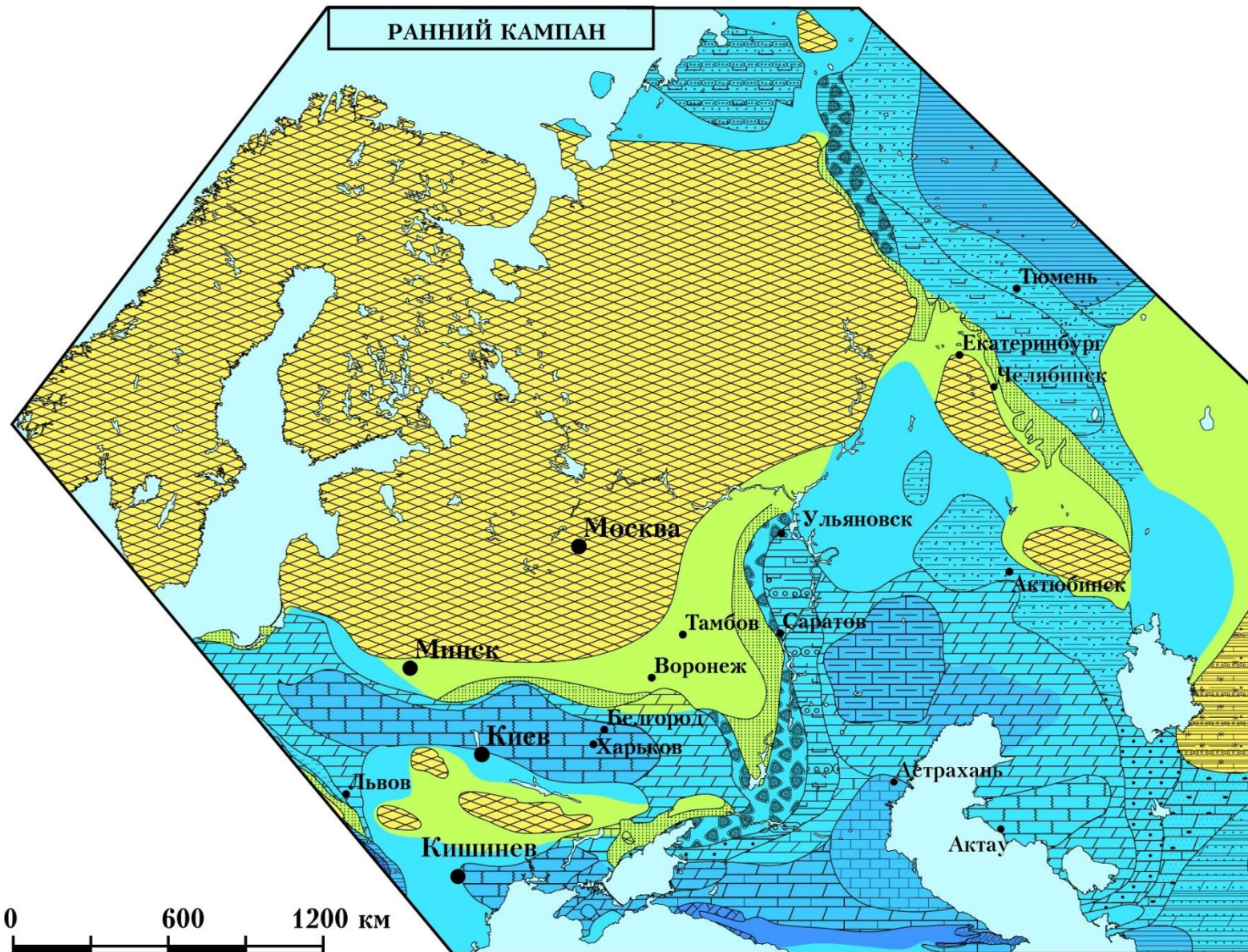
L.F.Kopaevich,

V.N.Beniamovskii,

A.G.Olferiev

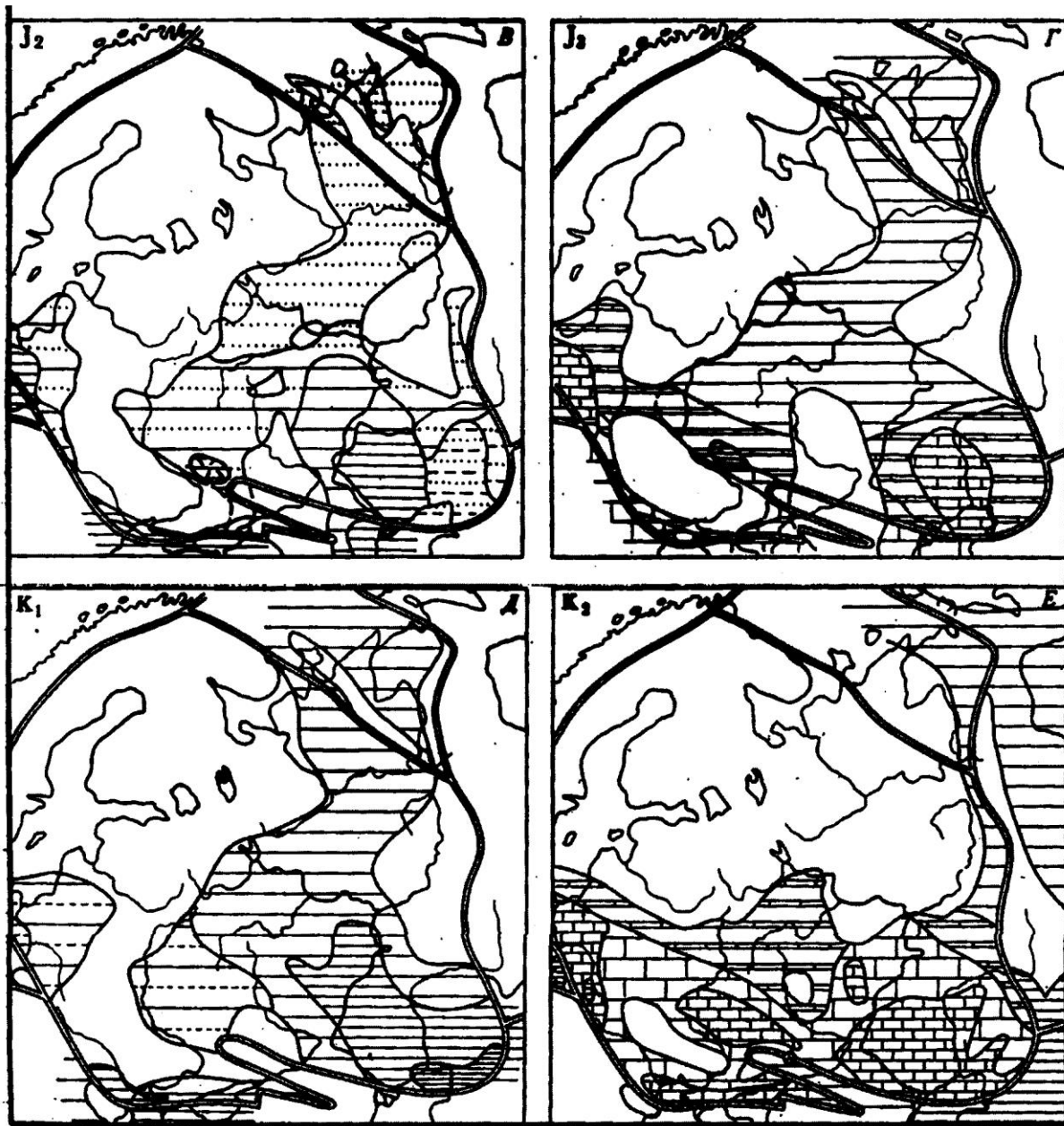


РАННИЙ КАМΠΑН



ПОЗДНИЙ МААСТРИХТ



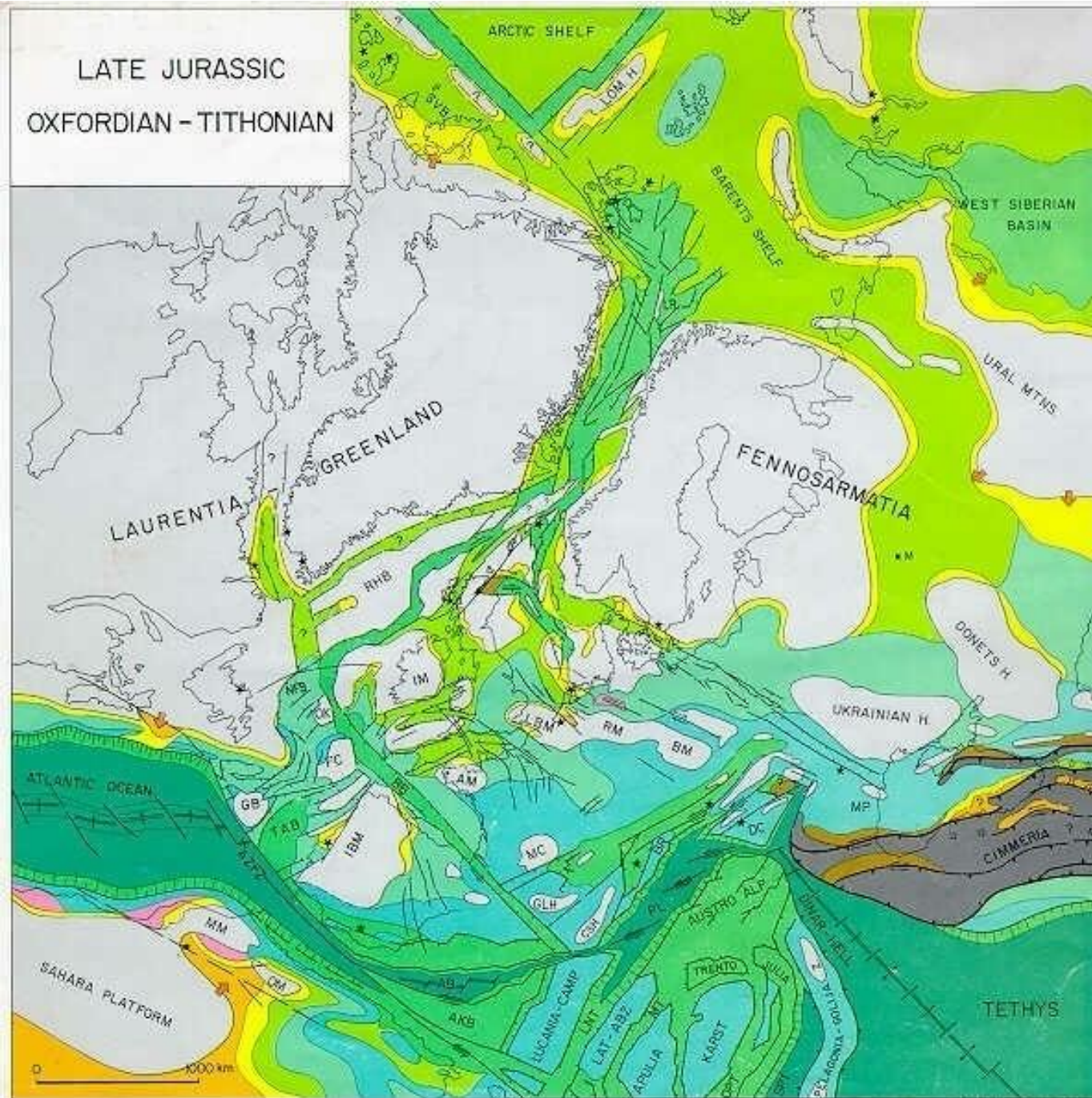


Литолого-палеогеографические схемы ВЕП для средней юры – верхнего мела

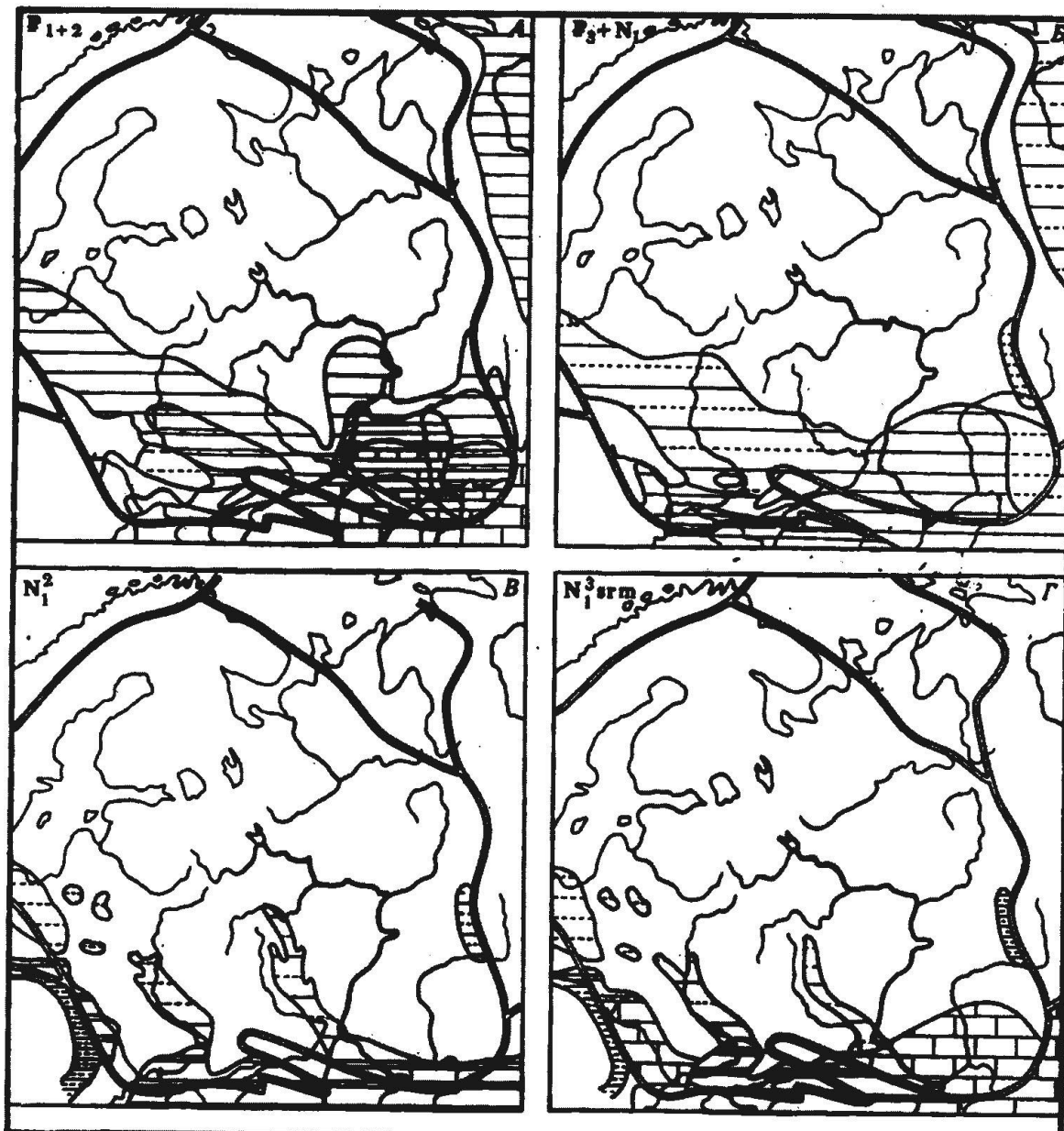
Киммерийско-альпийский этап развития платформы (юра-неоген)

- В конце юры трансгрессии со стороны океана Тетис и Бореального океана (аммониты Печоры и Прикаспий синеклизы идентичны). Терригенно-карбонатные осадки, максимум – в поздней юре, где на юге появляются карбонаты. Затем северная часть платформы становится территорией ненакопления осадков. Все трансгрессии идут с юга из океана Тетис. Самая масштабная трансгрессия падает на поздний мел (после раннемеловой регрессии). Формирование писчего мела. Территория осадконакопления в палеоцене-эоцене смещается еще дальше на юг.**

LATE JURASSIC
OXFORDIAN - TITHONIAN



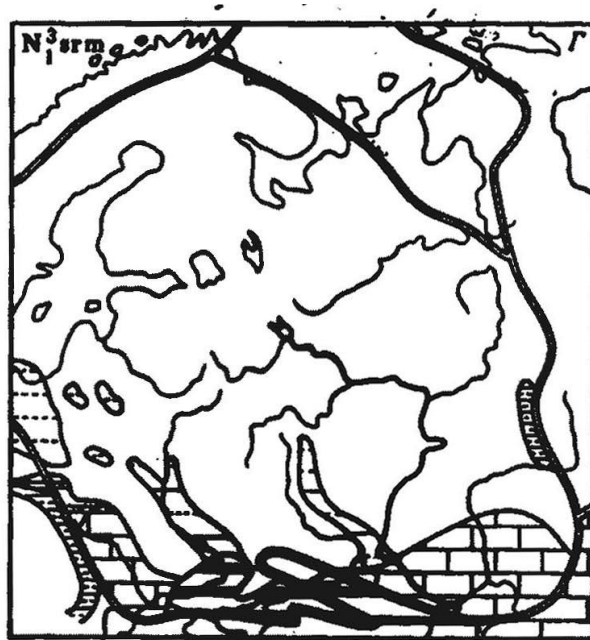
[http://www.
searchanddiscovery.
com/documents/
97020/memoir43.htm](http://www.searchanddiscovery.com/documents/97020/memoir43.htm)



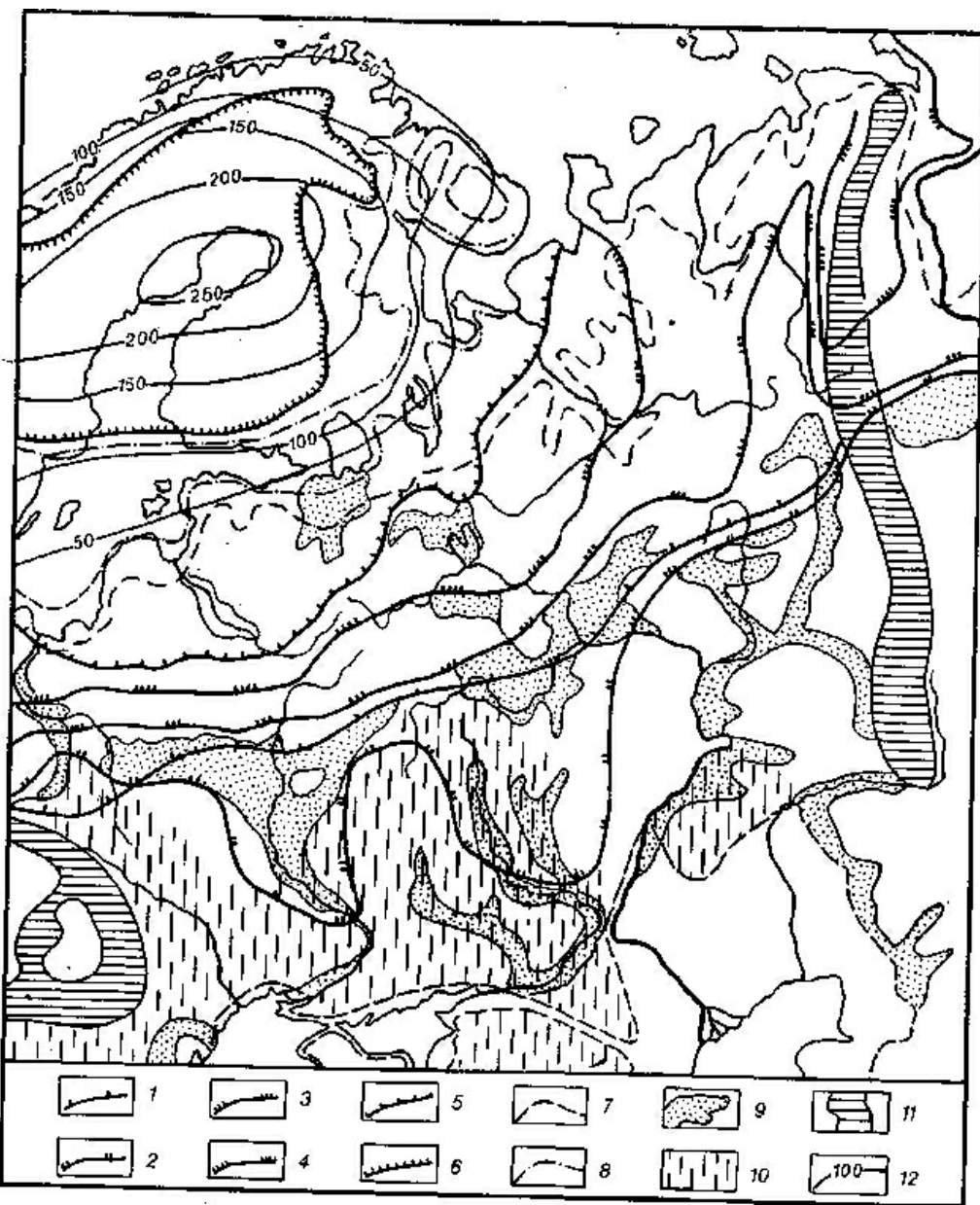
Литолого-палеогеографические схемы ВЕП для палеогена – верхнего миоцена

Завершение альпийского этапа.

- **С олигоцена начинается неотектонический этап развития платформы. Испытывает воздымание. Прогибание только в Причерноморской впадине и Предкавказье. Накопление песчано-глинистой майкопской серии – 5-6 - км. Нефтеносная толща.**
- **В позднем плиоцене локальная акчагыльская трансгрессия.**



Литолого-палеогеографические схемы ВЕП для миоцена – плиоцена



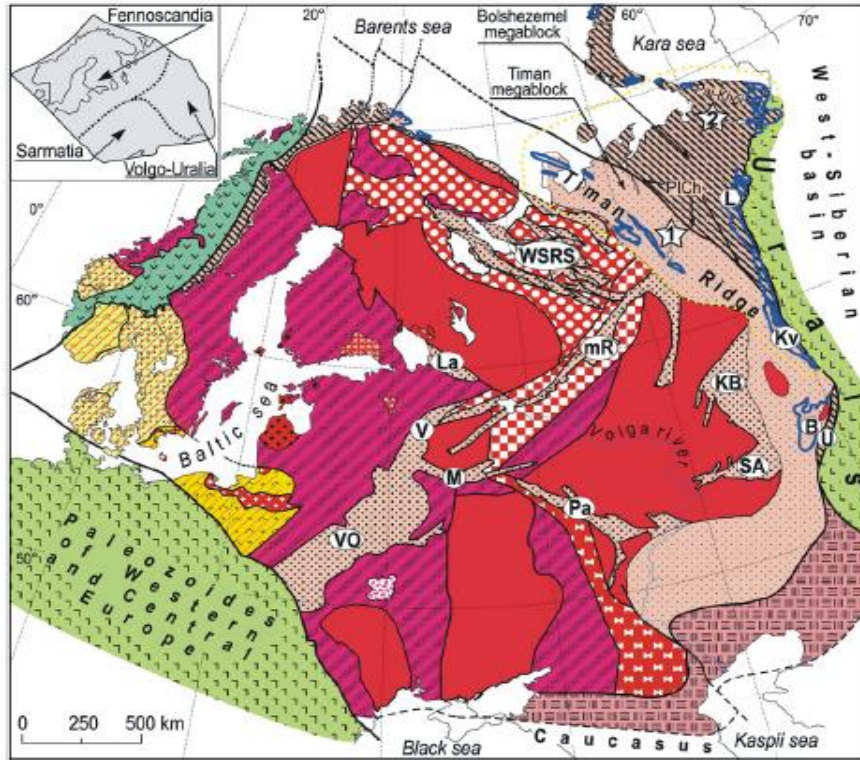
1 — раннеплейстоценовое окское; 2 — раннеплейстоценовое донское; 3 — среднеплейстоценового Днепровское; 4 — среднеплейстоценовое калининское; 5 — позднеплейстоценовое Валдайское); 6 — стадия сальпау-селькя; 7 — плейстоценовые трансгрессии в морских и замкнутых водоемах;

Выводы по киммерийско-альпийскому этапу развития платформы

- 1. Существенная перестройка структурного плана платформы**
- 2. Смещение трансгрессий на южные участки платформы.**
- 3. Смена терригенного осадконакопления на карбонатное в позднем мелу.**
- 4. Плейстоценовые оледенения.**
- 5. Магматизм в мезозое и на альпийском этапе.**

Выводы по ВЕП

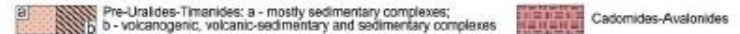
Структурные элементы



Paleozooids of fold-nappes belts in the framing of EEC



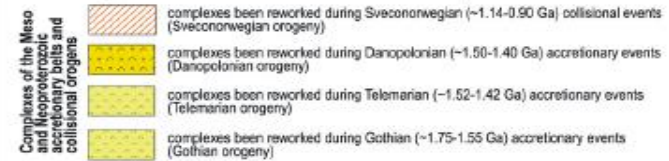
Nonuniformly metamorphosed Neoproterozoic to Middle Cambrian complexes: Pre-Uralides-Timanides of Western Urals and Timan-Pechora-Barentz Sea Region, and their ages analogues of near-Uralian part of EEC and Scandinavia (Finnmarken and the lowest units of the Caledonian nappes), and Cadomides-Avalonides of the southern and SE frame of EEC



Meso- and Neoproterozoic filling of riftogenic structures (rifts, aulocogens, etc.) inside the EEC

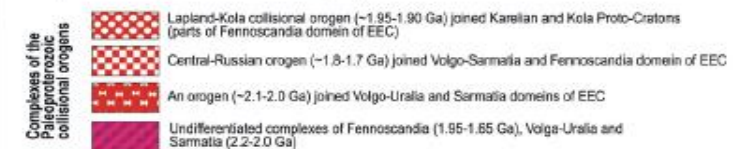
Undifferentiated

Meso- and Neoproterozoic complexes, and rare reworked Archean-Paleoproterozoic complexes of relics of accretionary and collisional belts of North-western and Western parts of the EEC



| | Mesoproterozoic anorthosite-mangerite-charnockite-granite (AMCG) plutonic associations and A-granites: 1.55-1.44 Ga (a), 1.60-1.58 Ga (b), 1.67-1.65 Ga (c) |

Paleoproterozoic complexes of Fennoscandia, Volga-Uralia and Sarmatia



The gabbro-anorthosite-rapakivi Korosten pluton (1.80-1.74-Ga) |

Archean complexes (~3.70-2.60 Ga) of Fennoscandia, Volga-Uralia and Sarmatia

Undifferentiated

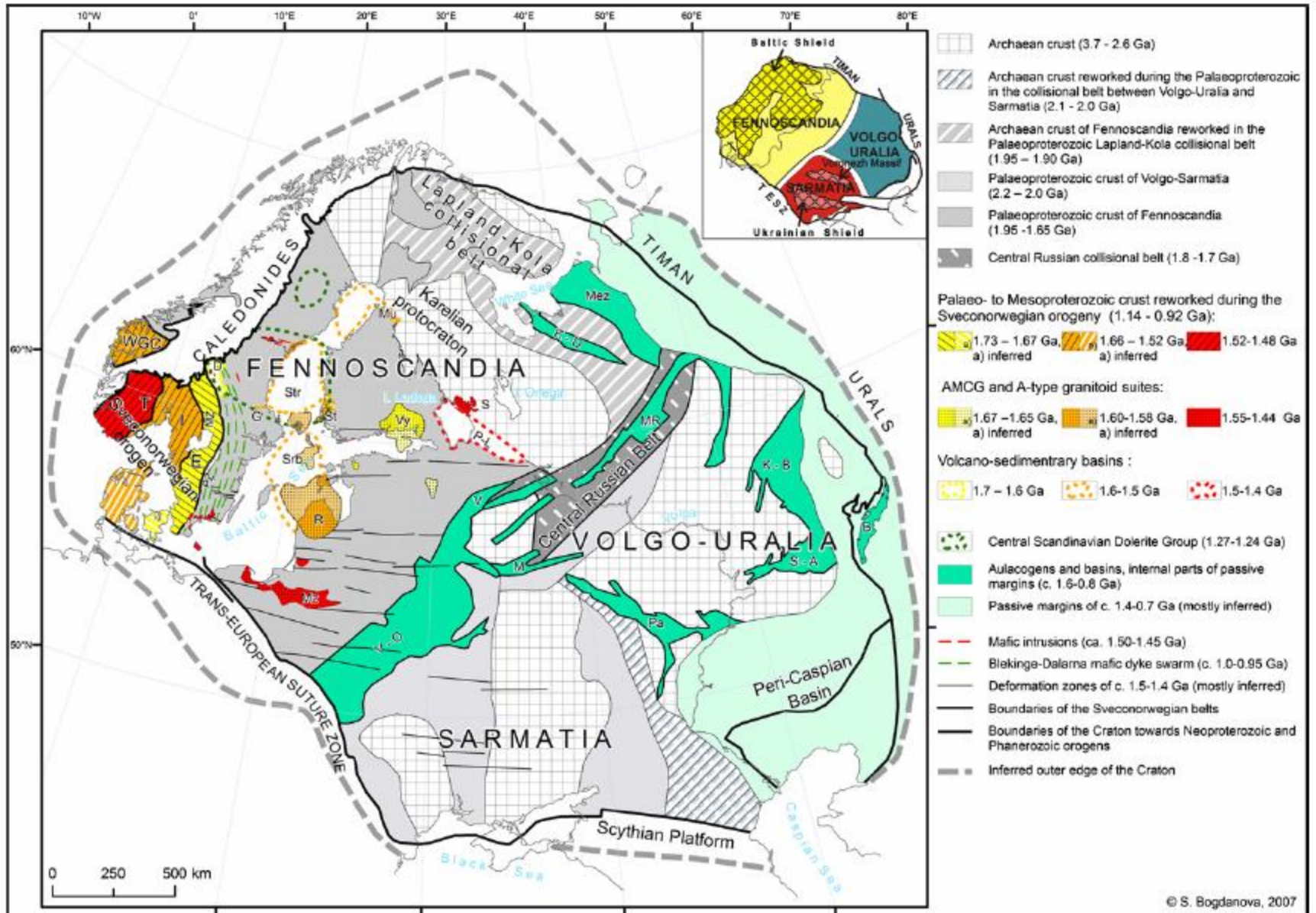
a - Main faults (solid lines) and their proposed continuations (dashed lines); a - sutures along the outer boundary of skeleton of EEC (Baltica); b - boundaries of the blocks and domains inside EEC, boundaries of collisional orogens connected the blocks and domains, tectonic boundaries of the Meso- and Neoproterozoic (1.6 - 0.8 Ga) rifts and aulocogens inside EEC (Rift systems: WSRS - White Sea, after [Baluyev, 2006], KB - Kama-Belaya; aulocogens: mR - Middle Russian, M - Moscovian, V - Volgoy, VD - Volyn-Orsha, SA - Sermovodok-Abdulino, Pa - Pachelms; La - Ladoga graben; PCh - Pripechora-Iyoch-Chiksha fault zone.

Contours of the outcrops of Pre-Uralides-Timanides and their age analogues in the Western Urals, Timan Ridge, Pai-Khol Mts., Kanin, Varanger and Rybachiy Peninsulas, Vougach Isl. and New Land archipelago. U - Uraltau uplift, B - Beshkir Uplift, Kv - Kvarikush anticline, L - Lyapin anticline.

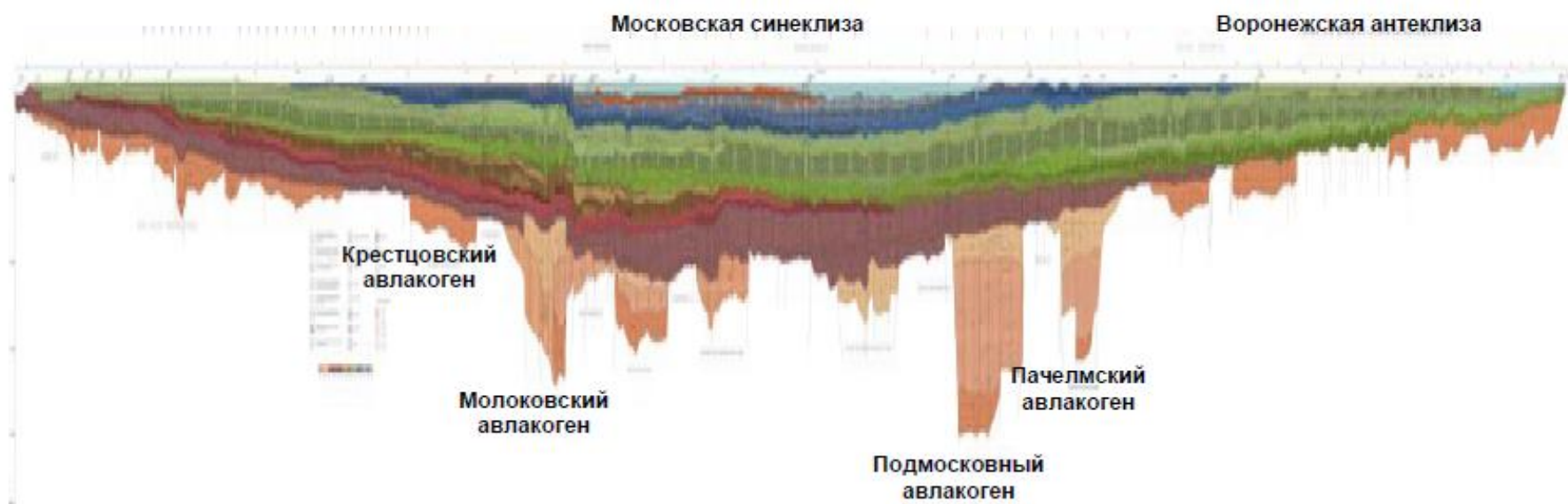
Approx. contours of Timan-Pechora region (TPR)

Locations of detrital zircons sampling 1 - Djojm-Parma Hills in the Southern Timan Ridge (05-301 and 05-301A) 2 - Engana-Pe Uplift in the Western Polar Urals (05-033)

Авлакогенный этап



Плитный этап



Спасибо за внимание!!!

