

Лекция 9

Рельеф континентов

Формы рельефа

Имеют различные размеры

Планетарные – материки и океаны

Мегаформы – горные пояса, равнины

Макроформы – хребты, впадины

Мезоформы – долины рек, овраги

Микроформы – карстовые воронки, моренные холмы

Наноформы – эоловая, морская рябь и др.

Основные планетарные формы рельефа континентов

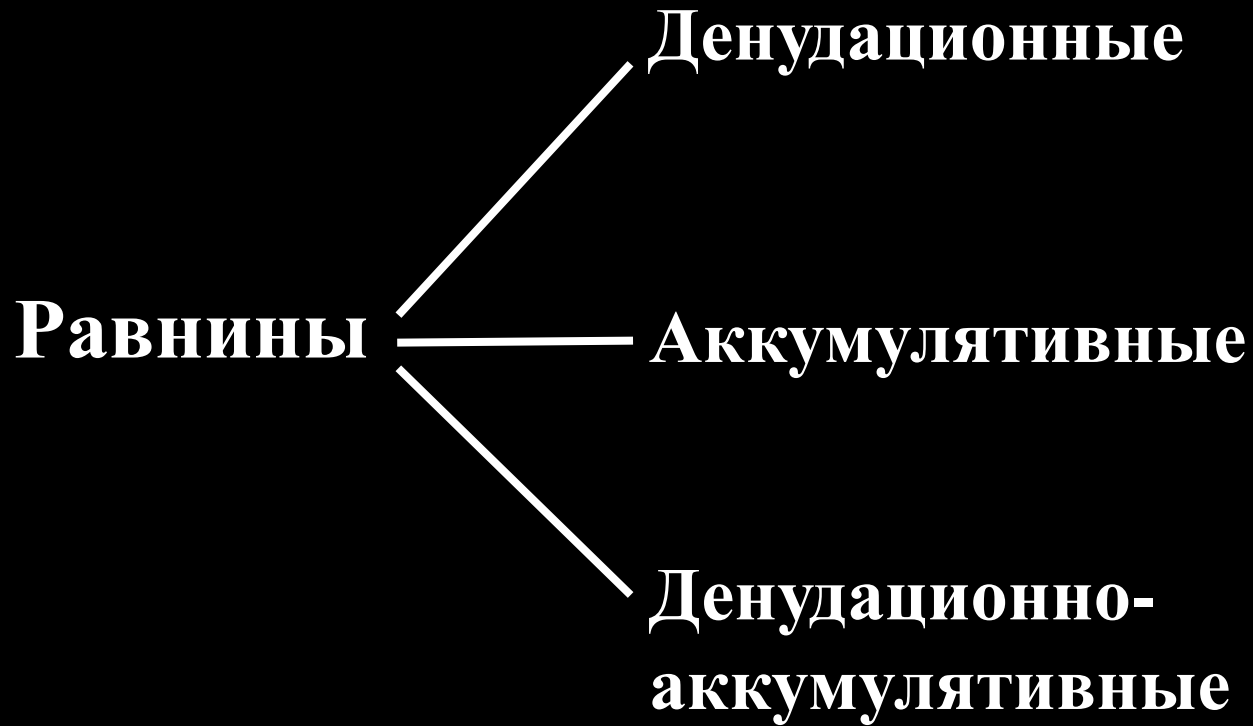
Равнины платформенных областей

Горные сооружения (орогены)

Равнины

Платформы древние - Восточно-Европейская, Сибирская, Северо- и Южно-Американские, Африканская, Северо- и Южно-Китайские, Индостанская, Австралийская и молодые - Западно-Сибирская, Скифская и Туранская

Мощность коры - 35-45 км, литосферы - 150-200 км.
Мощность чехла осадочных отложений - 3-5 км до 10 - 15 км и более в глубоких синеклизах.
На щитах осадочный чехол практически отсутствует.



Генетический тип равнин зависит от возраста, генезиса первичной равнины и ее изменения последующими процессами

Денудационные равнины (обычно высокие
200-1000 м, на антеклизах, щитах)

I. Моногенные, созданные деятельностью одного
процесса:

Эрозионные (деятельность воды)

Экзарационные (деятельность льда)

Абразионные (деятельность моря)

Пластовые (структурные) и др.

II. Полигенные (деятельность нескольких процессов
(кряжи, плоскогорья)

Моногенные равнины
Эрозионная равнина (овраги, балки)
Среднерусская возвышенность





Экзарационные равнины
Отшлифованные льдом
пород - «бараньи лбы»
(Аляска)

**Выпаханные льдом
понижения,
Заполненные водой
озерный рельеф
(Карелия)**



Абразионная равнина (абразионные террасы) (Крым, п-ов Тарханкут)



Пластовая (структурная) равнина Колорадо (на горизонтально залегающих пластах)



Бугульминское плато в Предуралье, базальтовые
плато в Вост. Сибири

Куэстовая равнина. Беш-Кош (Крым)



**Полигенные равнины. Кряжи (300-400 м высотой)
Салаирский кряж (эрозионная, пластовая равнина)**



Донецкий, Тиманский кряжи и др.

**Сибирское плоскогорье (полигенная равнина)
(высота 500-1000 м). Гвианский щит, Тибести и др.**



Денудационные равнины

В зависимости от климата расчленены ледниковыми трогами (Вост. Сибирь), эрозией рек (Гвианский щит) или временными потоками (Тибести и др.).

В условиях аридного климата – каменистые пустыни (гамады) с эоловыми формами.

В условиях гумидного климата и карбонатного или сульфатного состава пород – карстовые формы.

На склонах денудац. равнин – ступени (разновозраст. поверхности выравнивания, структурные, эрозионные или абразионные террасы).

Аккумулятивные (низкие) равнины развиты на синеклизах, прогибах

I. Моногенные: Аллювиальные

Морские

Озерные

Ледниковые

Эоловые

Проллювиальные

II. Полигенные: Аллювиально-морские

Водноледниковые

Аллювиально-проллювиальные

**Моногенные равнины.
Аллювиальная равнина (пойма, террасы)
Северо-Китайская равнина**



**Морская равнина. Шпицберген (фото Д.С. Зыкова).
Ступенчатый рельеф**



Озерная равнина (пляжи, террасы)



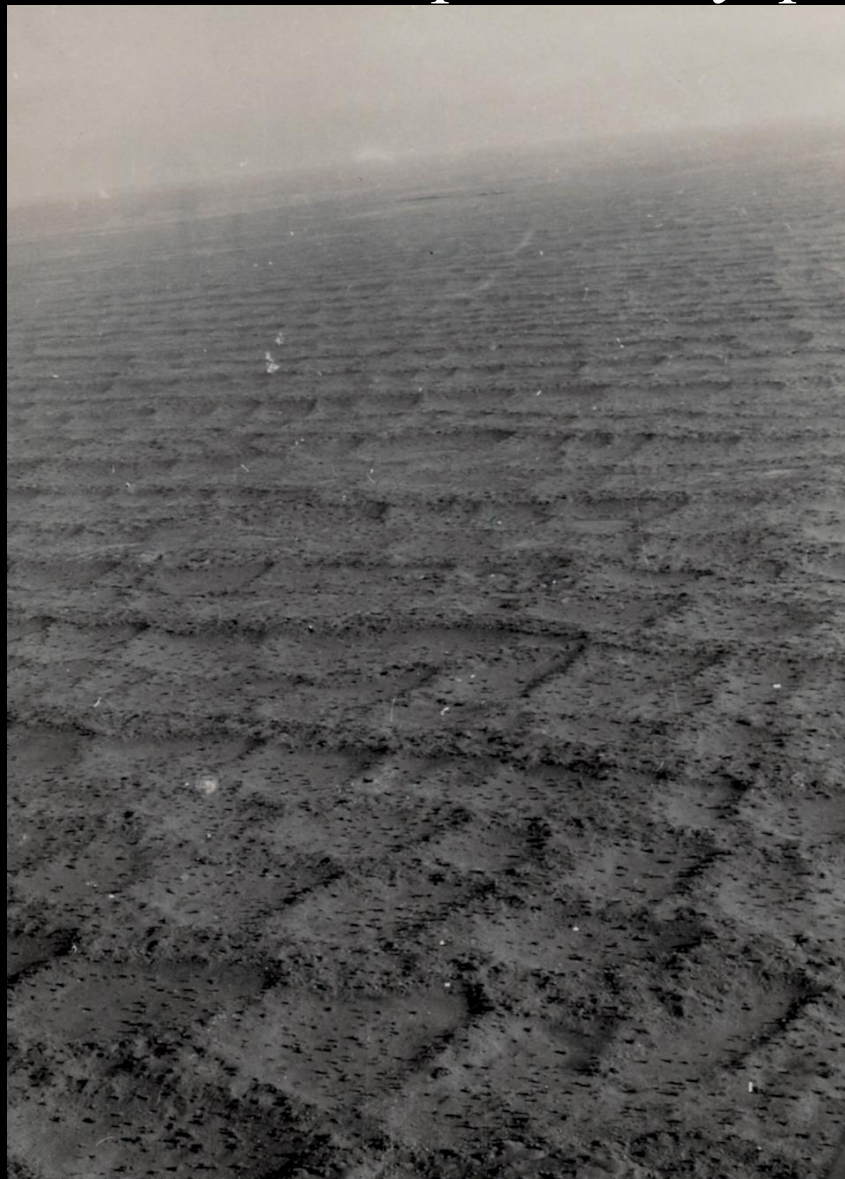
Ледниковая равнина (гряды, холмы, валы)



Водноледниковая равнина (зандры, озы, камовые холмы)



**Эоловая равнина (барханы, гряды).
Грядово-бугристый и ячеистый рельеф**

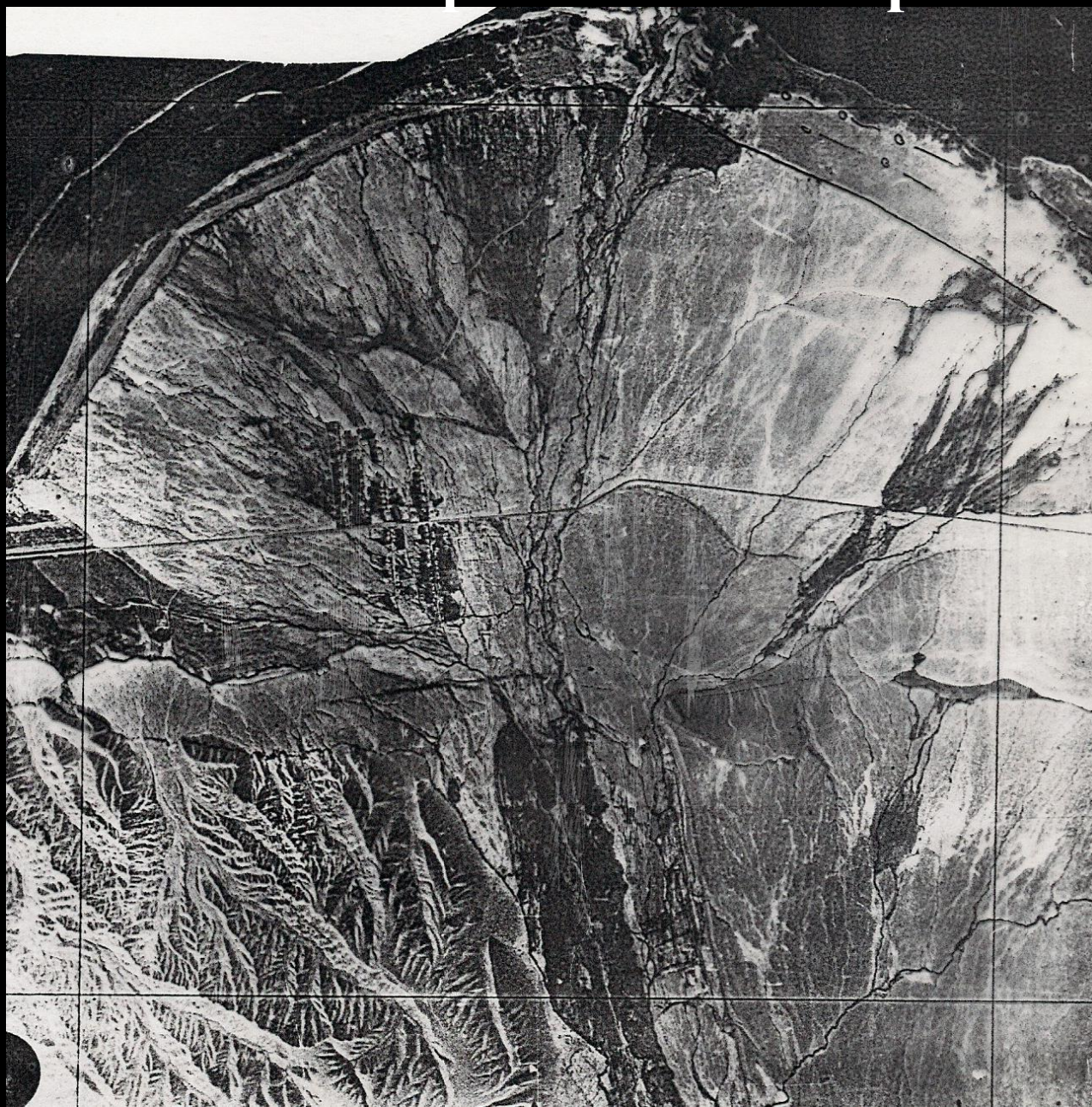


**Проллювиальная равнина (слившиеся конусы выноса).
В центре равнины идет аккумуляция – позднеплейстоцен-
голоценовые равнины**



Полигенные равнины.

Аллювиально-пролювиальная равнина



Аллювиально-морская равнина (Сев. Двина)



Денудационно-аккумулятивный рельеф

Эрозионно-аккумулятивная равнина (овраги, балки)

(Курская обл.).

Средне-раннеплейстоценовые равнины эродированы



Поверхность равнин в зависимости от климатических условий современных или прежних эпох, а также состава отложений осложнена различными формами.

Например,
Термокарст. воронки и др. формами, связанные с мерзлотой - на поверхностях морских и аллювиальных равнин (север Европейской России, Зап.-Сибирской низменности).

Дюны, суффозионные и карстово-суффозионные воронки и др. - на зандровых, аллювиальных и морских равнинах.

Равнины сочленяются друг с другом

РАВНИНЫ

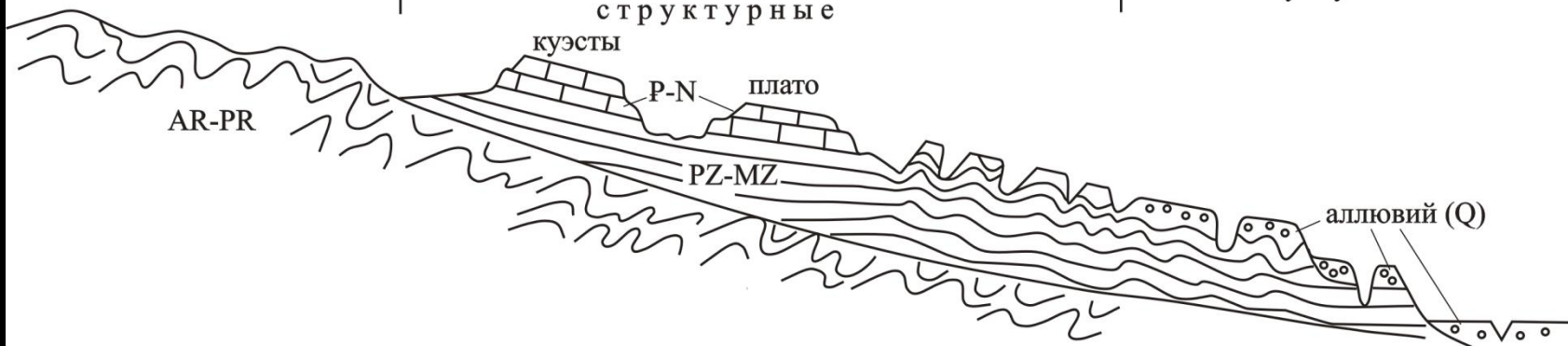
А. Денудационные

Б. Денудационно-аккумулятивные

экзарационные

эрозийные
структурные

эрозийно-аккумулятивные



В. Аккумулятивные

гляциальные

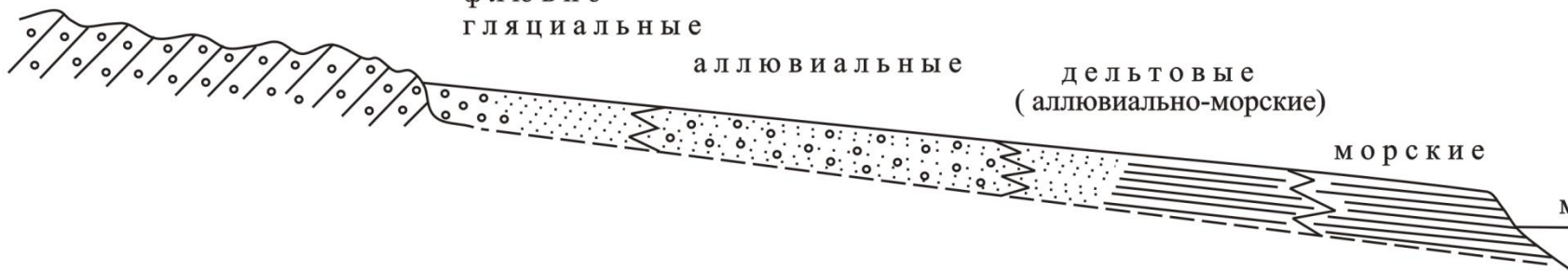
флювио-гляциальные

аллювиальные

дельтовые
(аллювиально-морские)

морские

море



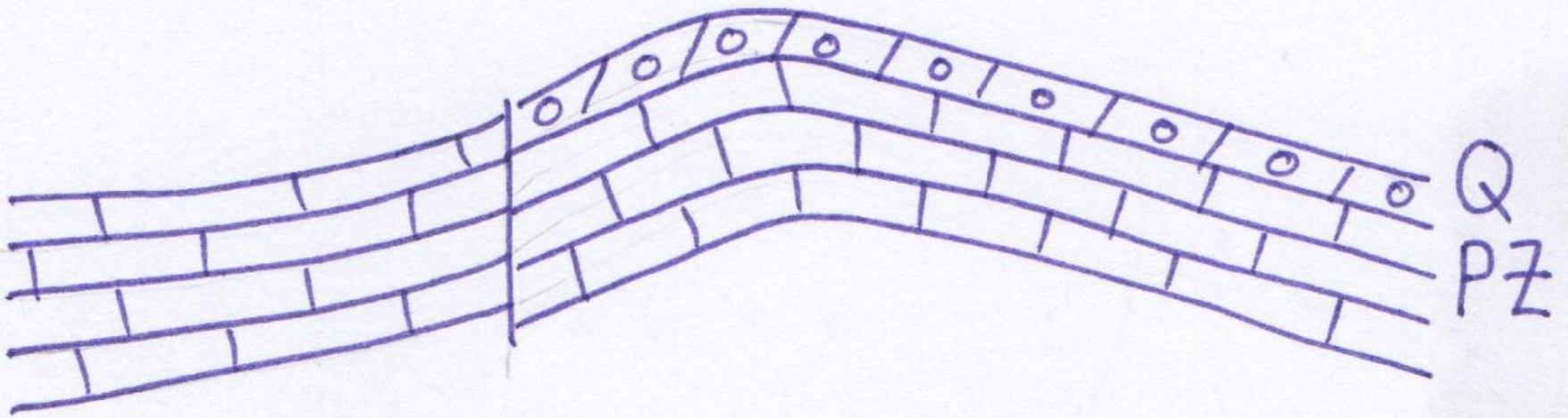
**Большая часть форм рельефа отражают
тектонические структуры.**

**Так, денудационные равнины развиты,
в основном, на новейших поднятиях,
аккумулятивные равнины – в новейших впадинах.**

**Но при этом соотношение с древней структурой
может быть различным**

Соотношение форм рельефа с **древними** тектоническими структурами.

Прямой рельеф (соответствует структуре)

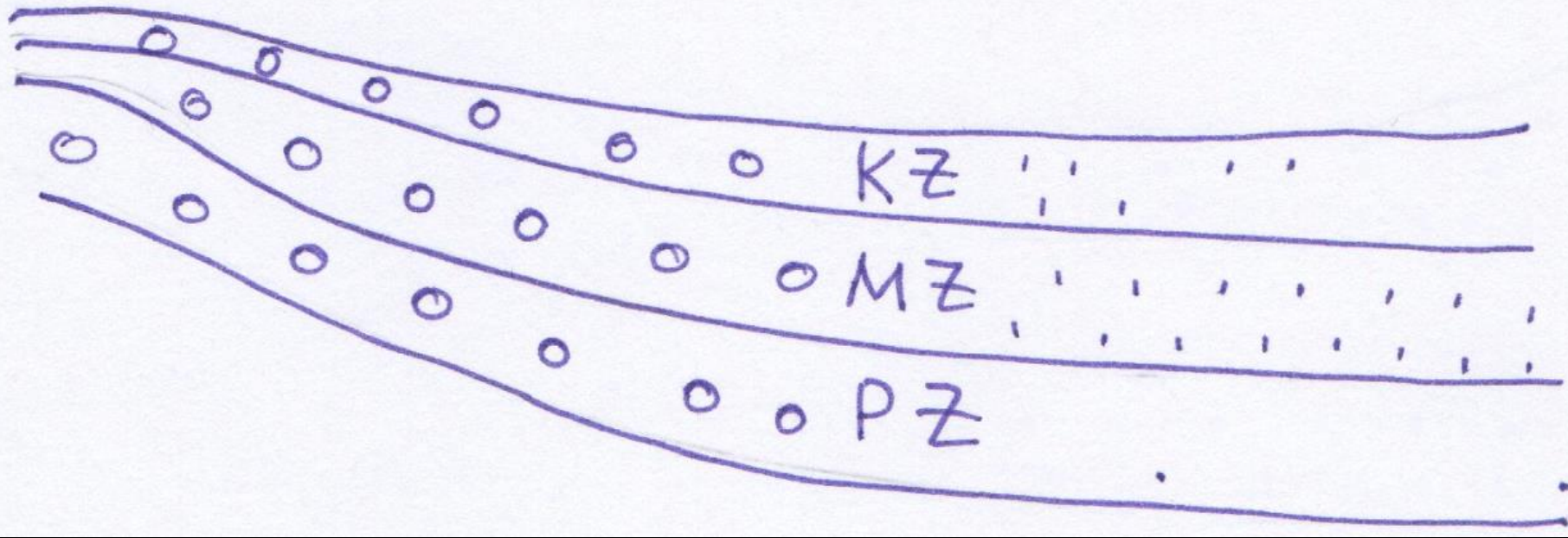


Прямой рельеф



**Среднерусская возвышенность
на древней Воронежской антеклизе**

Прямой рельеф



Современный прогиб

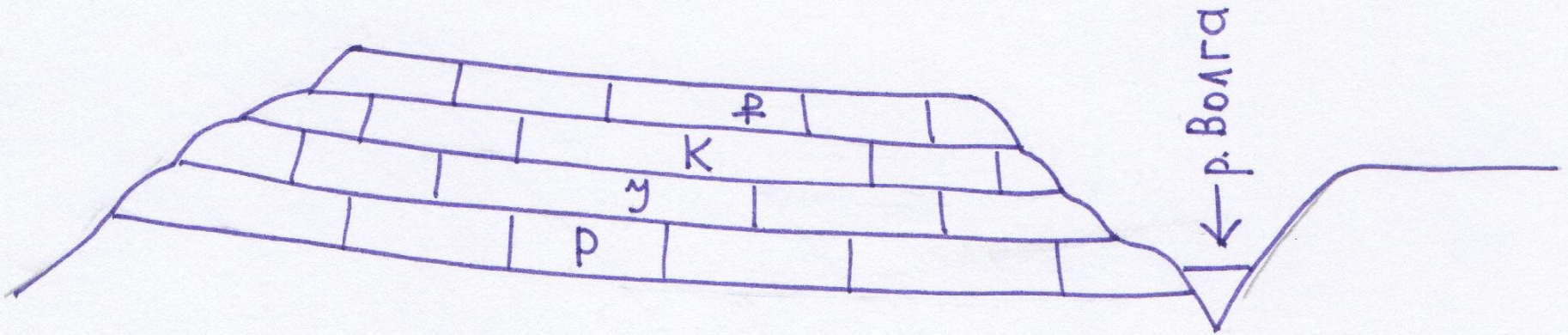
Прикаспийская низменность

(аллювиальные, дельтовые, морские равнины) на

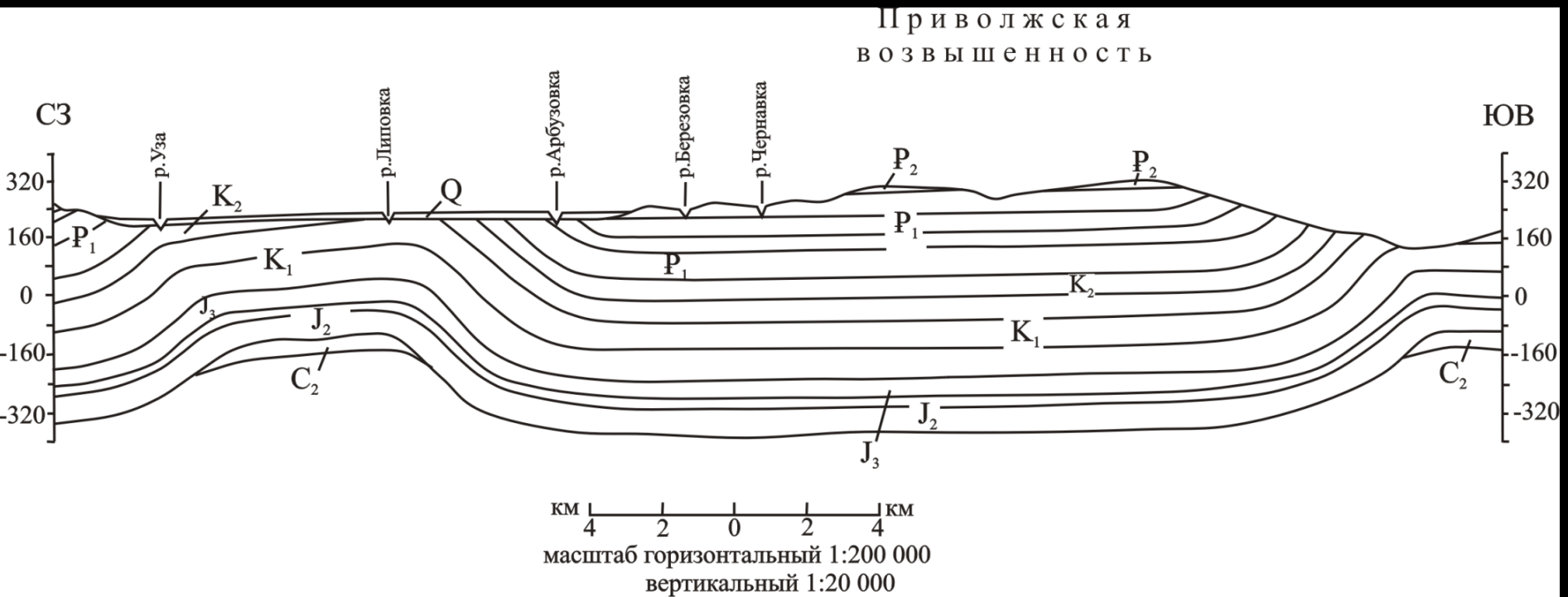
Прикаспийской синеклизе

Обращенный рельеф (современные формы рельефа не соответствуют древней структуре)

Современное поднятие (Приволжская возвышенность)
на Ульяновско-Саратовской синеклизе



В рельефе возвышенность, а в структуре мезозойские антиклинали и синклинали



Горные пояса

По положению на континентах

Межконтинентальный

**(Альпийско-
Гималайский)**

Окраинно-

континентальный

(Восточно-Тихоокеанский)

Внутриконтинентальный

(Центрально-Азиатский)

Горные страны

Альпы

Крым

Кавказ

Гималаи

Урал

Тянь-Шань

Алтай

Саяны

Кордильеры

Анды

А. По геодинамическим условиям образования

I. В условиях сжатия:

Коллизионные орогены
(при столкновении
континентальных
плит)

Субдукционные орогены
(при пододвигании
океанской плиты под
континенты и
островные дуги)

II. В условиях растяжения (при сводовом
поднятии) - рифтогенные

Б. По предшествующей истории развития

Первичные

(постскладчатые)

Орогены (горы), возникшие на месте бывших морских впадин, заполненных осадками, испытавших складчатость (Альпы, Кавказ, Гималаи и др.)

Вторичные

(эпиплатформенные)

Орогены (горы), возникшие на месте платформ, фрагментами которых являются поверхности выравнивания – пенеплены (Тянь-Шань, Алтай, Урал и др.)

Орогенез повсеместно начался в конце олигоцена

Длина поясов – 8000 км, ширина – 1000 км

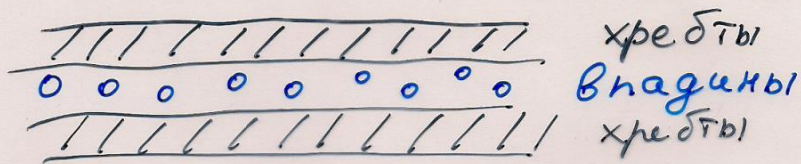
Мощность коры в орогенах сжатия – 70 км,
литосферы – 100-250 км

Рельеф коллизионных орогенов

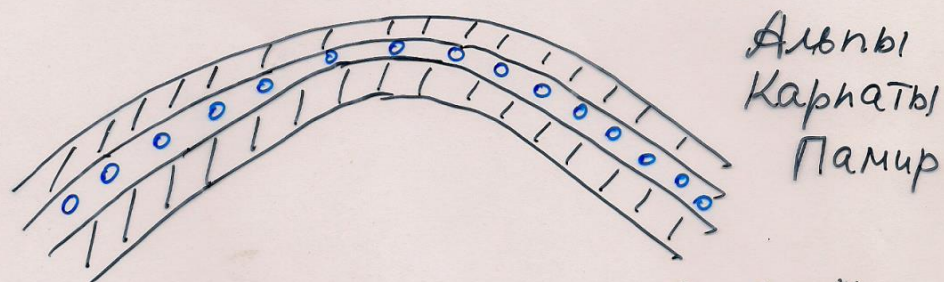
Альпийско-Гималайский пояс простирается от Гибралтара до Ю-В Азии. Состоит из горных стран: Пиренеи, Альпы, Карпаты, Крым, Кавказ, Копетдаг, Памир, Гиндукуш, Гималаи.



Линейные



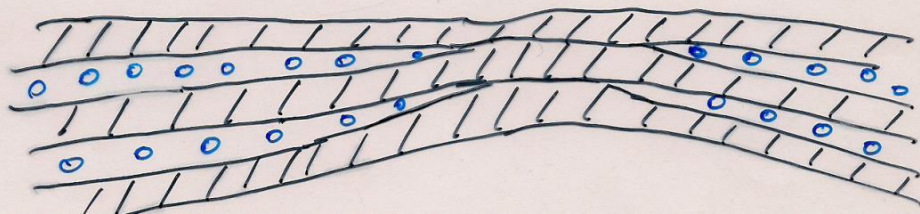
Дуги



Вырзачи ("Кокский хвост")

Зап. Тянь-Шань

Узлы (Хан-Тенгри)



Рельеф горных стран в плане

Основными формами рельефа коллизионных орогенов являются **хребты** и **впадины**



**Фрагмент карты
КОЛЛИЗИОННЫХ ПОЯСОВ**

Космический снимок Тянь-Шаня (хребты - белого цвета, со снегом; впадины - серые)

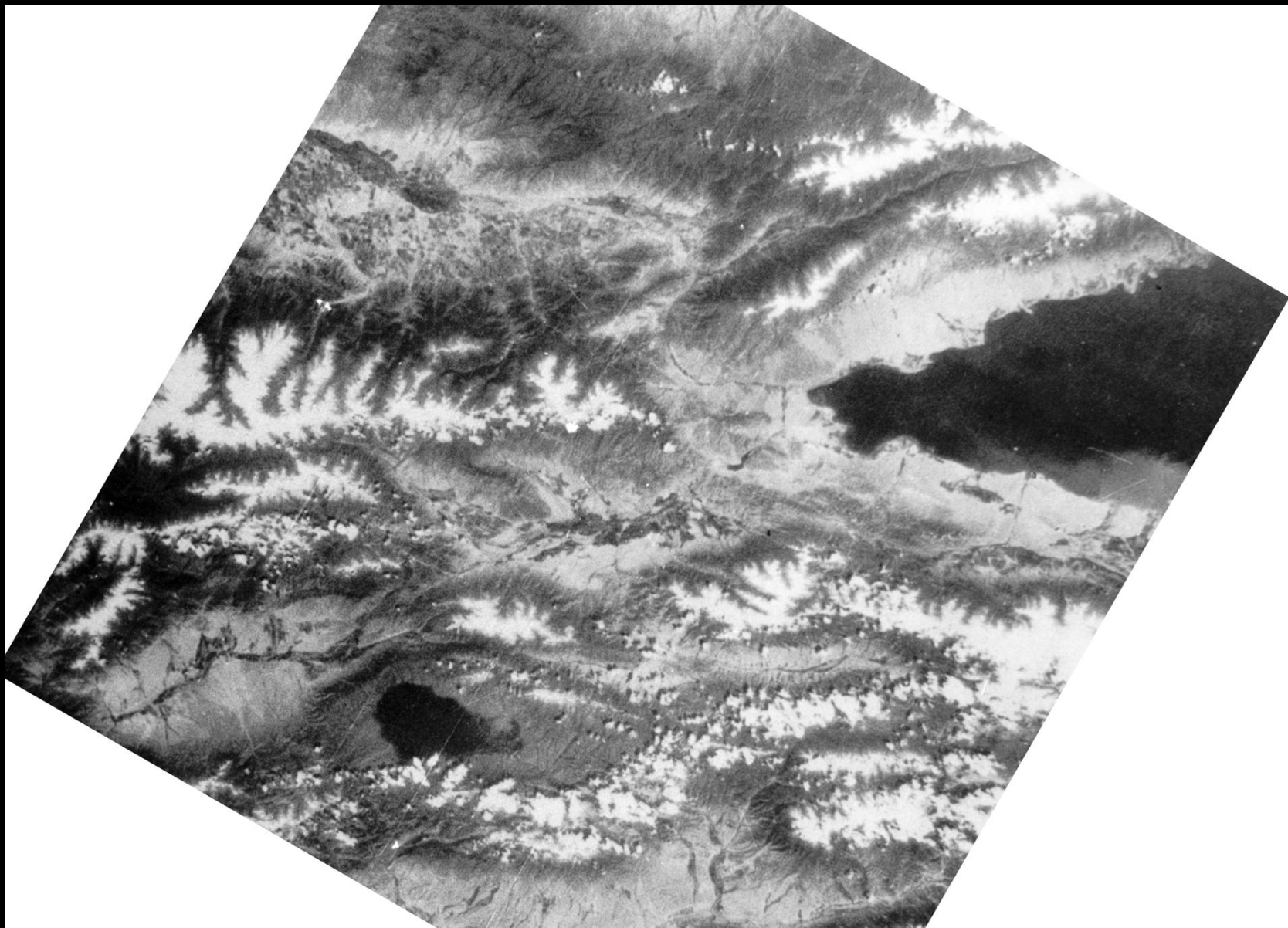
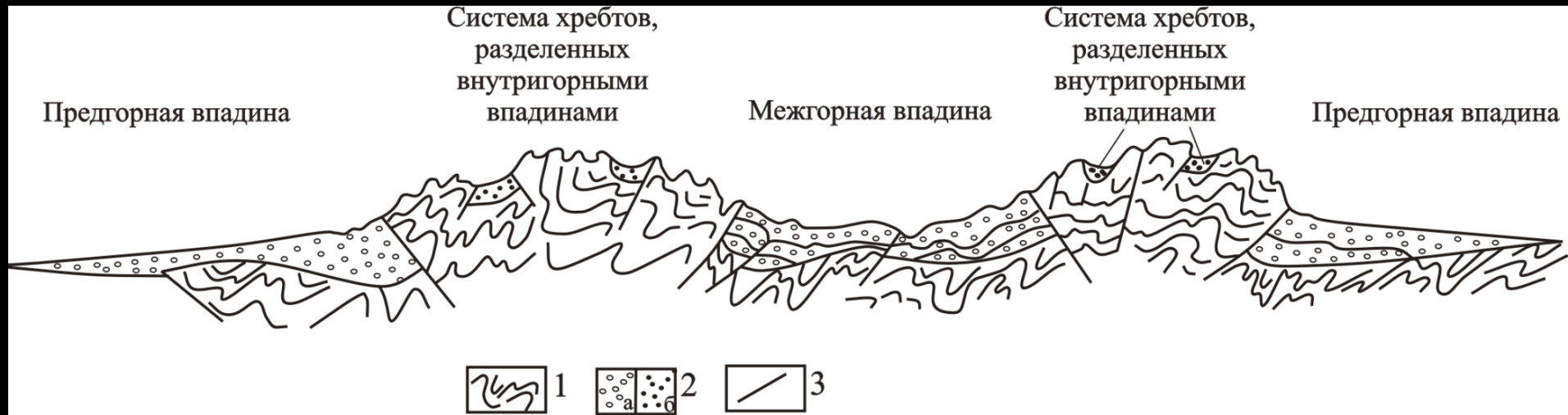


Схема строения рельефа горной страны

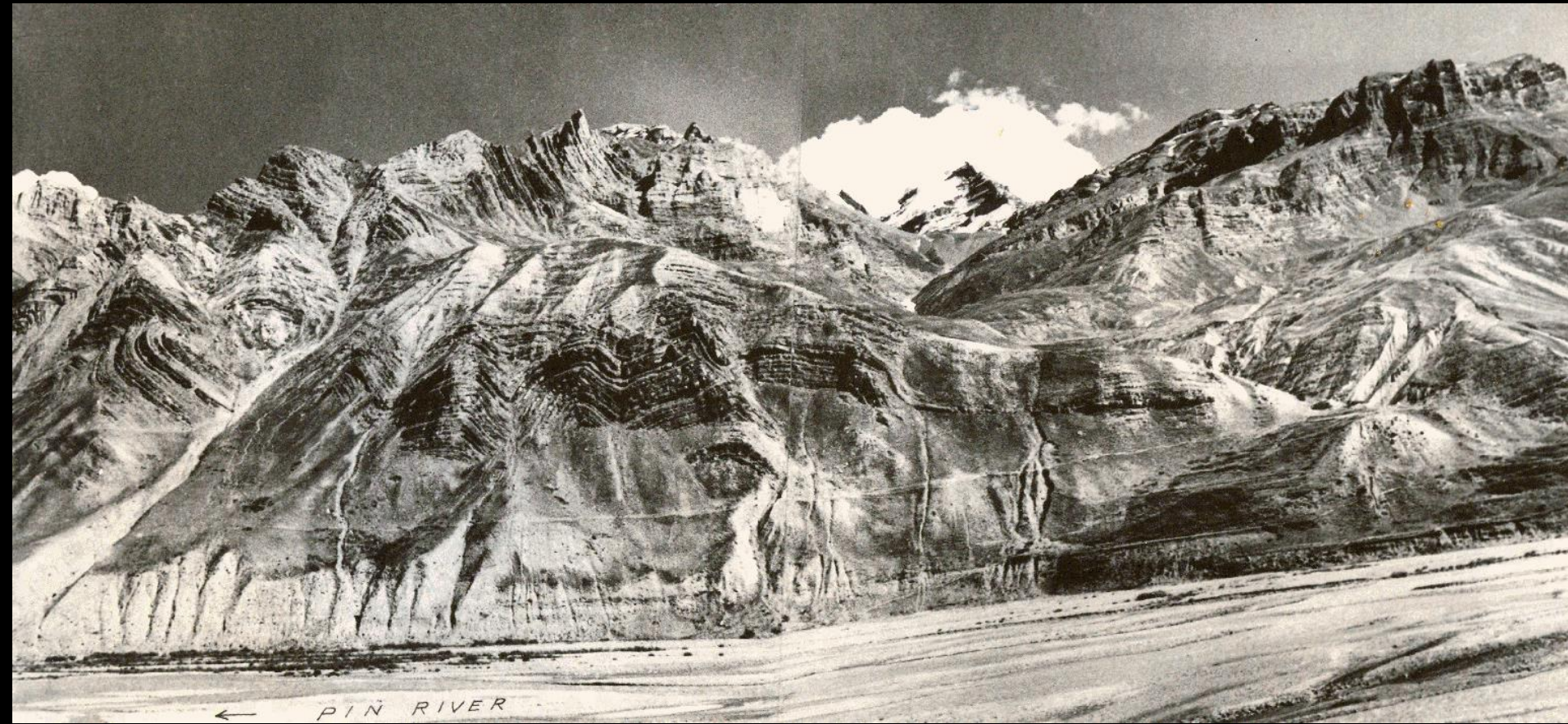


Общ. размах вертикал. амплитуды тект. движ. - 12-18 км.

Амплитуда рельефа - 0,5-2 до 4-8 км.

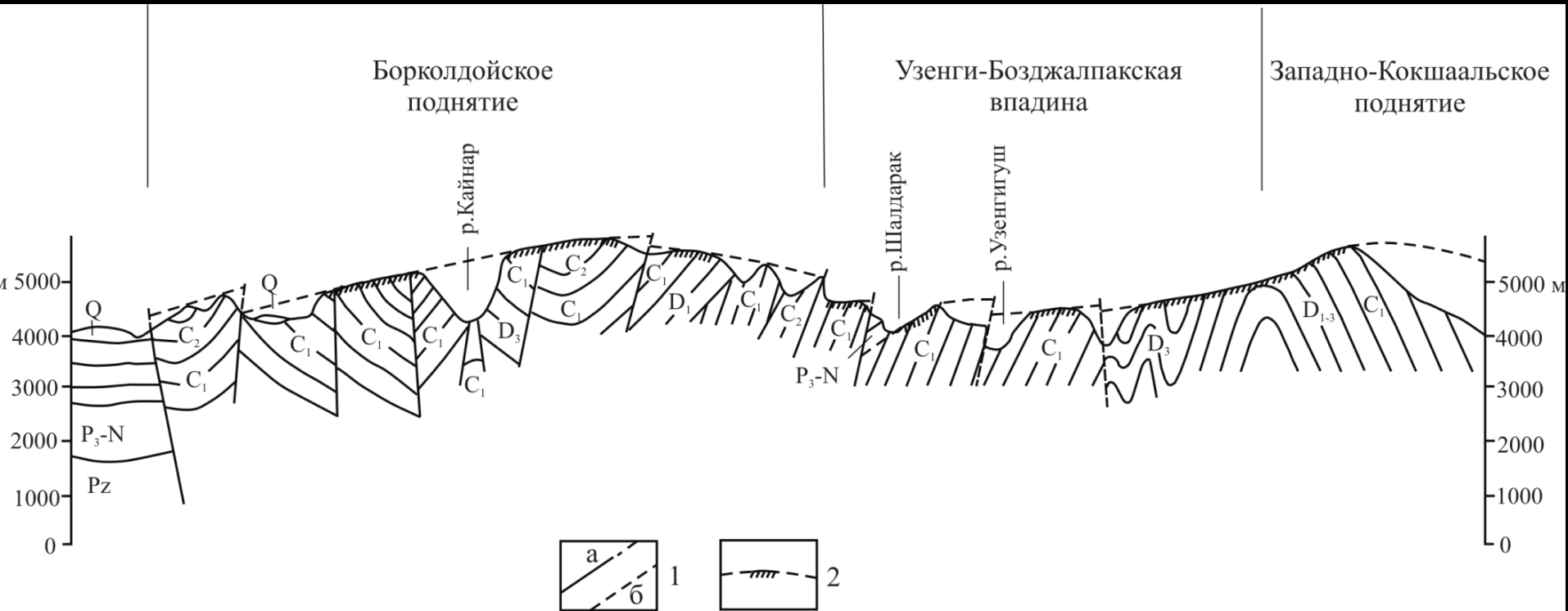
Хребты – крупные складчатые формы (мегантиклинории, мегантиклинали), осложненные разрывами. Абс. высоты уменьшаются от центров сжатия

Постскладчатые орогены. Хребты (Альпы) (видны древние структуры – складки, разрывы, а рельеф молодой)



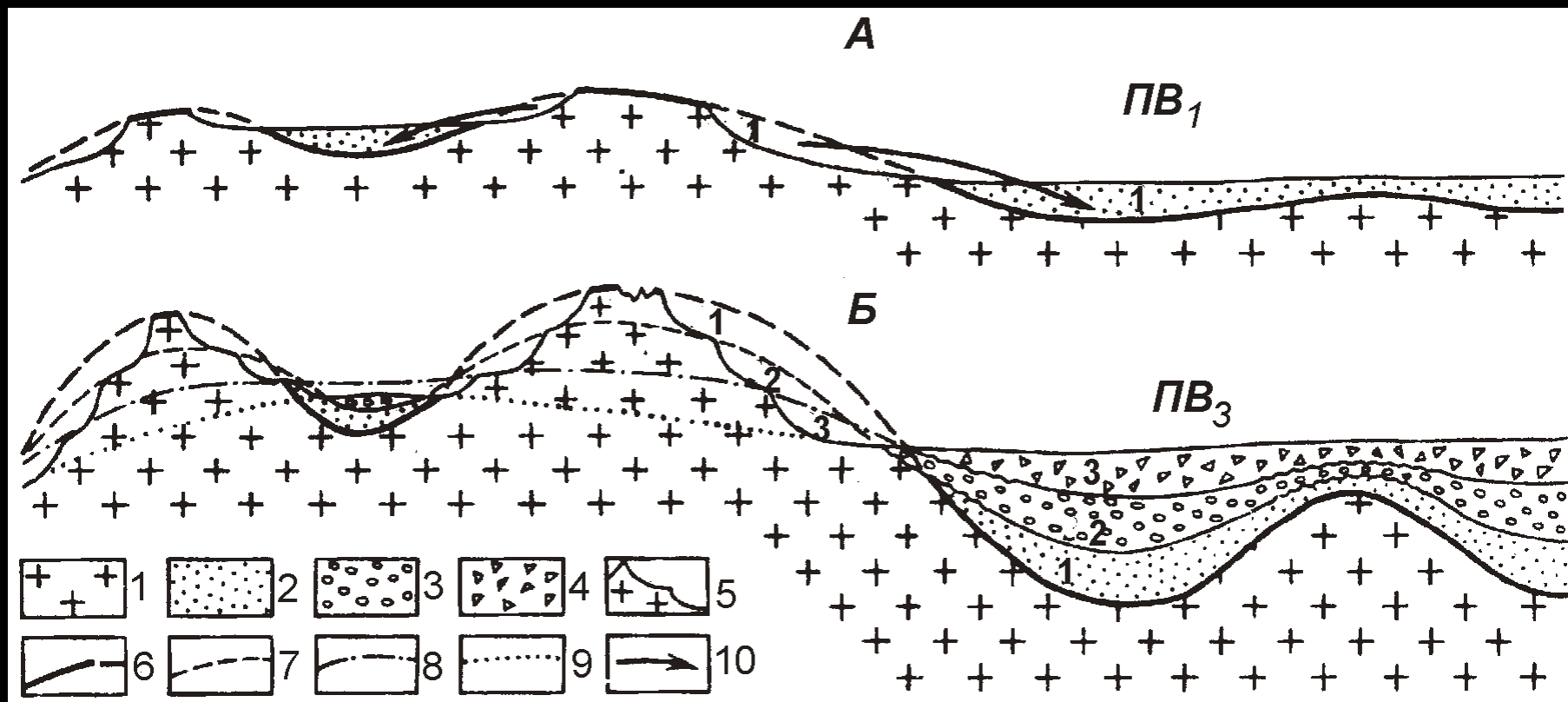
Эпиформенный ороген (схема). Тянь-Шань

Сохранились плоские поверхности выравнивания —
линии со штриховкой



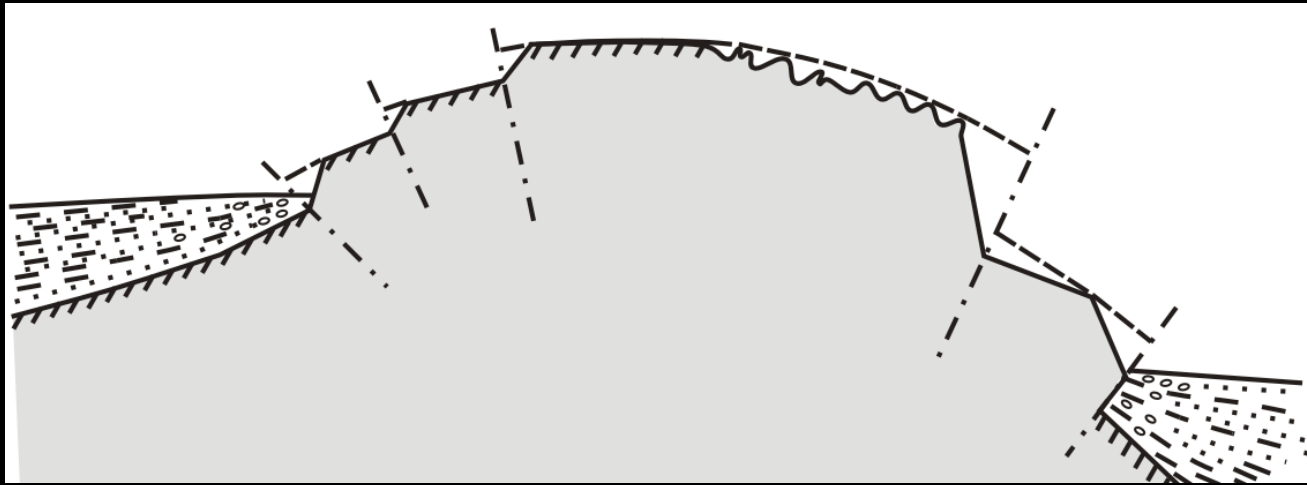
Положение древних поверхностей выравнивания
подчеркивает положительные деформации

Схема строения горного сооружения, где на склонах сохранились фрагменты пенепленов (А), и где рельеф более расчлененный (Б)



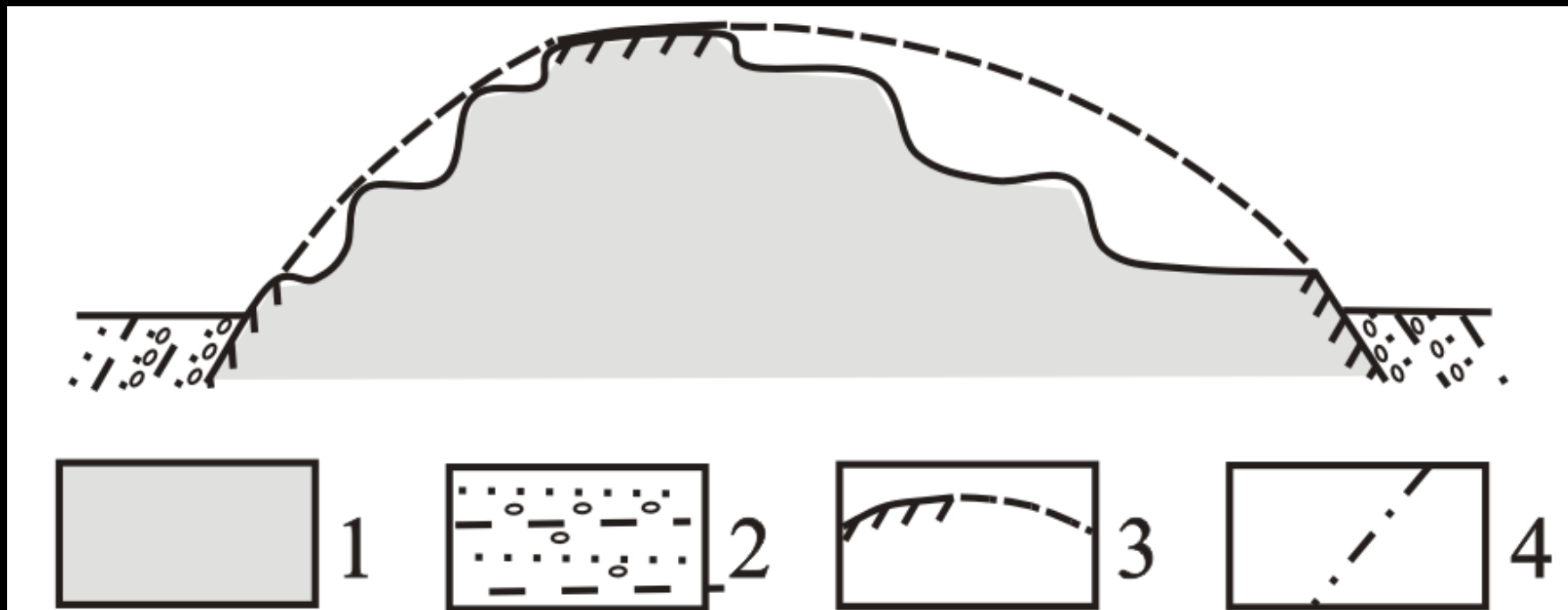
Строение отдельных хребтов (схема)

Поскольку коллизионные орогены образуются в условиях сжатия, в структуре хребтов преобладают надвиги, взбросы, сдвиги



Асимметрия хребтов - крутизна и длина склонов различны. Асимметрия связана: с наклоном мегаскладок и с разной гипсометрией сопряженных впадин.

Стадийность развития хребтов



Неравномерность тектонических движений обуславливает появление ступеней на склонах хребтов. Каждая ступень состоит из уступа и нижележащей площадки, которые соответствуют стадии роста поднятия и стадии его ослабления.

Рельеф постскладчатых орогенов. Кавказ.



В вершинном поясе высоких гор в ледниковой зоне - ледники и снежники, кары, цирки.

В осевых частях гор в трогах –
современные морены, на склонах – осыпи





Кавказ

Во внеледниковых зонах в лесных и степных климатич. зонах - эрозионные формы рельефа – долины постоянных и временных потоков

**Рельеф эпиплатформенных орогенов (Тянь-Шань).
Сглаженный с сохранивш. поверхностями
выравнивания**



На водоразделах и в речных долинах развит древнеледниковый рельеф морен покровных и долинных оледенений.



Но рельеф может быть
интенсивно
расчлененным
На фото снежники,
ледники, осыпи,
стенки отрыва обвалов (2)
и обвальные массы (1)

Впадины (мегасинклиналинории, мегасинклинали, грабены)

Границы с хребтами часто осложнены разломами
взбросо-надвигами или взбросо-сдвигами

Области аккумуляции

Обломочный материал, сносимый во впадины, образует
мощные молассовые комплексы отложений

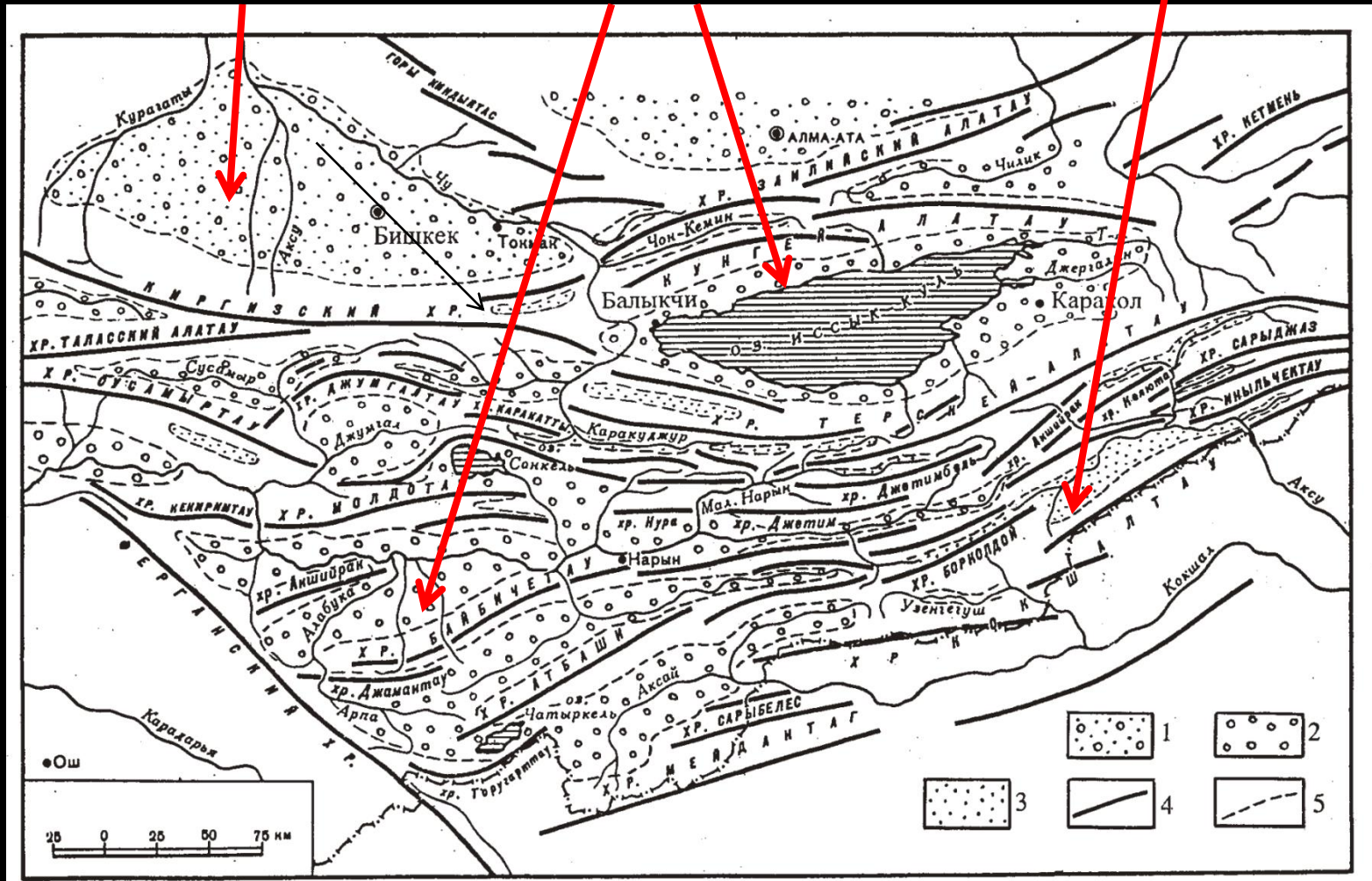
В большинстве своем прогибы компенсированы
осадконакоплением.

Типы впадин коллизионных орогенов

предгорные

межгорные

внутригорные



(черные линии - хребты, области с кружками - впадины)

Предгорные впадины

Расположены в зонах сопряжения горных сооружений со смежными платформами

Примеры: Чуйская впадины на Сев. Тянь-Шане, Азово-Кубанская и Терско-Кумская впадины в Северном Предкавказье и др.

Постепенный переход предгорных впадин в почти горизонтальные платформенные равнины

Мощность молассовых отложений – до 5-8 км и более (Предгималайский прогиб)

Предкавказский прогиб (предгорная впадина) на Кавказе



**Рионская
впадина**

**Кури́нская
впадина**

Межгорные впадины

Разделяют системы хребтов

В структуре – обширные (100-200 км в ширину) тектонические прогибы, синклинали, с внутренними поднятиями.

Примеры: Алайская впадина на Памире (3,5-4 км), Рионская и Куринская на Кавказе, открытые к морю на уровне моря, Иссык-Кульская на Тянь-Шане, окруженная со всех сторон хребтами, Ферганская, Таджикская полузамкнутые впадины

Мощность моласс - от 3-5 км до 6 км и больше.

Межгорная впадина (Доломитовые Альпы)



Межгорная Куринская впадина (Кавказ)



Внутригорные впадины

Разделяют хребты их на отдельные цепи

В структуре - синклинали и грабен-синклинали. Это участки относительного прогибания на фоне общего поднятия на высоте 2-3 км.

Примеры: многие впадины Тянь-Шаня, Бол. Кавказа

Зоны транзита облом. материала, сносимого с хребтов и выносимого в межгорные и предгорные впадины.

Мощность моласс - первые сотни метров

Внутригорная впадина, занятая озером (Центр.

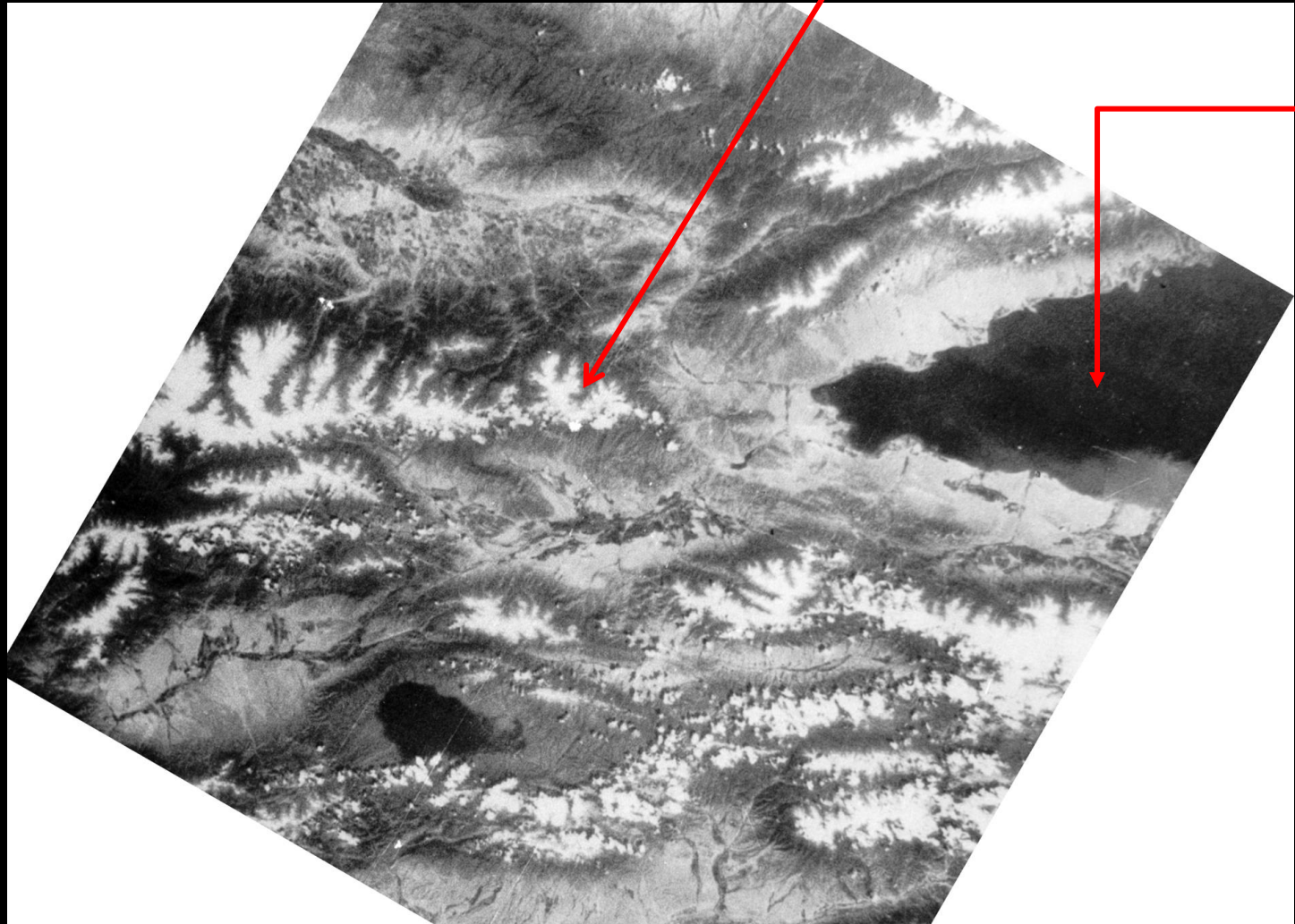
Тянь-Шань. Фото В.И. Макарова)

На заднем плане хребты с плоскими поверхностями
выравнивания



Космический снимок Тянь-Шаня

На снимке широкие впадины между хребтами - межгорные (в том числе с озерами), а узенькие серые полосы между снежными хребтами - внутригорные впадины.



Рельеф впадин

Равнины разного генезиса

Аллювиальные

Проллювиальные

Озерные

Ледниковые

Водноледниковые

Морские

Приморская равнина. Рионская впадина.



Озерная равнина. Севан (Армения)



Ледниковые равнины

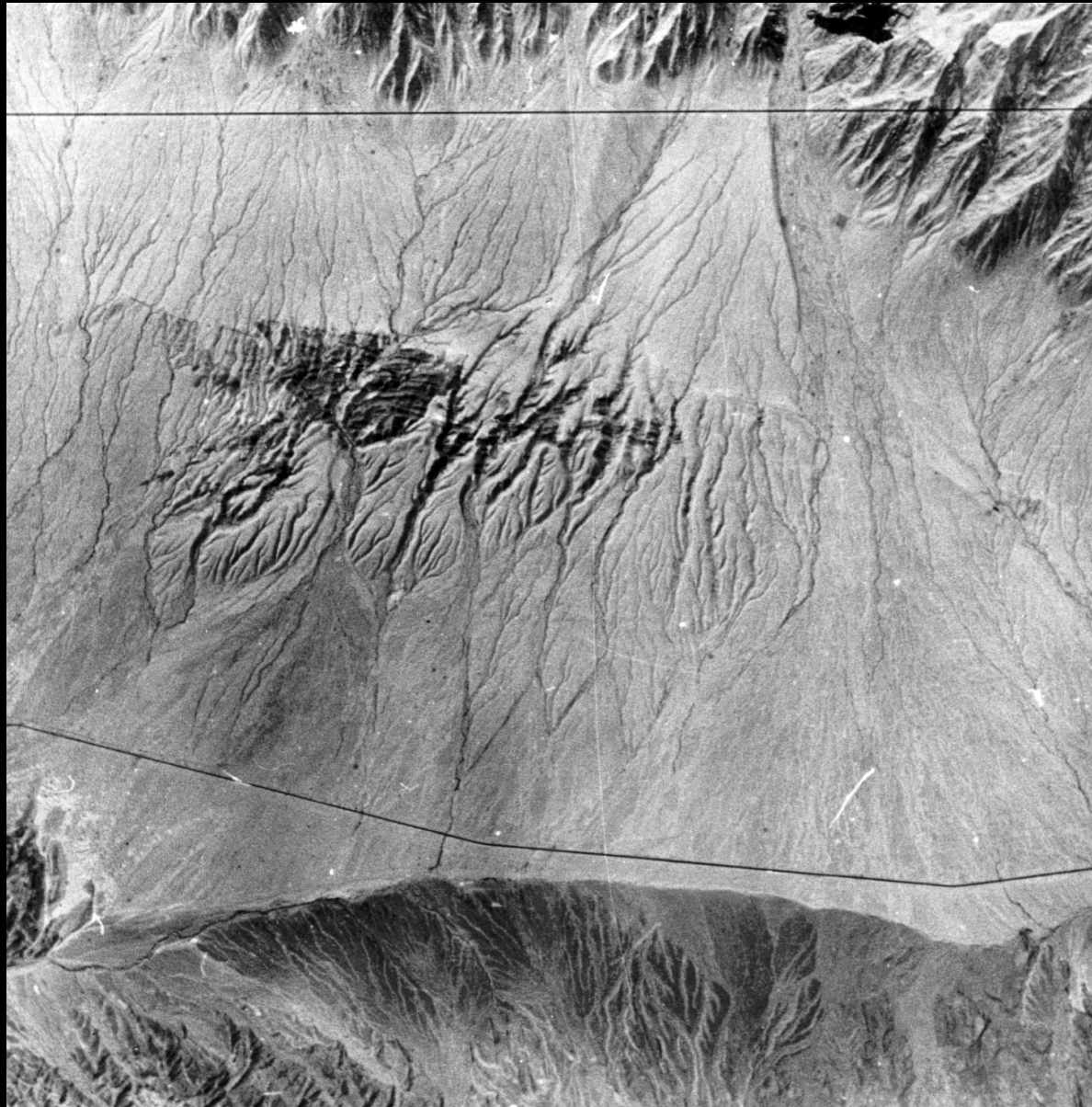
Высоко расположенные впадины заняты разновозрастными моренами. Ровные водоразделы хребта (поверхности выравнивания), кары, ледники, современные морены



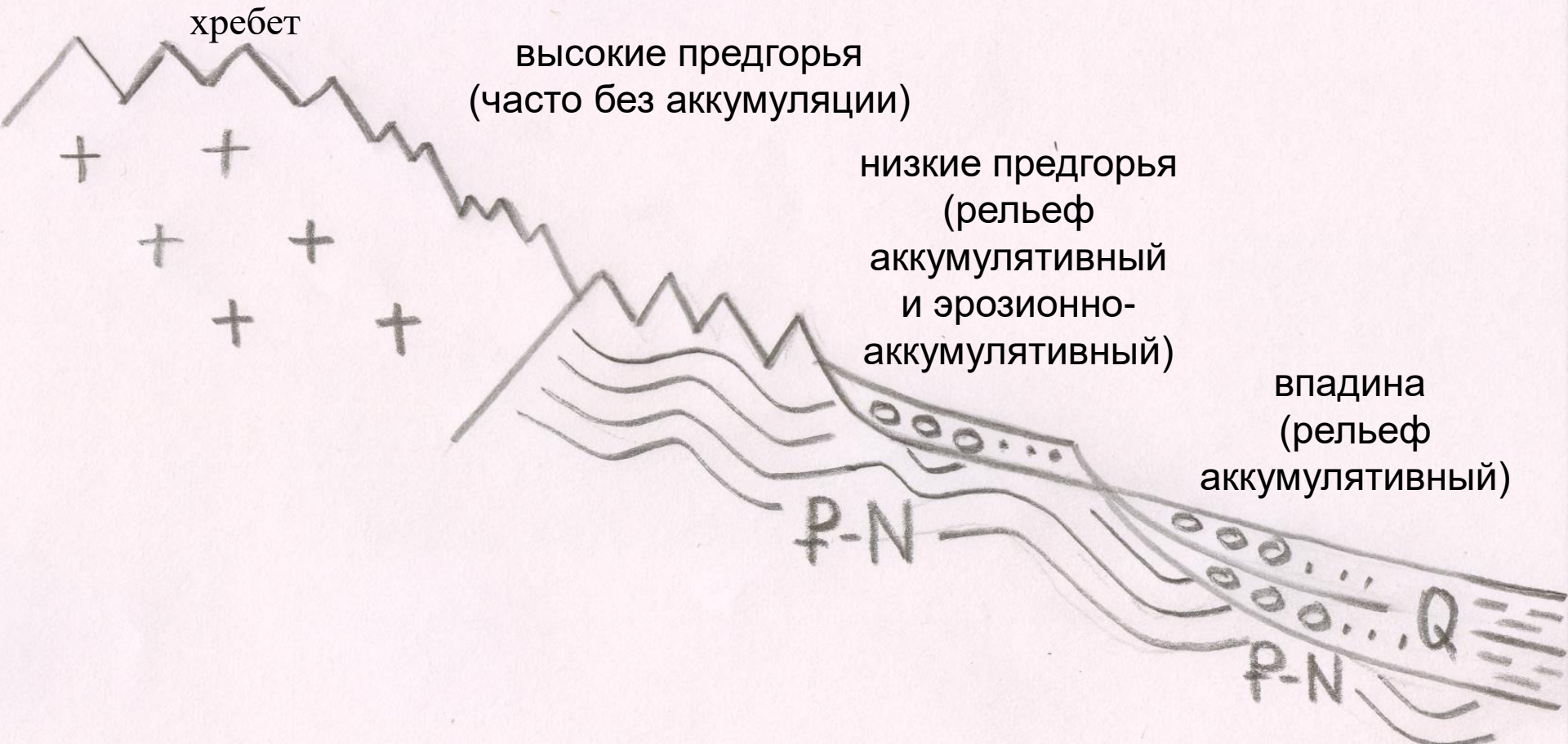
Аллювиальная межгорная впадина с речными долинами, террасами



Пролювиальная впадина. Во впадинах развиваются молодые поднятия. Внутридепресссионное поднятие

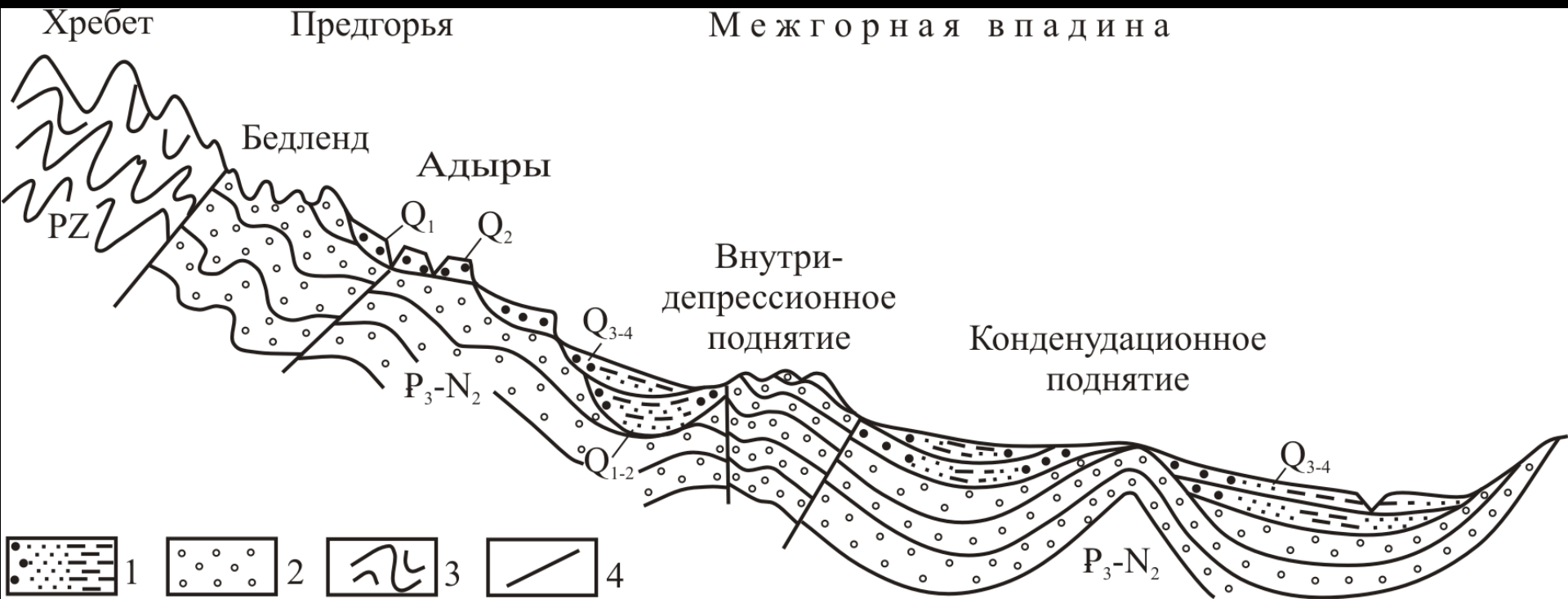


Сопряжение хребта и впадины



В коллизионных орогенах впадины втягиваются в поднятия. Поэтому более молодые равнины Q_{3-4} возраста развиты в центр. частях впадин, а более древние — в периферических.

Большинство впадин вырождается.
Образуются предгорья – бывшие участки впадин,
в самих впадинах растут поднятия



Предгорья Загроса (Иран)

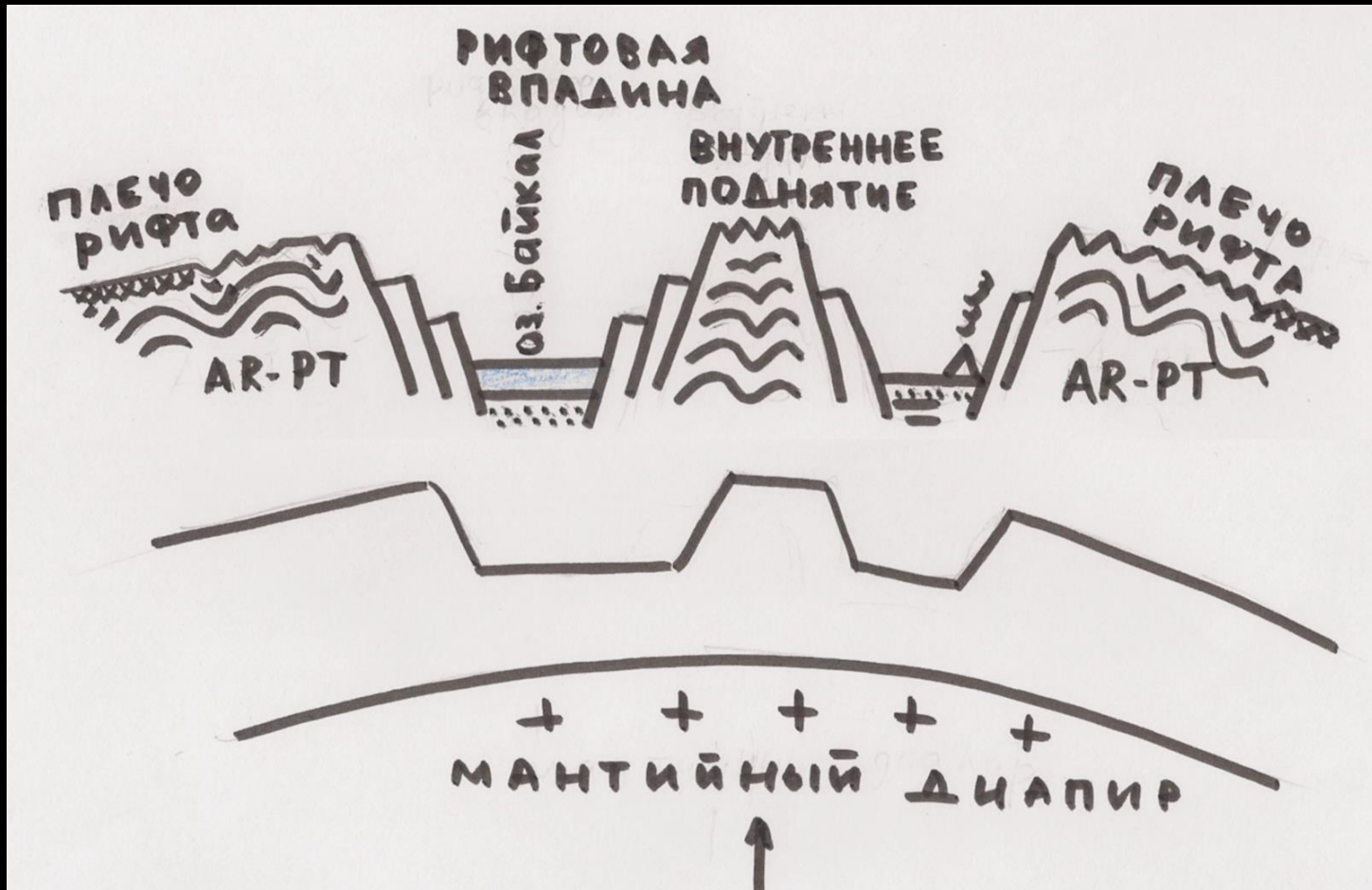
Эрозионный рельеф – бедленд – создан времен. потоками



Рельеф впадин, втягивающихся в поднятия,
расчлененный, развиты долины с вложенными террасами



Рельеф орогенов в условиях сводовых поднятий и растяжения (орогены растяжения или рифтогенные)



Являются эпиплатформенными

В структуре преобладают горсты и грабены

Литосфера утонена – 40-75 км

Мощность земной коры – 30-40 - 20-22 км

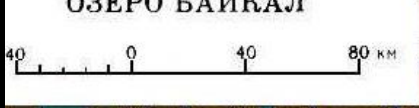
Повышен тепловой поток, вулканизм

Примеры: Красноморский, Восточно-Африканский
рифты, Провинция Бассейнов и Хребтов на западе
Северной Америки, Байкальский рифт

Предрифтовые условия – Хангайские и Хэнтэйские
горы в Монголии

Амплитуды тектонических движений - 6-8 км

Высота хребтов редко $> 3-4$ км (2-3 км)



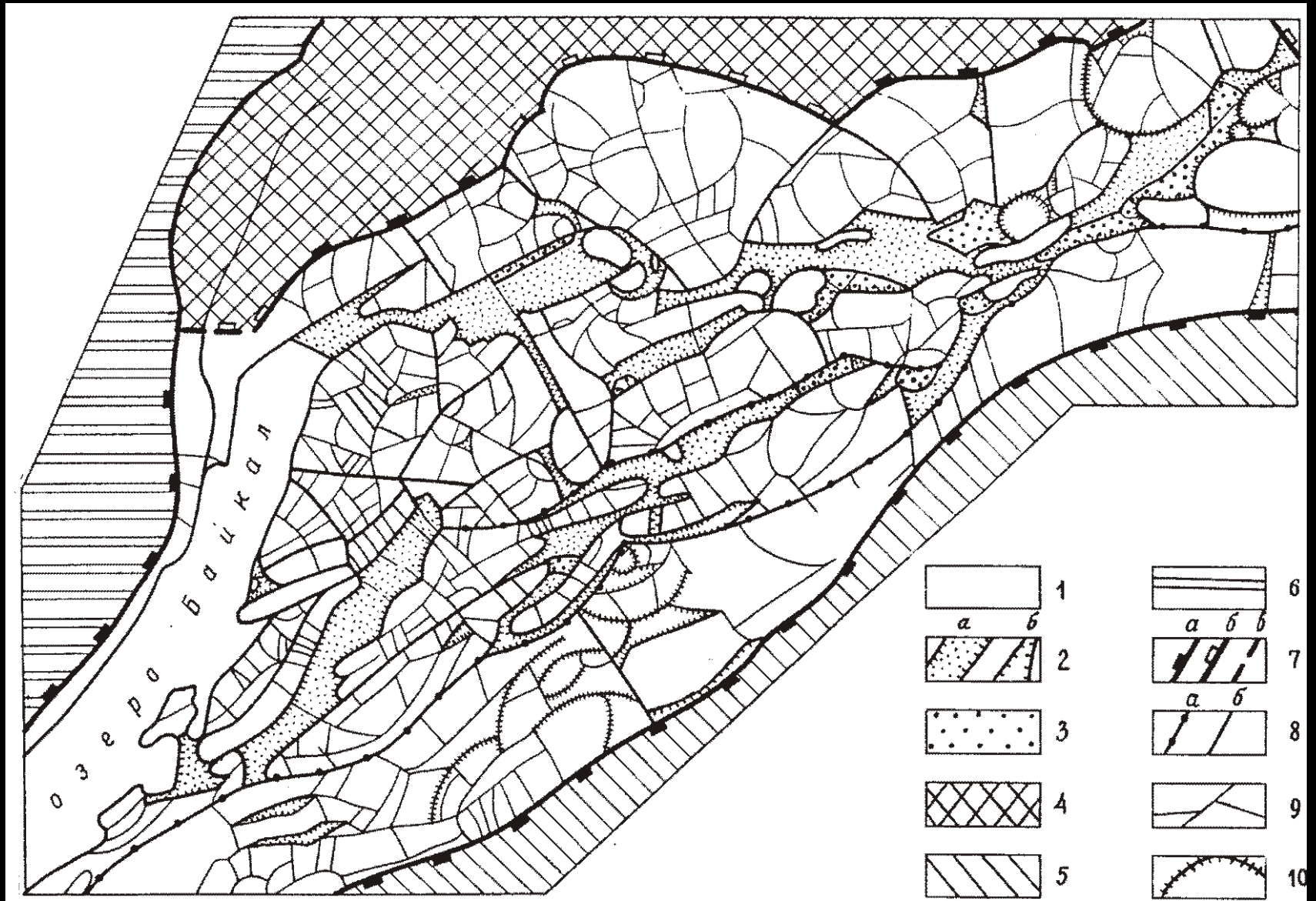
**Хребты
асимметричные
горсты с крутыми
склонами. Плечи
рифтовых краевых
хребтов наклонены от
осевого грабена.**



ШКАЛА ГЛУБИН В МЕТРАХ
ОТ УРОВНЯ ОЗЕРА БАЙКАЛ

ШКАЛА ВЫСОТ В МЕТРАХ

Сложное строение структуры и рельефа рифтогенной области (впадины - грабены, хребты - горсты)

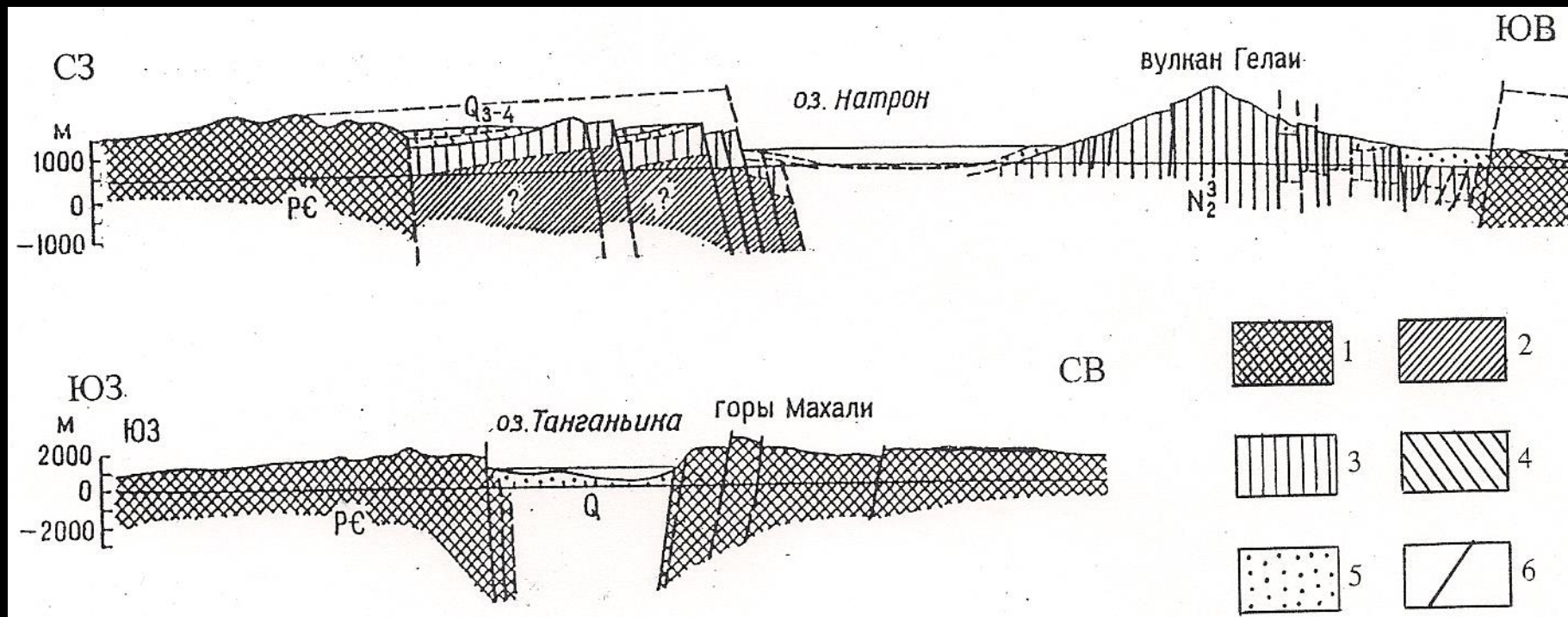


Ледниковый рельеф на склонах хребтов



**Также водноледниковый, аллювиальный,
гравитационный и др.**

Рельеф и структура отдельных участков Африканской рифтовой системы (по Е.Е. Милановскому) (впадины - грабены, хребты – горсты. Есть вулканы)



Впадины: от очень узких и щелевидных (первые км) до 15-30-50 км, длина до сотней км. Большая раздробленность. По бортам впадин – сбросы и трещины растяжения.

В рельефе – равнины разного генезиса

- Проллювиальные
- Эоловые в аридных условиях
- Аллювиальные
- Озерные
- Озерно-аллювиальные
- Болотные в гумидных условиях
- Флювиогляциальные
- Ледниковые в условиях развития холодного климата.

Возраст равнин позднеплейстоцен-голоценовый.

Рельеф рифтогенной впадины (молодая аккумуляция, отсутствуют предгорья). Аллювиально-пролювиальная равнина (Греция). Некоторые впад. не компенсированы осадками (Н: Мертвая долина – -56 м)

Идет прогибание и в настоящее время.

В этом отличие этих впадин от коллизионных.



Денудационная равнина. Межгорная впадина

Пустыня Гоби. (Фото А.В. Полещука)

Впадины плоскодонные, нет предгорий

впадины выполнены молодыми Q отложениями



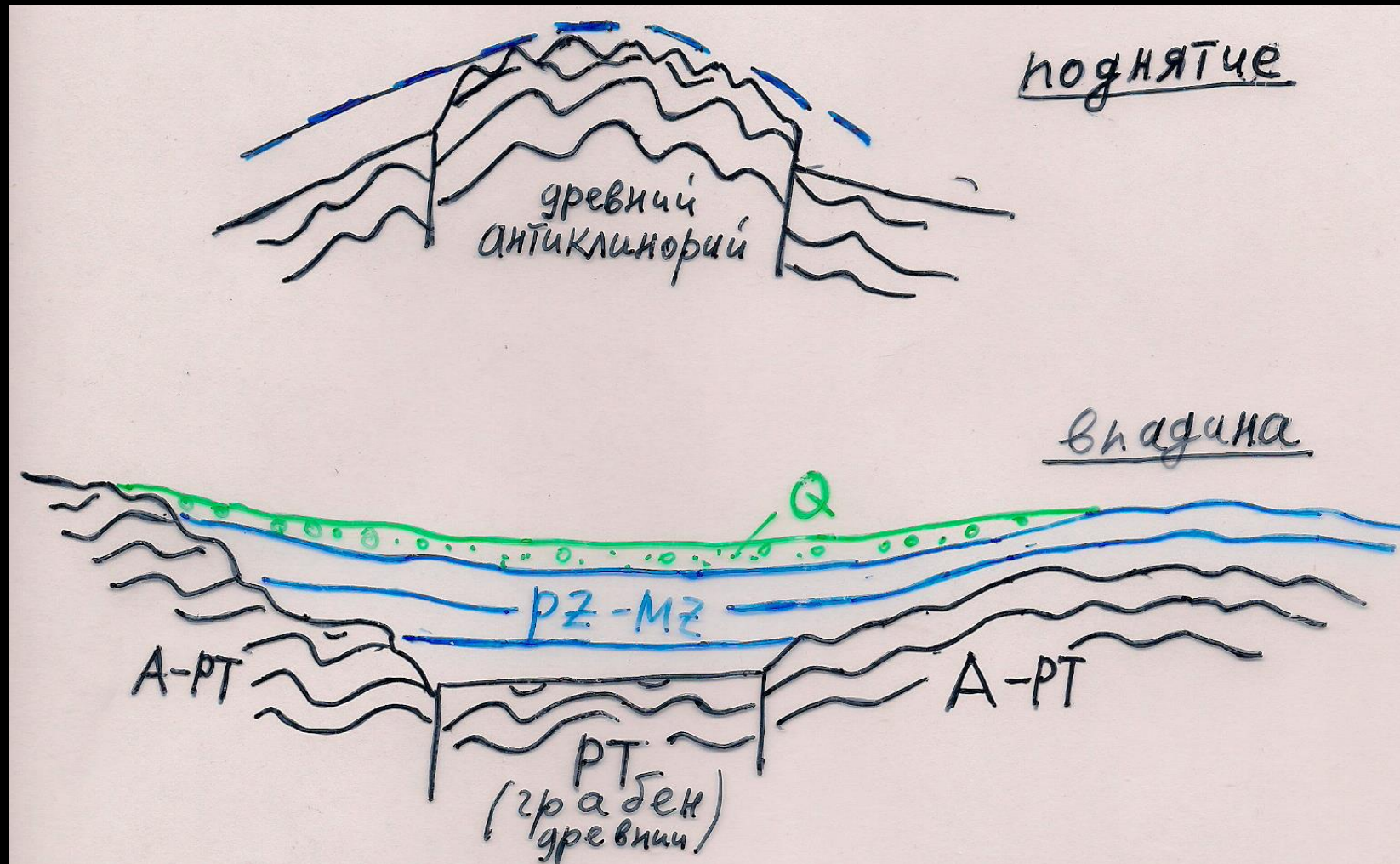
Пустыня Гоби в прегорьях Тибета

Пустыня «сухая», нет постоянных рек, поэтому в рельефе сухие русла, пролювий, делювий, дефляционные склоны («работает» ветер)

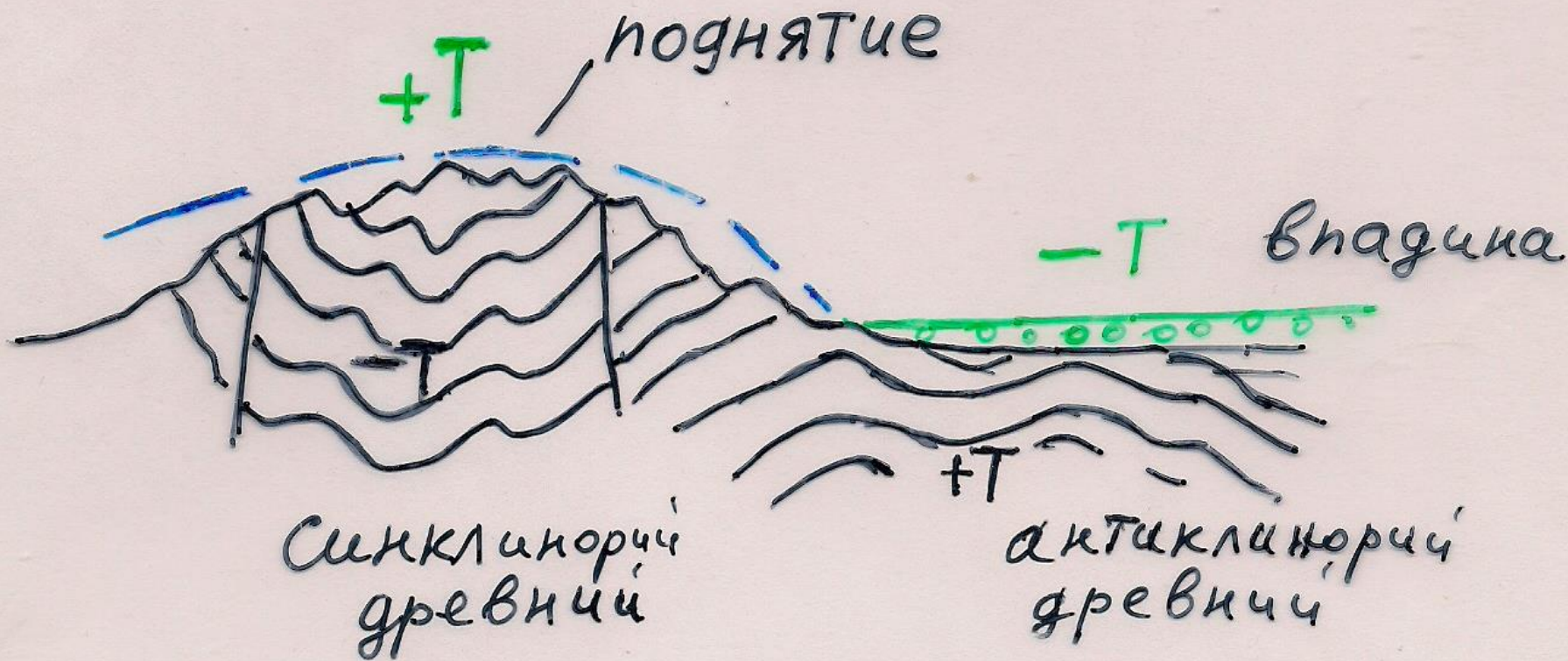


Соотношение форм рельефа орогенов с тектоническими структурами

Унаследованный рельеф – хребет на месте древнего антиклинория (современные Урал, Тянь-Шань и др.)



Неунаследованный рельеф – хребет на месте древнего синклинория или впадина на месте древнего антиклинория. Юж. Тянь-Шань



Спасибо за внимание!

