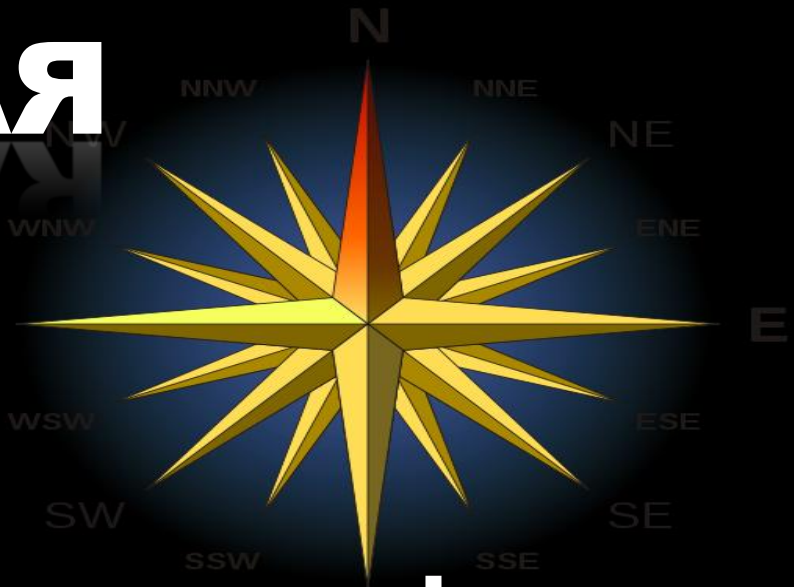


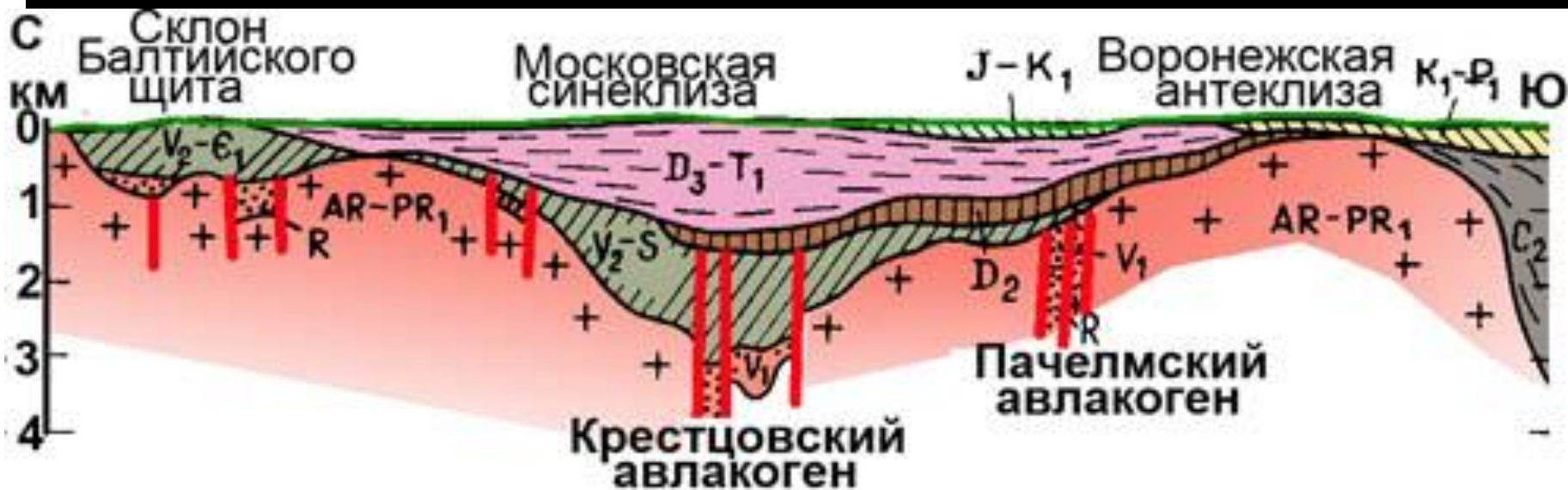
СТРУКТУРНАЯ ГЕОЛОГИЯ

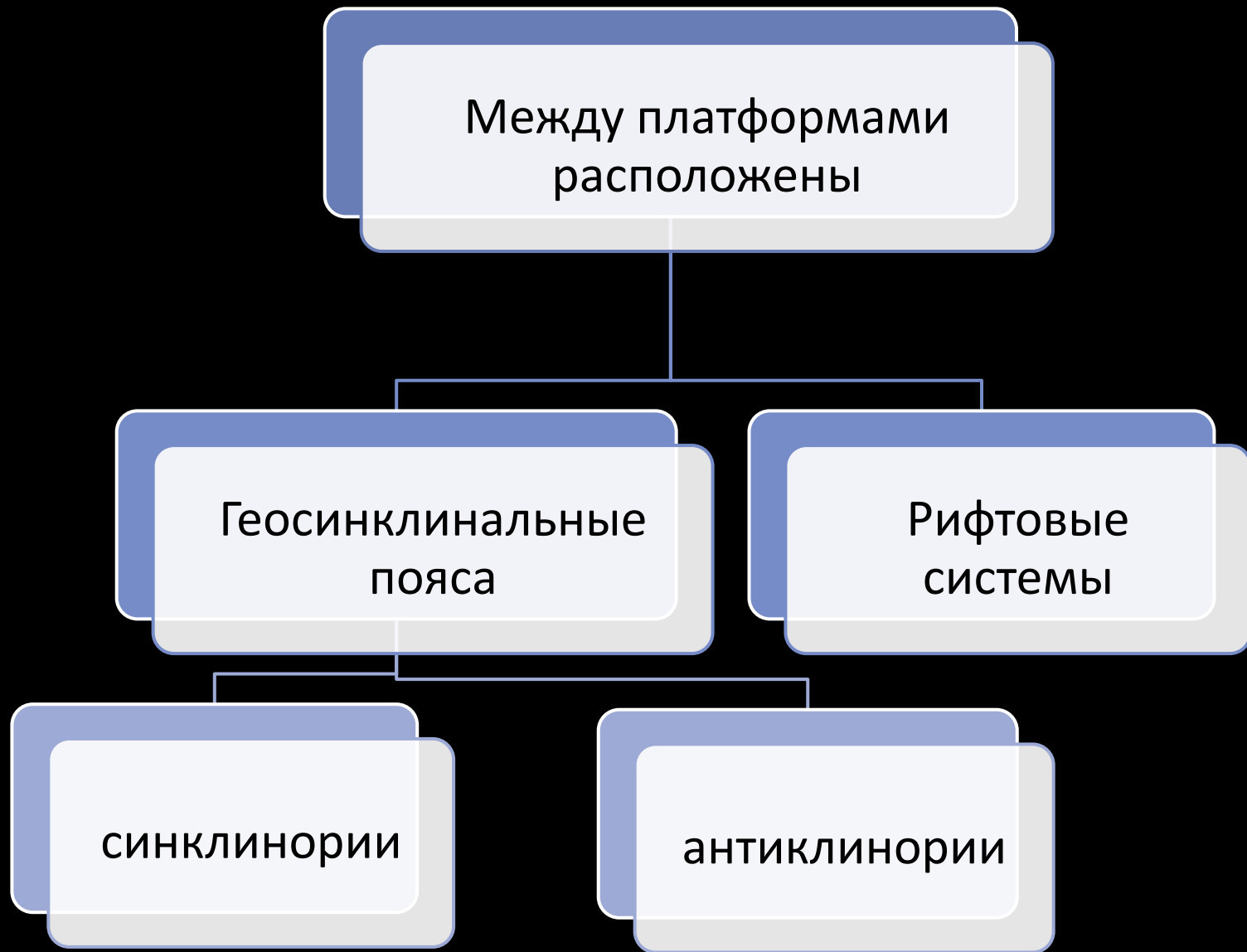
Лекция 13

Иерархия структурных форм Продолжение



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*

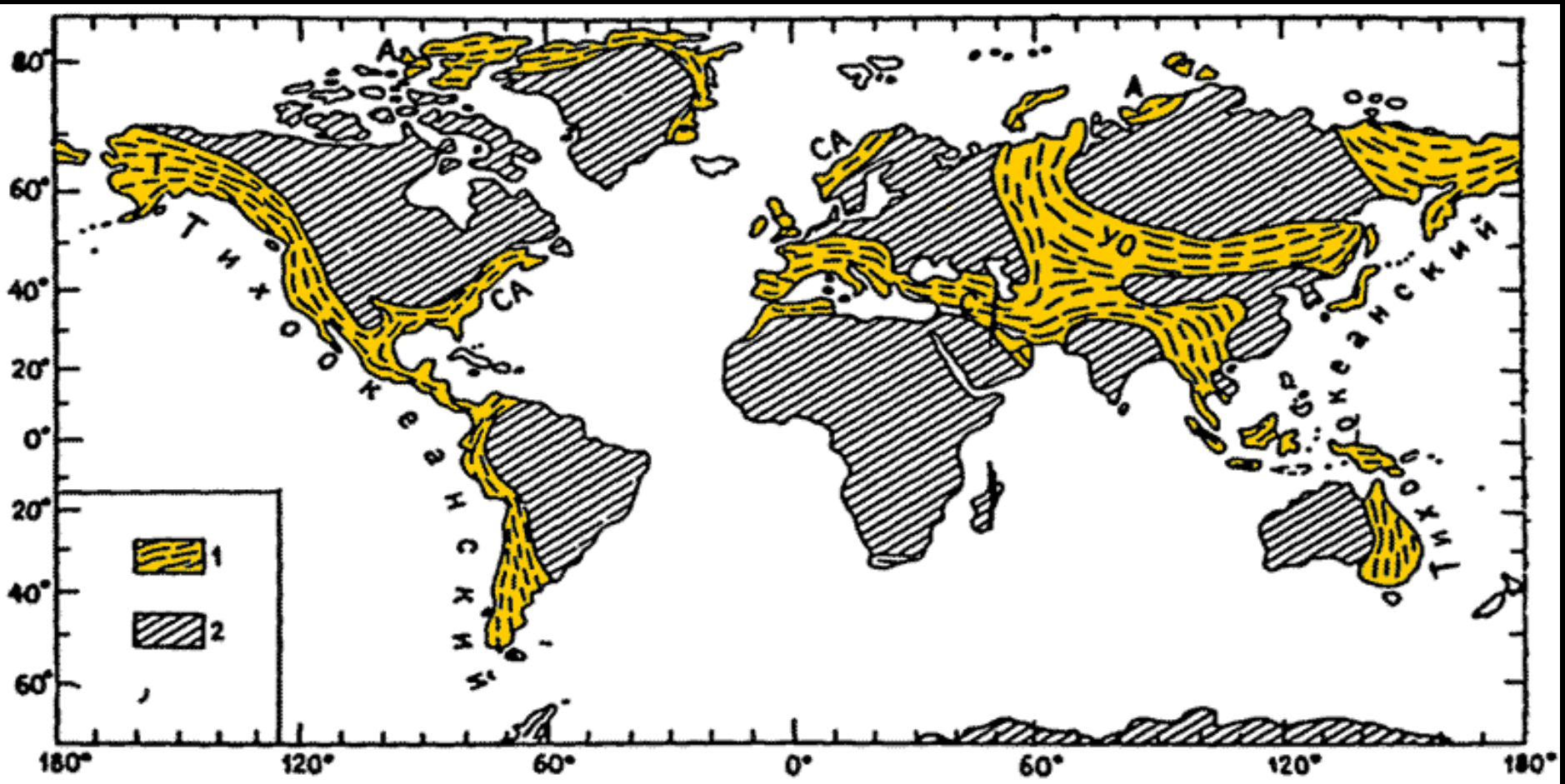




Складчатые (геосинклинальные) пояса

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

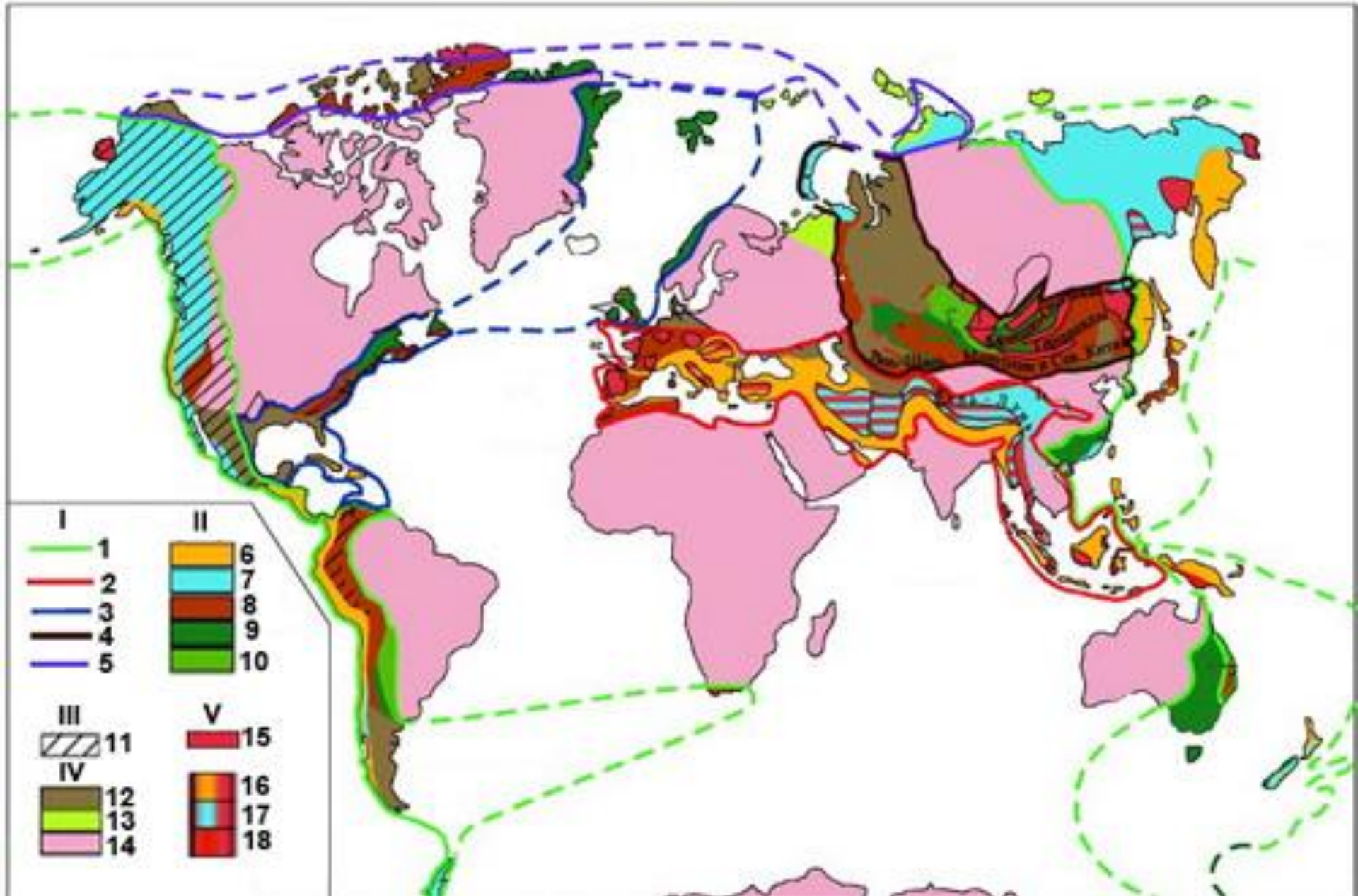
В плиттектонической модели

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			



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.

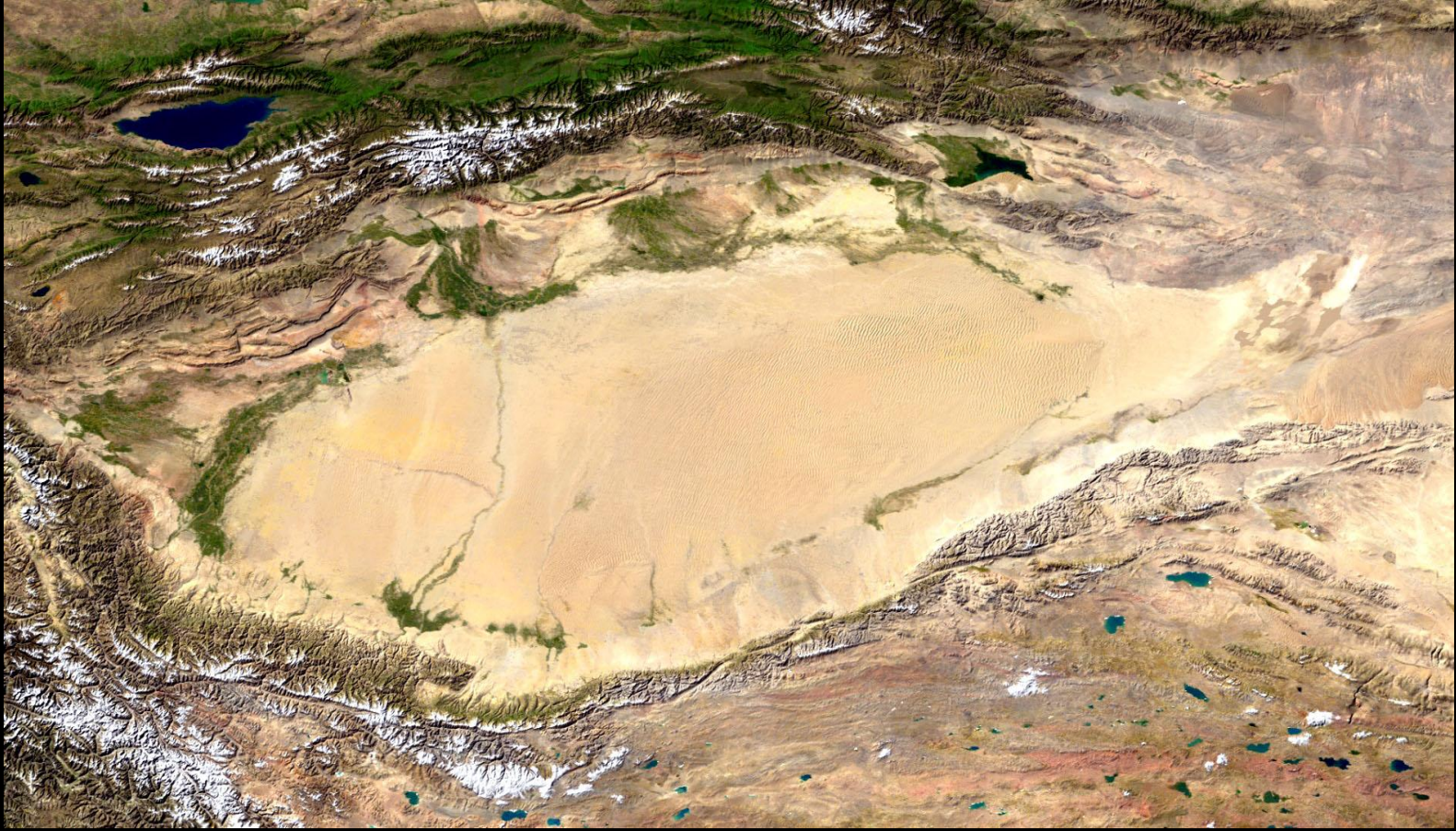
СРЕДИННЫЙ МАССИВ — относительно устойчивая глыба континентальной коры, более древней (обычно докембрийской), чем кора подвижного, геосинклинального пояса, внутри которого расположена эта глыба. Чехол массива одновозрастен осадочно-вулканогенному выполнению геосинклинального пояса, но отличается,

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

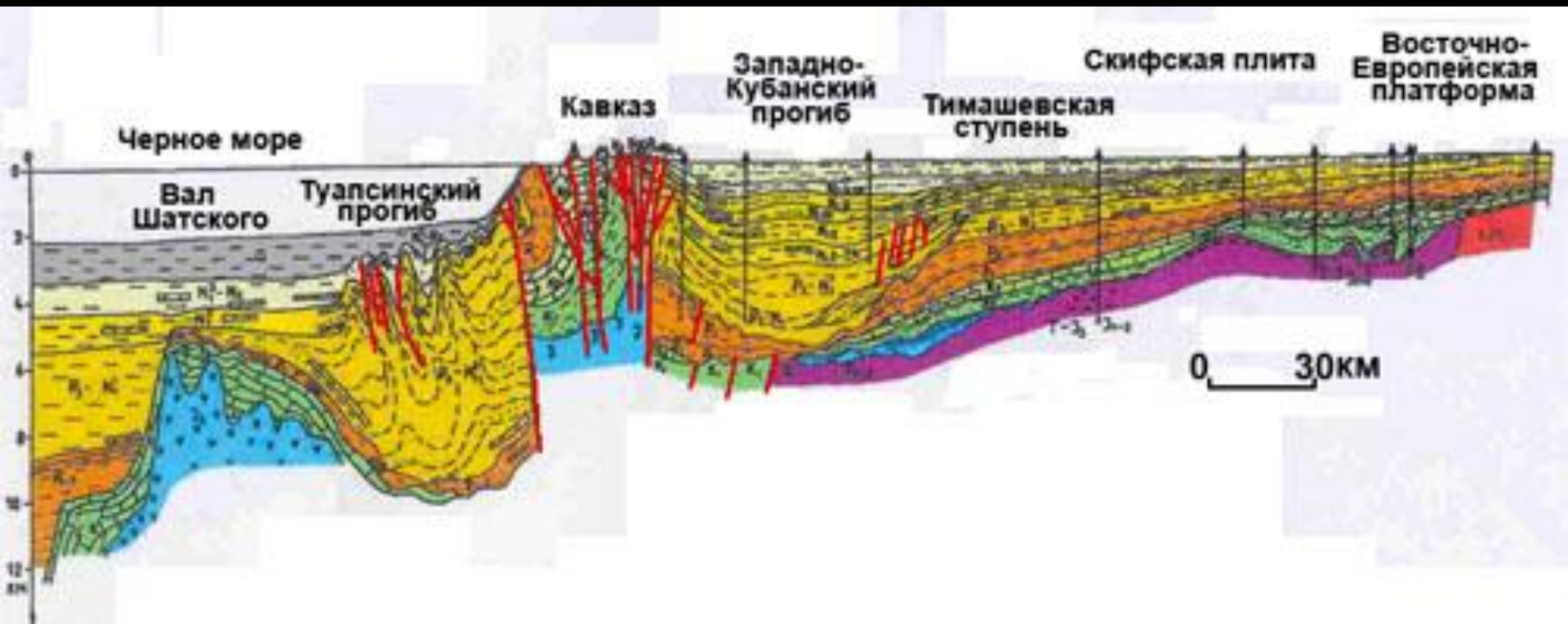
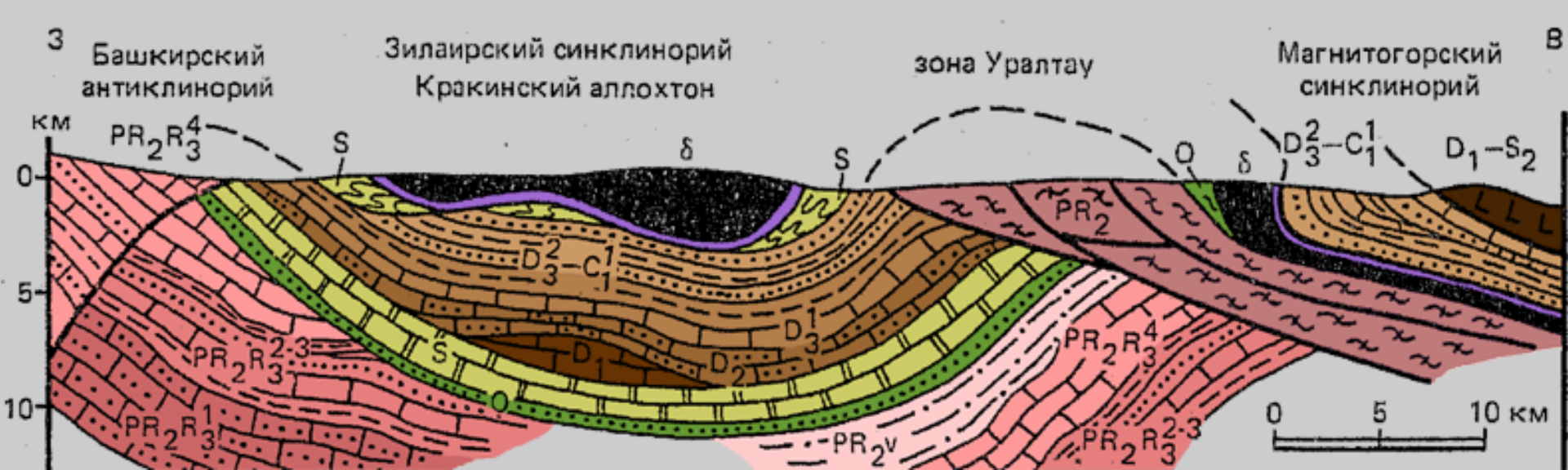
На орогенном этапе, в эпоху формирования в смежных геосинклиналях горных сооружений, срединные массивы могут частично или даже целиком охватываться погружениями с накоплением молассовых толщ и втягиванием в структуру межгорных прогибов (например, Рионская и Куринская впадины на Закавказском массиве).

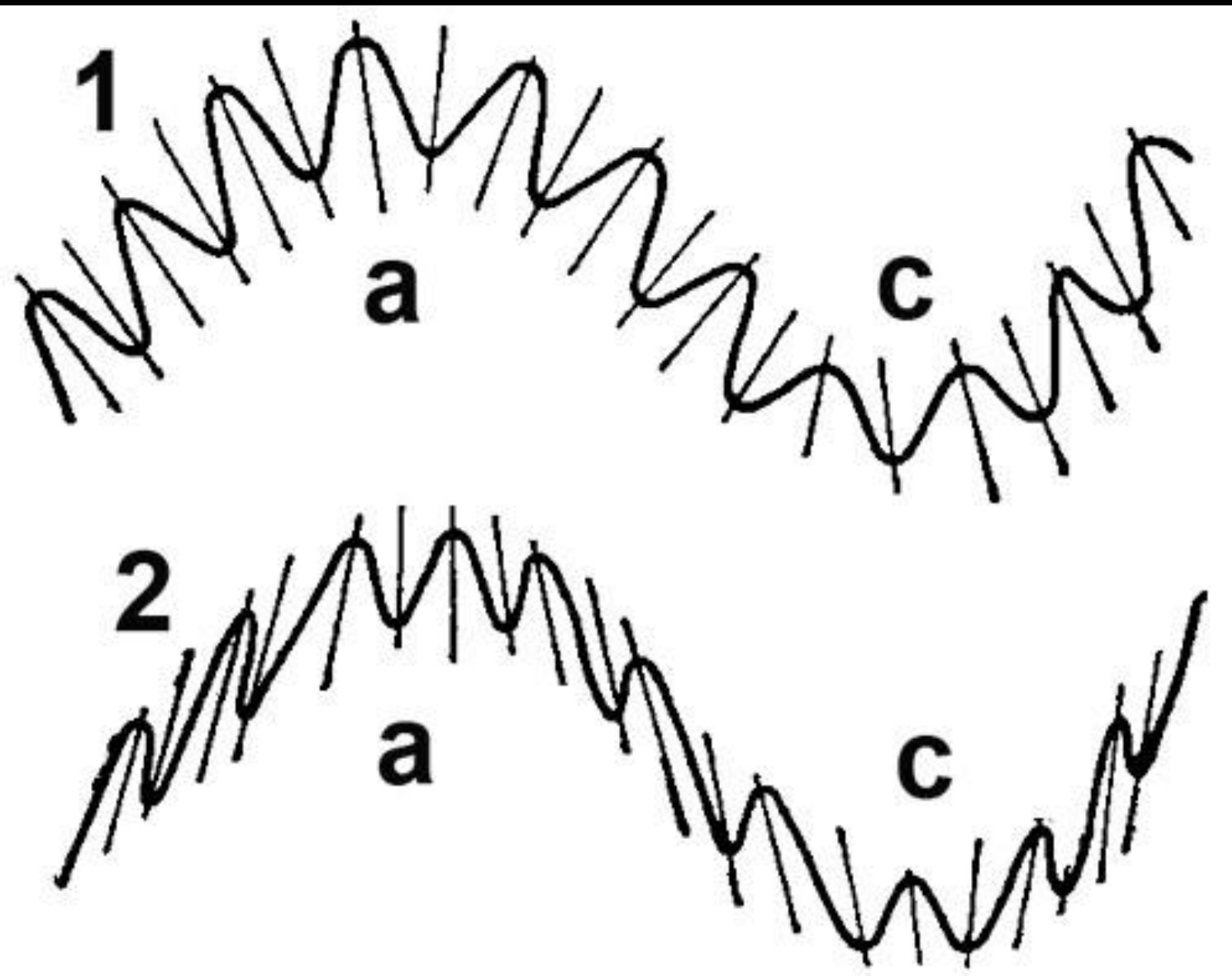
В палеогеографическом и палеотектоническом смысле срединные массивы отвечают микроконтинентам — обломкам древних континентов, отторгнутым при заложении геосинклинальных поясов и расширении их океанского ложа.

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



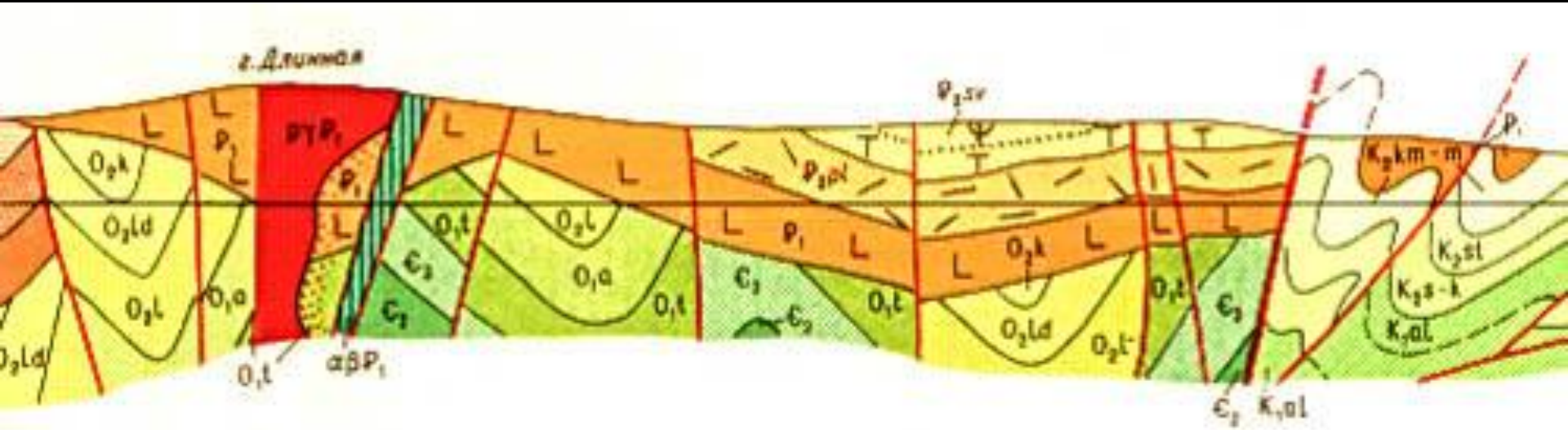
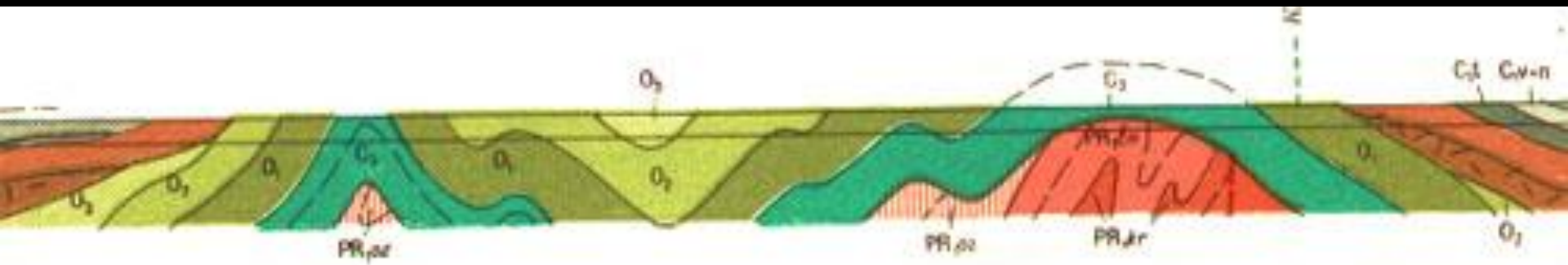
Внутри складчатых областей выделяются *синклинии* и *антиклинории* - сложнопостроенные, в общем выпуклые и вогнутые структуры от десятков до первых сотен километров. Крылья таких структур, в свою очередь, смяты в синклинальные и антиклинальные складки более мелкого ранга. Часто они бывают осложнены горстами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





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

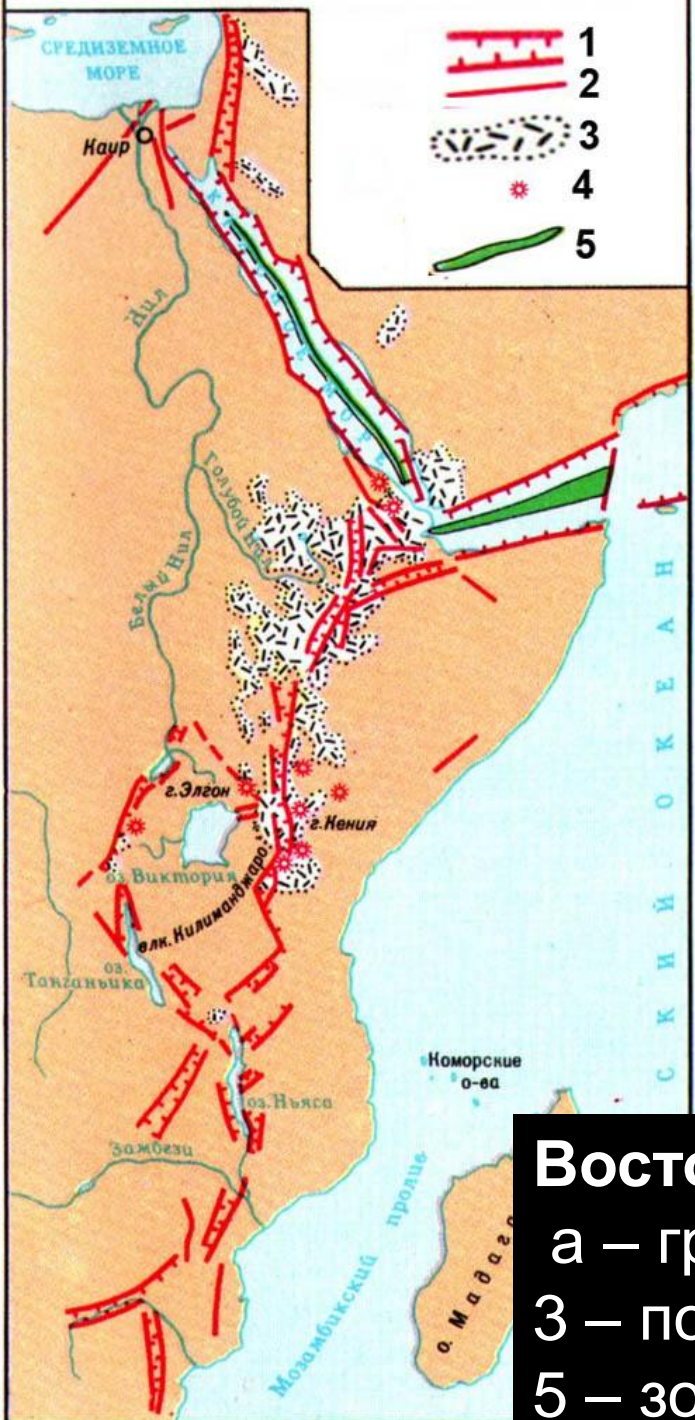
Особенности структур складчатых поясов



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

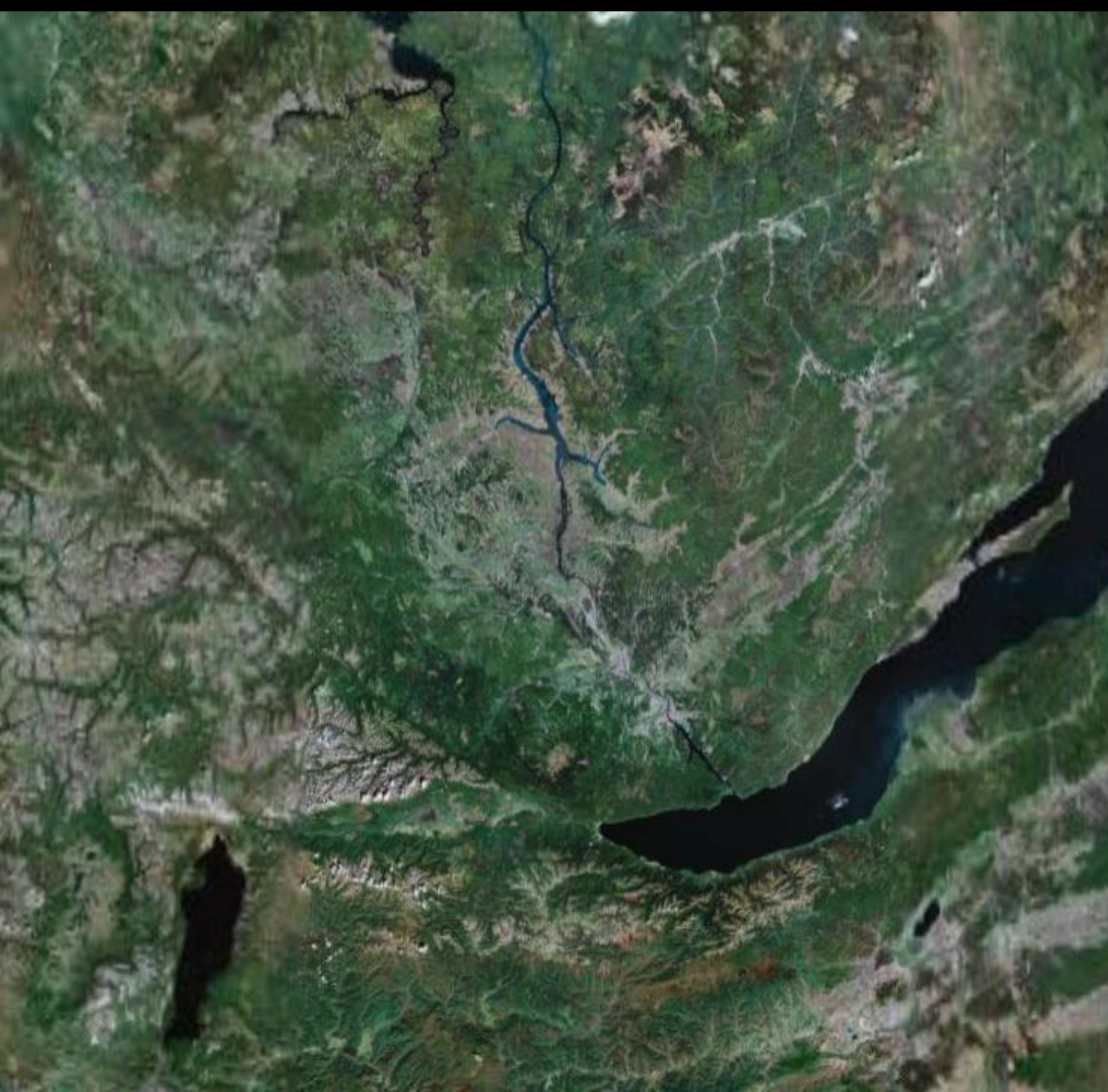


Кенийский рифт

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

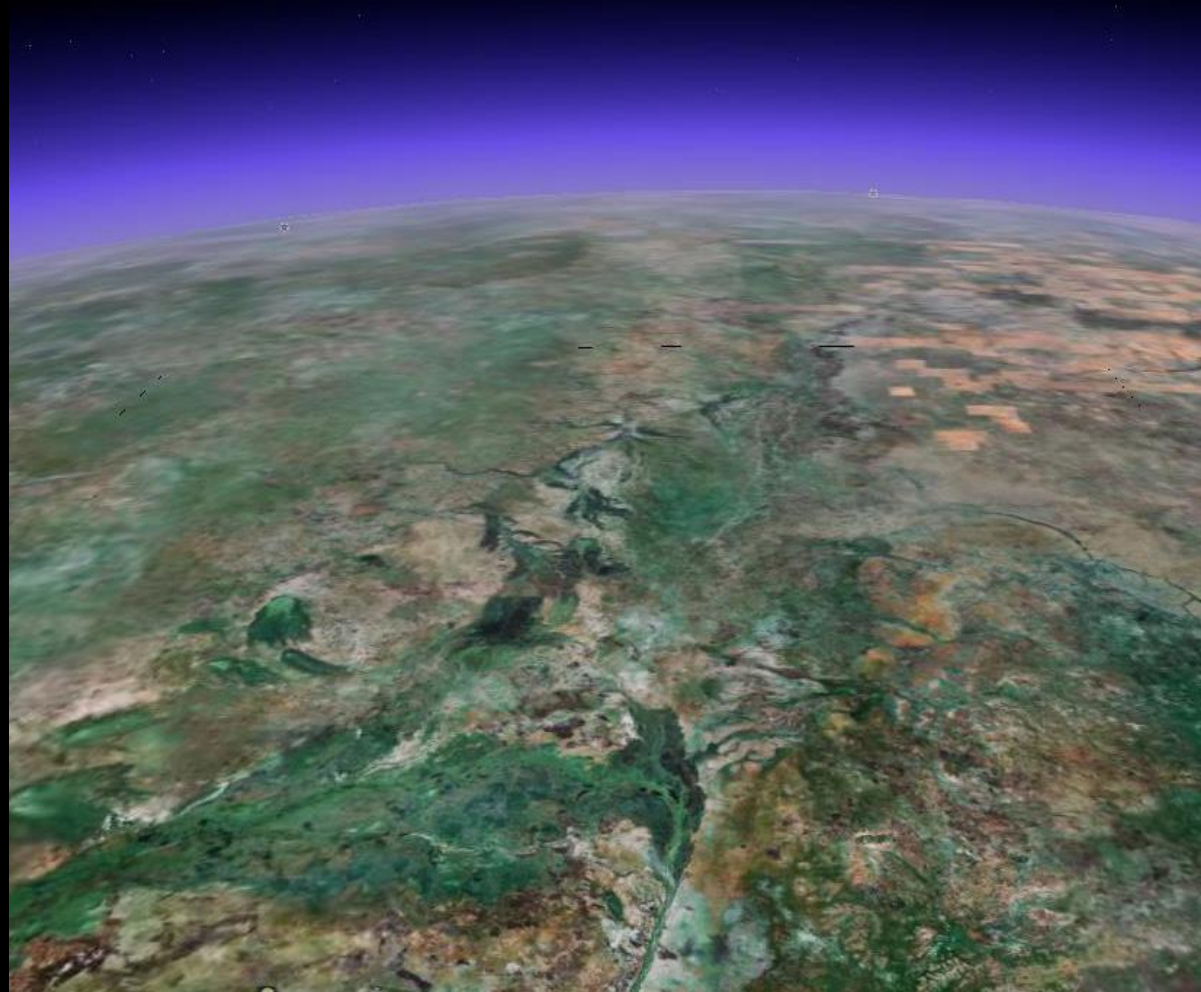
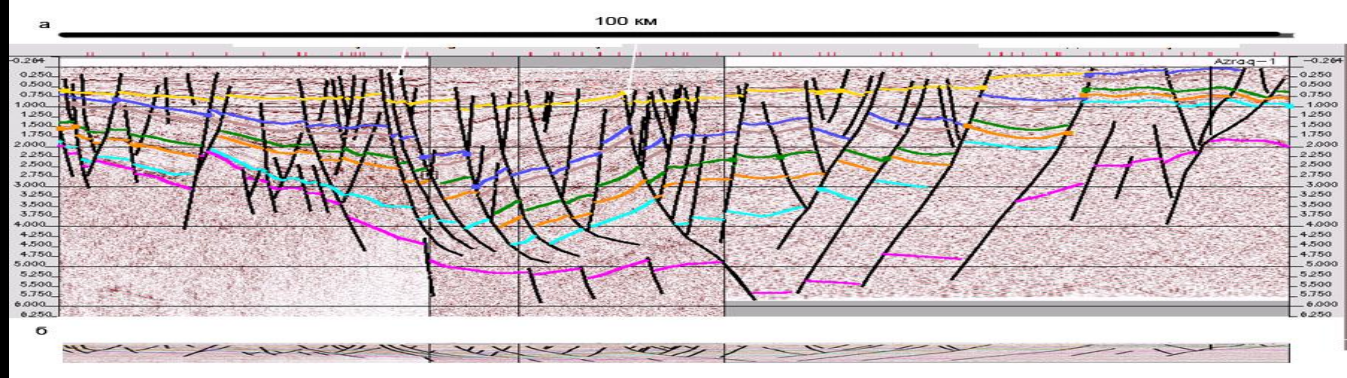
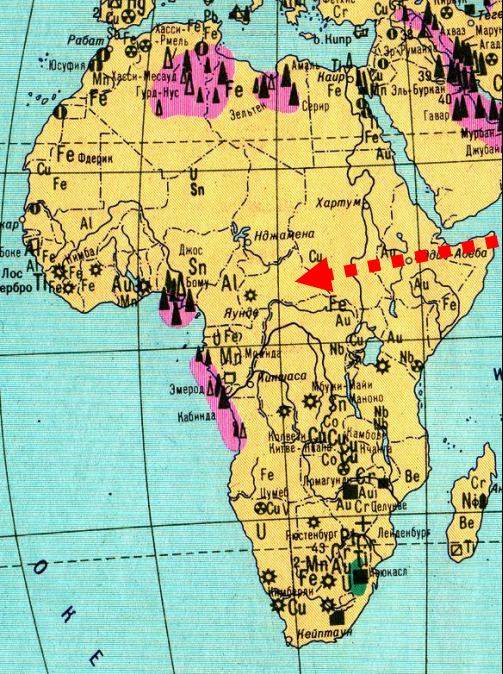


Байкальская система рифтов



Глубинные
разломы на
космических
снимках.

Оз. Байкал и
Тункинская
долина



Суданский рифт

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 моноклиналильная зона. Для них структур характерны общие поднятия, интенсивная разломная тектоника.



Эпиформенный ороген - плато Путорана



Область возрожденной складчатости - Памир

ОКЕАНИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ

Это не профиль, а %
1:1 000

1. Подводные окраины материков

2. Переходная зона

3. Ложе океана



200

Шельф

Склон

3 000

5 000

Глубины, м 11 022

Островные дуги

СОХ

Вулканич. острова

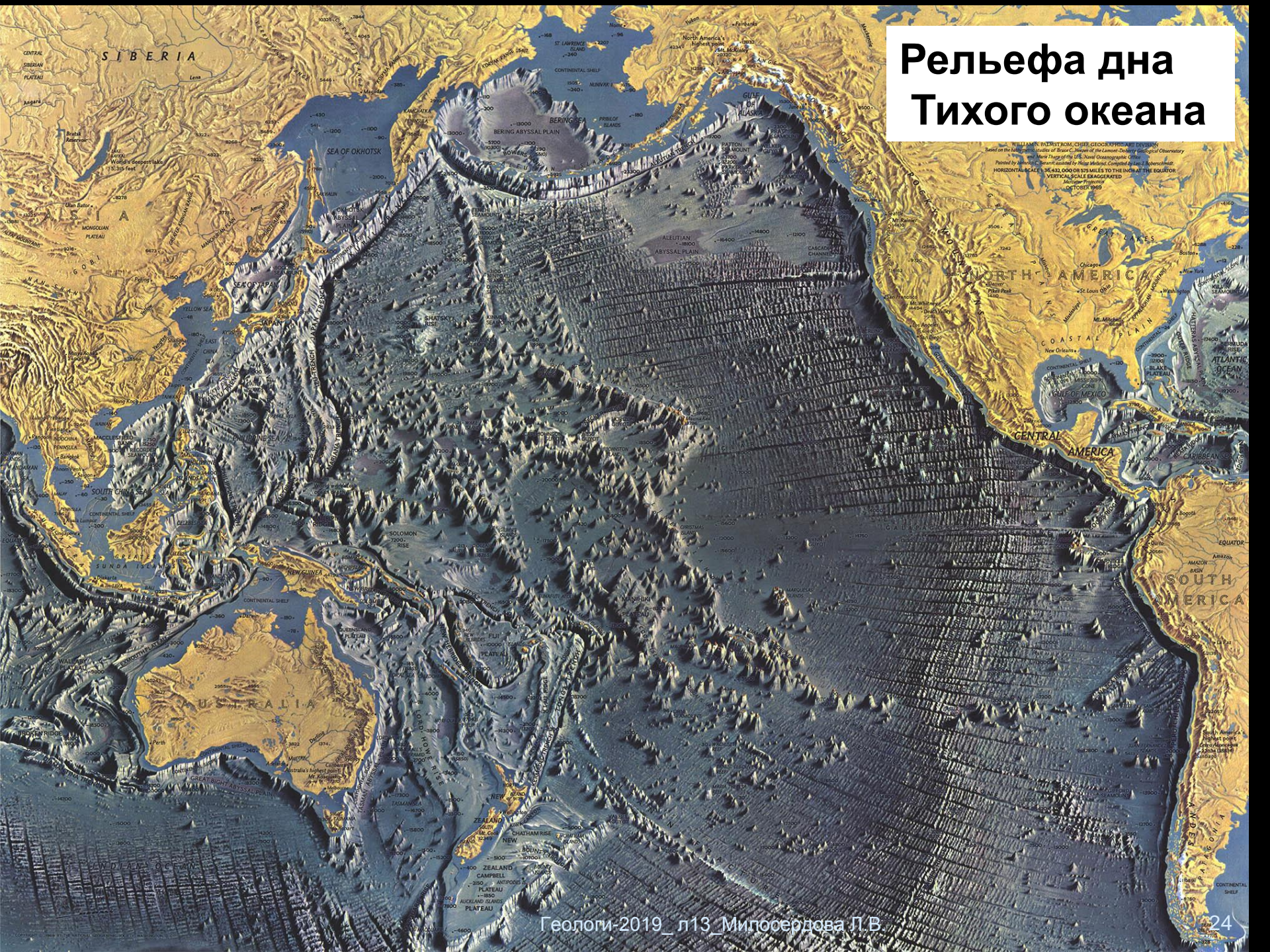
Котловина

Котловина

Желоб

Формы рельефа дна океана

Рельефа дна Тихого океана



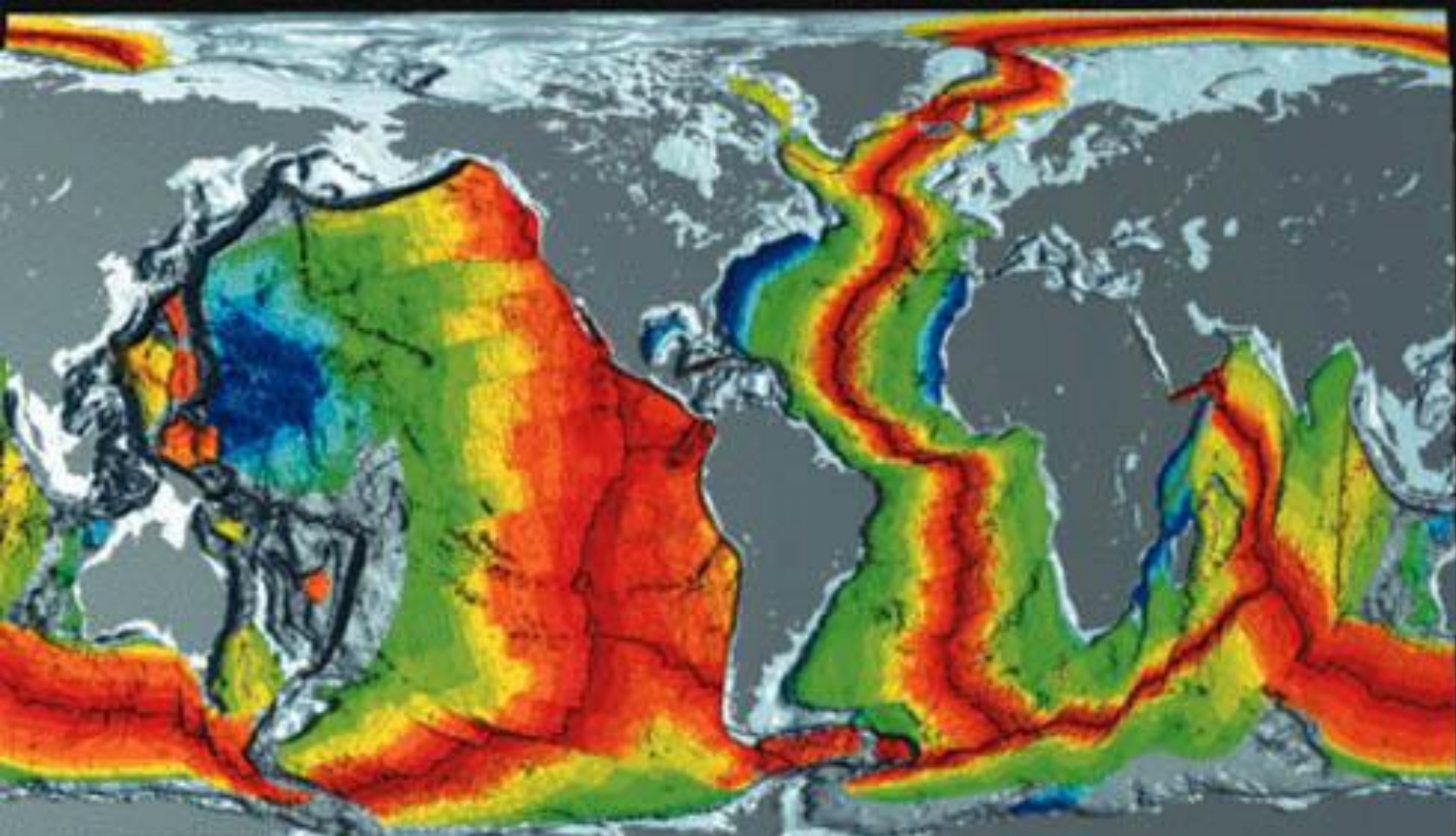
Рельефа дна Атлантического океана



Рельефа дна Северного Ледовитого океана



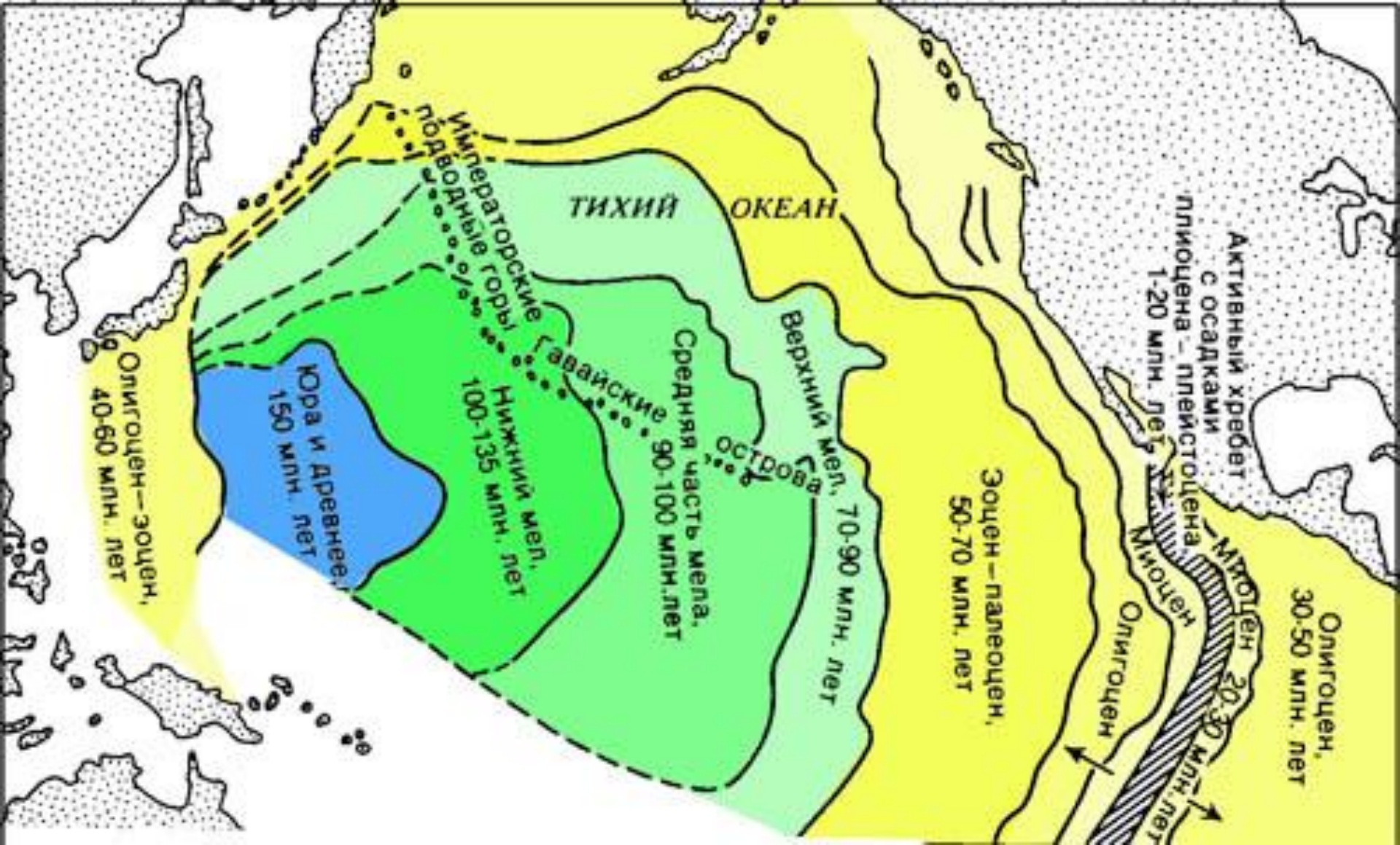
PHOTO BY JAMES L. BOYD FOR NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY
COPYRIGHT © 1971 BY THE NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY, WASHINGTON, D. C.
Copyright © 1969 by National Geographic Society. All Rights Reserved.



Millions of Years Before Present

Полосовые магнитные аномалии океанского дна.
 Последовательность цветов красный —
 желтый — зеленый — синий —
 указывает на возрастание возраста пород

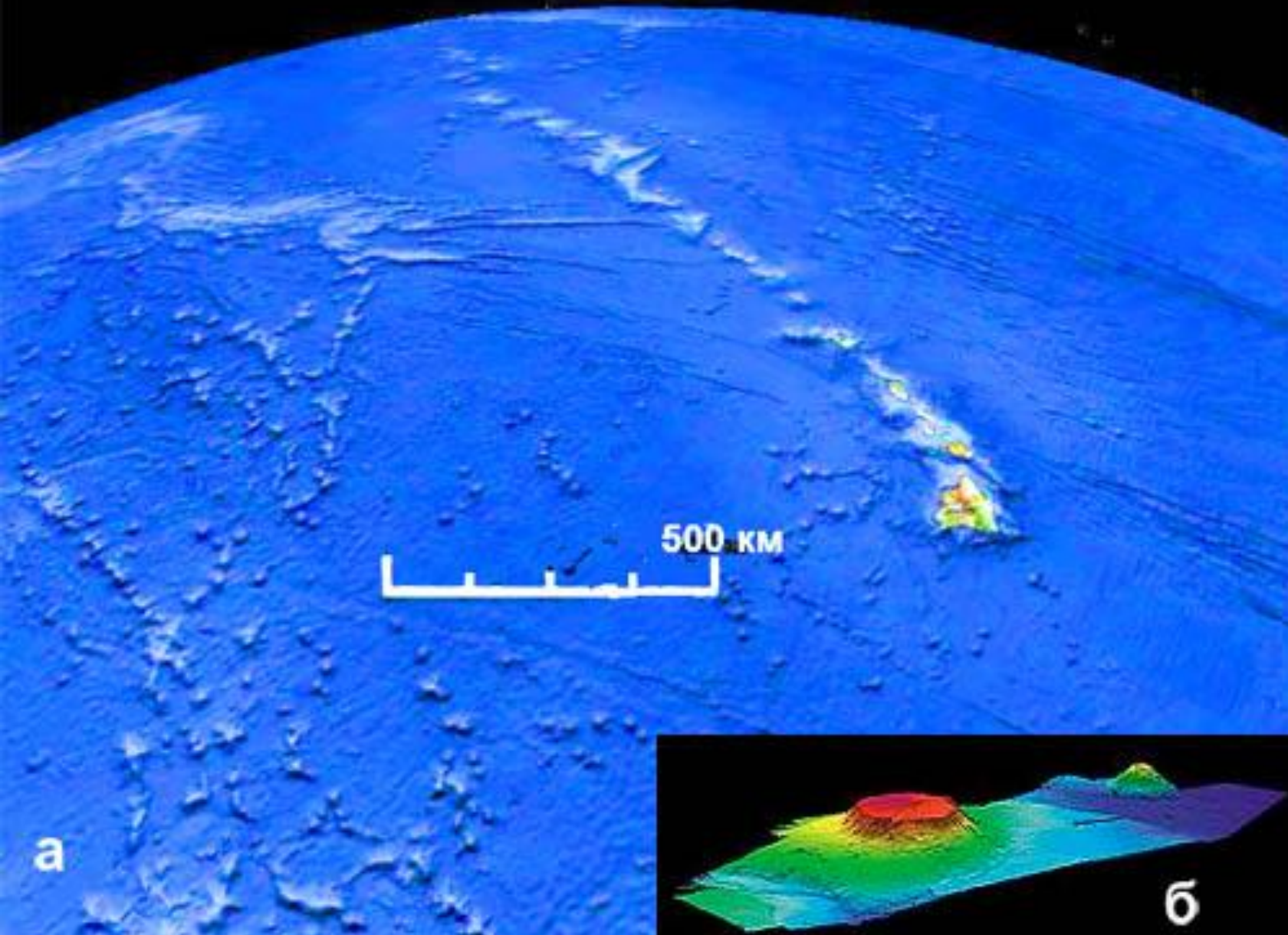




Возраст осадков морского дна на площади между осью спрединга в Восточно-Тихоокеанском поднятии (современные) и западной части Тихого океана (юрские осадки)

Плюмы – горячие точки

Гайоты Тихого океана



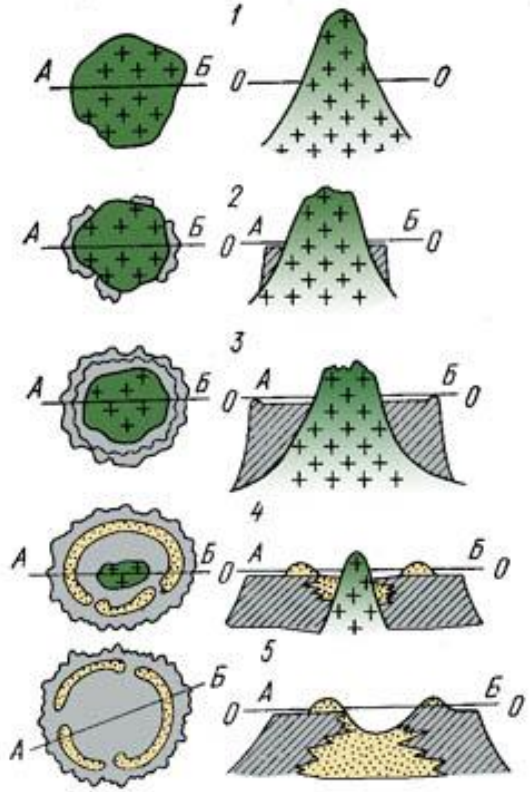
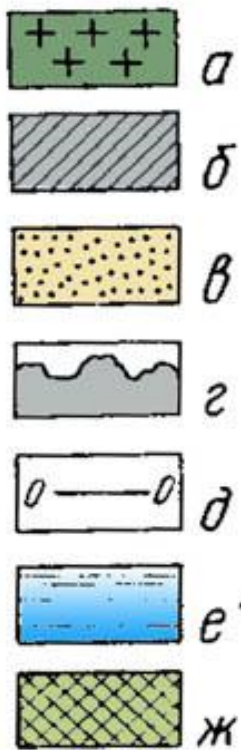
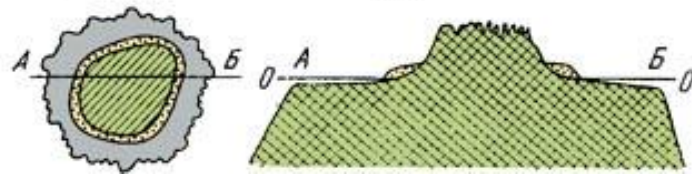
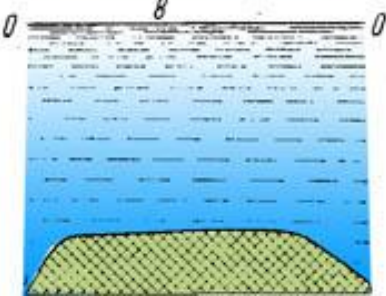
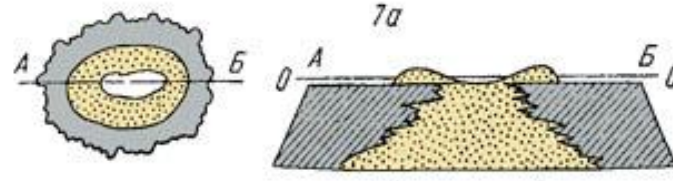
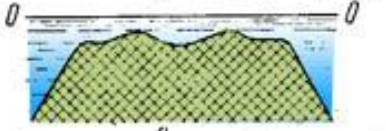
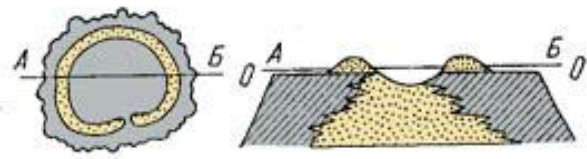
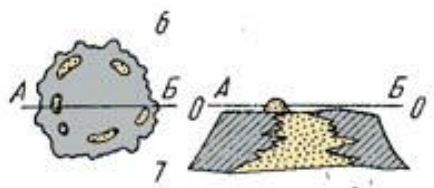
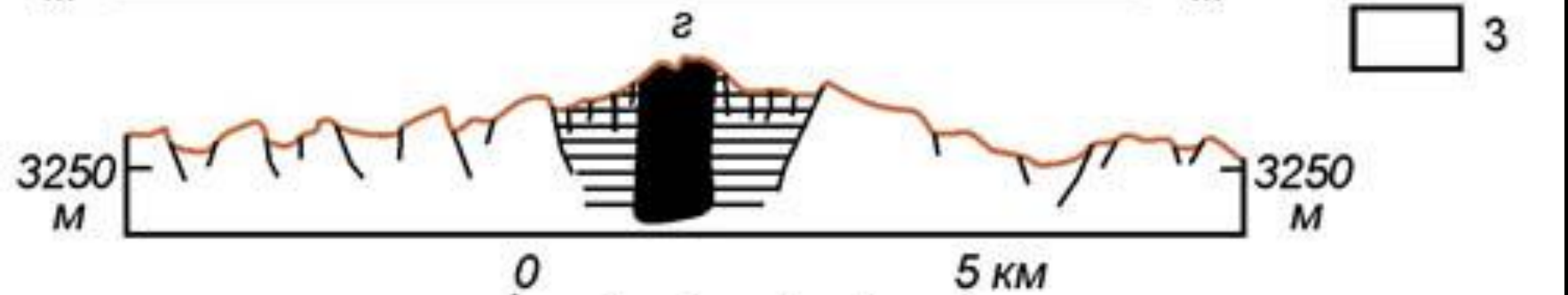
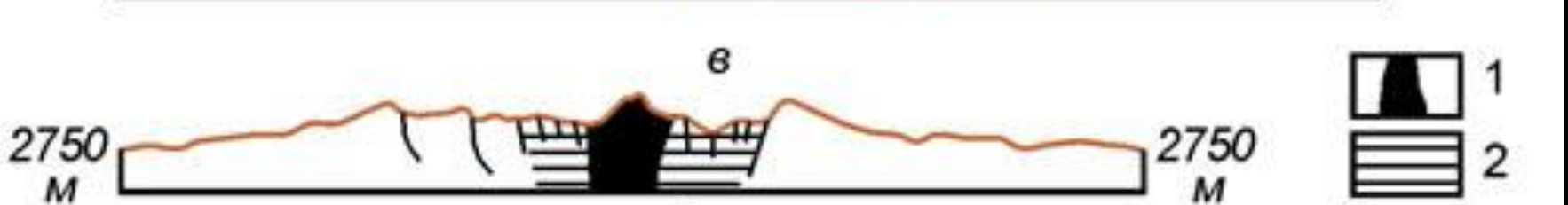
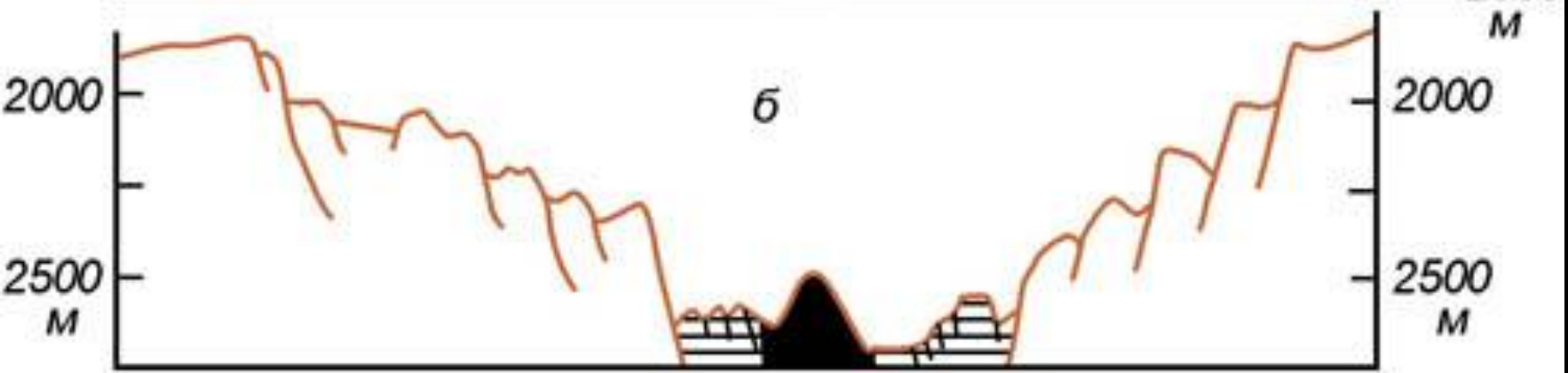
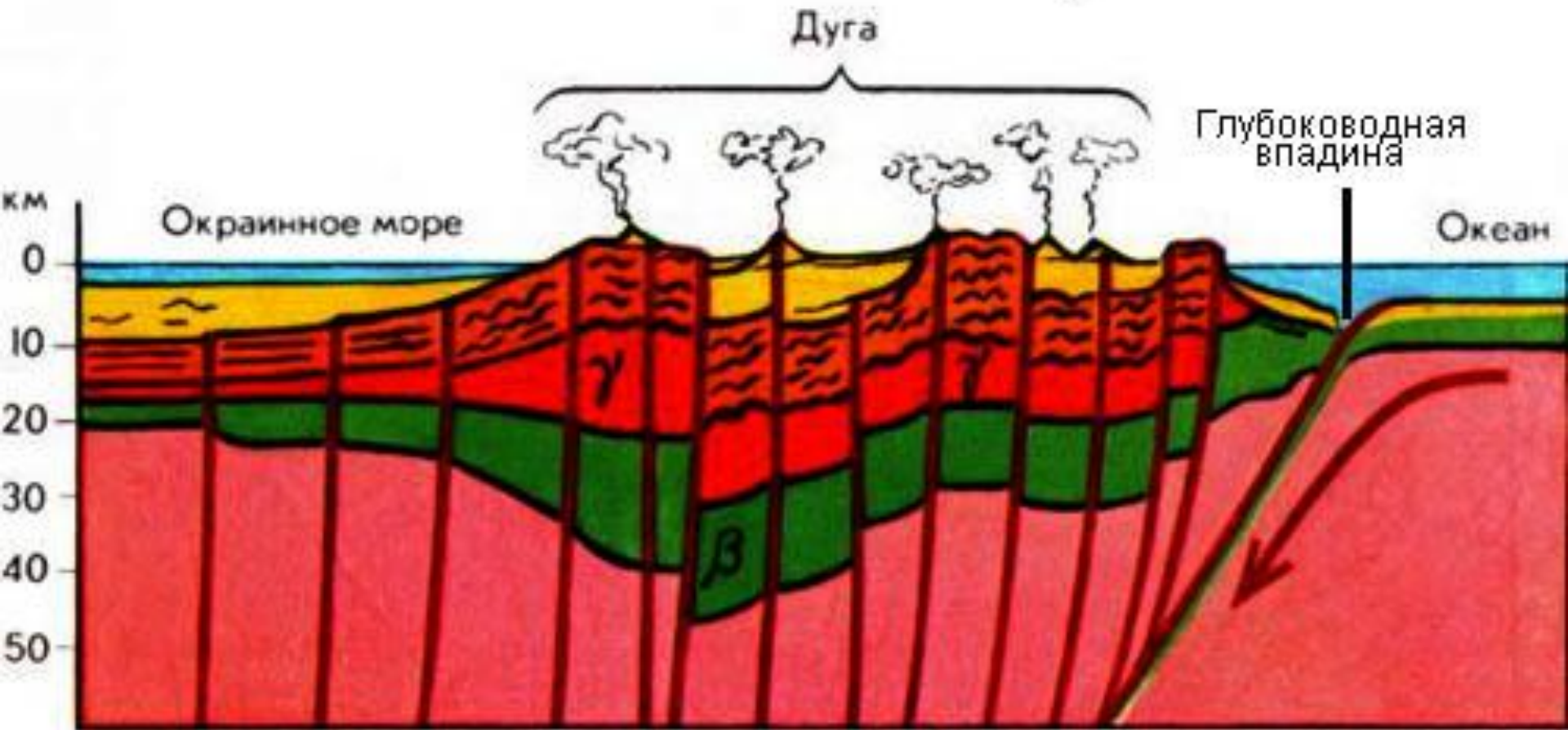


Схема эволюции коралловых рифов (объяснение в тексте)
 а – вулканические породы,
 б – коралловые известняки,
 (на разрезах), в – рыхлые осадки
 слагающие острова и днища
 лагун, г – коралловый риф
 (на плановых рисунках),
 д – уровень океана,
 е – толща воды, ж – древние
 коралловые известняки

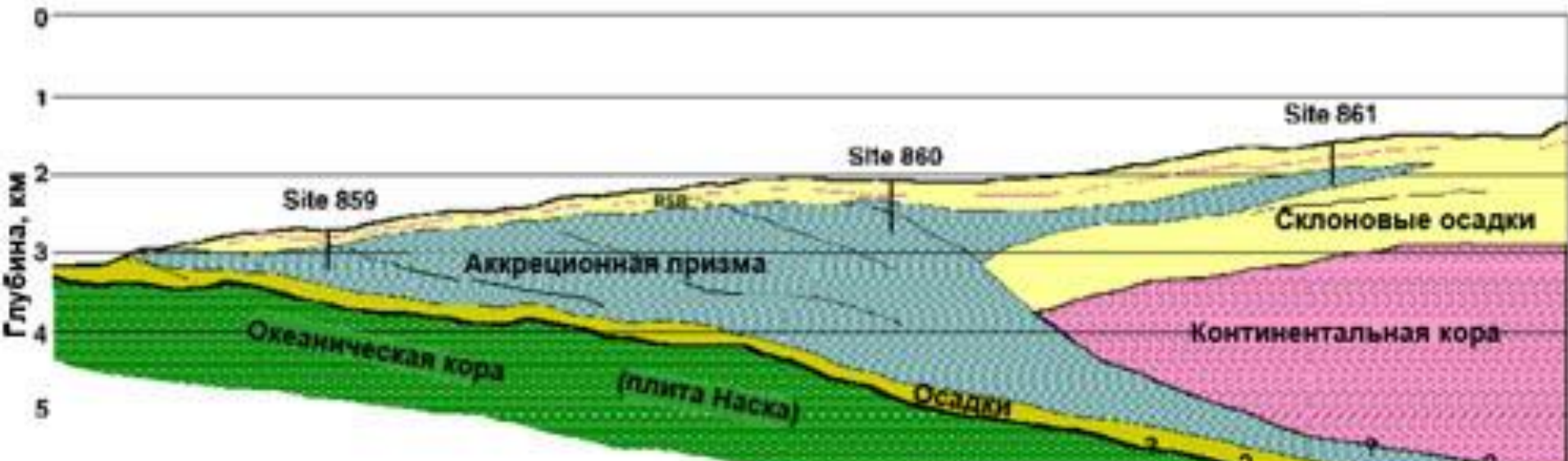
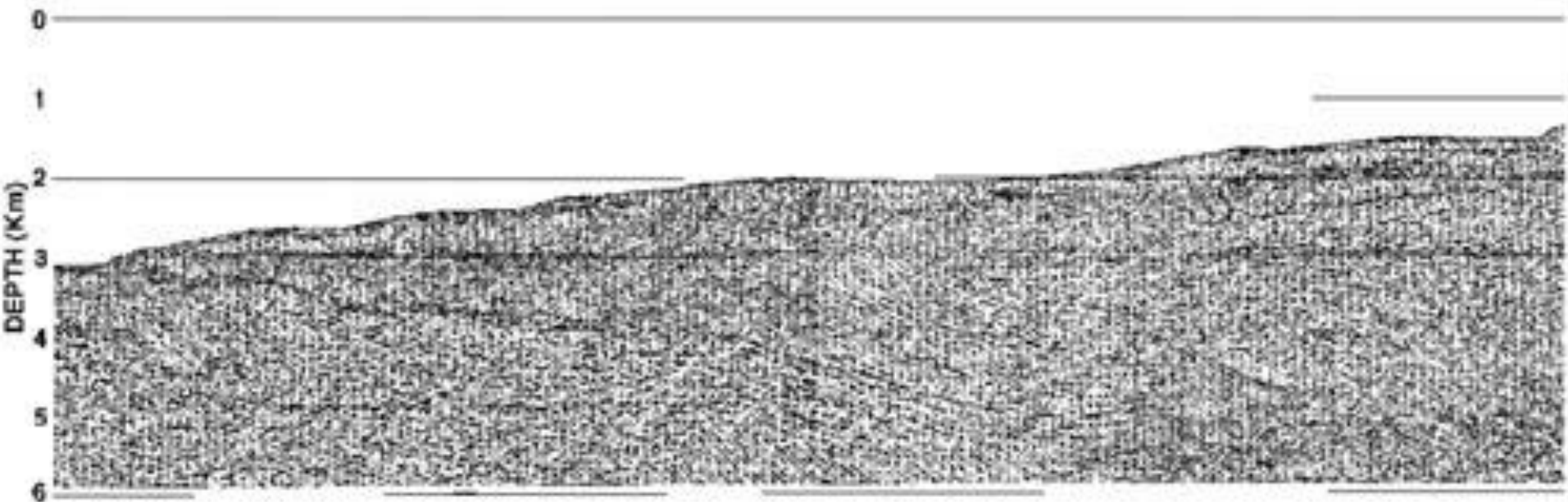


Срединноокеанические хребты

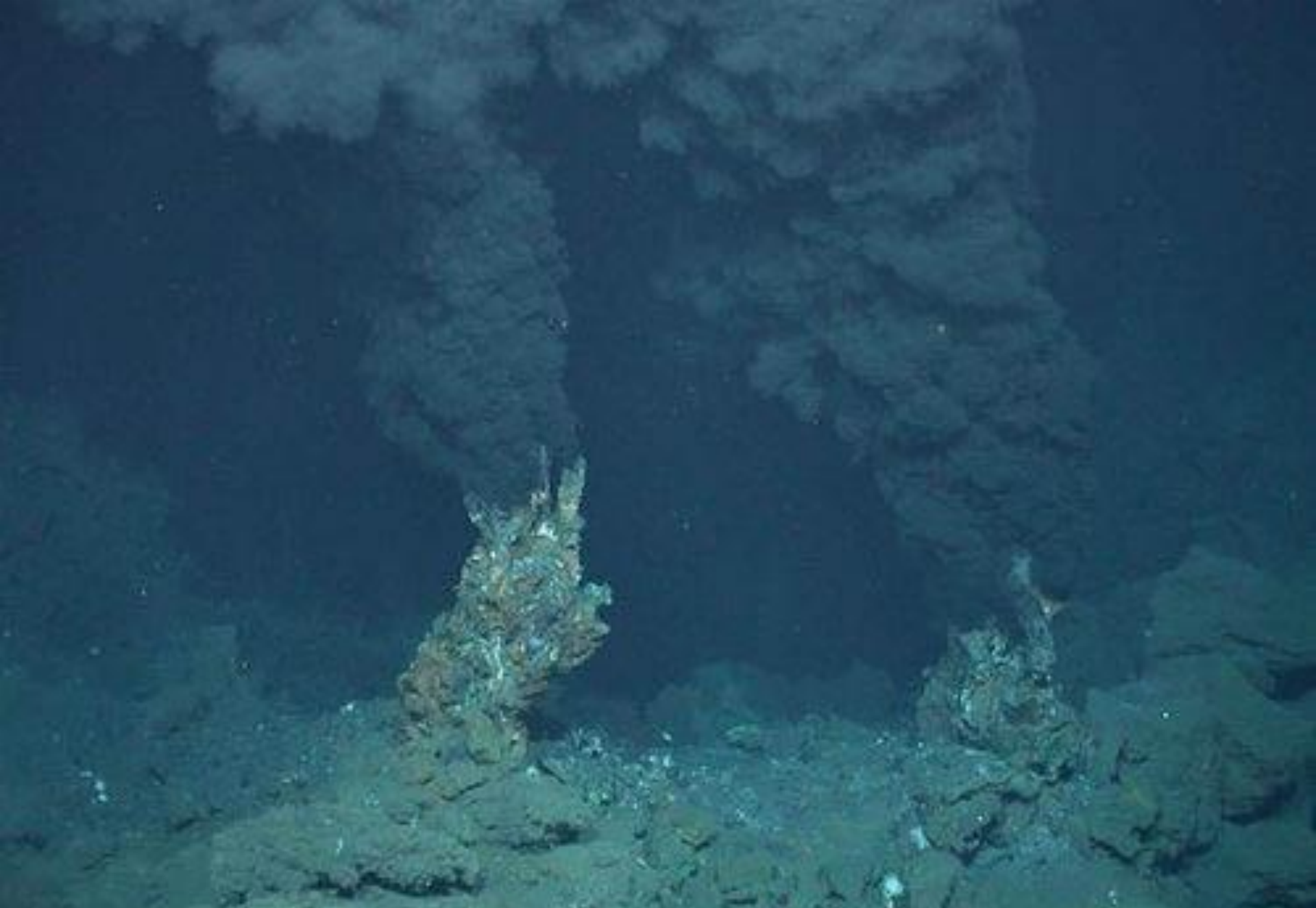




Принципиальный разрез островной дуги




Сейсмический профиль и геологический разрез аккреционной призмы у побережья южной части Чили



Черные курильщики в Марианской впадине. Температура воды - 382°C

Основные закономерности изменения структур с уменьшением их размера

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



Структуры магматических и метаморфических горных пород

Магматические породы и их границы (контакты)
Форма и внутреннее строение магматических тел, во многом обусловленная их происхождением, тесно связана с составом и условиями поступления магмы.

Контакты интрузивных тел бывают *резкие*, с четкими переходами между интрузивом и вмещающей породой, и *постепенные*.

СТРУКТУРЫ МАГМАТИЧЕСКИХ ПОРОД

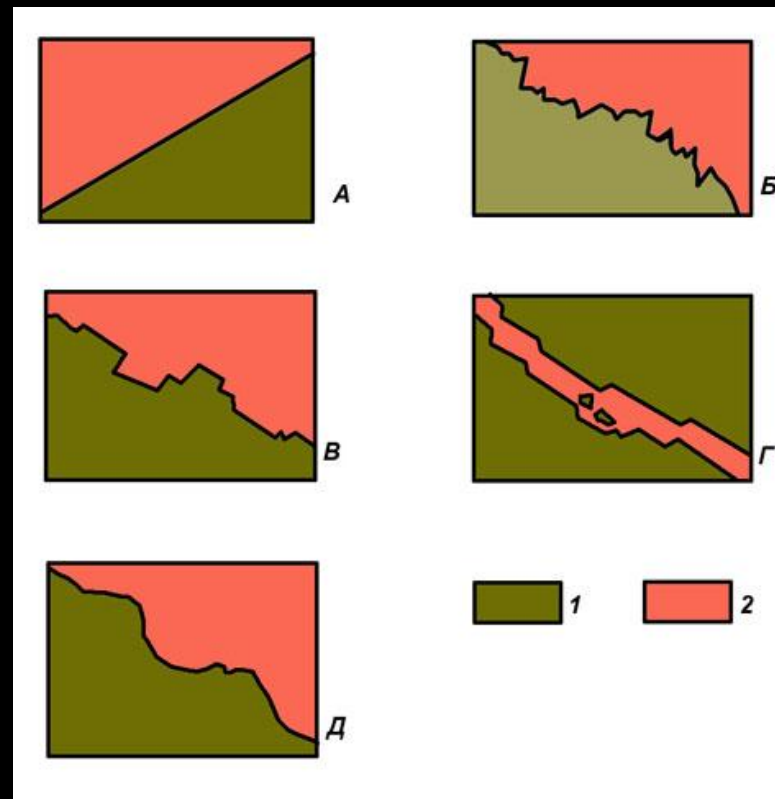
Интрузивные породы

По соотношению с вмещающими породами выделяются согласные, несогласные (секущие) и смешанные интрузии.

Магматические породы и их границы (контакты)

Среди резких контактов выделяют ровные, прямые (А), зубчатые (Б), угловатые (В), парные (Г), извилистые (Д), и др.

Постепенные переходы на контактах осуществляются через -полосчатые зоны (послойно инъецированные), -зоны метасоматически измененных пород (метасоматические контакты). В контактовых зонах выделяются области измененного магматического тела - *эндоконтакт*, в котором часто встречаются обломки и куски измененных вмещающих пород - *ксенолитов* (ксенос - чужой), *краевые оторочки закала*, обычно сложенные скрытокристаллическими или микрокристаллическими породами.



порода (по Ф. Лахи)

Термально измененные прилегающие к интрузии вмещающие породы называются *экзоконтактом*.

По геометрическому соотношению с вмещающими толщами интрузивы и их контакты разделяют на **согласные и несогласные**.

По физико-химическим воздействиям на вмещающие породы выделяются активные и неактивные контакты. Активные контакты разделяются на **магматически активные и механически активные**. Первые из них сопровождаются температурным и химическим воздействием на вмещающие породы, обычно с образованием экзо- и эндоконтактов и ксенолитов. При втором магма раздвигает стенки резервуара, канала, сминает, развальцовывает, катаклазирует их, образуя зеркала скольжения. Неактивные контакты - обычно резкие и без каких-либо изменений вмещающих пород.

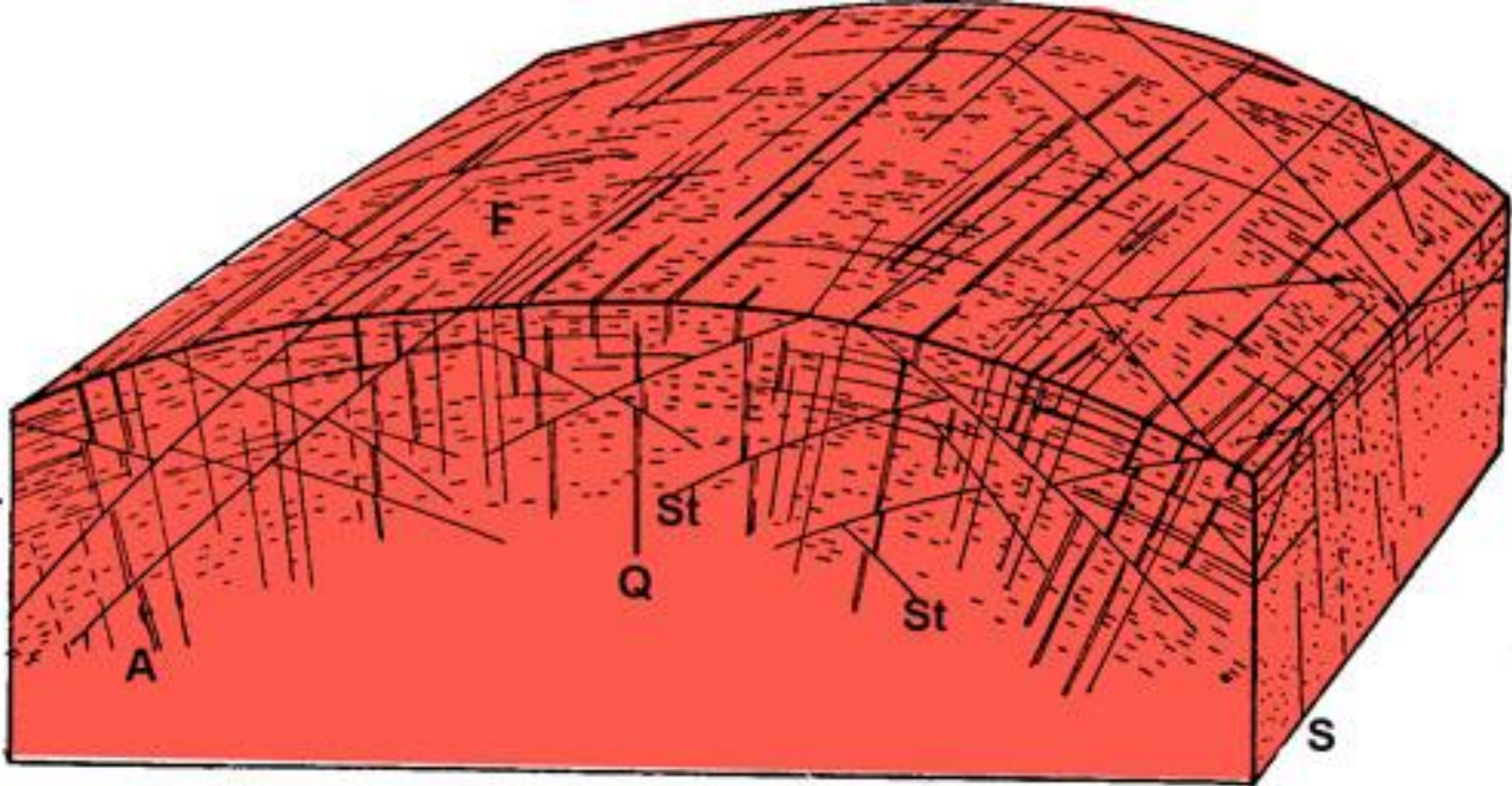
По генетическим соотношениям с вмещающими толщами выделяют **первичные и переработанные (вторичные)** контакты. Среди первичных различают **интрузивные** - обусловленные непосредственно внедрением магмы, **метасоматические**, обязанные своим наименованием широкому развитию метасоматических преобразований горных пород на контакте. Вторичные контакты подразделяются на **стратиграфические**, связанные с перекрытием денудированной поверхности магматического тела осадочными толщами и **тектонические**, связанные с контактом различных блоков осадочных пород по разлому.

ВНУТРЕННЯЯ СТРУКТУРА МАГМАТИЧЕСКИХ ТЕЛ (ПРОТО

Следы движения вещества в магматических телах проявляются в первую стадию внедрения и остывания вещества в виде элементов **прототектоники** - ранней тектоники, обусловленной вращением кристаллизующегося вещества и обломков. Во вторую стадию главное значение приобретает остывание массива, которое приводит к образованию **первичных трещин**

Прототектоника выражается параллельной ориентировкой минералов и включений, формирующих линейные, ленточные, цепочечные и плоскостные формы, образующие **директивные текстуры**. Линейные элементы показывают направление движения расплава, а плоские - положение поверхности контакта массива. На геологических картах они обычно показываются **специальными значками**.





Первичные трещины и директивные текстуры интрузивного массива *F* - линейная ориентировка (директивная текстура) *L* трещины, параллельные контактам, *Q* - трещины поперечной системы, *S* - трещины продольной системы, *St* сбросы, по которым смещены более древние трещины и жилы, *A* - раскрытые трещины отрыва (двойные линии) по Г. Клоосу

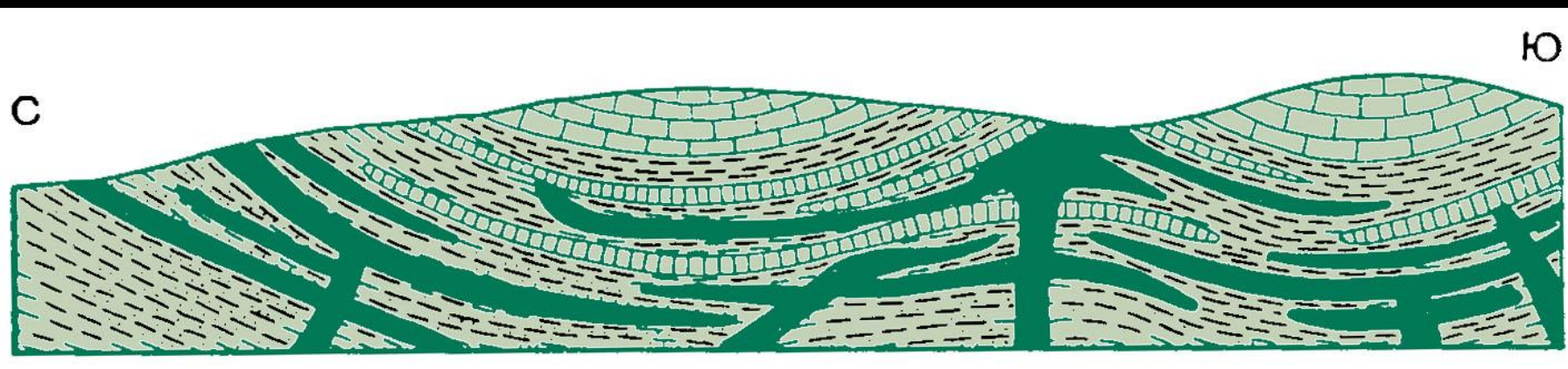
Первичные и наложенные трещины имеют зачастую важное практическое значение, так как с ними связано образование зон оруденения, подъем газов, минеральных и термальных вод, метасоматические изменения.

Согласные интрузии имеют в основном согласные контакты с вмещающими породами. Как правило, это плоские плитообразные и линзовидные тела.

Они встречаются в разнообразных геологических условиях и имеют различные размеры. Главные типы согласных интрузий – это **силлы**, **лакколиты**, **факолиты**, **лополиты**.

Обычно это интрузии с маломощными контактовыми ореолами.

Силлы – плитообразные тела, залегающие параллельно напластованию вмещающих пород. Встречаются одноэтажные и многоэтажные силлы. Толщина силлов колеблется от нескольких сантиметров до сотен метров, а площадь распространения достигает десятков тысяч квадратных километров.



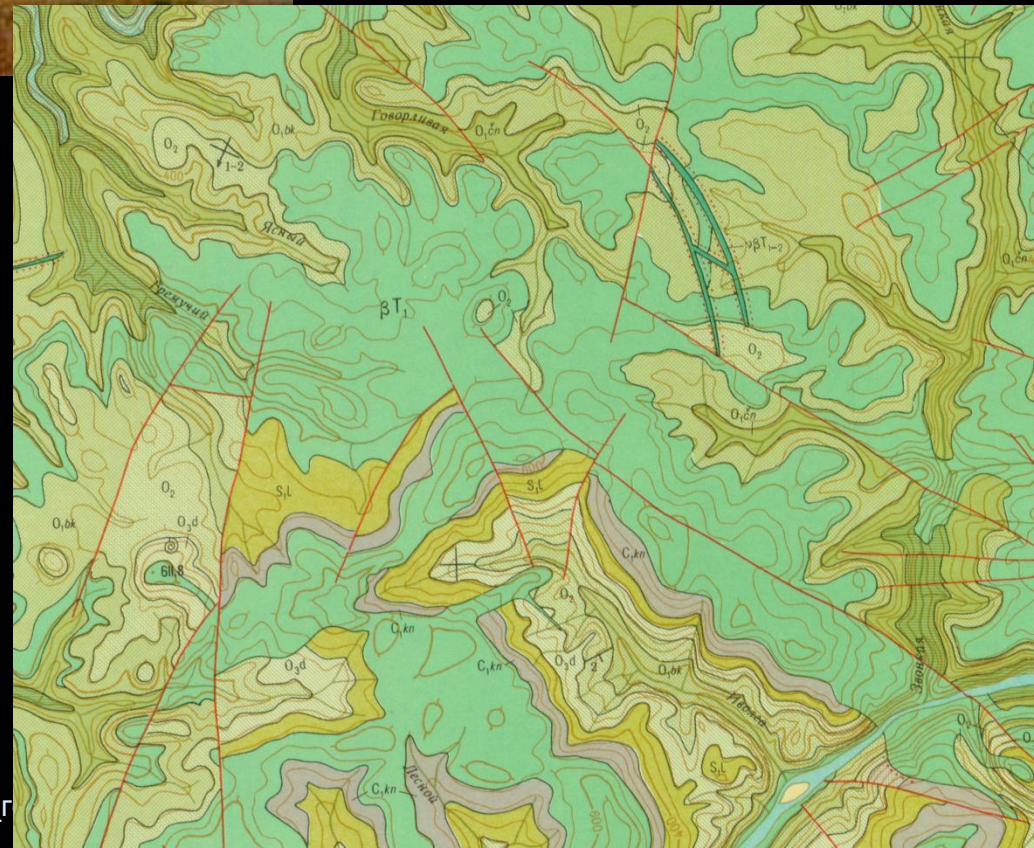
Пластовые интрузии (силлы) диабазов среди нижнепалеозойских отложений близ г. Прага (по В.В.Белоусову)

Чаще всего силлы, сложенные основными породами, картируются в осадочном чехле платформ - Сибирской, Декан и др. Внедрение силлов фиксирует эпохи тектонической активизации платформ. Силлы образуют бронирующие горизонты, выветривание которых создает характерные формы рельефа, называемые "траппы"



**Траппы,
образованные
силлами (ggd.nsu.ru)**

**Фрагмент учебной
геологической карты №3**



Лакколиты - небольшие грибообразные или караваяеобразные (не более 5 км в поперечнике) тела. Верхние перекрывающие лакколит слои, в большинстве случаев, изогнуты в виде антиклинальных складок в соответствии с контуром лакколита. Они сложены, как правило, кислыми и средними породами

Лакколиты обычно застывают на небольшой глубине (500 - 3000 м), поэтому часто вскрыты эрозией и образуют одиночные горы.

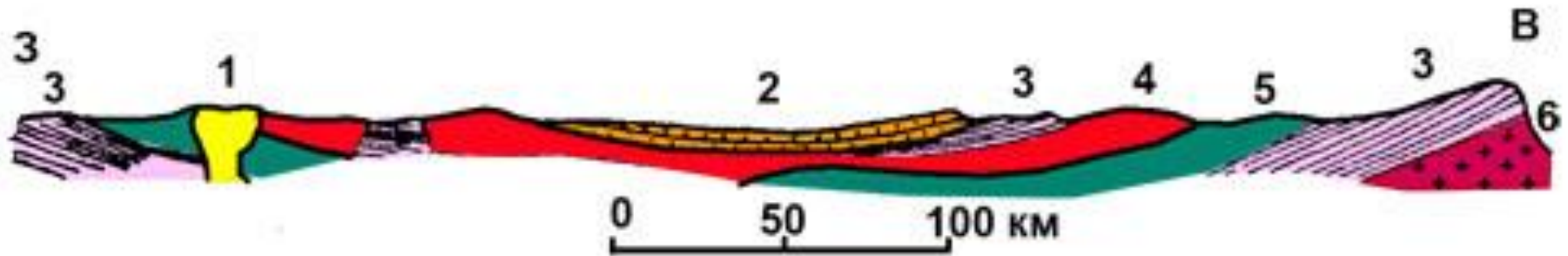
Не вскрытые эрозией лакколиты называются *криптолакколитами*. Они приподнимают над собой осадочные породы, формируя изолированные антиклинальные складки.



Схема лакколита.
Интрузивные трахиты
внедрены в осадочные
породы мезозоя (по
Г.Д. Ажгирею)

Лакколит – гора Развалка в окрестностях Кисловодска http://www.trip-guide.ru/foto_1579.htm

Лополиты – чашеобразные и блюдцеобразные тела размером от нескольких до сотен километров в поперечнике. Лополит - это типичная форма залегания основных, ультраосновных и щелочных интрузивных пород. Питание происходит в основном по трещинным каналам. Нередко лополиты образуют псевдослоистые формы, сложенные ультраосновной, основной и щелочной, а изредка и гранитной магмой, например, Бушвельдский лополит



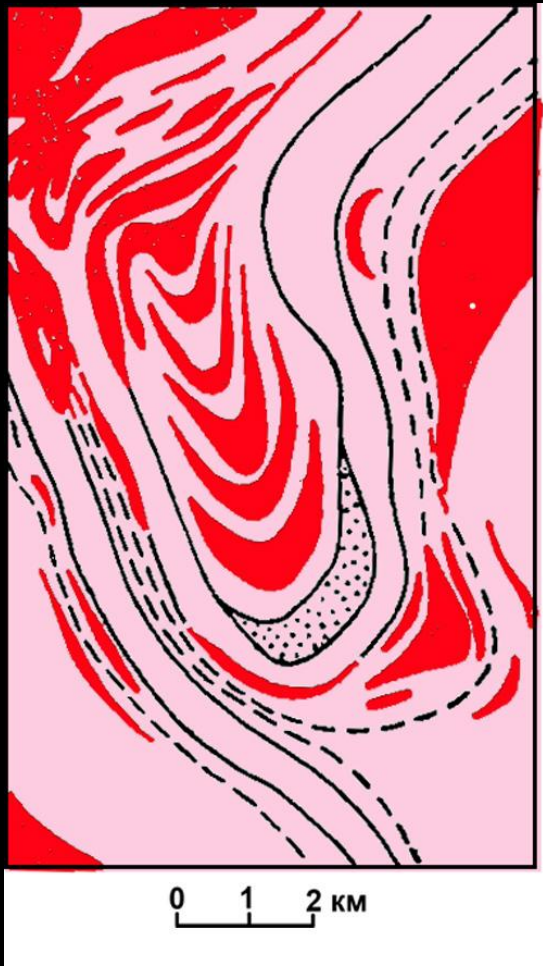
Бушвельдский лополит 1 – сиениты, 2 – система Кару, 3 – трансваальская система, 4 – граниты, гранофиры, фельзиты, 5 – нориты, 6 – древние граниты (по Г.Д.Ажгирею)

Встречаются лополиты в осадочном чехле платформ, часто в днище крупных синклиналей.

Комплекс содержит приблизительно 90 % известных мировых запасов металлов платиновой группы - платины, палладия, осмия, иридия, родия, рутения. Значительные объёмы железа, олова, хрома, титана и ванадия.

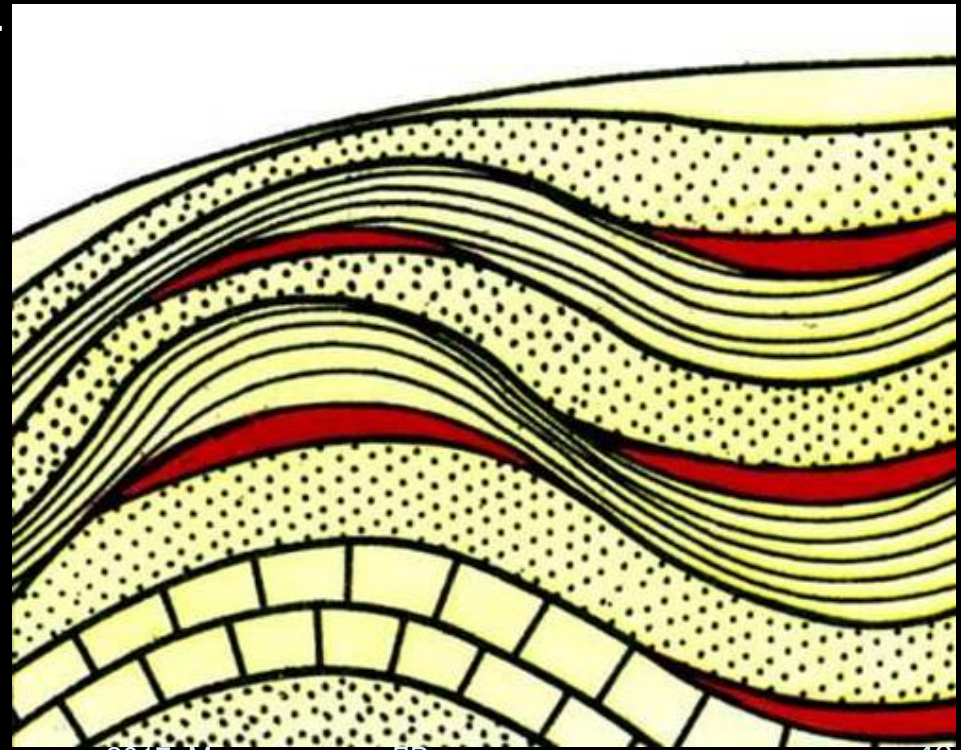


Факолиты – интрузии серповидной или чечевицеобразной формы небольшого размера, внедренные в области пониженного давления между слоями в ядрах складок продольного изгиба. Их картируют в складчатых областях, часто в замках антиклиналей (рис. 8.8, 8.9).



**Кембрийские
гранитные
факолиты в Южной
Африке (по
Грэверсу и
Фроммурцу).**

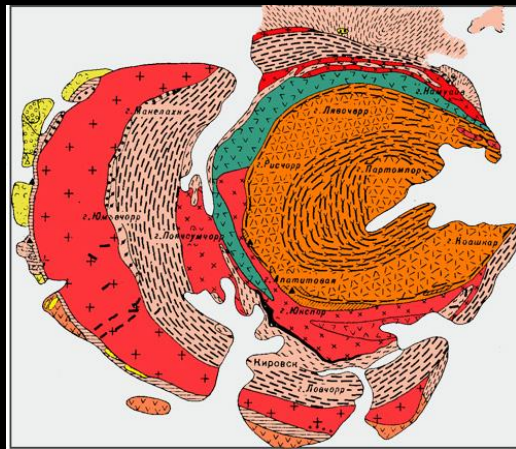
Факолит (infohate.ru)



НЕСОГЛАСНЫЕ ИНТРУЗИИ

Несогласные интрузии - тела, имеющие преимущественно несогласные, секущие контакты с вмещающими породами – штоки, дайки, жилы, лофолиты, хоамолиты, сталагмолиты, хонолиты, линзовидные тела.

Штоки - несогласно залегающие интрузивные тела в форме столба с площадью выхода на поверхность менее 100 км². Обычно штоки имеют кислый или средний состав и встречаются в складчатых областях. Также форму штоков могут иметь подводящие каналы других интрузивных и эффузивных тел. Нередко штоки возникают на участках перекрещивания разломов



Шток Хибины а – геологическая карта, разными цветами и штриховкой показаны различные породы, б – космическое изображение («планета Земля»)

Дайки и их ассоциации – тела, ограниченные параллельными стенками, образованные при заполнении магмой вертикальных или наклонных трещин отрыва в земной коре и часто имеющие в обнажениях облик полуразрушенных стен



Дайка Лагорио, Карадаг, Крым (по <http://dimovoi.livejournal.com/23736.html>)

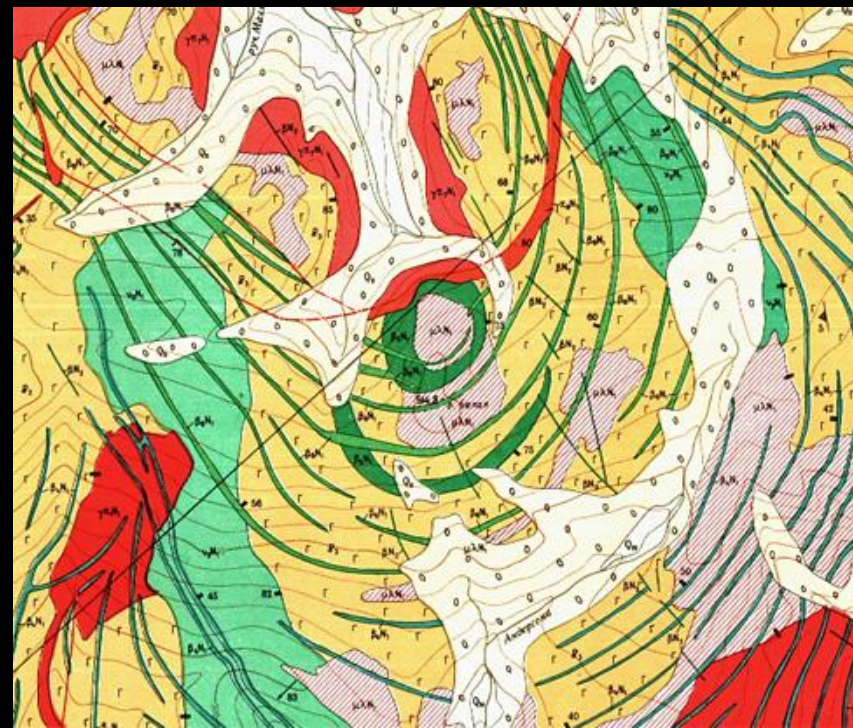
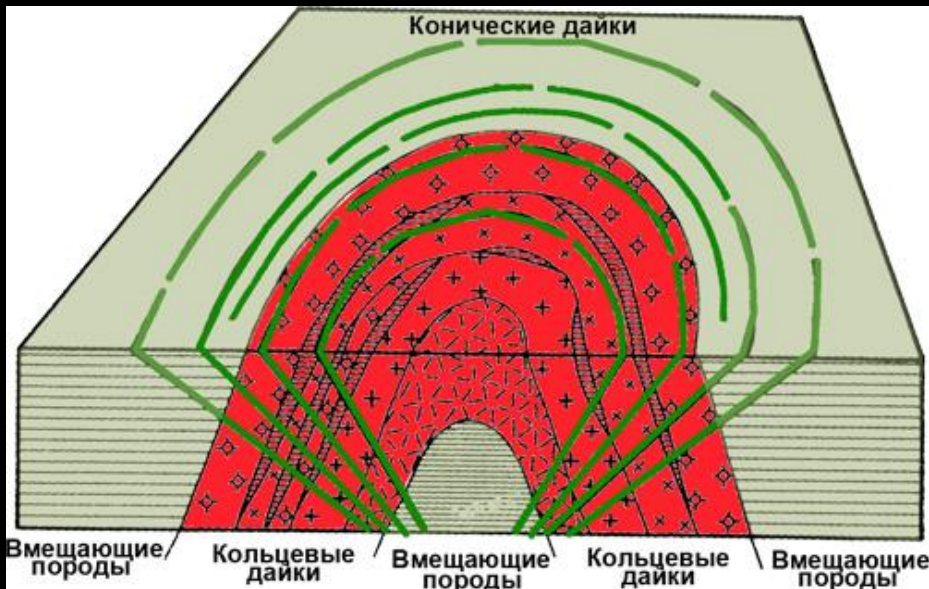
Развиты обычно дайки в складчатых и активизированных платформенных областях, являясь подводными каналами для других интрузий. Мощность даек обычно невелика, и в среднем колеблется от 0,5 до 5-6 м, а длина, соответственно - сотен метров и километры. Знаменитая гигантская дайка габбро-диабазы на Алдане имеет мощность 250 м и протягивается в длину более чем на 100 км, а Великую дайку Родезии хорошо видно и из космоса



Великая дайка Родезии на космическом изображении

Дайка сложена ультраосновными и основными породами и включает одни из самых крупных по запасам (1 млрд. т) месторождения хромитовых руд; попутно извлекаются платина и никель.

Они могут встречаться в виде единичных геологических тел, или образовывать парагенезисы - закономерные сочетания. Дайки формируют параллельные, перекрещивающиеся, радиальные, концентрические, конические, цилиндрические системы которые часто образуются при оседании кровли над магматическим очагом.



Фрагмент учебной карты № 25

Жилы - извилистые плитообразные тела неправильной формы с менее ровными ограничениями, чем дайки. Состав жил разнообразен, чаще всего это продукты выделения из растворов газовых эманаций (кварцевые, кальцитовые, рудные жилы).. Мощность жил обычно колеблется от сантиметров до первых десятков метров.

Батолиты

Батолиты – гигантские массивы гранитных пород, достигающие тысяч квадратных километров в поперечнике, внедренные в земную кору.



Магаданский батолит
(wiki.fegi.ru)

Батолитовые штоки - это части крупных секущих интрузивных тел, в виде столбов отходящие от батолита вверх. Площадь их достигает 10 км². Верхняя куполовидная часть штоков называется *бассейн*.

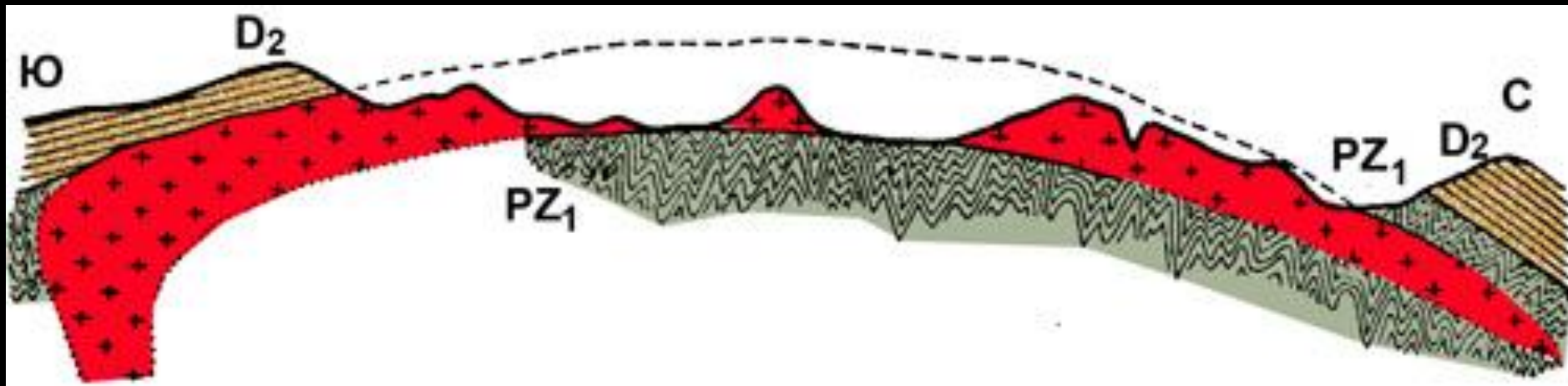


Частично согласные магматические тела.

У частично согласных тел часть контактов – согласная, а часть – несогласная. К ним относятся этмолиты, гарполиты, сфенолиты.

Этмолиты (греч - воронка) - воронкообразные, несогласные, секущие суживающиеся вниз интрузивные тела с вогнутой апикальной частью, которая может быть согласна с вмещающими породами. В плане этмолиты обычно изометричны, реже - вытянуты. Похожи на лополиты.

Гарполиты (греч - серп) - крупные секущие или частично согласные, уплощенной формы интрузивы, в вертикальном разрезе напоминающие серпообразное тело.



Гарполит. Гранитный интрузив в юго-западном Алтае (по Г.Д.Ажгирею)

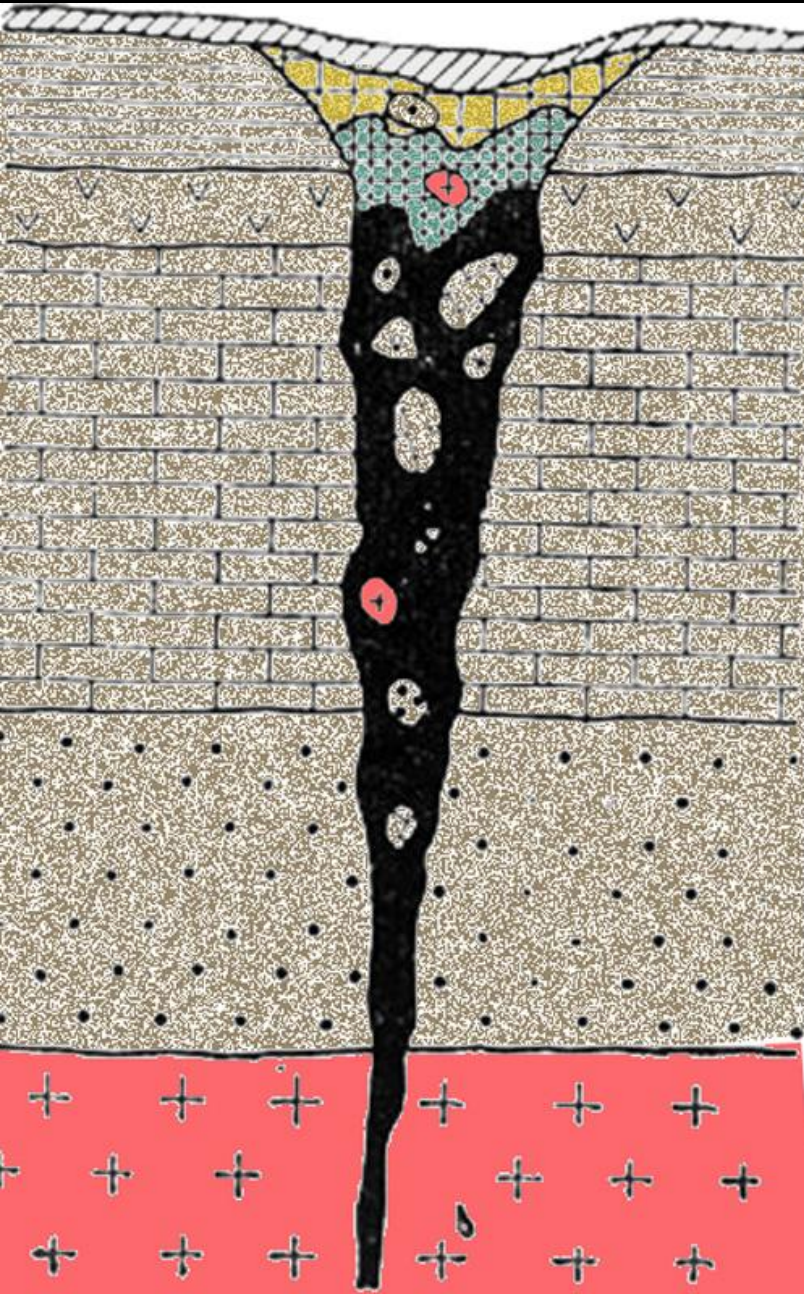
Формы залегания
полуглубинных
(субвулканических)
горных пород
К субвулканическим
(связующим)
интрузивным телам
относятся
приповерхностные
магматические формы,
имеющие явную связь с
поверхностными
вулканическими
аппаратами. Различными
авторами выделяются
многочисленные и
разнообразные тела, из
которых упомянем лишь
наиболее
распространенные –
некки, диатремы,
апофизы и языки.



Некк. Чехословакия (data:image/jpeg;base64)

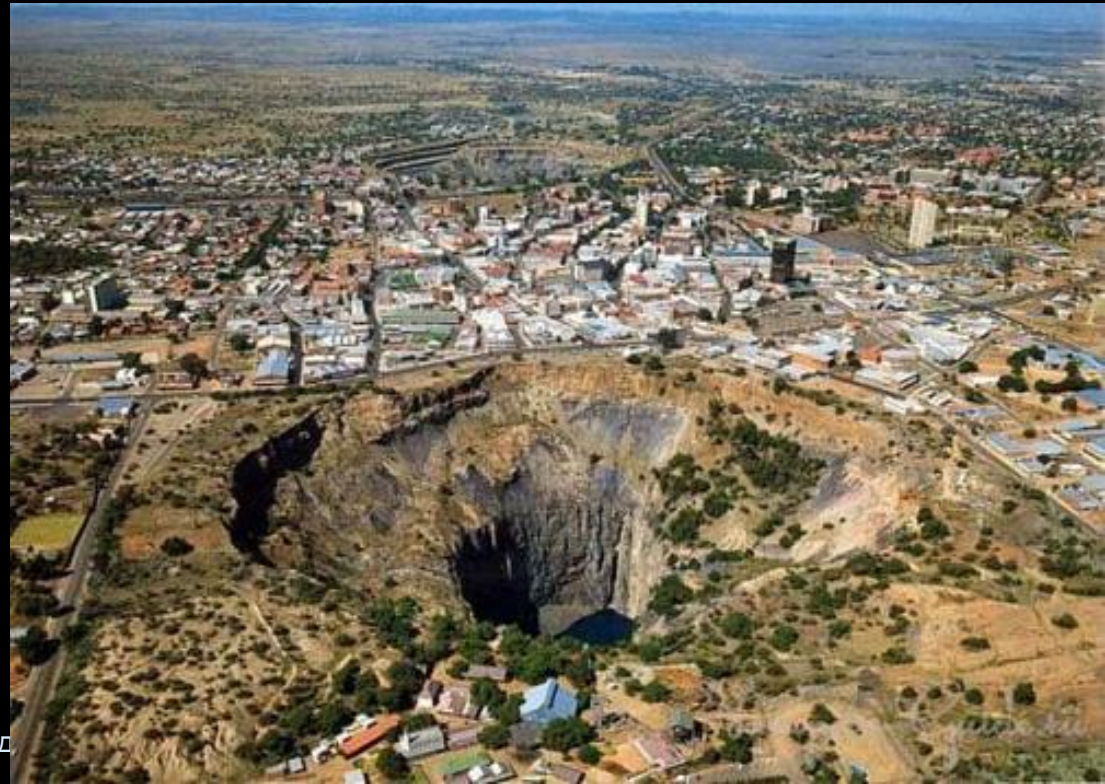
Некки - вулканические жерловины - трубообразные и расширяющиеся кверху каналы, заполненные сплошной лавовой или пирокластической породой. В нижней части некки иногда переходят в дайки. Диаметры некков обычно не превышают сотен метров

Диатремы (трубки взрыва) - представляют собой гигантские цилиндрические, иногда расширяющиеся кверху воронкообразные каналы



Схематический вертикальный разрез алмазоносной кимберлитовой трубки взрыва (по <http://iznedr.ru/books/item>)

Кимберлитовая трубка. Алмазоносный прииск. Кимберли (pro-almaz.ru)



ФОРМЫ ЗАЛЕГАНИЯ ЭФФУЗИВНЫХ И ТУФОГЕННЫХ ГОРНЫХ ПОРОД

С трещинным типом излияния связаны обычно *лавовые покровы* – продукты излияния магмы, распространенные иногда на огромных площадях и имеющие выдержанную - достигающую, иногда, сотен метров – мощность



Лавовый покров, образованный при извержении вулкана Толбачик на Камчатке (kscnet.ru)

Поток лавы

(<http://thebester.ru/uploads/images/.jpg>)



С центральным типом излияний обычно связывают образование сравнительно узких лавовых *потоков*, имеющих форму языков, рукавов, которые по мере удаления от очагов излияния уменьшаются по толщине и выклиниваются. Длина языков может колебаться от сотен метров до 150 км. При центральном типе наземного вулканизма лавы накапливаются вблизи вулканических аппаратов. При этом лавы основного состава образуют протяженные потоки, с выдержанной мощностью и ровными волнистыми поверхностями. Лавы кислого и среднего состава образуют потоки с глыбовыми нагромождениями кусков остывшей корки покрова. Они имеют небольшую протяженность и изменчивую толщину. Это приводит к образованию вокруг кратера вулкана высоких вулканических *конусов* с *крутыми склонами*.



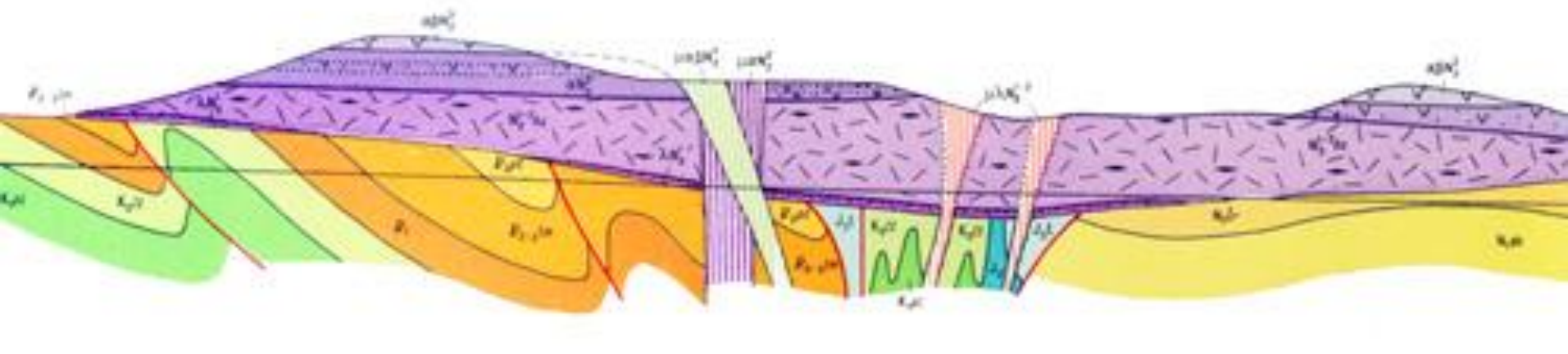
**Подушечная отдельность в лаве. Канарские острова. Вулкан Тейде
(http://www.mountain.ru/world_mounts/При подводных излияниях лавы в них
образуется характерная шаровая, или подушечная отдельность**



При извержениях очень вязкой кислой лавы образуются вулканические купола (*горнито*) - массы лавы, поднявшиеся из жерла вулкана в виде купола и уже неспособные к дальнейшему течению. Высота таких куполов достигает 1 км при поперечнике основания 2-2,5 км с крутыми склонами и плоским основанием. Один из красивейших куполов расположен в Северном Вайоминге - **"Башня Дьявола"**. Вертикальная штриховка на нем – это гигантская столбчатая отдельность, которая образовалась при охлаждении массива. Толщина отдельных колонн в среднем 2 м и достигает толщины 5 м.

Вулканические конусы



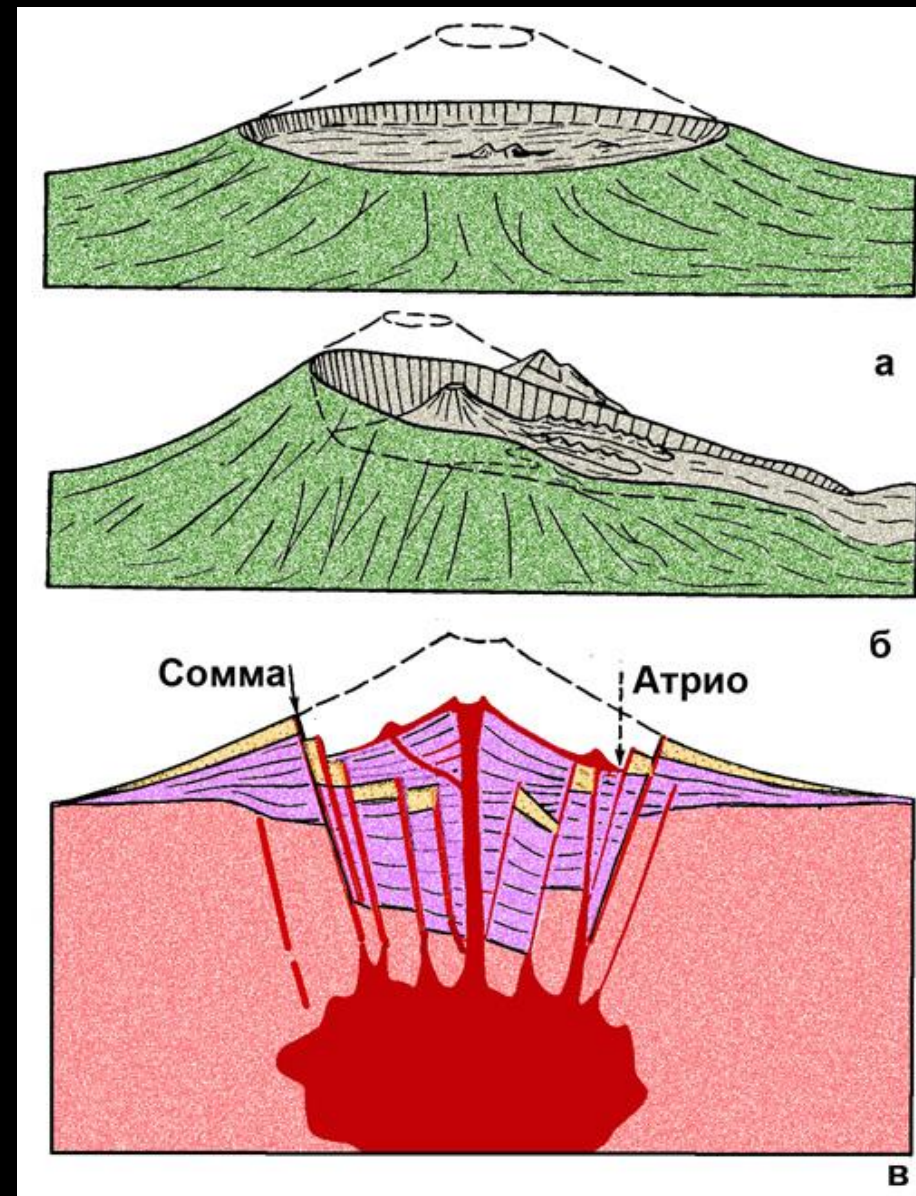


При построении геологических разрезов территорий с вулканами, следует помнить, что под ними находятся прорванные жерлами осадочные, или метаморфические породы, имеющие свои собственные структурные формы. Фрагмент геологического разреза к учебной геологической карте № 24.



Кальдера вулкана Крашенинников, Камчатка. (hronoblog.blogspot.com)

Морфология и внутреннее строение кальдер: а – закрытая кальдера, б – открытая кальдера, в – схематический разрез кальдеры с молодым вулканом внутри



Платформенные условия

Геосинклинальные условия

Массовые излияния базальтов

Лавовые покровы

Вулканы

Лавовые потоки

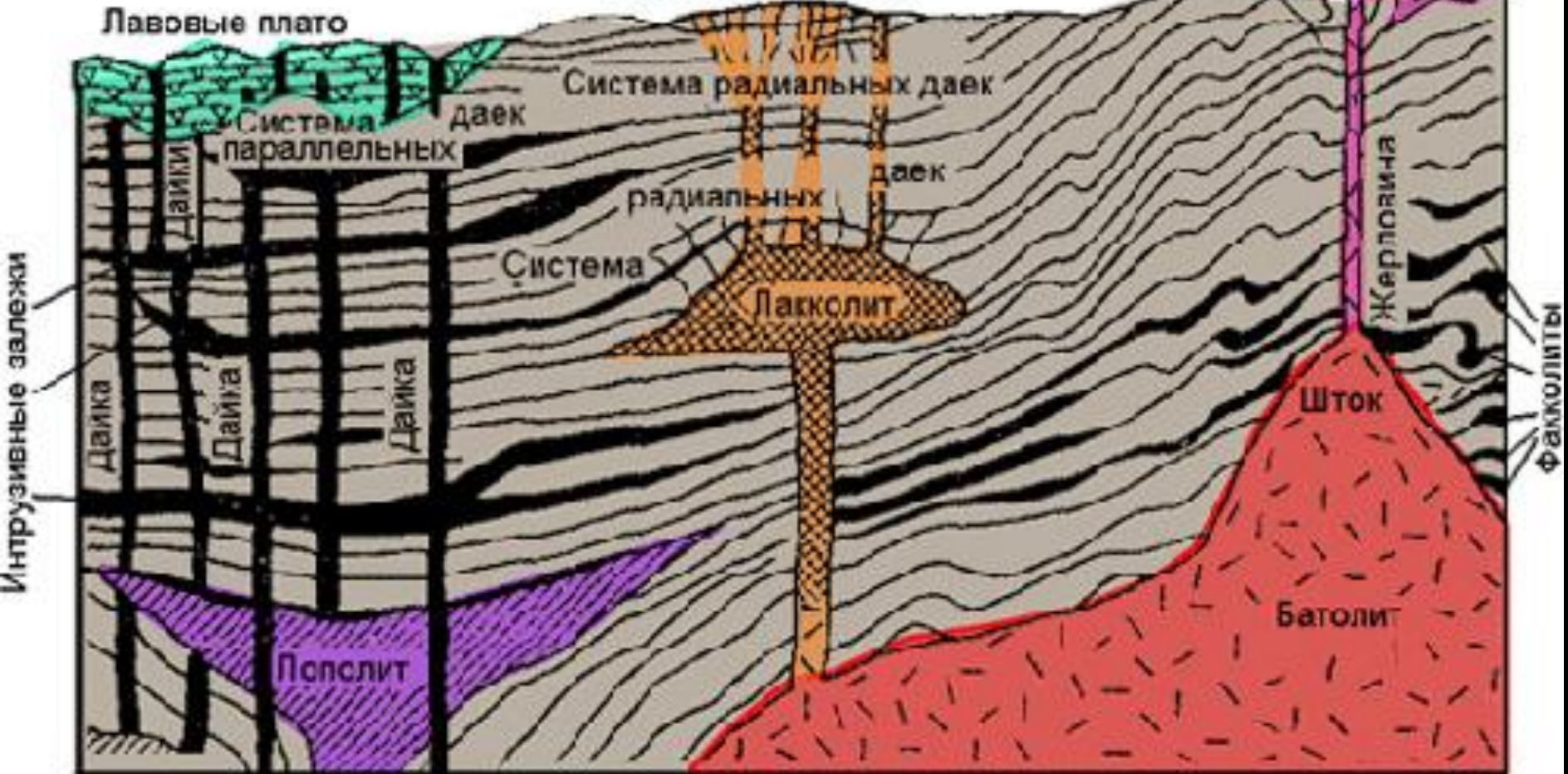


Схема соотношений между интрузивными и эффузивными геологическими телами

СТРУКТУРЫ МЕТАМОРФИЧЕСКИХ ГОРНЫХ ПОРОД

Метаморфические тела обычно имеют формы тех пород, из которых они образовались. Отдельно выделяются импактные структуры

ОСОБЕННОСТИ ТЕКСТУР МЕТАМОРФИЧЕСКИХ ПОРОД



Полосчатость – квазислоистое расположение минералов и их агрегатов в метаморфической породе. Может быть отражением первичной слоистости, а может быть и вновь образованной, за счет перераспределения минералов.

Полосчатость в гнейсах. Испания. По А.Тевелеву



Сланцеватость –
плоскостная текстура
метаморфических
пород, образованная
параллельным в
плане
расположением
пластинчатых или
листоватых
минералов

Линейность, выраженная расположением удлиненных агрегатов темноцветных минералов в сланце. По А.Тевелеву



Ориентированные текстуры в метаморфических горных породах возникают либо за счет перекристаллизации первичных минералов, либо за счет кристаллизации новых минералов. Ориентировка этих текстурных элементов определяется расположением ориентировки растяжения и сжатия, а раздел тектоники, занимающийся реконструкцией этой ориентировки называется петротектоникой.



Складки течения в гнейсе. Южная Африка (earth.ox.ac.uk)



Гранито-гнейсовый купол в Канаде. (paleokazakhstan.com)

Гранито-гнейсовые купола - крупные (десятки и сотни километров в поперечнике) пологие поднятия, образованные гранитами, гнейсами и мигматитами. Межкупольные пространства заполнены смятыми в мелкие складки метаморфическими сланцами разной степени метаморфизма

СТРУКТУРЫ ПОРОД ДИНАМОМЕТАМОРФИЗМА

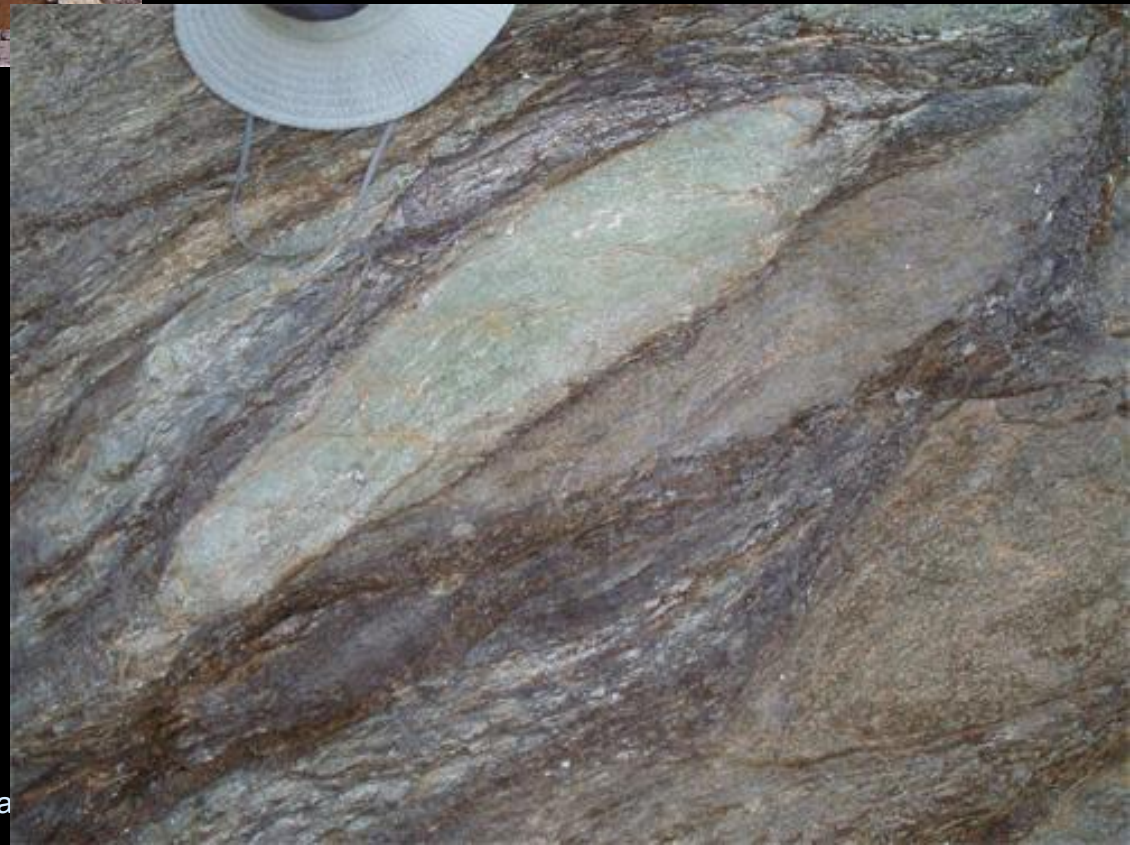


Тектонический меланж из мраморов и
метагабброидов у мыса Шунтэ-Левый
(Ангара). www.vladlena-tour.ru



Тектонический меланж, состоящий из темной серпентинитовой матрицы и ожелезненных грубообломочных пород. Восточные Кордильеры (<http://bio-geo-terms.blogspot.com/2006/12/mlange.html>)

Разлинзование в тектоническом меланже.
Амфиболитовый сланец о. Санта-Каталина, Калифорния (<http://bio-geo-terms.blogspot.com/2006/12/mlange.html>)



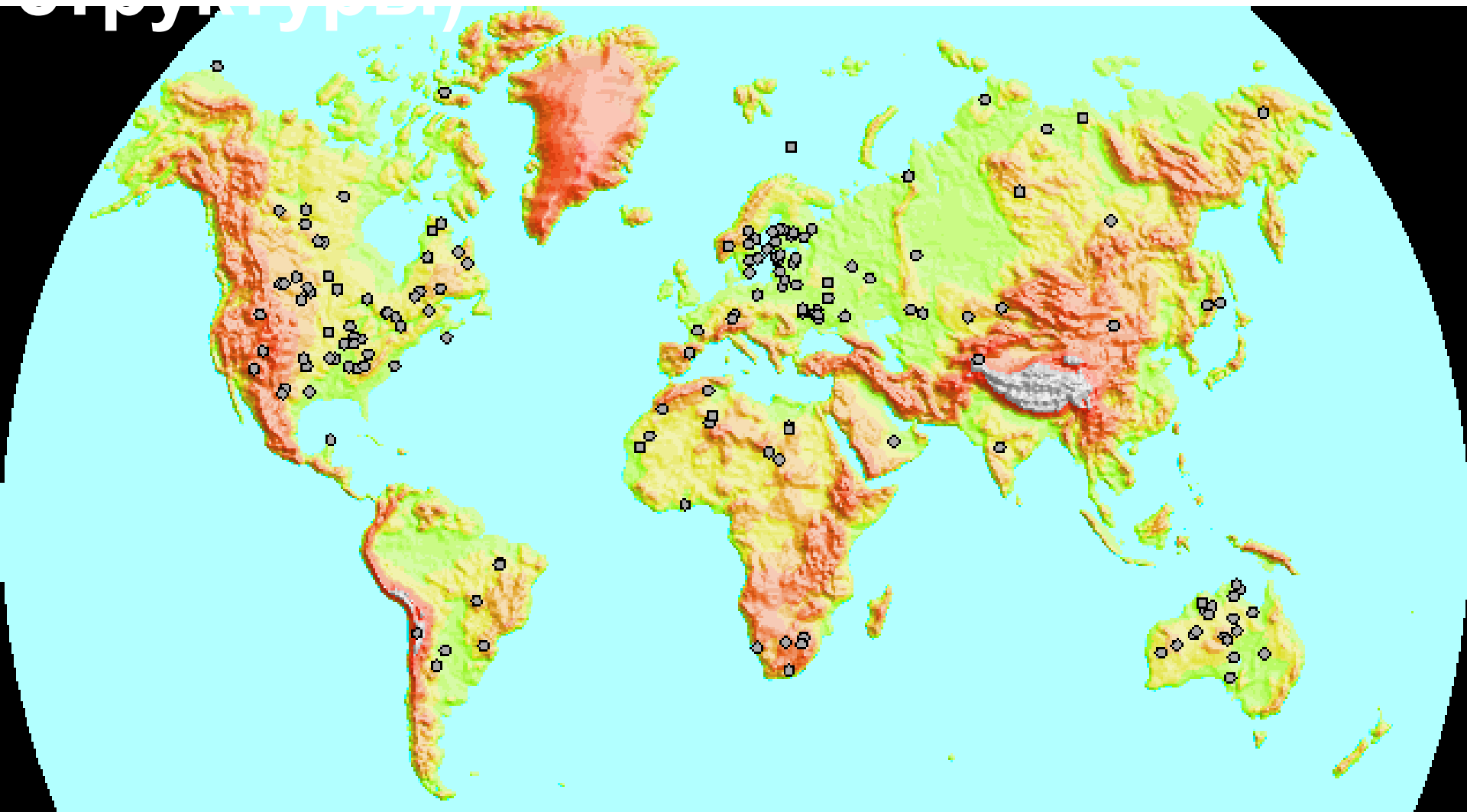
СТРУКТУРЫ КОНТАКТОВОГО МЕТАМОРФИЗМА

Породы контактового термометаморфизма образуют вокруг интрузивного тела внутри (эндоконтакт) и снаружи (экзоконтакт) ореолы большей или меньшей мощности. Форма и размер их зависят от формы и размеров вызвавшего метаморфизм тела, устойчивостью к термальному воздействию вмещающих пород и степенью их неоднородности.



**Зона ожелезнения
вокруг рудного тела
хромитов**

<http://www.liveinternet.ru/users/1766958/blog/page11.html>

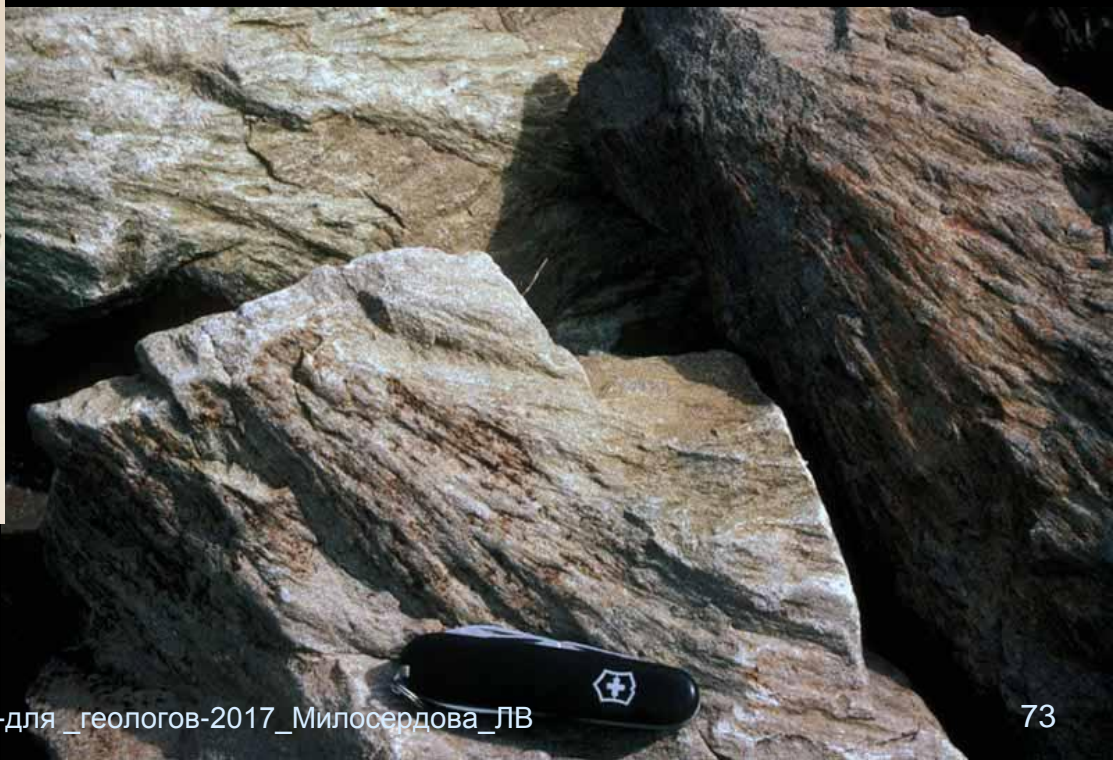


Метеоритные кратеры на Земле

АСТРОБЛЕМЫ (СТРУКТУРЫ УДАРНОГО МЕТАМОРФИЗМА)

Размеры метеоритных кратеров колеблются от 10-30 м до 340 км. Так же сильно колеблется и время их образования - от 2,5 млрд. лет назад до наших дней. При этом древние небольшие кратеры практически не встречаются, по-видимому из-за их эрозии.

Ударный метаморфизм развивается при соударениях космических тел друг с другом.



Тектиты



а



б

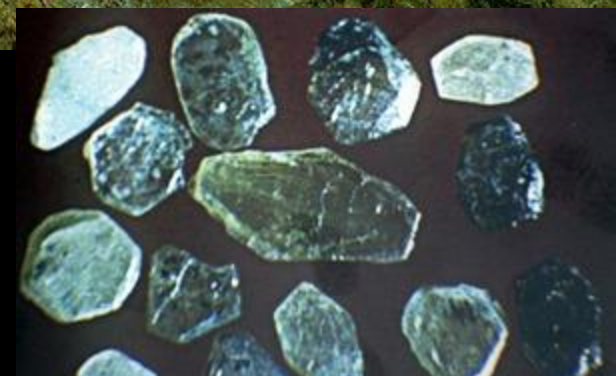


в



г

а – Аорунга, б – Чистая вода, в – Аризонский метеоритный кратер, г – Маникуаган (Google, «Планета Земля»)



Попигайская структура

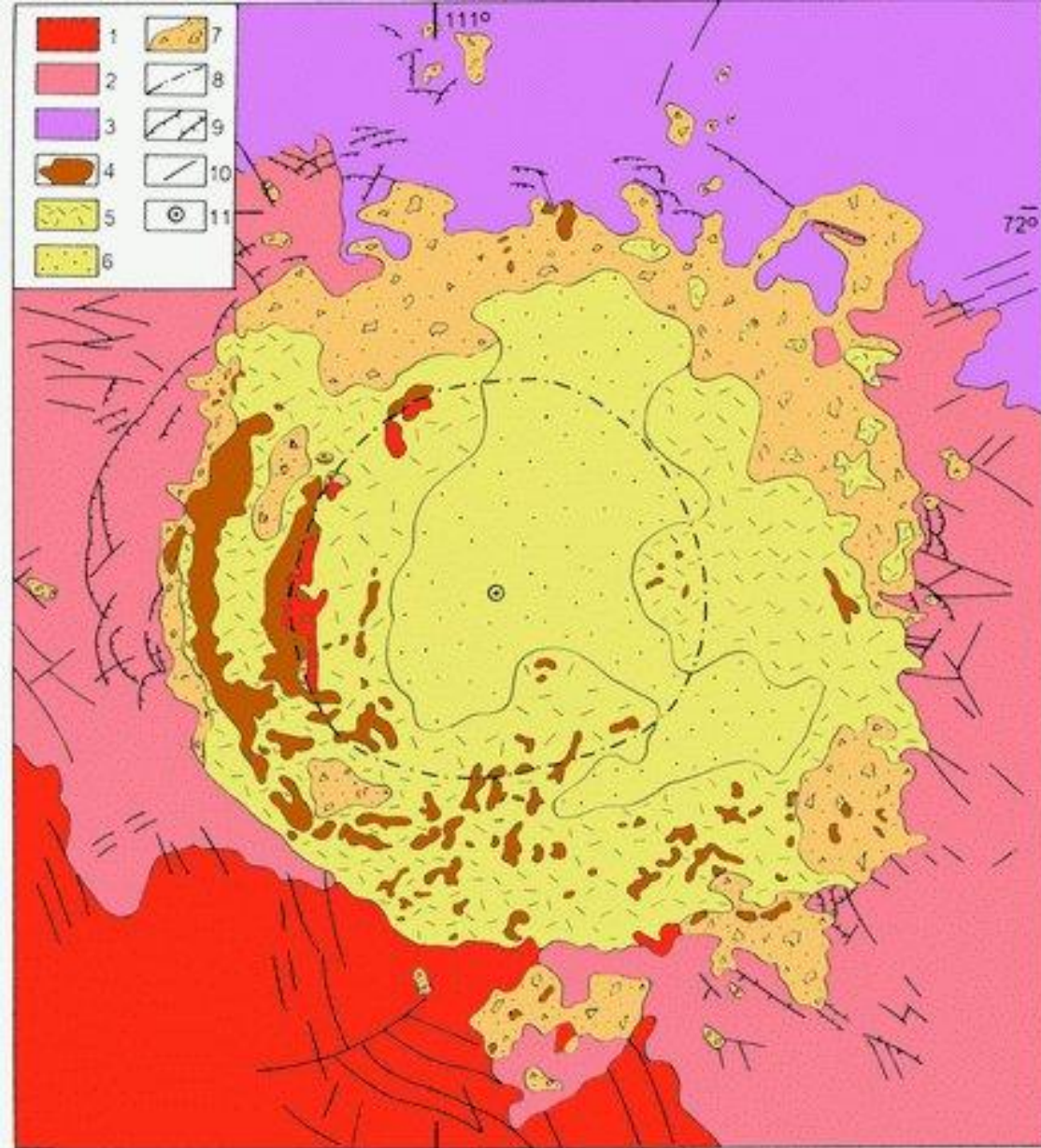


Схема геологического строения Попигайского кратера по [9] 1 - кристаллические породы верхнеанабарской хапчанской серий архея; 2 - осадочные породы верхнего протерозоя и нижнего палеозоя; 3 – осадочные вулканогенно-осадочный породы верхнего палеозоя и мезозоя; 4 - тагамиты; 5 - зювиты; 6 - псаммито-алевритовые брекчии; 7 - аллогенные брекчии; 8 - гребень кольцевого поднятия; 9 - надвиги и сбросы; 10 - разрывные нарушения не установленной морфологии; 11 - центр кратера. По Масайтису и др., [1980, 1998]

СТРУКТУРЫ ТЕЛ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Тела полезных ископаемых являются результатом действия как экзогенных, так и эндогенных процессов. Они могут быть либо *сингенетическими* (образованными одновременно с горной породой), либо *эпигенетическими* (образованными после ее образования). Твердые полезные ископаемые образуют собственные структурные формы, тогда как жидкие и газообразные заполняют пустоты в породах, называемых коллекторами, и их форма определяется формой породы-коллектора. Из жидких полезных ископаемых геологу чаще всего приходится иметь дело с водой и нефтью, а из газообразных – с природным газом.

ГРАНИЦЫ ТЕЛ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ИХ ФОРМА

Выявление формы полезного ископаемого начинается с описания его границ, которые могут быть:

резкими, когда тело полезного ископаемого четко отделяется от вмещающей породы;

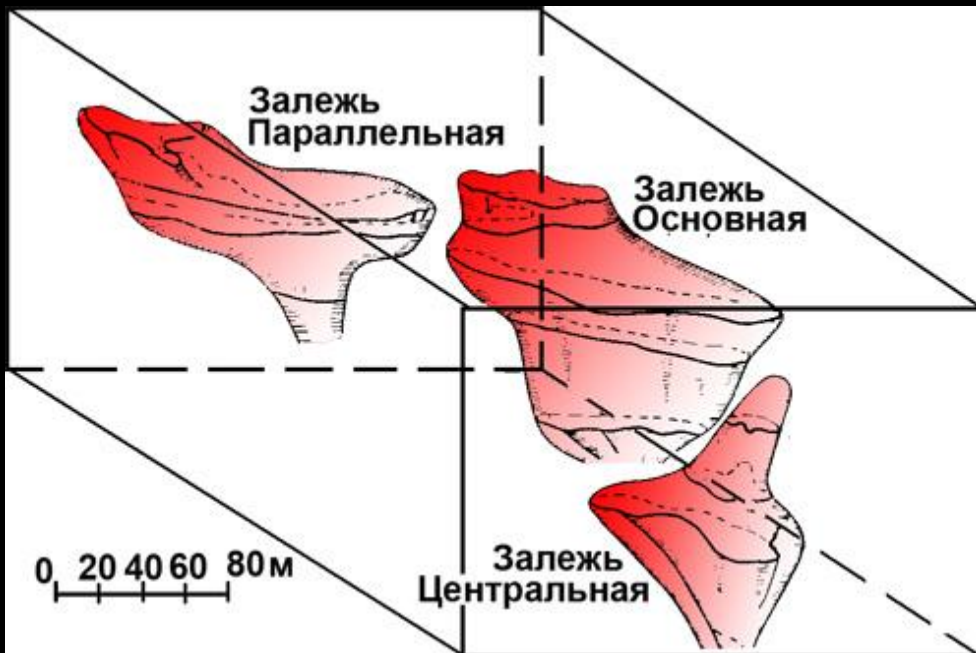
постепенными, когда полезное ископаемое переходит сначала в оруденение, затем в слабоминерализованные породы, и, наконец, сливается с вмещающими породами;

невидимые, когда оруденение представлено мелкой вкрапленностью, незаметной без специальных приборов.

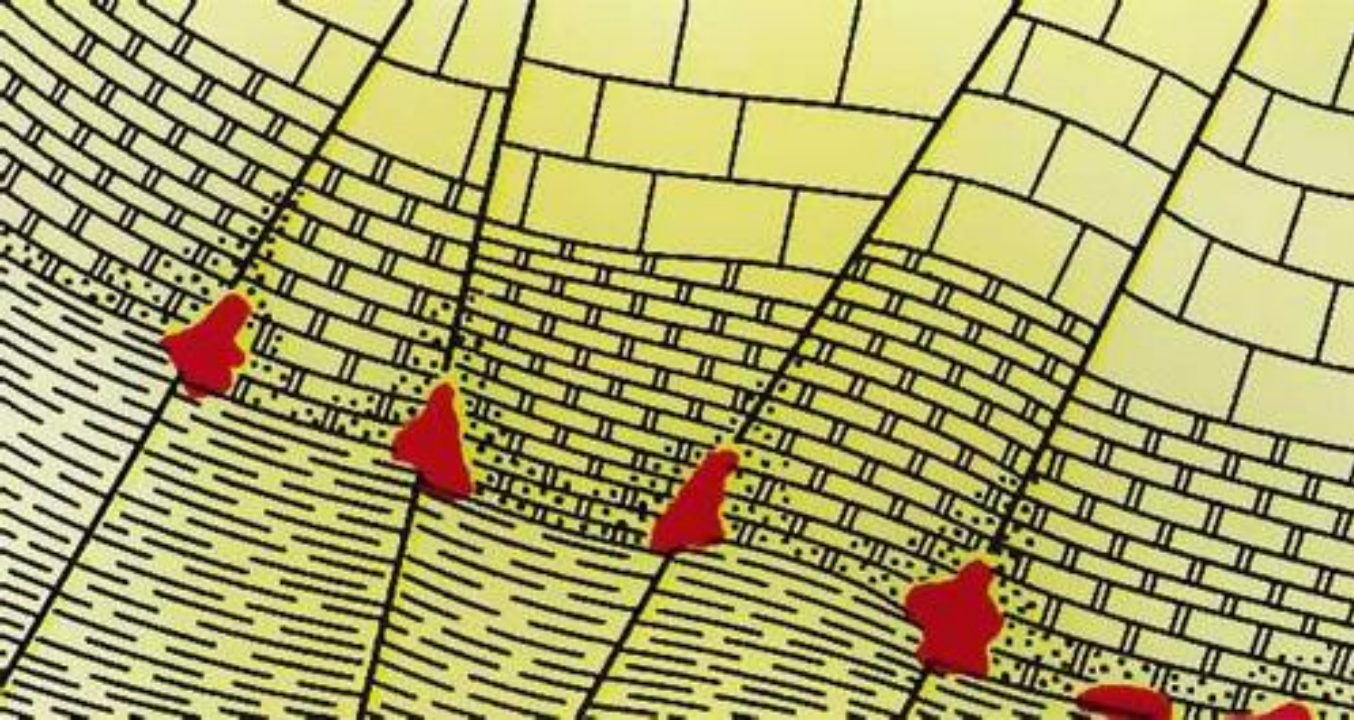
По геометрической форме среди тел полезных ископаемых выделяют *изометричные* - имеющие одинаковые размеры в трех направлениях, *трубообразные* (столбообразные) - вытянутые в одном направлении, *плитообразные* - вытянутые в двух направлениях и *сложные*, представляющие собой их комбинацию.

Изометрические тела. К изометричным телам относятся штоки, гнезда, линзы и чечевицы, штокверки.

Штоки - изометричные тела поперечником не менее нескольких десятков метров. Не следует путать штоки - тела полезных ископаемых со штоками магматических тел, которые имеют трубообразную форму. Чаще всего штоки характерны для сингенетических осадочных месторождений



Штоки Кривого Рога (по Гершойгу)

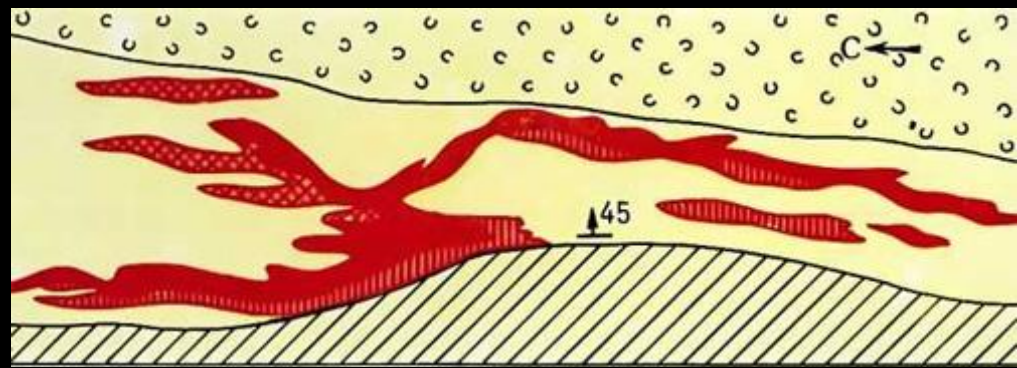
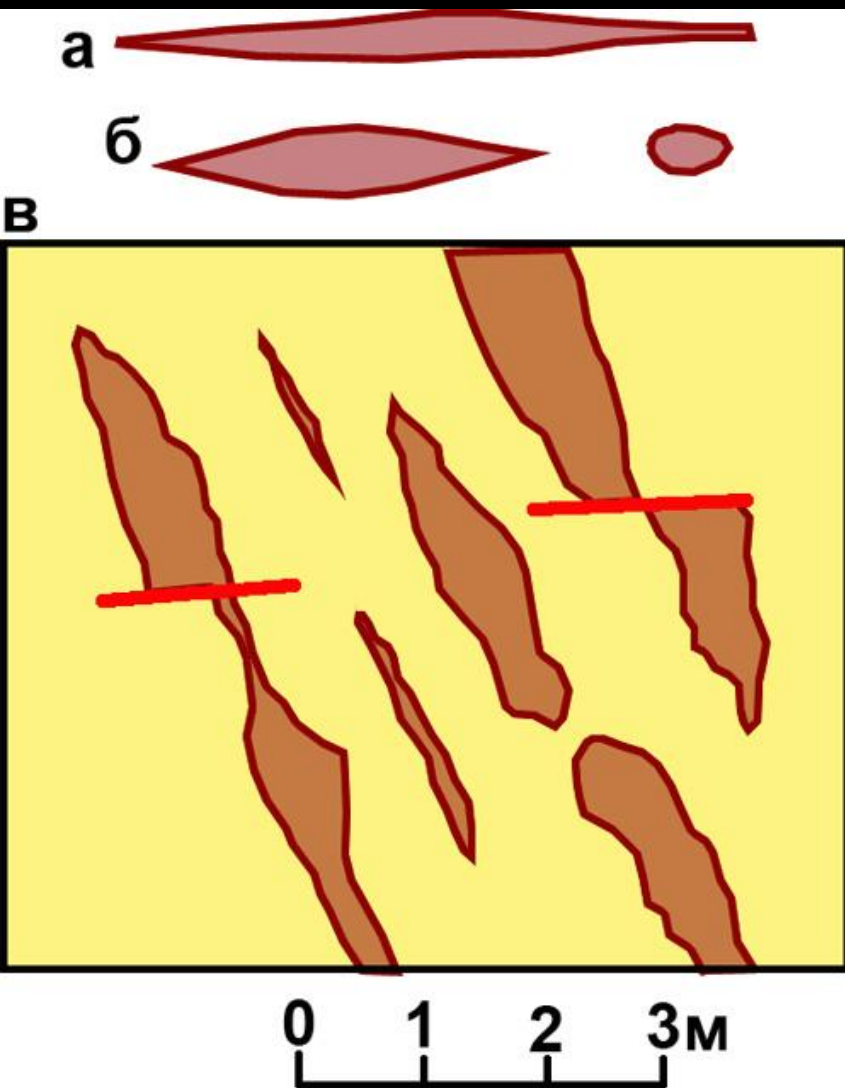


а

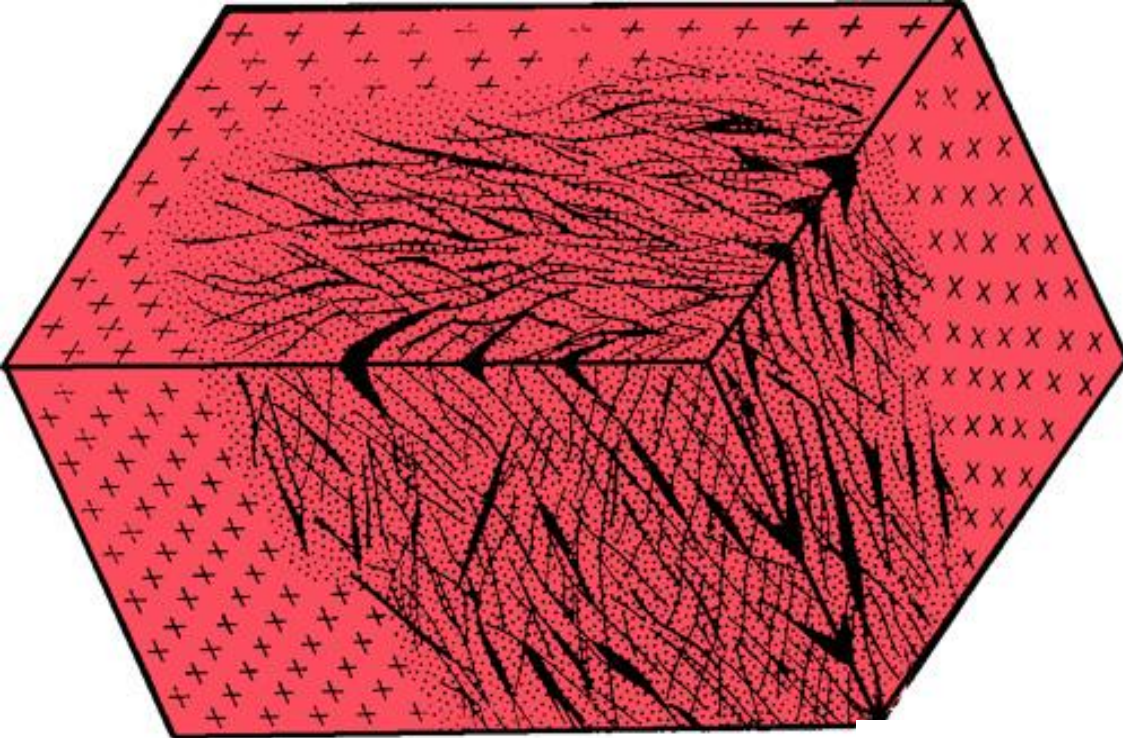


б

Гнезда руды а – схема
(dic.academic.ru), б –
медная руда в древних
медных рудниках под
Оренбургом
(www.speleoastronomy.org)

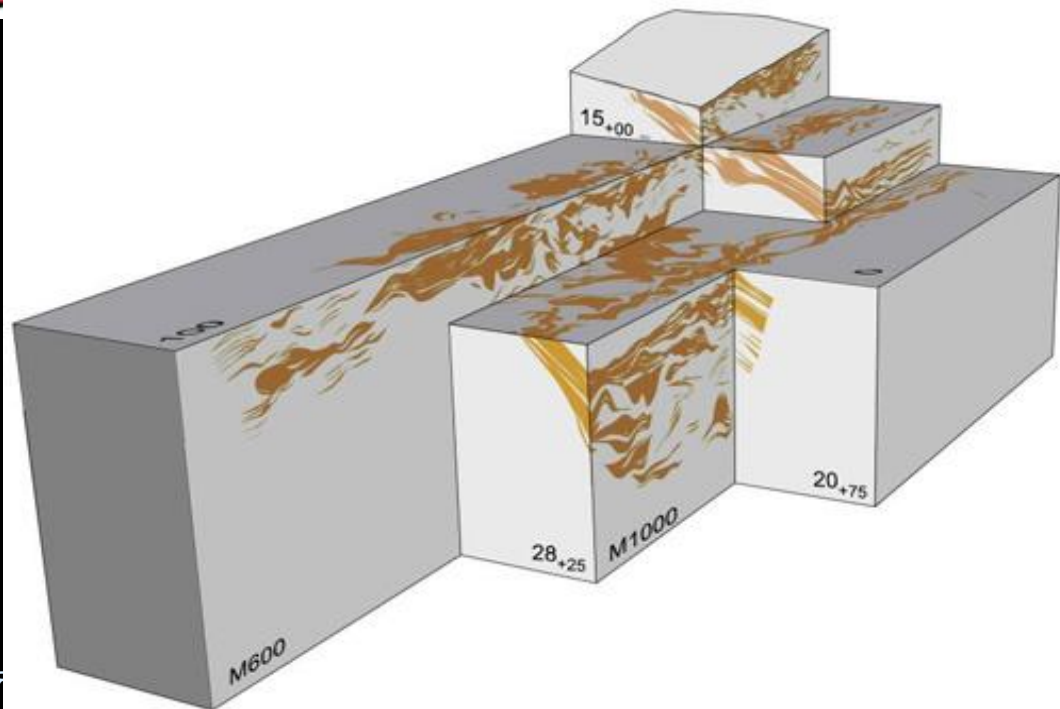


Линзы и чечевицы а – линза (разрез),
 б – чечевица (разрез), в – линза (план)
 (по П.М.Татаринову)

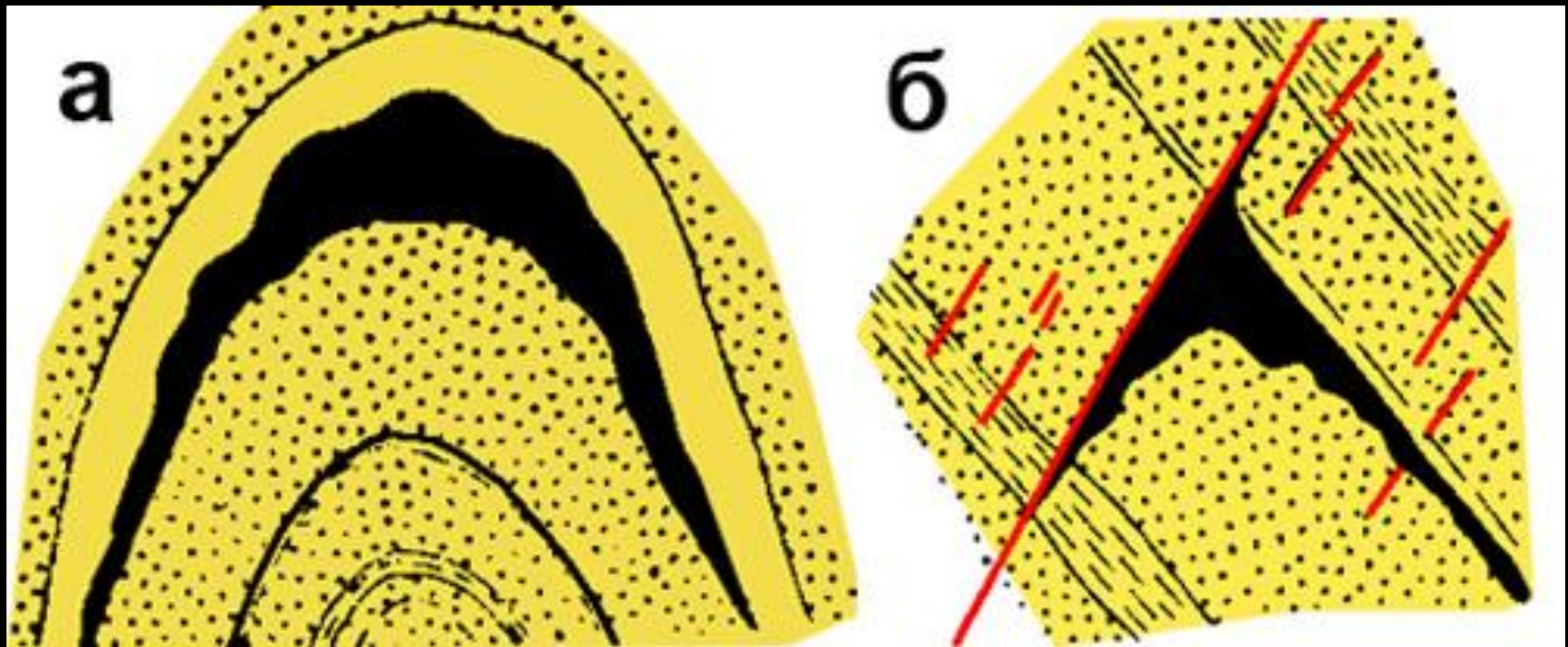


**В целом форма
такого прожилково-
вкрапленного
оруденения
изометрична.
Штокверки
характерны для
трещинных структур**

***Штокверки* - сложные
тела, состоящие из сети
пересекающихся между
собой мелких рудных
жилок и прожилков,
сопровождаемых
вкрапленностью
рудных минералов** Структурка-для



К трубообразным телам относятся седловидные жилы, в которых минеральные массы выполняют пустоты, образовавшиеся в сводах антиклиналей при складкообразовании, если оно предшествовало оруденению. Седловидные жилы иногда протягиваются на расстояние до 20 км



Седловидные залежи а – типичная (по А.В.Великому), б – ложная (по Риккарду)



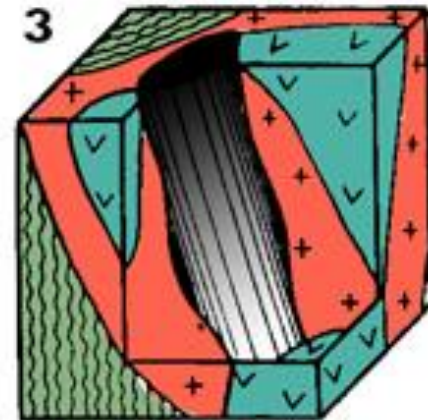
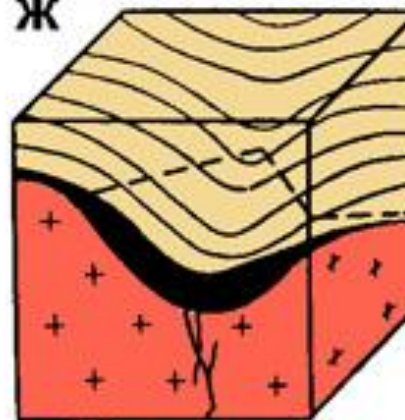
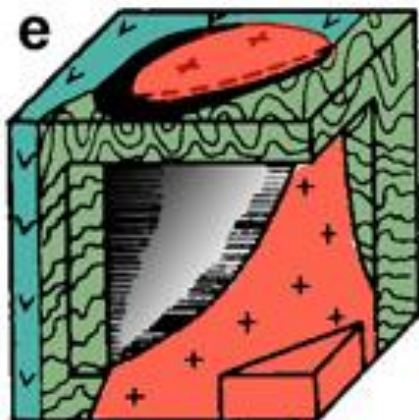
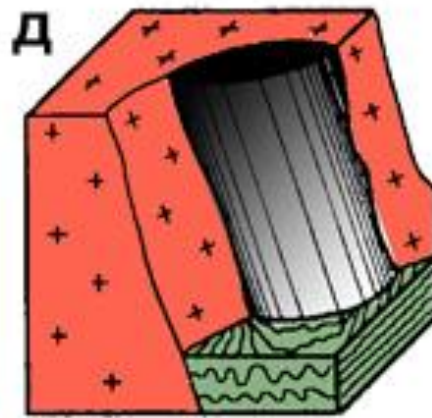
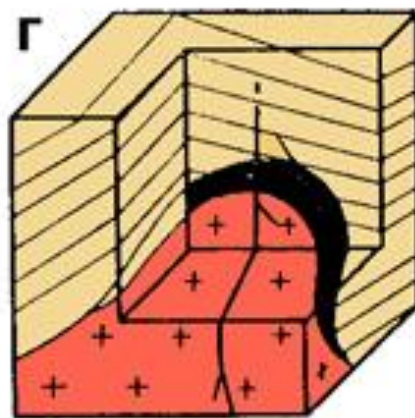
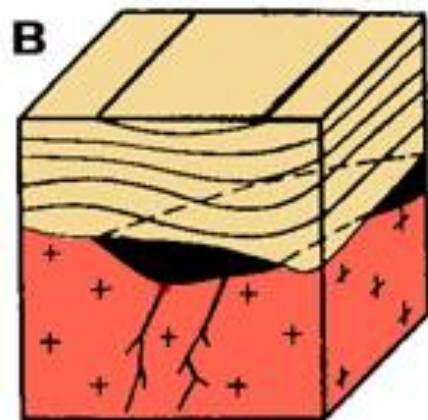
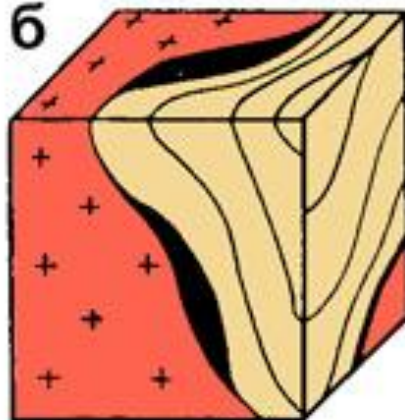
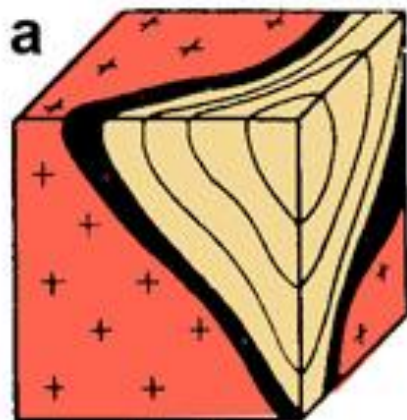
Жила - это тело полезного ископаемого, заполнившее трещину в каких-либо горных породах

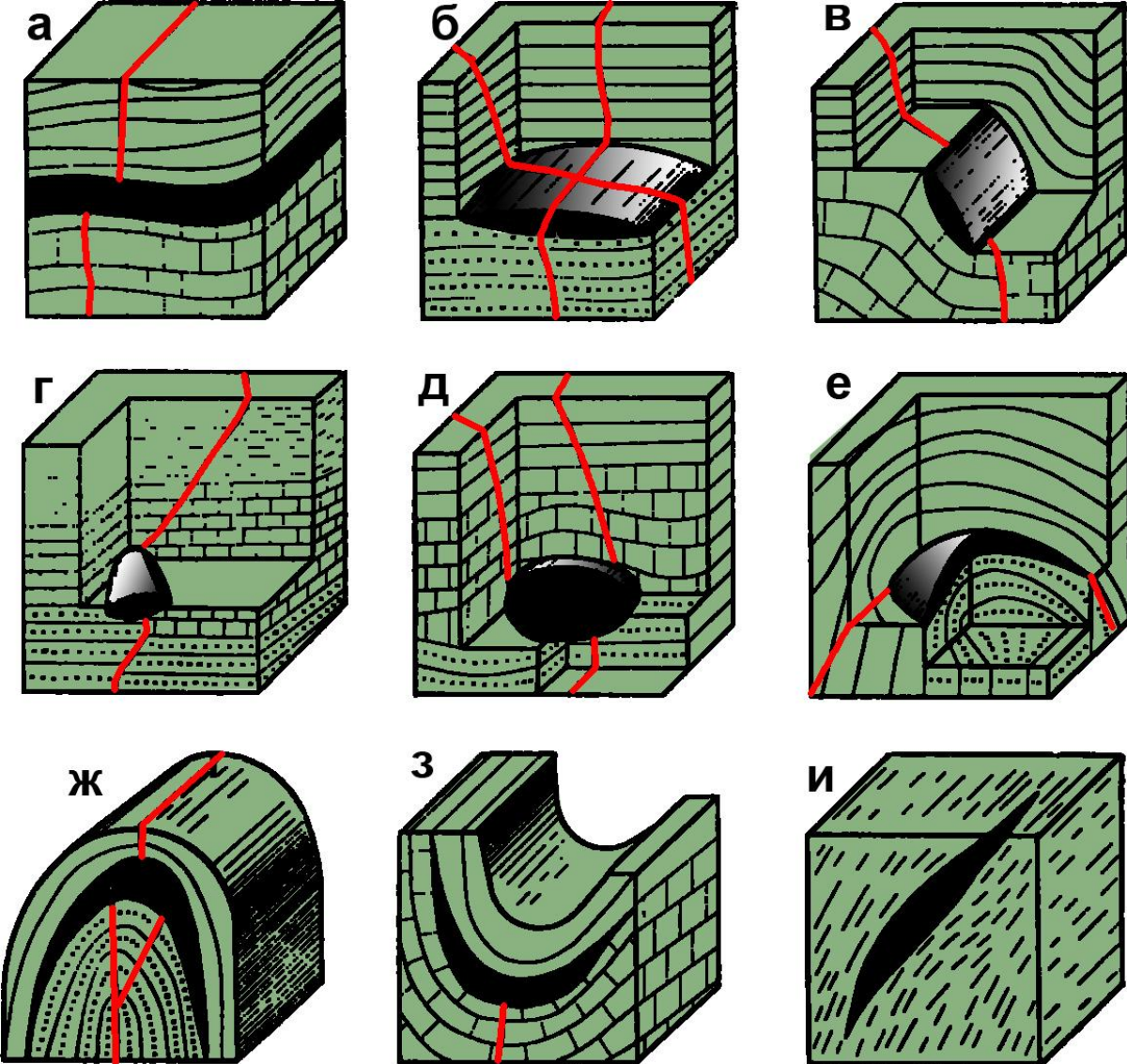


Жилы а – простая, **б** – сложная, **в** – четковидная, **г** – камерная (Горная энциклопедия)

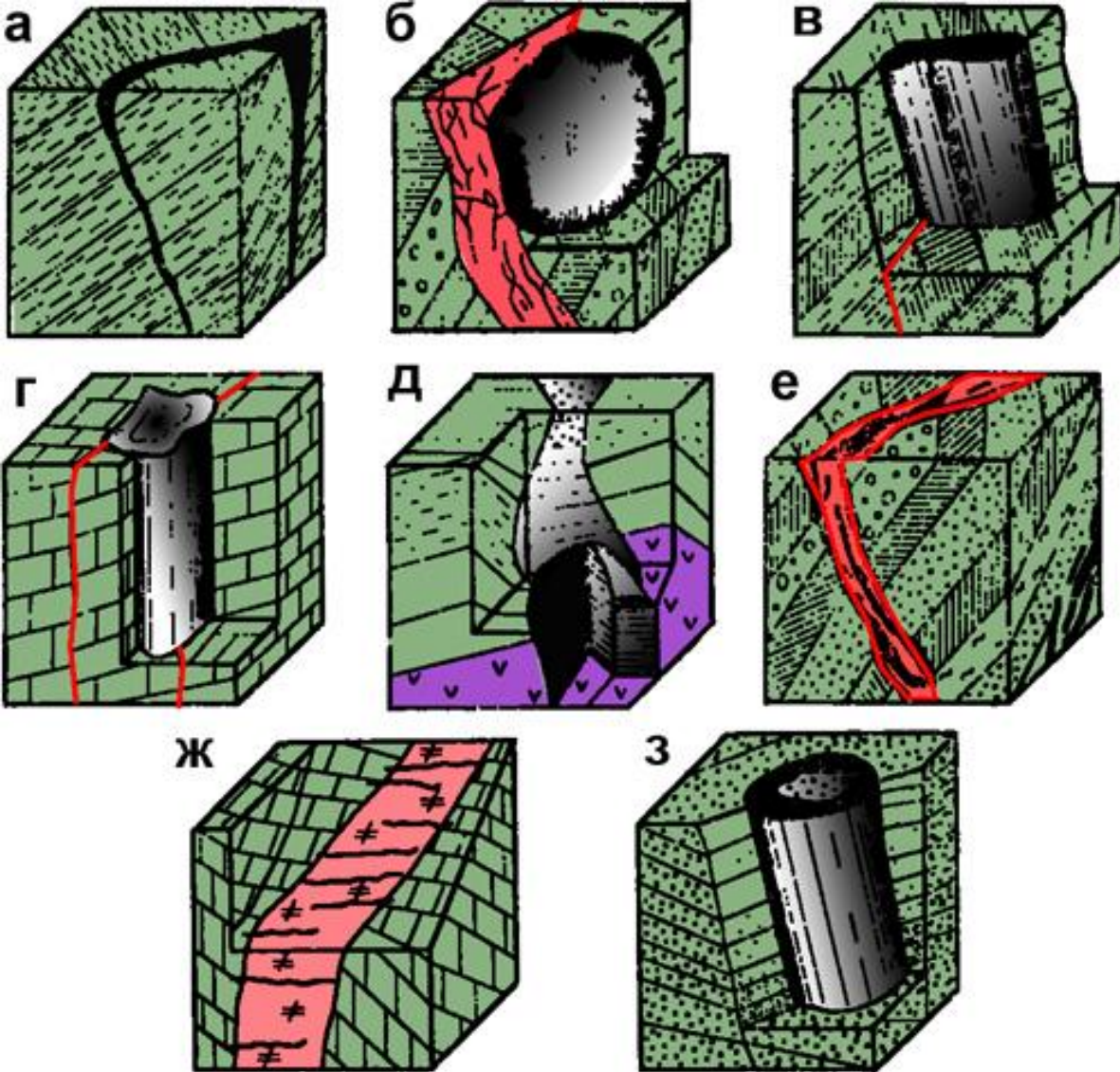
ГРАНИЦЫ ТЕЛ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ПО СООТНОШЕНИЮ С ВМЕЩАЮЩИМИ ПОРОДАМИ

Контактные
рудные тела а,
б –
пластообразная
рудная залежь, в –
лента, г –
куполовидная,
д –
столбообразная,
е –
обертывающая,
ж –
корытовидная, з –
дайковый
столб





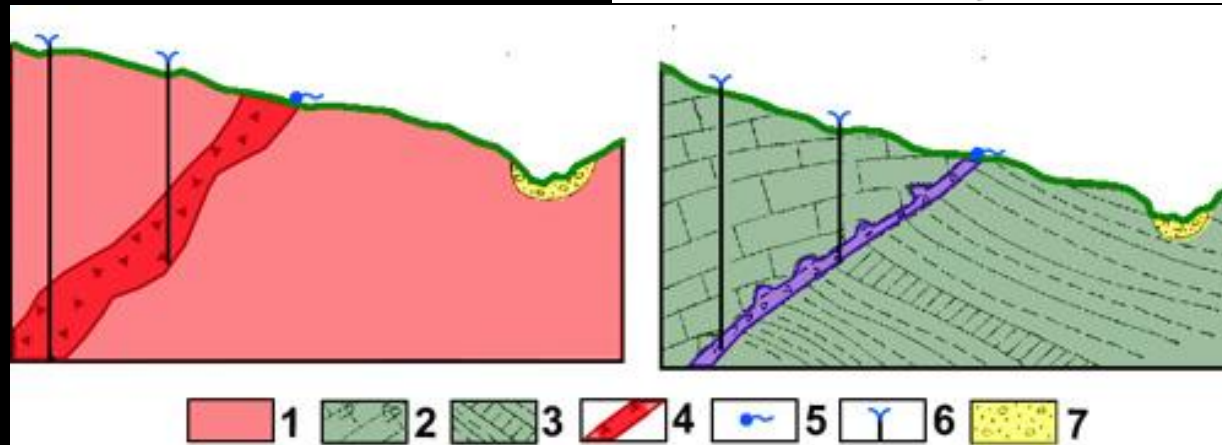
Согласные
рудные тела: а –
 рудный пласт, б –
 рудная залежь, в –
 лента, г –
 брусковидное
 тело, д – рудное
 гнездо, е –
 куполовидная
 залежь, ж –
 седловидная
 залежь, з –
 корытовидная
 залежь, и –
 флексурная линза



Секущие рудные тела: а – жила, б – рудный диск, в – рудный столб, г – трубчатая жила, д – шток, е – сложная жила, ж – лестничные жилы, з – кольцевая трубчатая жила

ФОРМЫ ЗАЛЕЖЕЙ ЖИДКИХ И ГАЗООБРАЗНЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

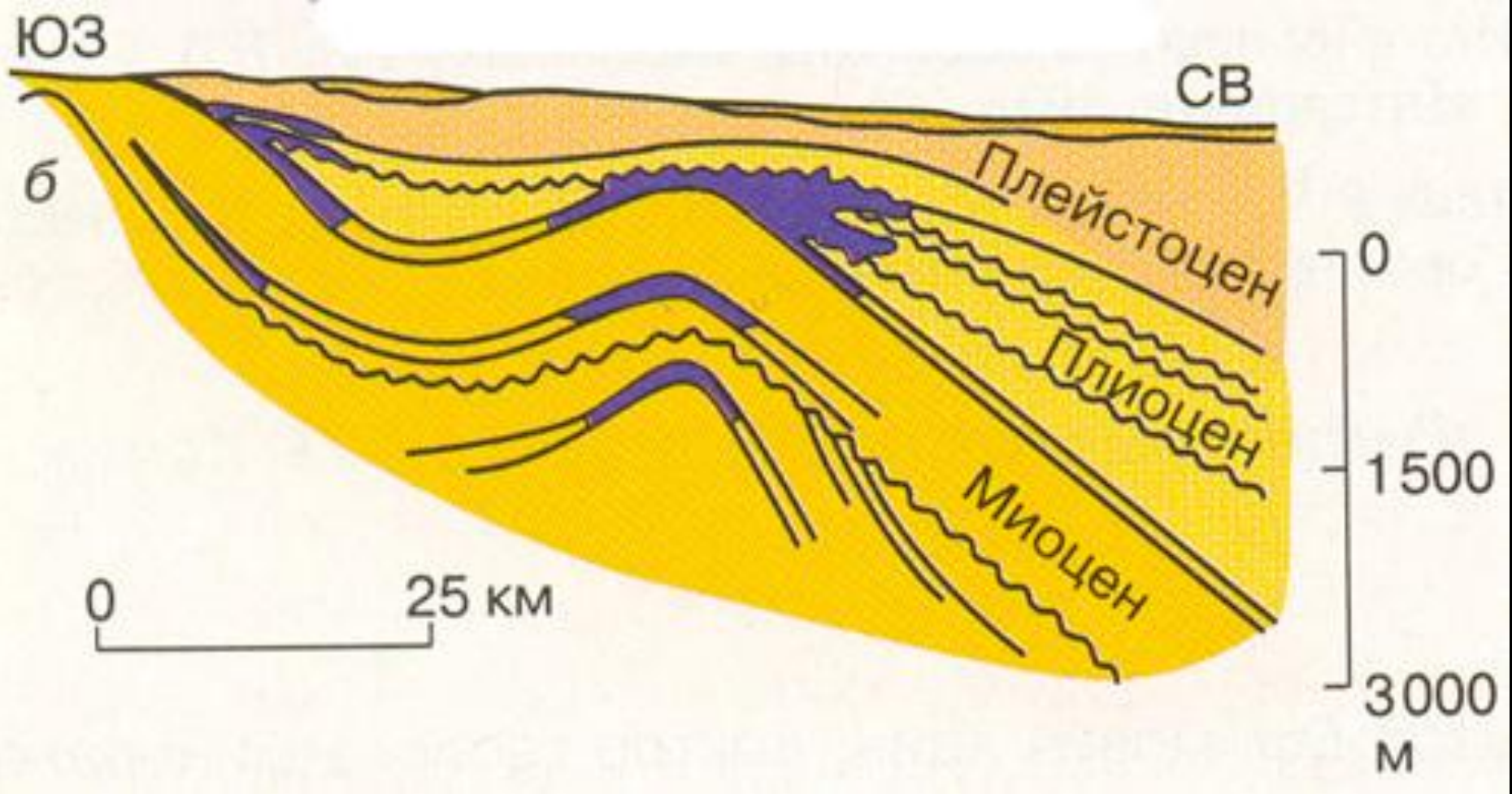
Схема строения артезианского бассейна



Схематический разрез месторождения трещинно-жильных вод в интрузивных и карбонатных породах: 1 — интрузивные породы; 2 — известняки с карстовыми полостями; 3 — песчано-сланцевая толща; 4 — зона дробления; 5 — родники; 6 — фонтанирующие скважины; 7 — галечники

(<http://bvrin.com/presved/10.html>)

Соответственно, форма водяной залежи диктуется главным образом формой подошвы водоносного пласта



Разрез месторождения Мидуэй-Сенсет

Месторождения углеводородов, обычно сопровождающиеся водой, всплывают над ней, образуя скопления в верхней части пористого слоя