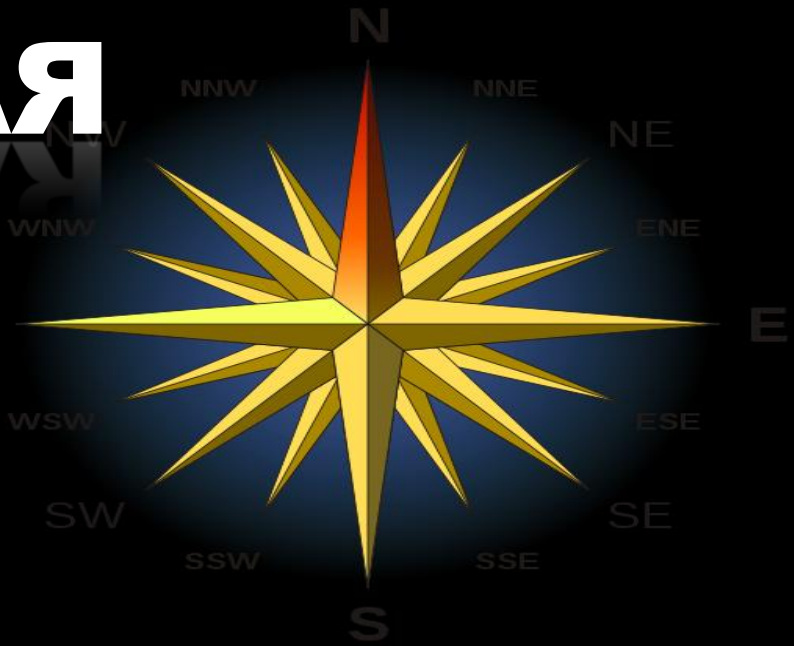


СТРУКТУРНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Лекция 11



Иерархия структурных форм

Морфологическая (структурная) классификация:

рассматривает основные структуры земной коры,
главным образом, по её внешним признакам.



**Радужные горы.
Китай.**

Моноклираль

Морфологическая классификация структур



Земля
надпорядковая структура

1 порядок

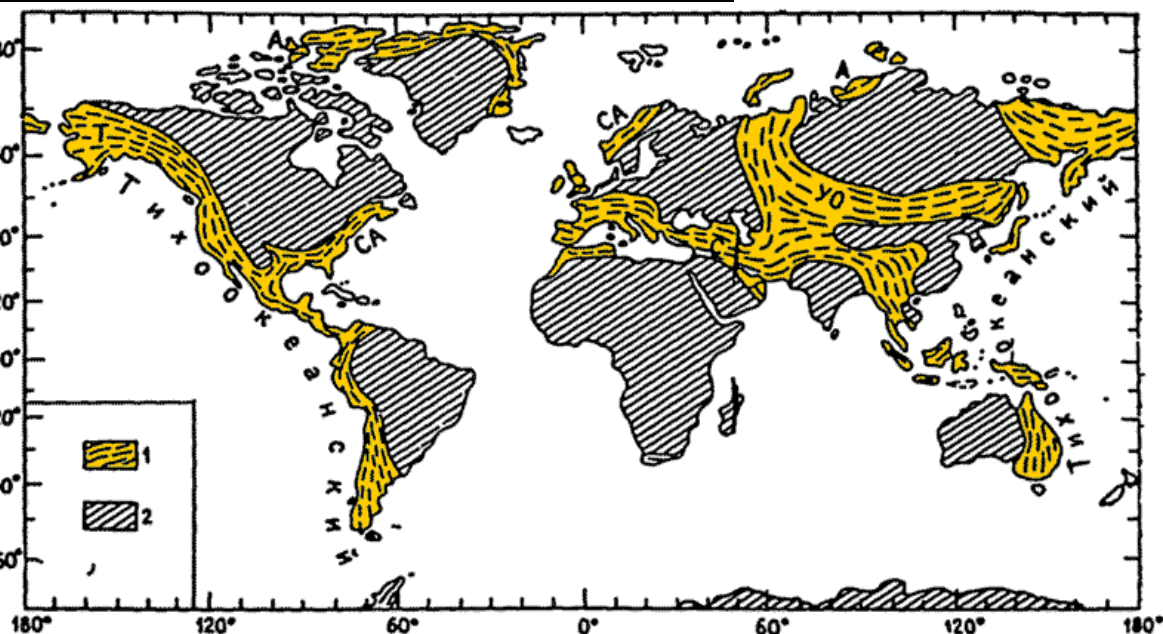
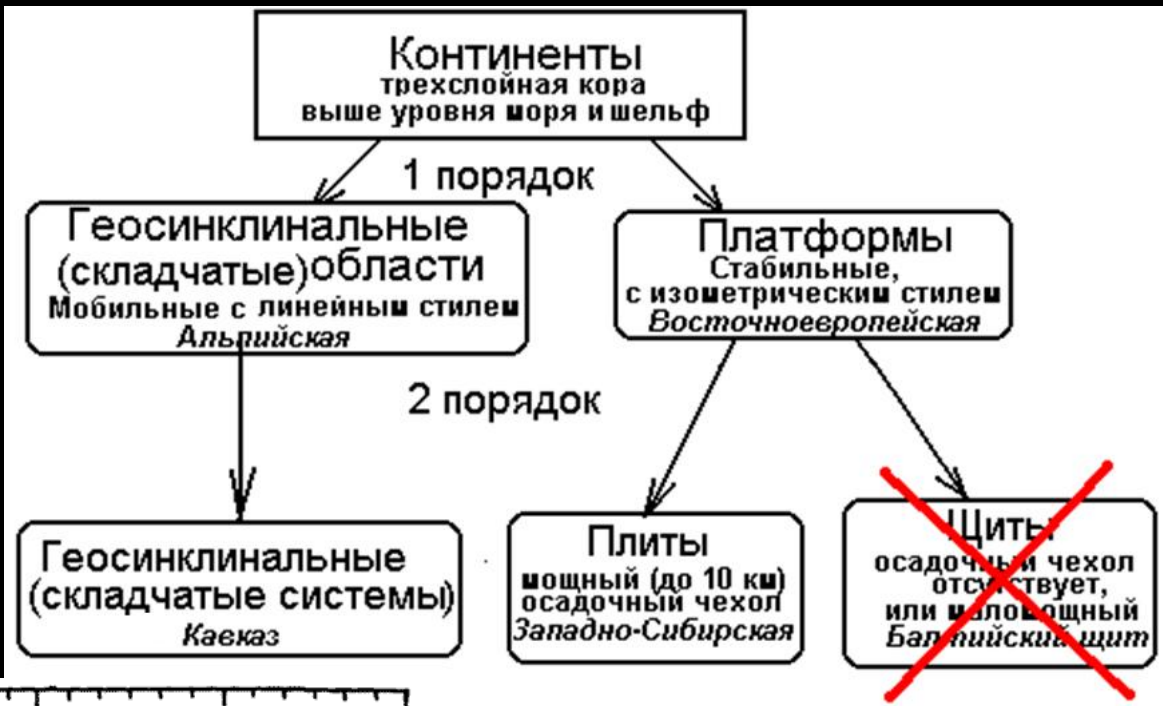
КОНТИНЕНТЫ

переходные
области

~~ОКЕАНЫ~~



Структуры континентов



Главные складчатые пояса фанерозоя, по К. Сайферту, Л. Сиркину (1979), с изменениями:

1 — складчатые пояса (Т — Тихоокеанский, УО — Урало-Охотский, С — Средиземноморский, СА — Северо-Атлантический, А — Арктический); 2 — древние платформы (кратоны) и их фрагменты

ердова Л.В.

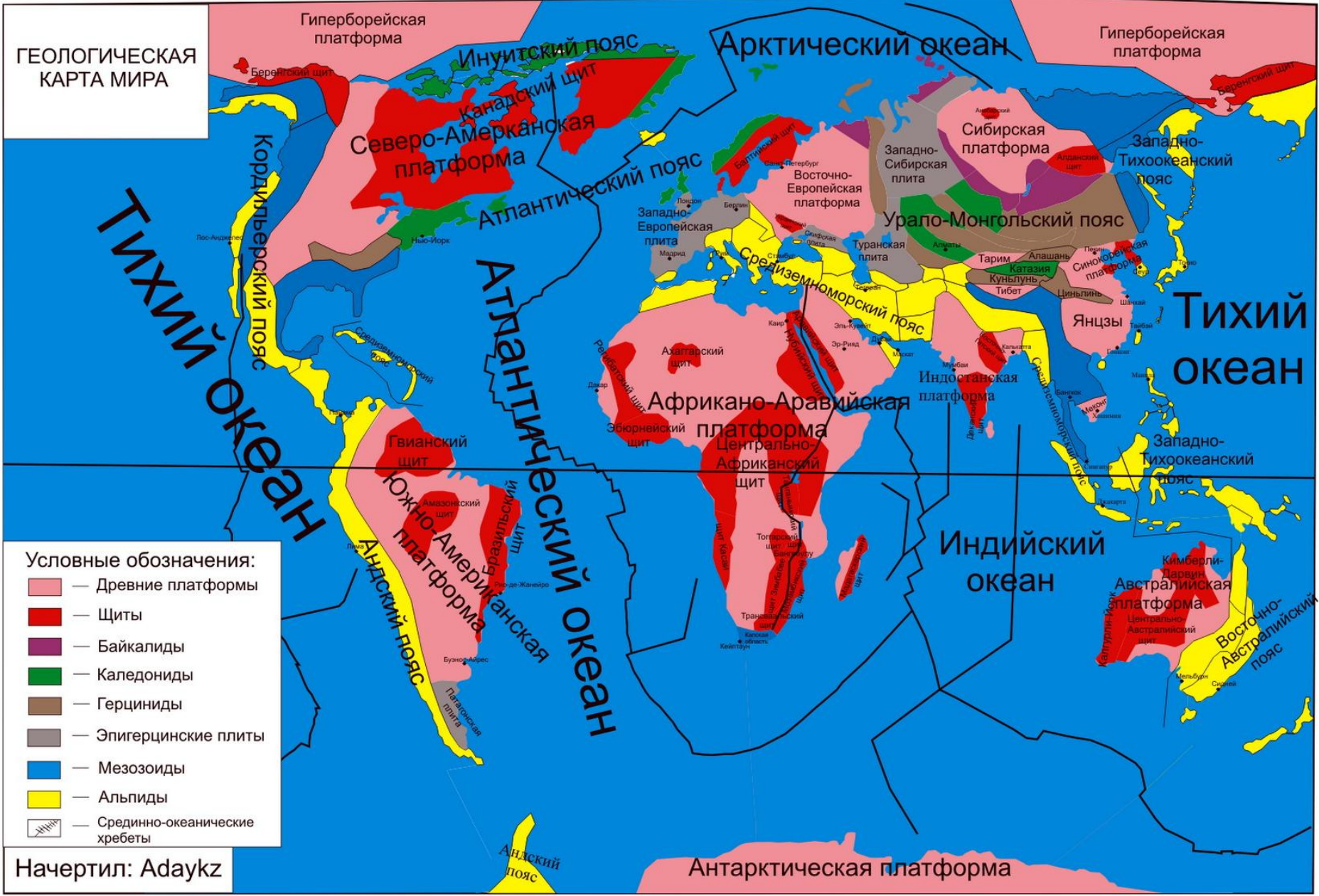
Самые крупные из них (структуры первого ранга) – **платформы, складчатые пояса** (геосинклинали), **рифтовые системы** и **области возрожденной тектонической активности** (эпиплатформенные орогены). Каждая из вышеперечисленных структурных форм состоит из более мелких, характерных для той или иной структуры форм.

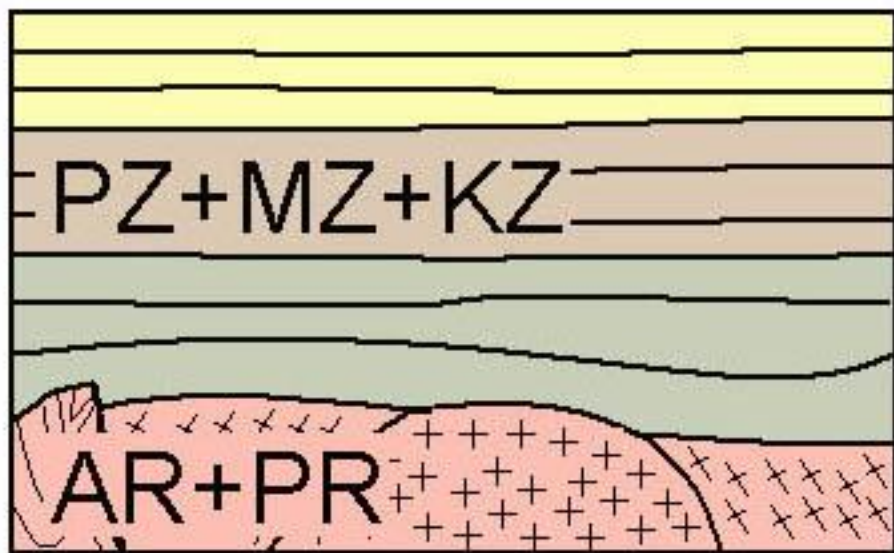
Платформы

относительно тектонически устойчивые
несейсмические структуры
континентальной земной коры. В
строении платформ выделяется **два**
структурных этажа: *фундамент*,
сложенный дислоцированными
метаморфическими породами,
прорванными интрузиями, и *чехол*,
состоящий из слабо дислоцированных,
почти неизмененных осадочных пород
преимущественно морского генезиса

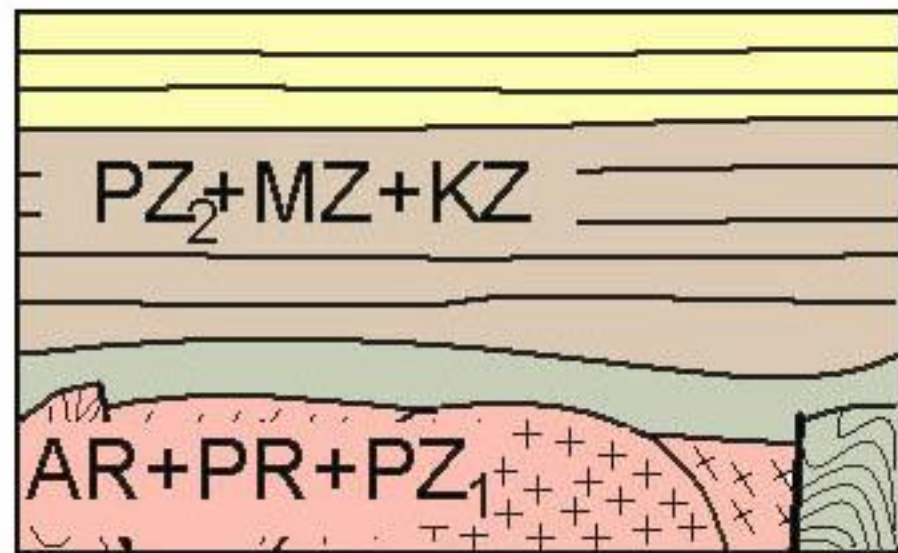


ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ
КАРТА МИРА

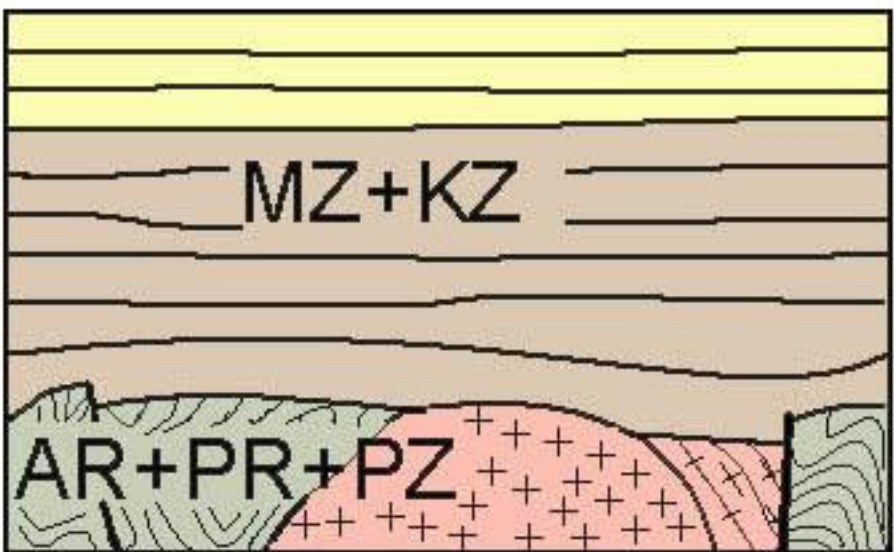




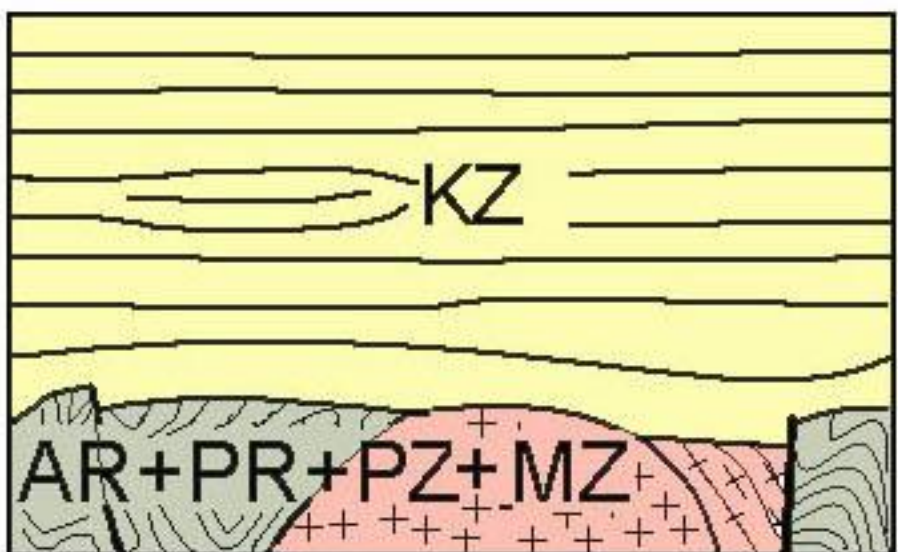
Древняя



Эпикаледонская



Эпигерцинская



Эпимезозойская

ЩИТЫ

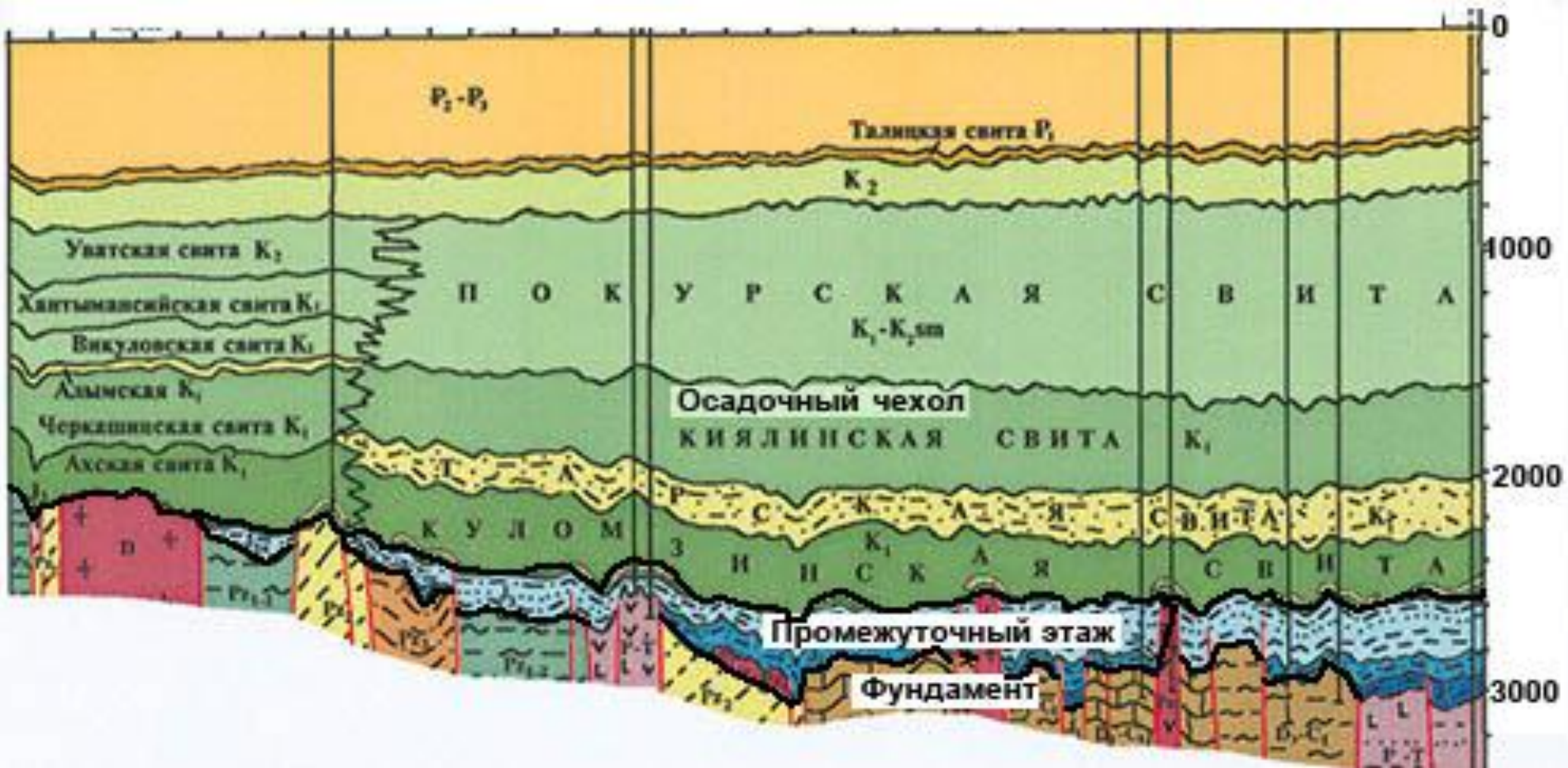
Части древних платформ, *лишенные осадочного чехла или обладающие маломощным чехлом.*

Многочисленными разрывами щиты разбиты на более мелкие блоки.

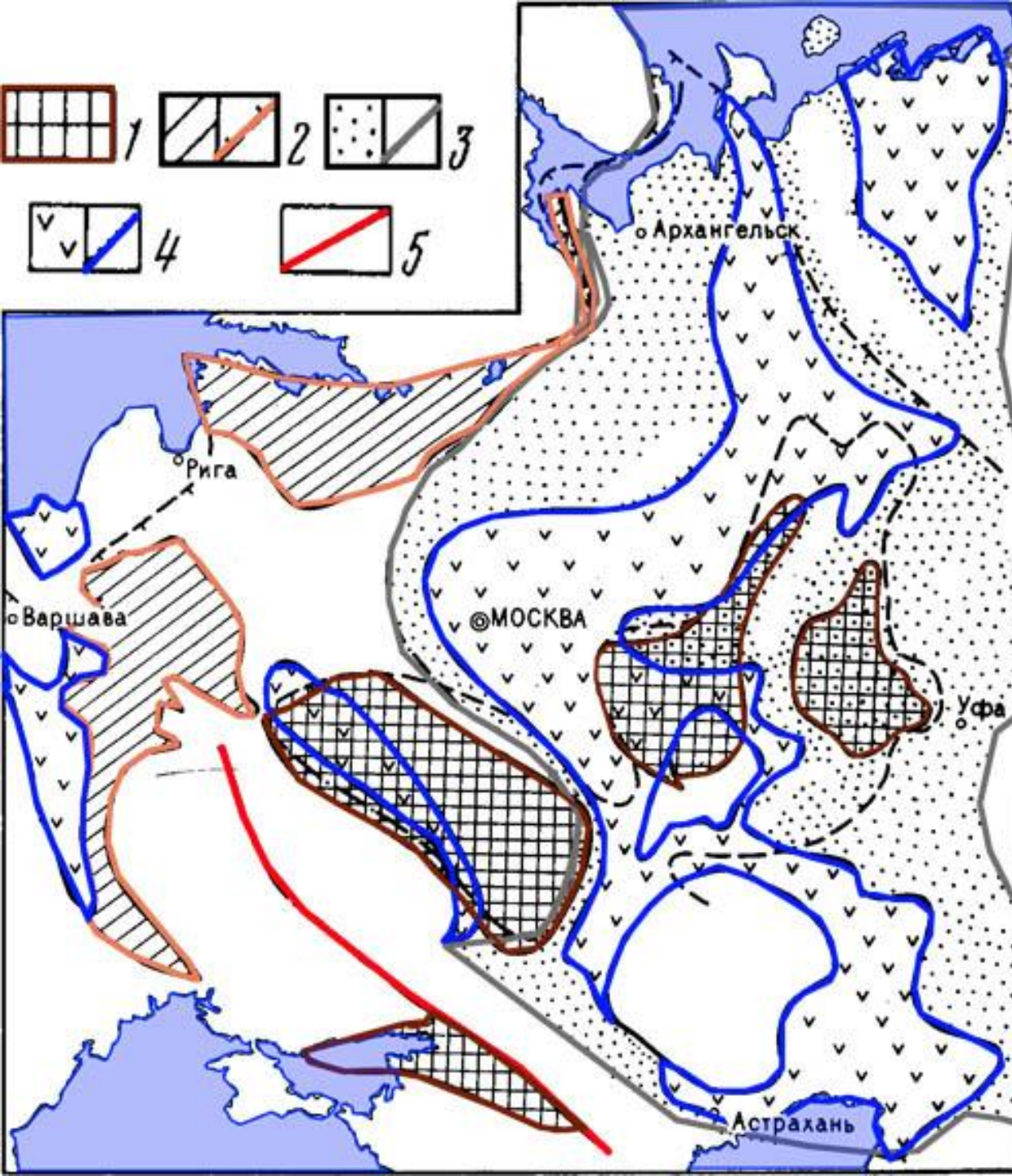
Примеры – Алданский, Украинский, Балтийский.

Плиты

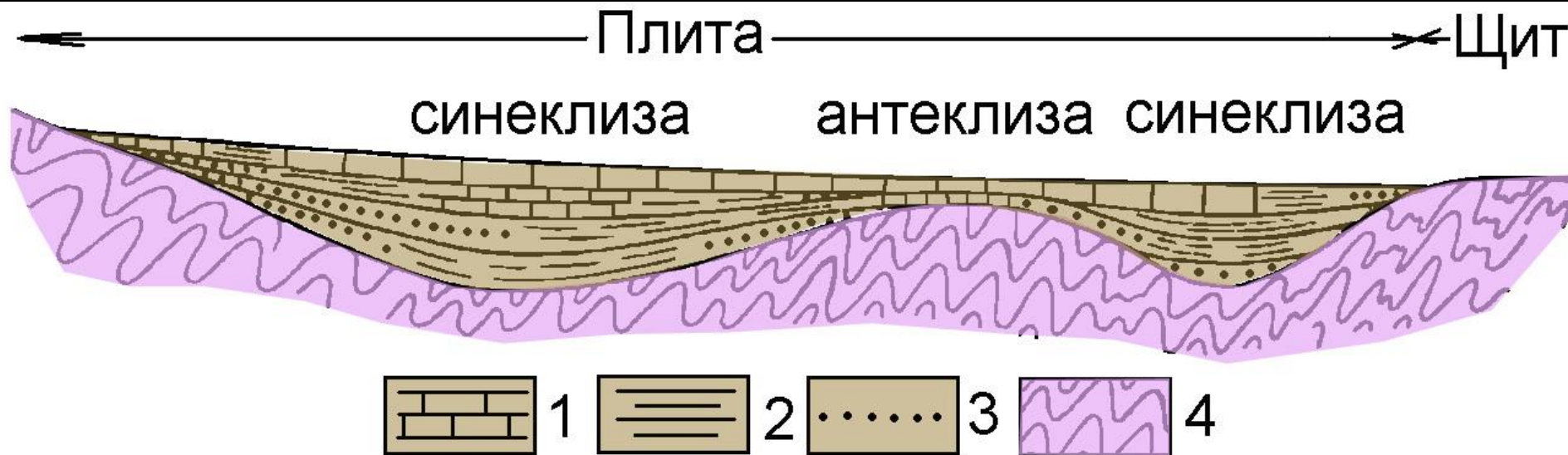
части платформ, перекрытые мощным (километров) осадочным чехлом.. Внутри плит выделяют более мелкие структуры – синеклизы, геологически отрицательные структуры. Примеры – Московская, Прикаспийская, Виллюйская. Наклон крыльев синеклиз - 1° и менее, поперечные размеры – до тысячи километров. Мощность чехла в их пределах – 3-5 км. Фундамент под синеклизами прогибается.



Геологический разрез платформы с промежуточным этажом (Омская область) (<http://neftegaz.ru/science/view/454>, с упрощениями).



Очертания синеклиз и антеклиз на Восточно-Европейской платформе:
 1 — антеклизы по современной структуре фундамента,
 2 — синеклизы валдайского (вендского) времени и их границы под более молодыми отложениями,
 3 — синеклизы в конце карбона,
 4 — синеклизы в поздней юре,
 5 — разломы (по М.В. Муратову)



1,2,3 - породы осадочного чехла

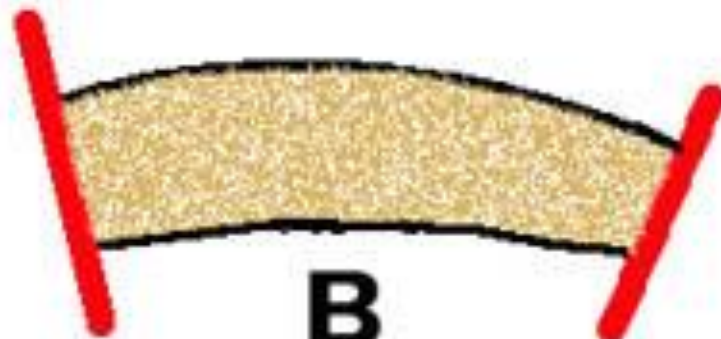
4 – породы складчатого фундамента



а



б

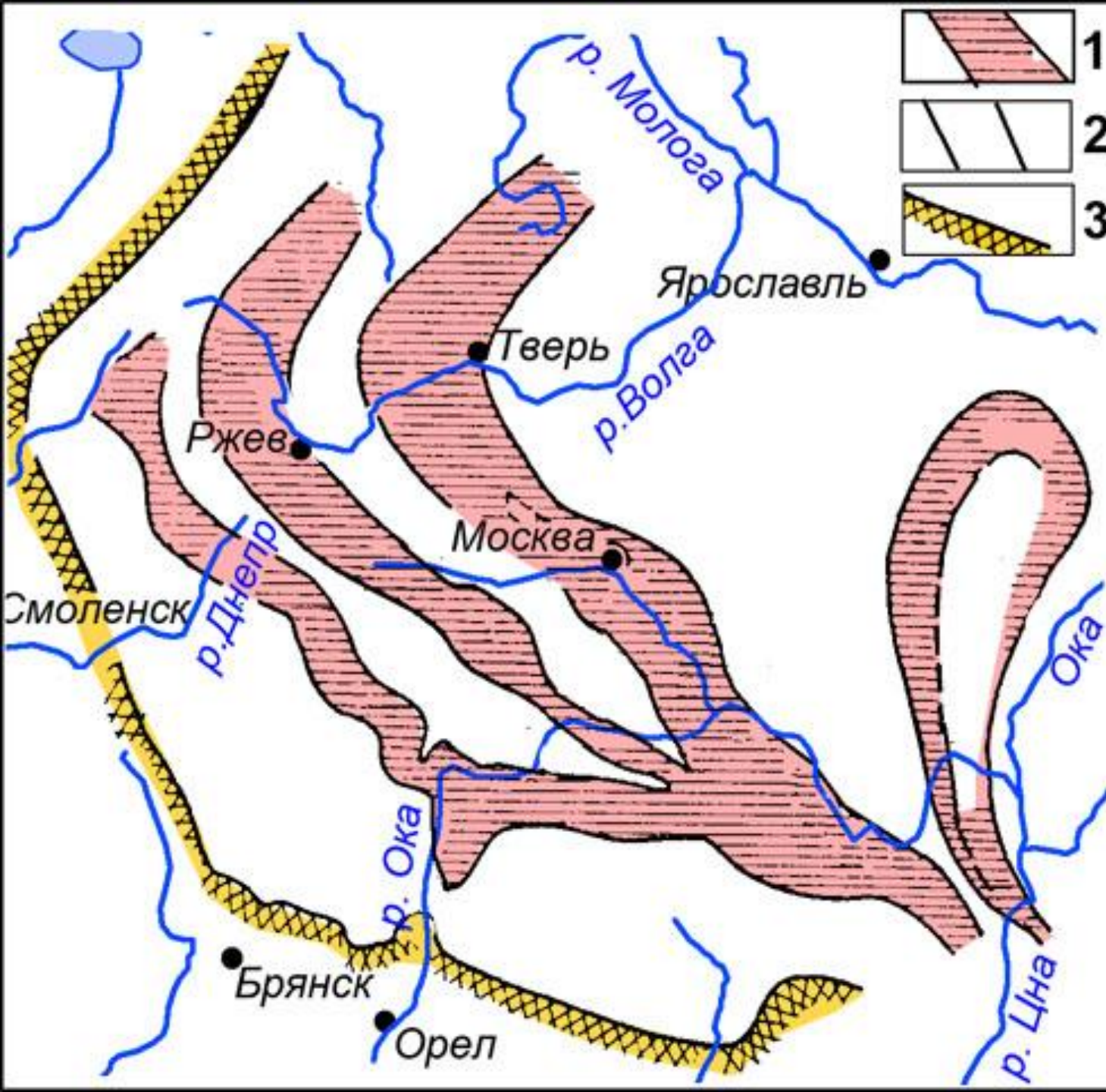


в

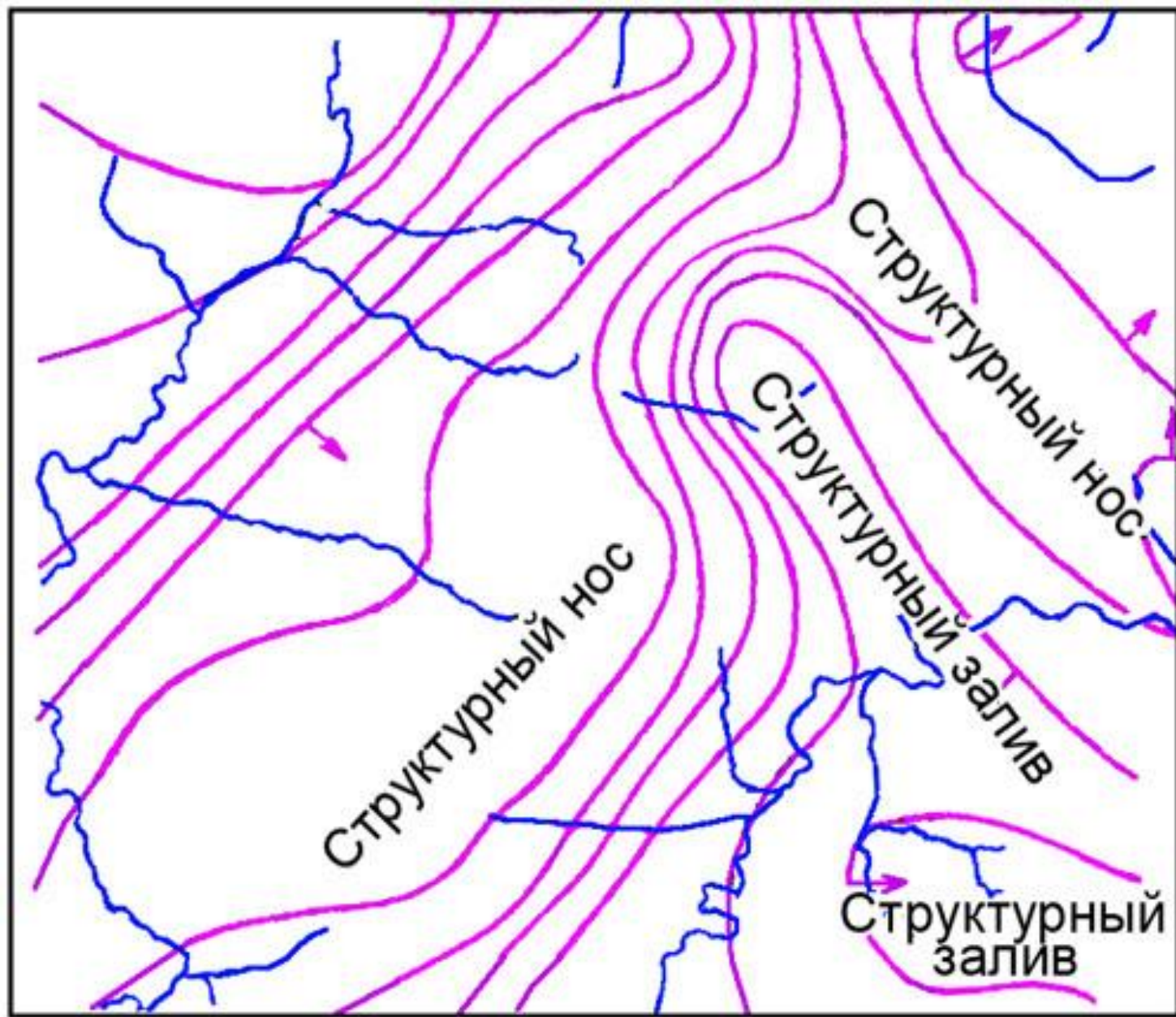


г

Поперечная форма плит: а – Западно-Сибирская плита,
б – Большой артезианский бассейн (Австралия),
в – Туранская плита,
г – Скифская плита (по В.А.Кулындышеву)

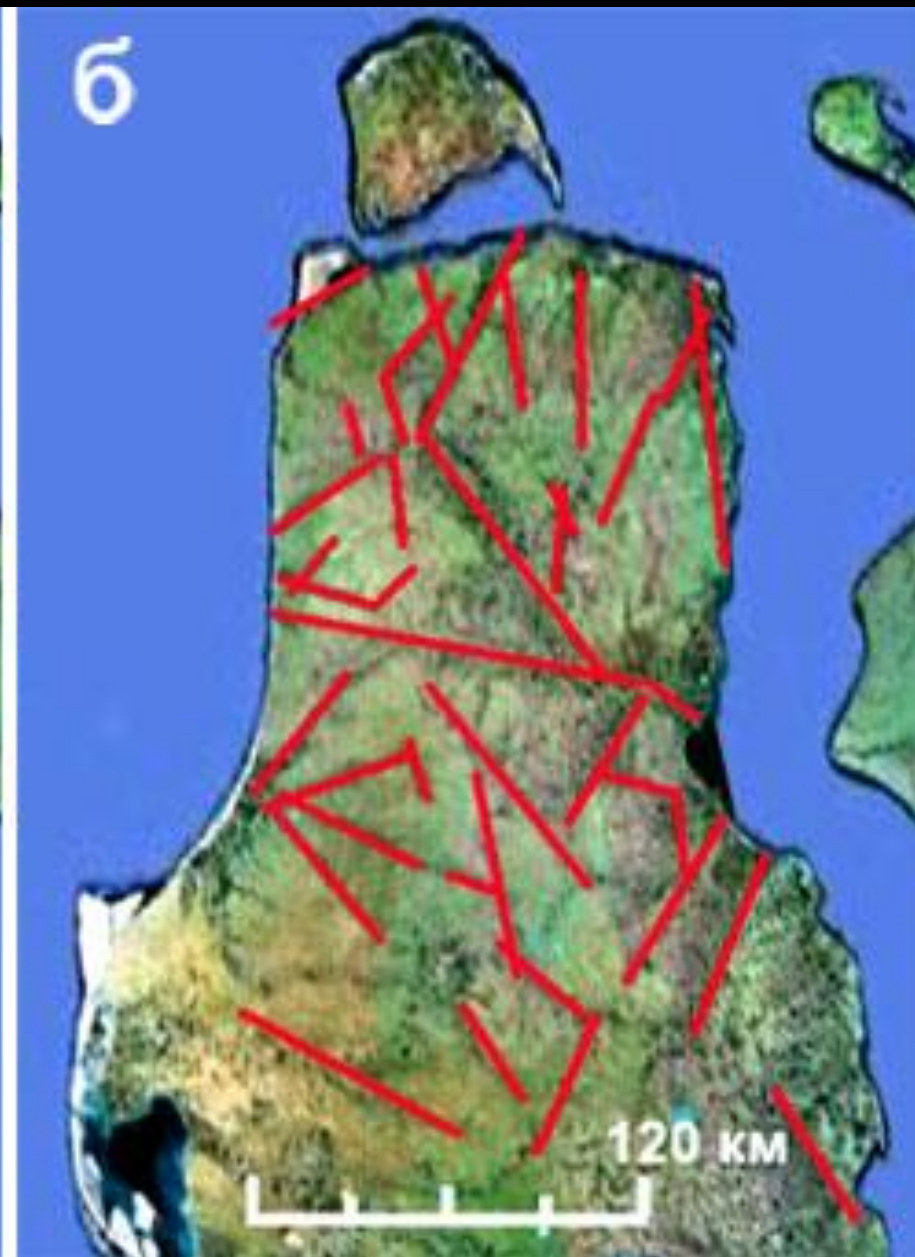


Флексуры на юго-западе Московской синеклизы
 1 – смыкающие (крутые) крылья,
 2 – горизонтальные крылья,
 3 – граница синеклизы
 (по В.А. Жукову)



**Структурные носы и структурные заливы на
Тресвянско-Петровской полосе поднятий (по Е.В. Чибриковой)**

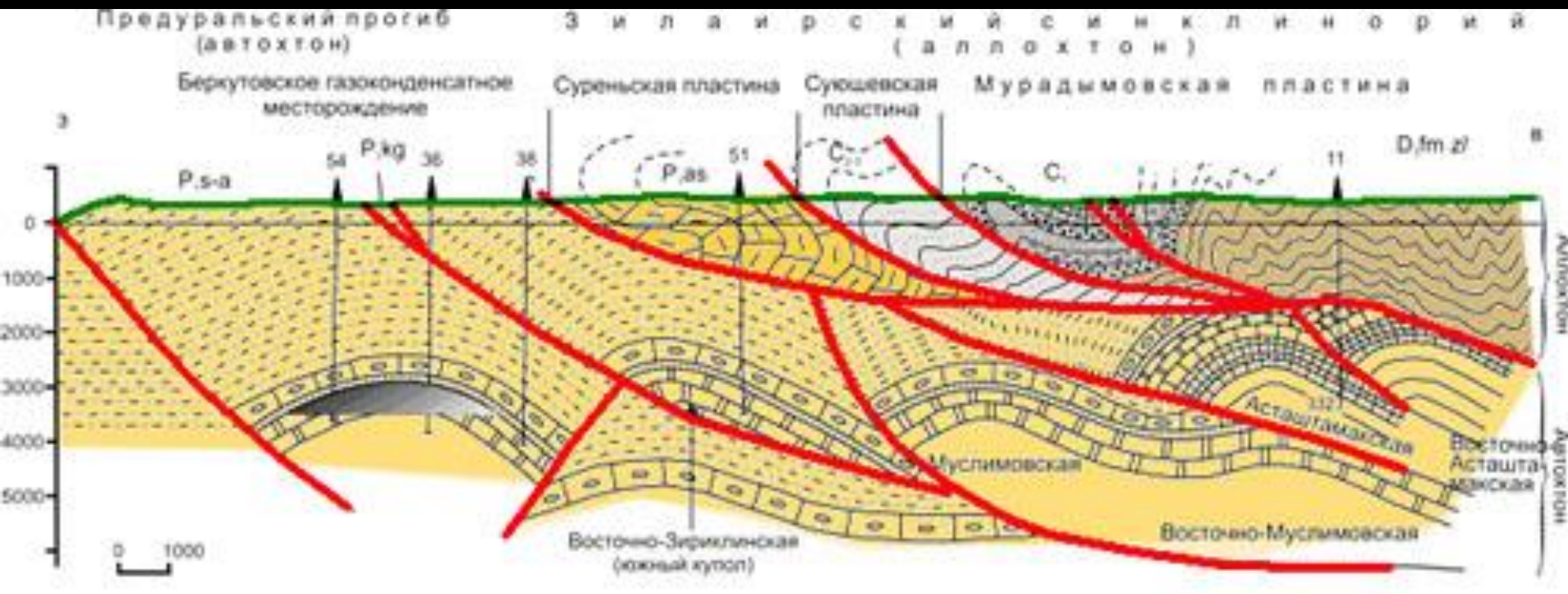
Особенности платформенных структур



Мифы общей геологии о характеристике структур на платформах

- 1. Структуры имеют изометричный облик – неправда. Часто присутствуют валы, впадины. Оси структур могут быть расположены в разном направлении**
- 2. Углы залегания структур маленькие – неправда. Для локальных структур – сундучных, диапировых складок – до 90°. В общем случае – чем меньше размер структур, тем больше может быть угол залегания слоев**
- 3. Цоколи (фундамент) платформ имеют все признаки складчатых областей**

Границы платформ

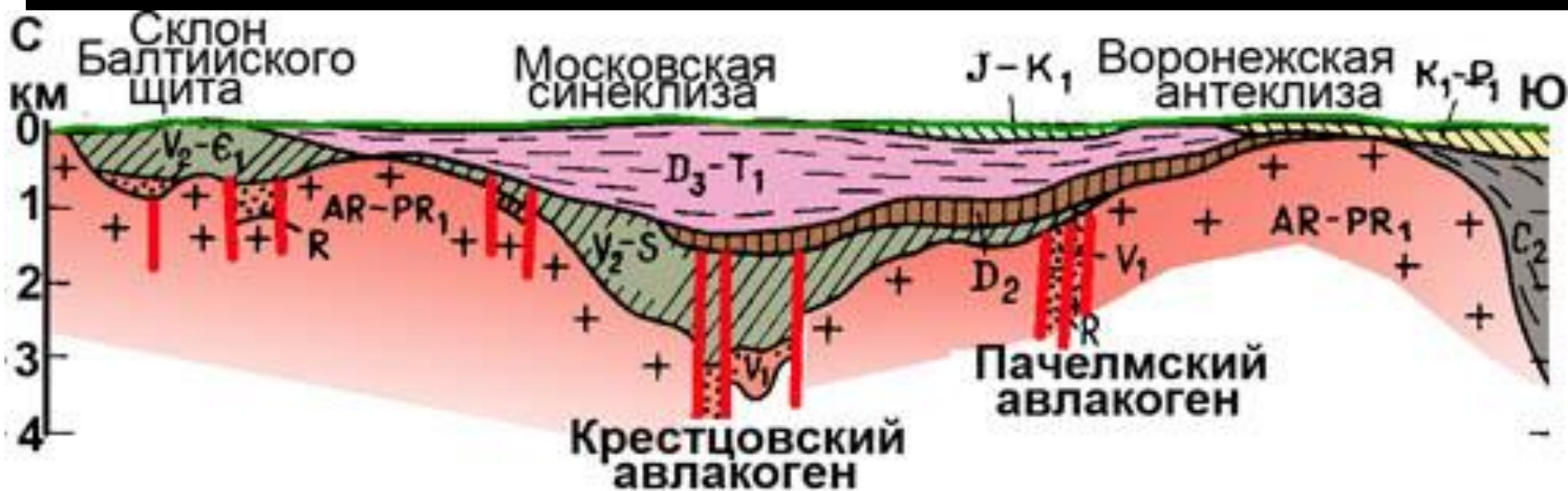


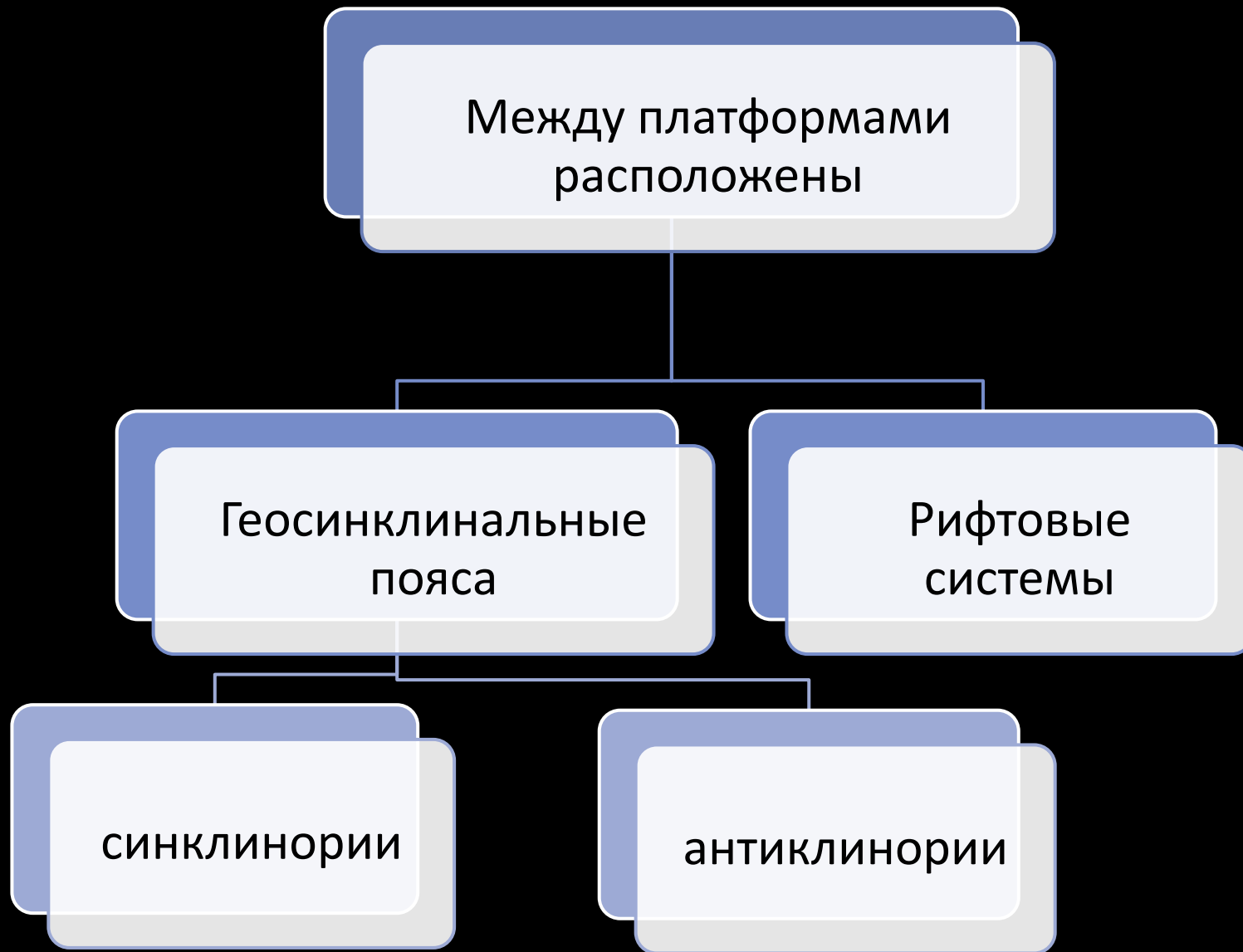
Предуральский краевой прогиб (по Р.А. Исмагилову)



Краевой шов между Балтийским щитом и Скандинавскими каледонидами («Планета Земля», граница проведена по С.В.Богдановой)

Почти всегда, под центральной частью синеклиз в нем есть *авлакогены* – гигантские погребенные грабены. Глубина залегания фундамента в центральной части авлакогена достигает 10-12 км. Разломы, образующие грабен, часто проникают в осадочный чехол. Такую структуру, состоящую из авлакогена и расположенной над ним синеклизой называют *грабен-синеклизой* или *грабен-синклиналью*

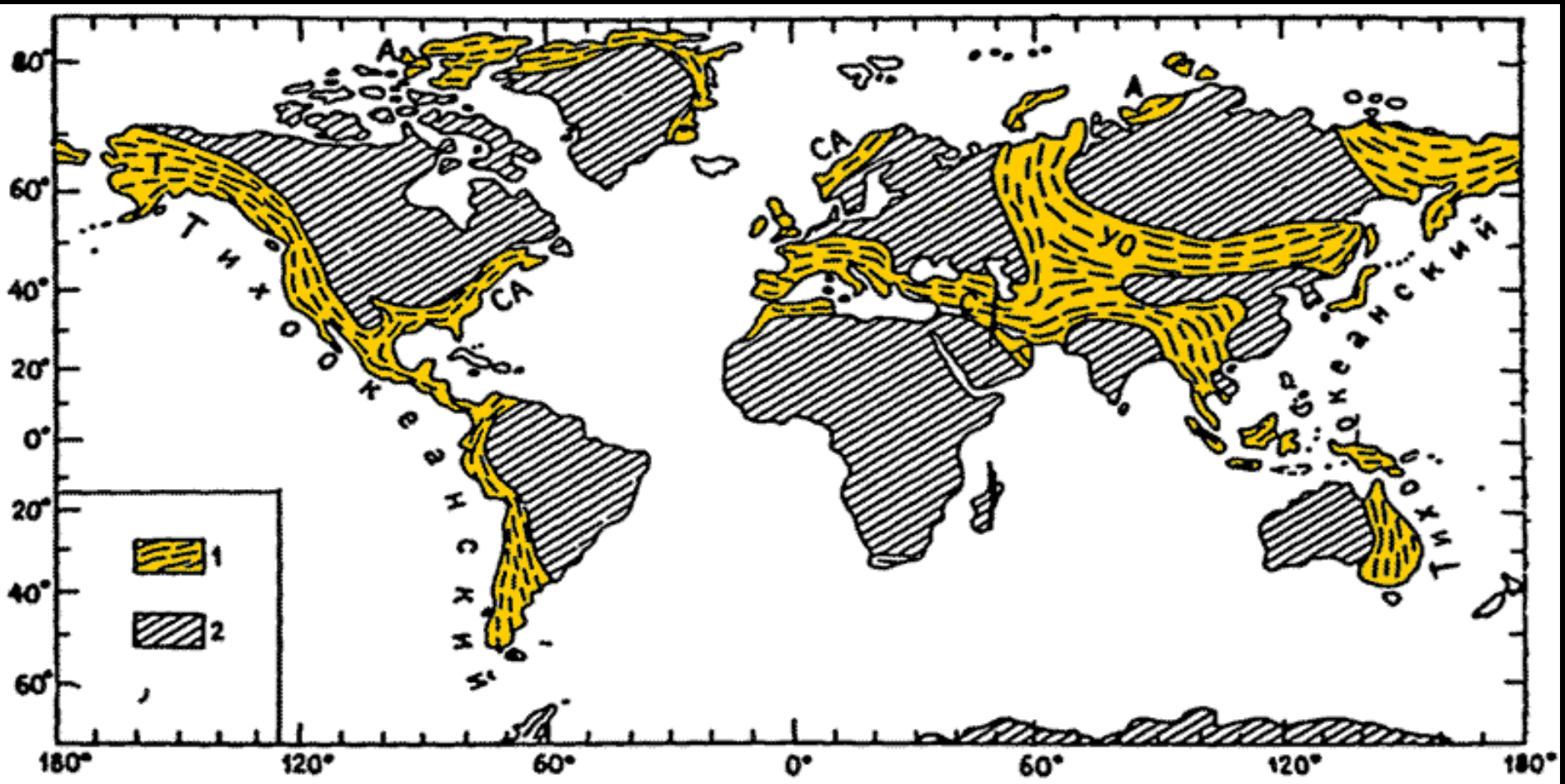




Складчатые (геосинклинальные) пояса

Планетарные структуры, наибольшей подвижностью и проницаемостью литосферы. Например:

Тихоокеанский, Средиземноморский, Урало-Охотский **геосинклинальные** пояса.



Характерны:

- определенные формации,
- закономерная направленность магматических явлений,
- интенсивная дислоцированность,
- часто глубокий метаморфизм.

Длина достигает нескольких десятков тыс. км, ширина - порядка сотен и даже тысяч км.

В геосинклинальной модели

Линейные зоны накопления мощных толщ осадков, впоследствии испытывающие интенсивные складчато-разрывные деформации и превращающиеся в складчато-надвиговые горные сооружения.

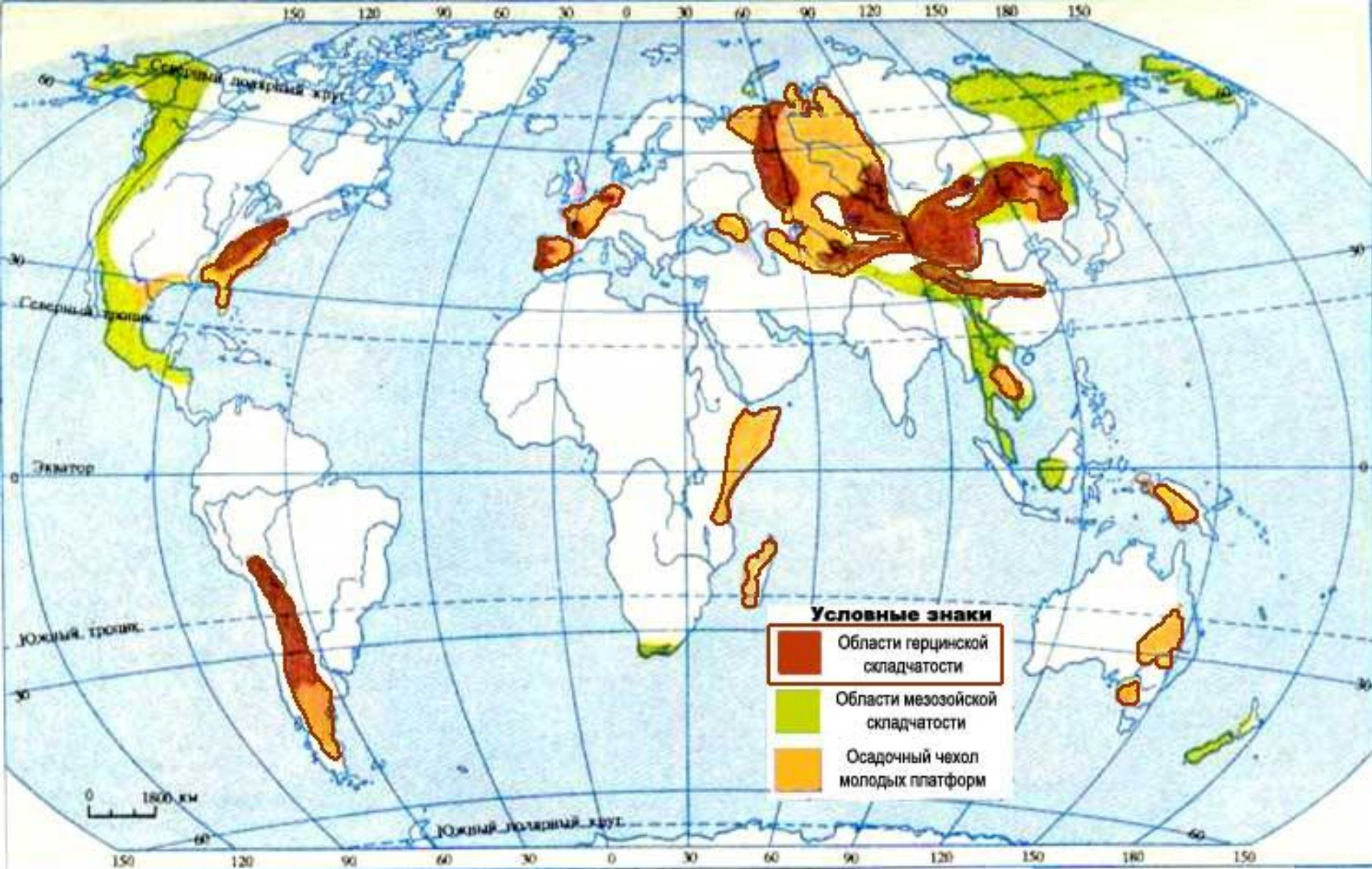
Из Горной энциклопедии

В плиттектонической модели

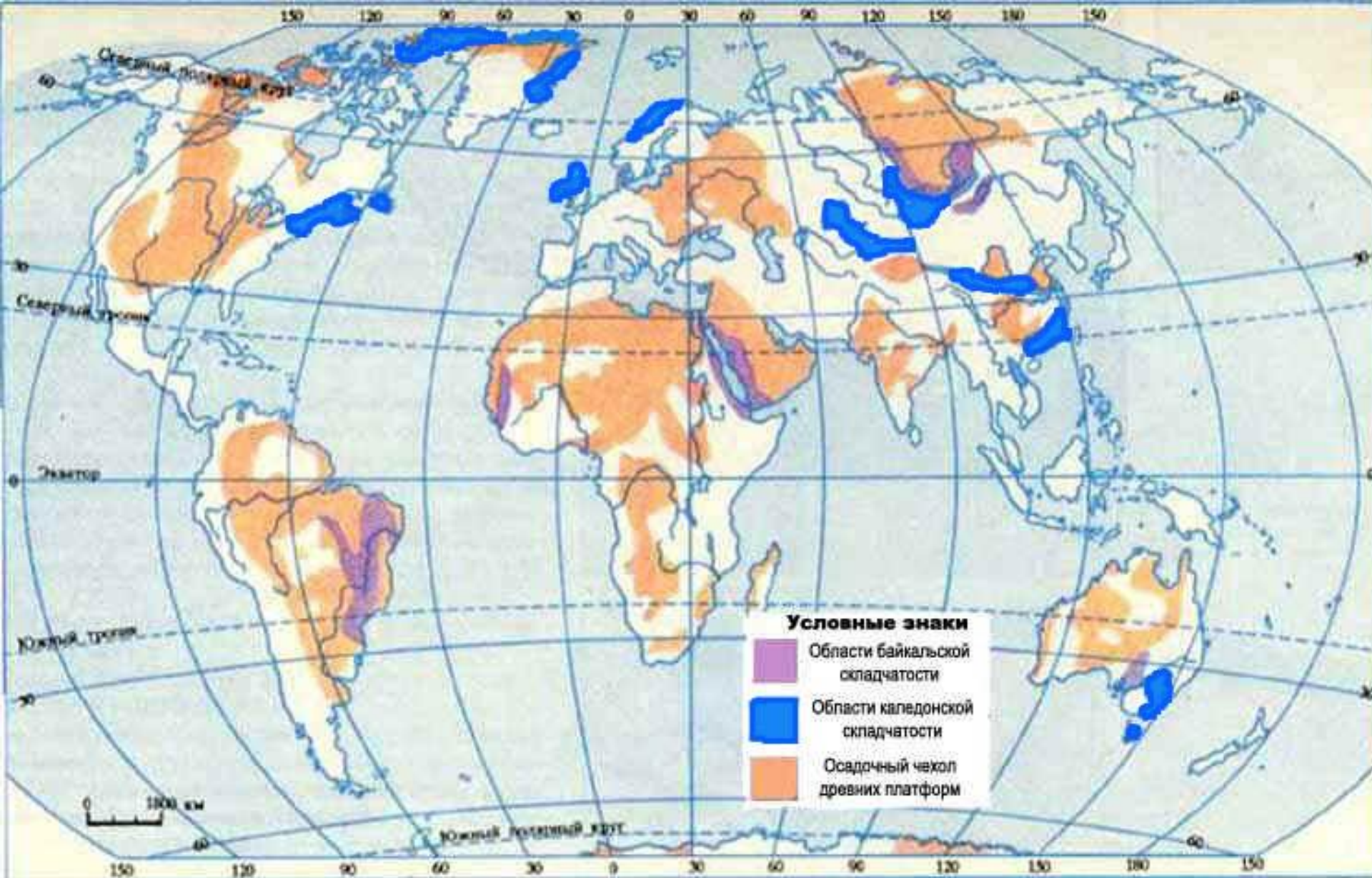
Место интенсивного накопления осадочных и вулканических толщ,
В конечном счете испытывают интенсивные тектонические **деформации**, региональный метаморфизм и гранитизацию с превращением в складчато-надвиговые горные сооружения с мощной континентальной корой...

Найдите различия

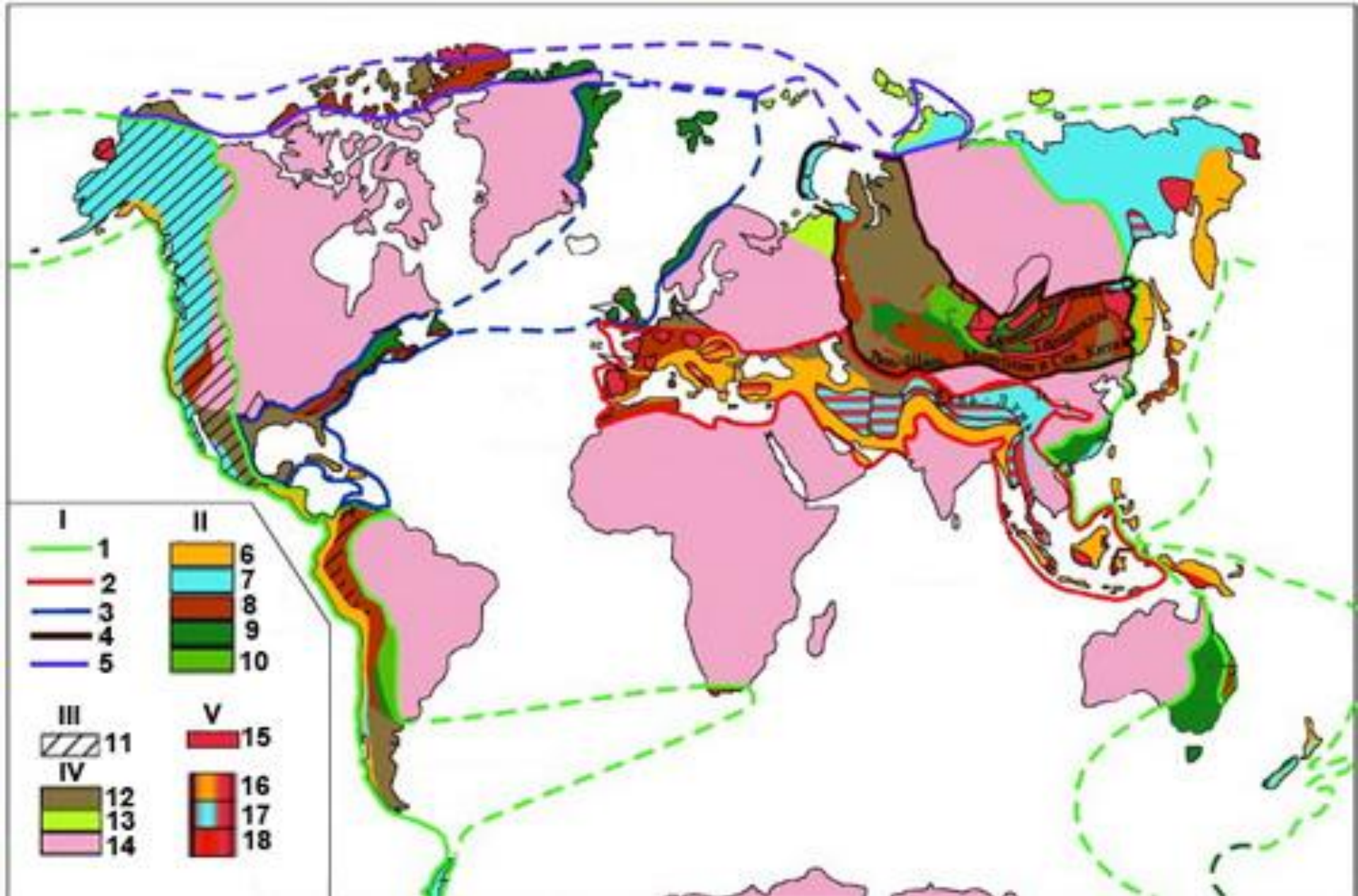
эра		период		складчатость
кайнозойская KZ	70	четвертичный Q	2	альпийская (тихоокеанская)
		неоген N	25	
		палеоген P	41	
мезозойская MZ	165	мел K	70	мезозойская
		юра J	50	
		триас T	40	
палеозойская PZ	330	пермь P	45	герцинская
		карбон C	65	
		девон D	55	
		силур S	35	каледонская
		ордовик O	60	
		кембрий C	70	
протерозой PR	2000			байкальская
архей AR	1800			



Герцинская и мезозойская складчатость



Байкальская и каледонская складчатость



Складчатые пояса фанерозоя и молодые платформы (упрощенная схема), по П.В. Федорову, 2006), I

Внутренняя структура пояса сложная, мозаичная. Зоны интенсивной линейной складчатости, магматизма и метаморфизма чередуются с зонами сравнительно слабодислоцированных пород без проявления магматизма. Широко проявлена разрывная тектоника. На границах с платформой часто встречаются краевые прогибы, покровы, надвиги.

СРЕДИННЫЙ МАССИВ — относительно устойчивая глыба континентальной коры, более древней (обычно докембрийской), чем кора подвижного, геосинклинального пояса, внутри которого расположена эта глыба. Чехол массива одновозрастен осадочно-вулканогенному выполнению геосинклинального пояса, но отличается,

Складки и надвиги обычно как бы обтекают срединный массив, но некоторые надвиги перекрывают его периферические участки.

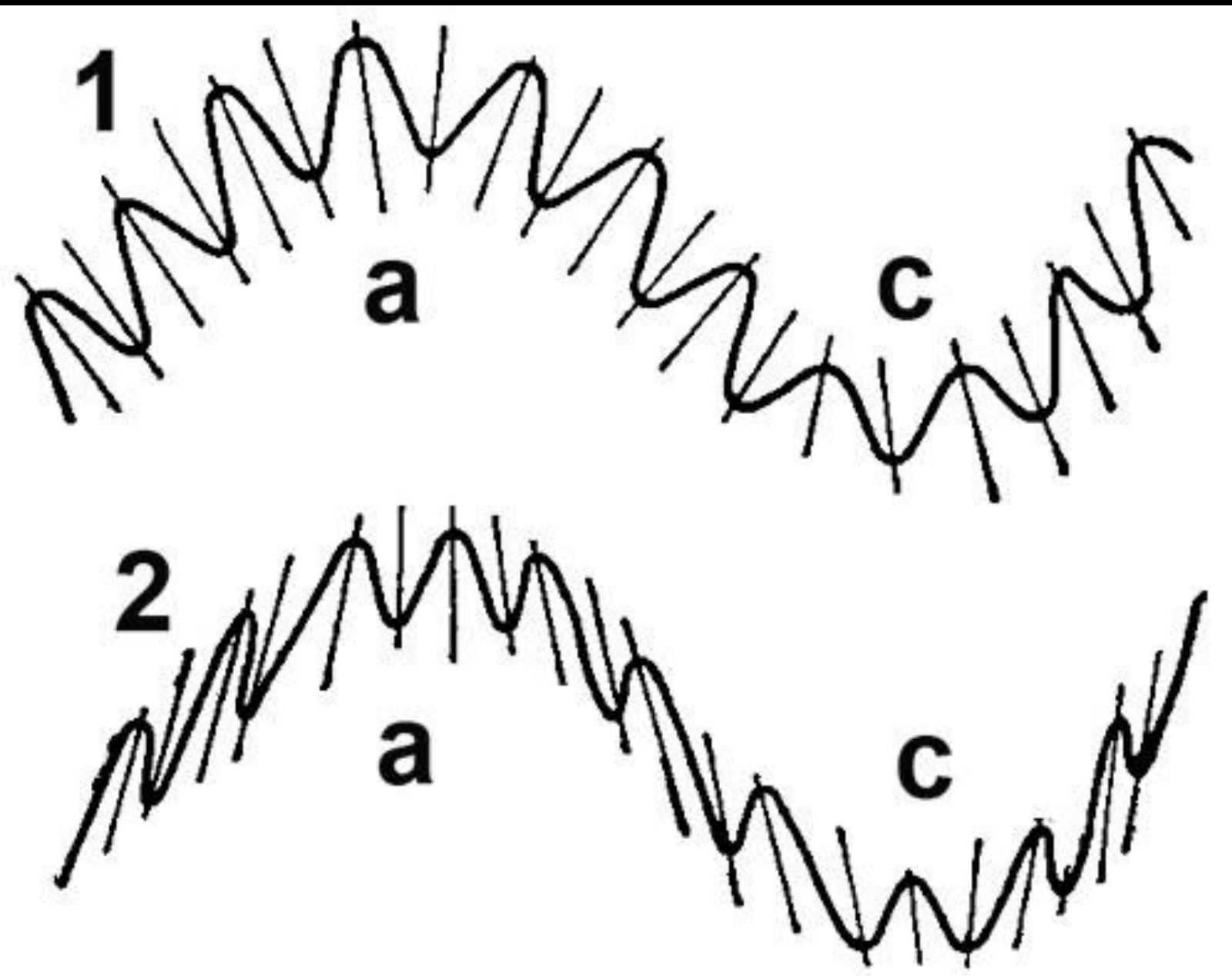
На орогенном этапе, в эпоху формирования в смежных геосинклиналях горных сооружений, срединные массивы могут частично или даже целиком охватываться погружениями с накоплением молассовых толщ и втягиванием в структуру межгорных прогибов (например, Рионская и Куринская впадины на Закавказском массиве).

В палеогеографическом и палеотектоническом смысле срединные массивы отвечают микроконтинентам — обломкам древних континентов, отторгнутым при заложении геосинклинальных поясов и расширении их океанского ложа.

Примерами срединного массива могут служить Таримский, Индо-Синийский, Омолонский массивы.

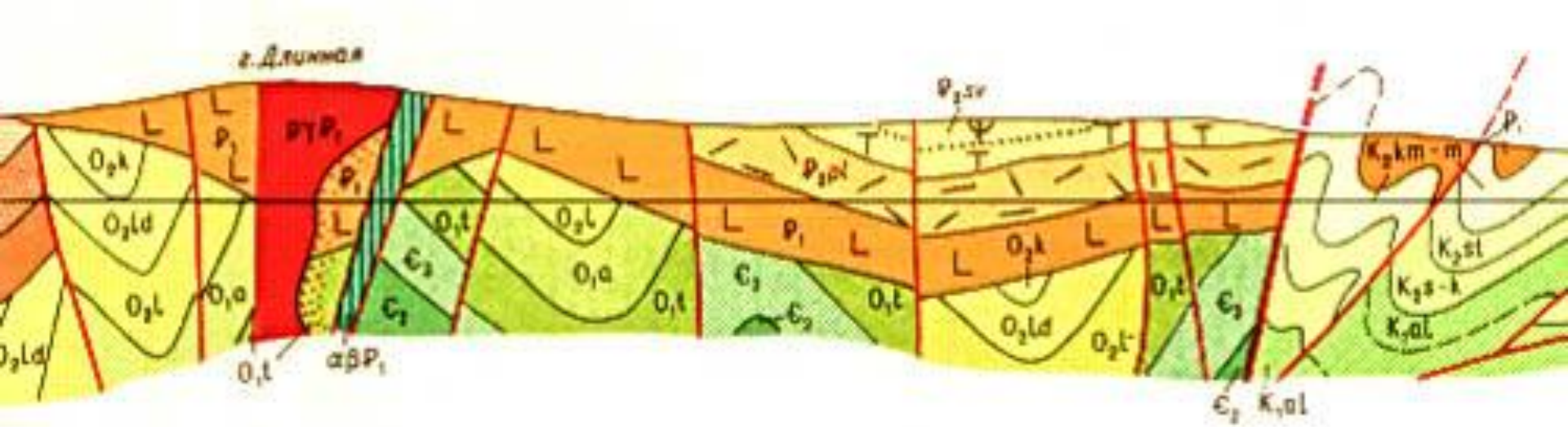
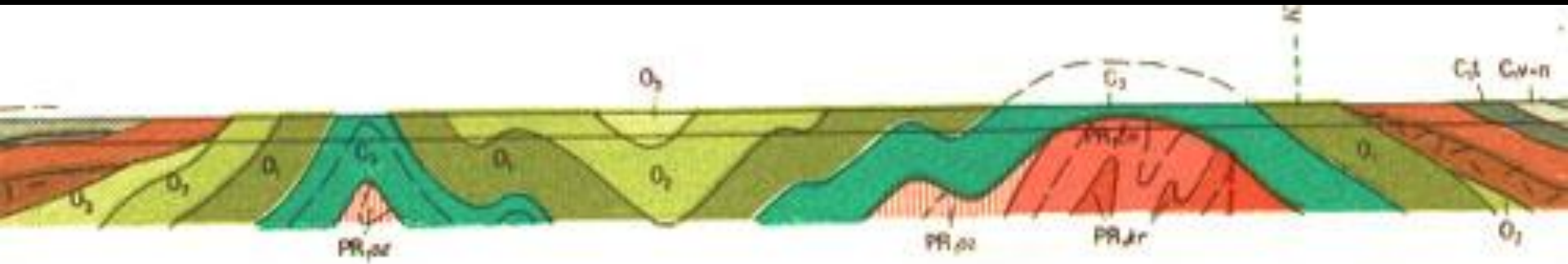


Внутри складчатых областей выделяются *синклинии* и *антиклинории* - сложнопостроенные, в общем выпуклые и вогнутые структуры от десятков до первых сотен километров. Крылья таких структур, в свою очередь, смяты в синклинальные и антиклинальные складки более мелкого ранга. Часто они бывают осложнены горстами и грабенами и называются, соответственно, горст-антиклинориями и грабен-синклинориями.



Схемы строения антиклинориев (а), и синклинориев (с) 1 – унаследованные, 2 - опрошенные

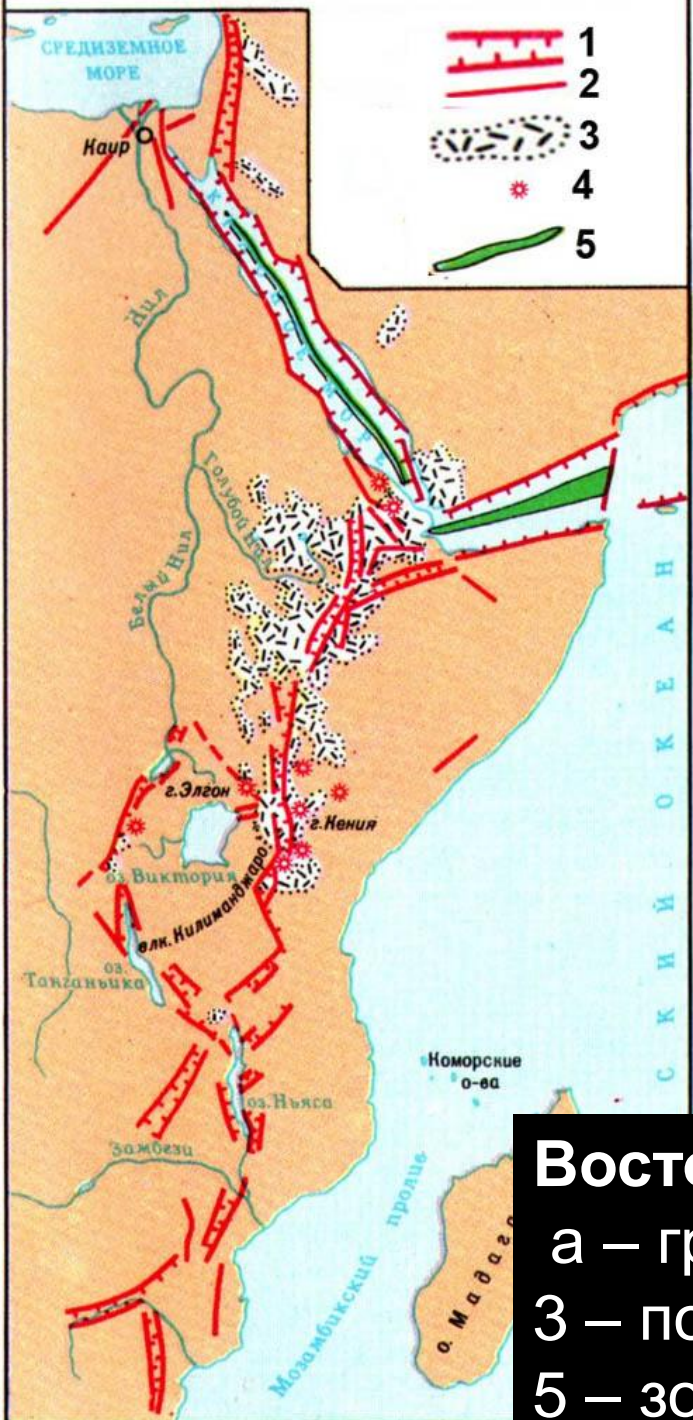
Особенности структур складчатых поясов



Рифтовые системы континентов

Системы линейно вытянутых грабенов планетарного масштаба, выходящие на дневную поверхность. Примеры – Байкальская система, Красное море. Ширина опущенных блоков на континентах колеблется от нескольких до десятков километров, на океанах – до сотен км. Для рифтов характерна современная сейсмическая и вулканическая активность. Заполнены рифтовые впадины либо кайнозойскими отложениями, либо водой.

Палеорифты называются авлакогенами

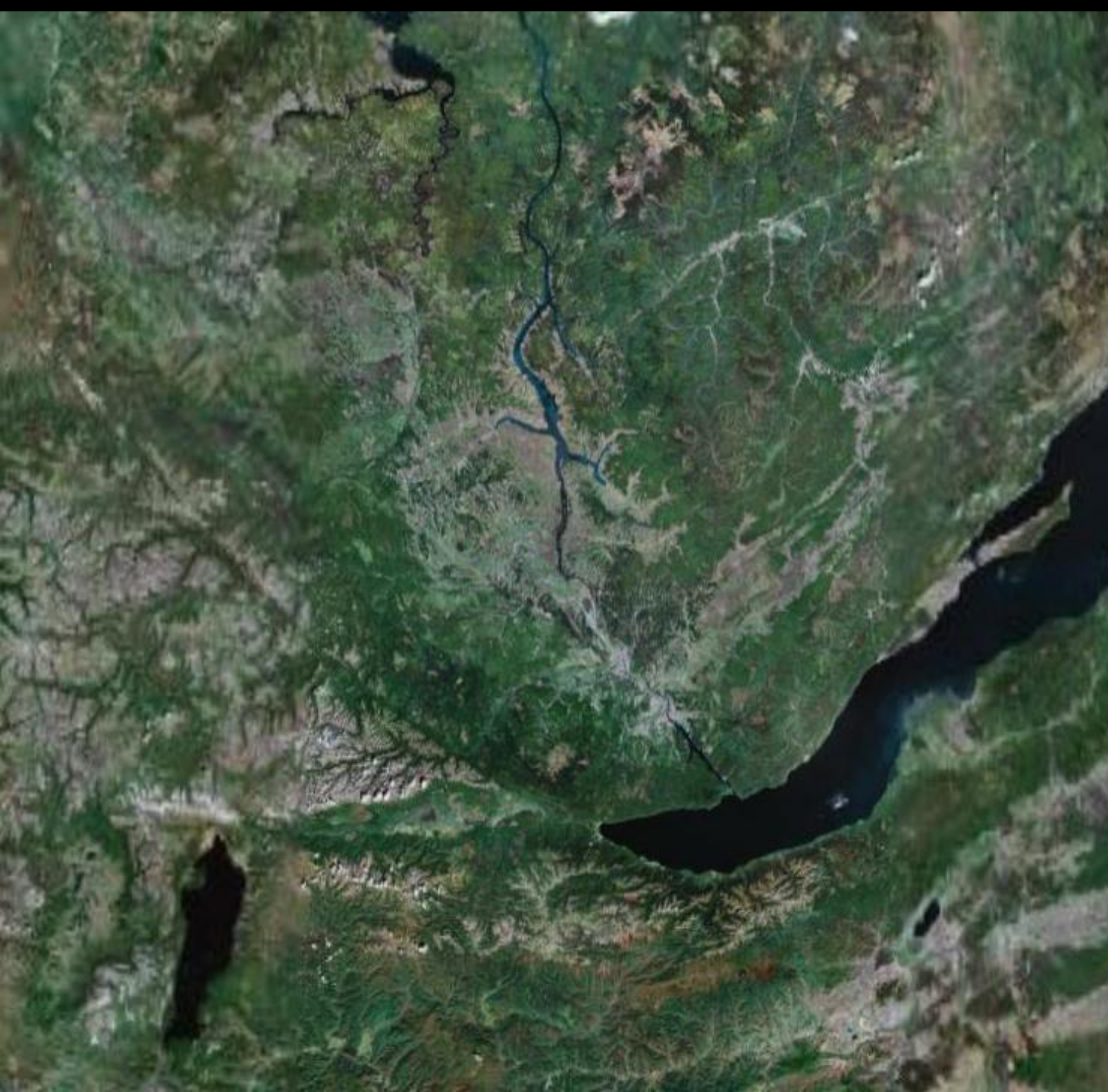


Кенийский рифт

Восточно-Африканская рифтовая система
 1 – грабены (рифты), 2 – разломы,
 3 – поля молодых вулканитов, 4 – вулканы,
 5 – зоны отсутствия гранитного слоя

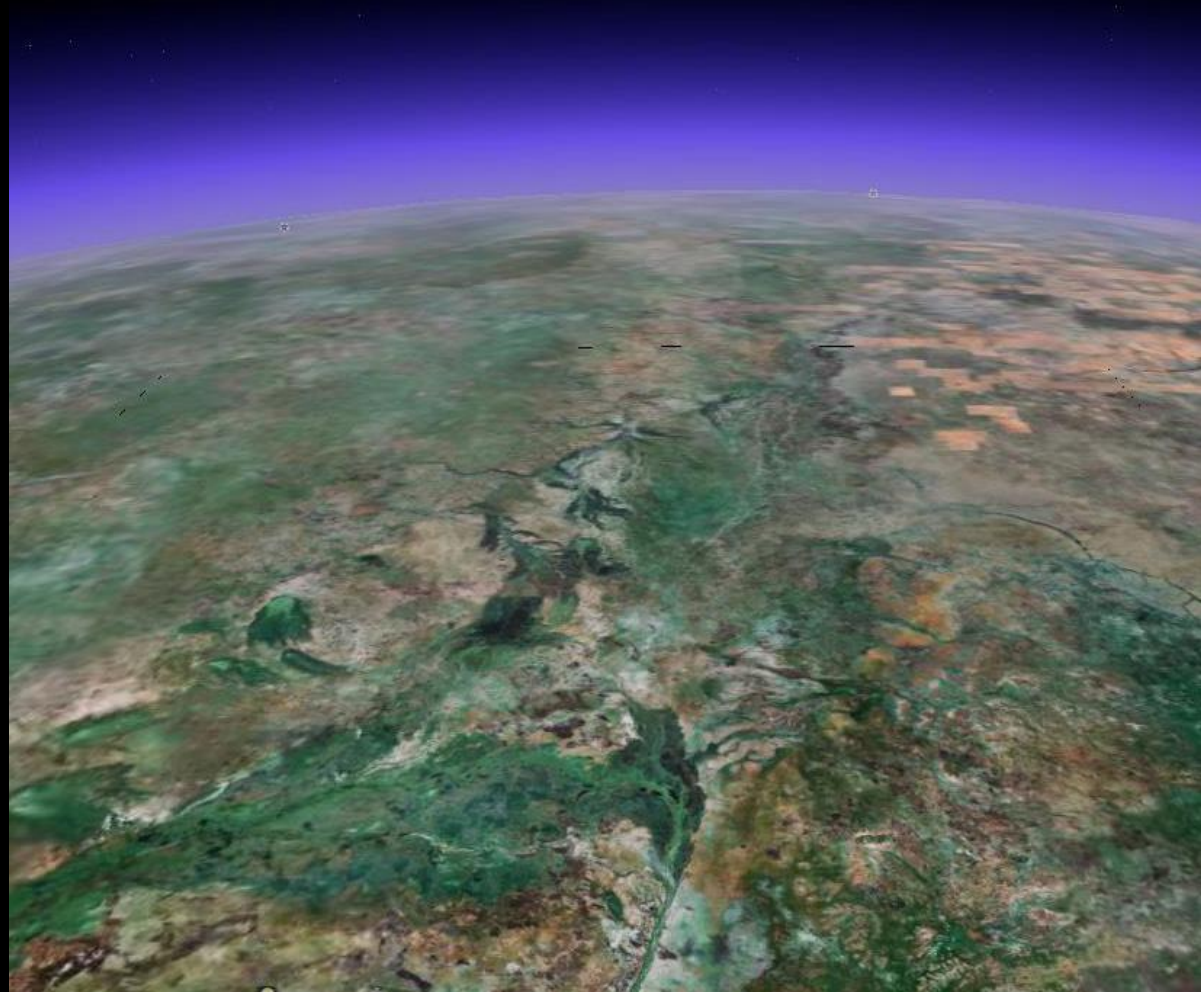
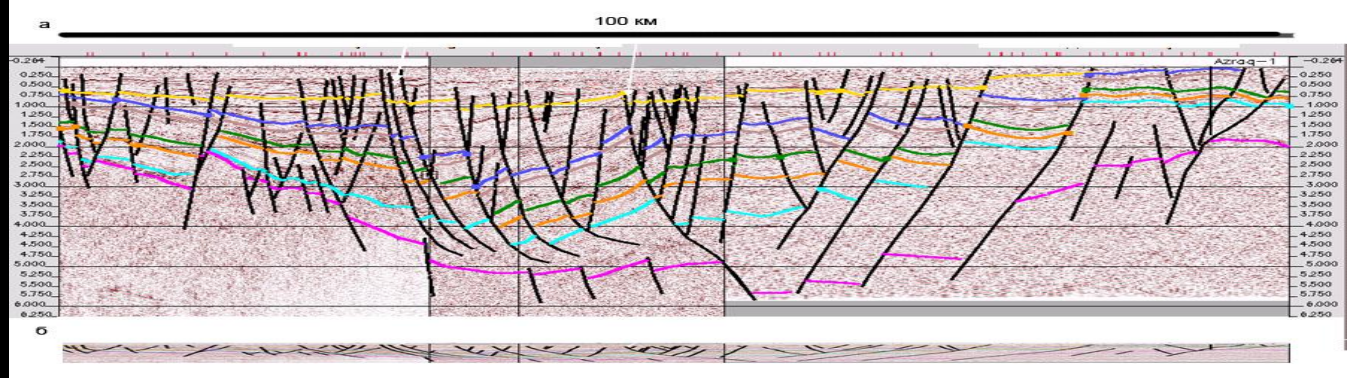
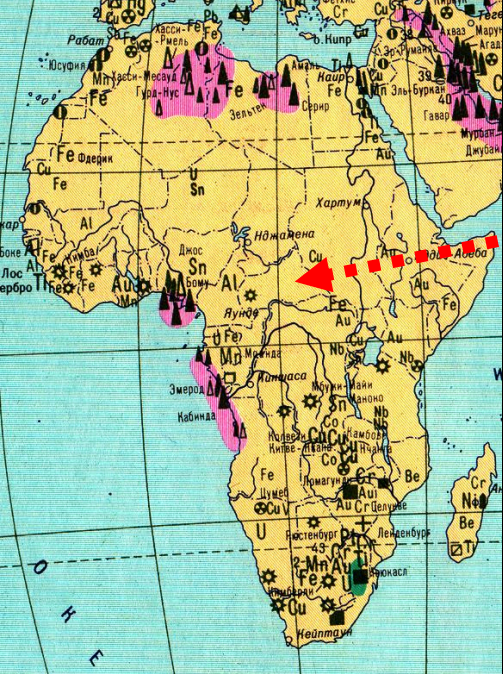


Байкальская система рифтов



Глубинные
разломы на
космических
снимках.

Оз. Байкал и
Тункинская
долина



Области возрожденной тектонической активности

структуры, образующиеся в результате активных тектонических движений в отдельных частях платформ (тогда они называются *эпиплатформенные орогены*) или складчатых областей. Примеры – Памир, Тянь-Шань, Плато Путорана, Лабино-Малкинская моноклиналиная зона. Для них структур характерны общие поднятия, интенсивная разломная тектоника.



Эпиформенный ороген - плато Путорана



Область возрожденной складчатости - Памир

Рифтовые системы континентов

Системы линейно вытянутых грабенов планетарного масштаба, выходящие на дневную поверхность. Примеры – Байкальская система, Красное море. Ширина опущенных блоков на континентах колеблется от нескольких до десятков километров, на океанах – до сотен км. Для рифтов характерна современная сейсмическая и вулканическая активность. Заполнены рифтовые впадины либо кайнозойскими отложениями, либо водой.

Палеорифты называются авлакогенами

Основные закономерности изменения структур с уменьшением их размера

- Увеличение углов залегания
- Уменьшение роли силы тяжести в формировании структуры
- Усиление роли неоднородности и анизотропности