

# Лекция 1

Понятие о рельефе

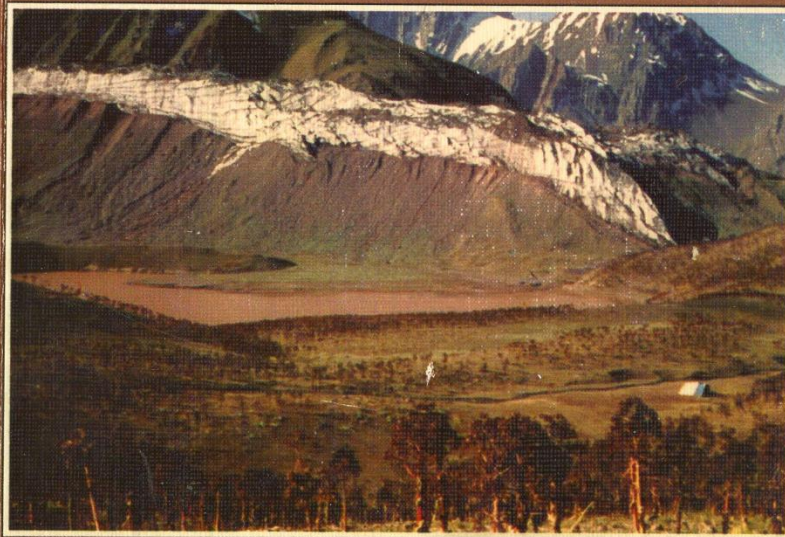
Основные процессы и факторы  
рельефообразования

Выражение в рельефе древних  
деформаций



Н.В. МАКАРОВА, Т.В. СУХАНОВА

# ГЕОМОРФОЛОГИЯ



УНИВЕРСИТЕТ  
КНИЖНЫЙ ДОМ

Учебная литература

Н.В. Макарова,  
Т.В. Суханова  
«Геоморфология»  
2009-2015

Н.П. КОСТЕНКО, Н.В. МАКАРОВА,  
Н.И. КОРЧУГАНОВА

**ВЫРАЖЕНИЕ В РЕЛЬЕФЕ  
СКЛАДЧАТЫХ  
И РАЗРЫВНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ**

СТРУКТУРНО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ  
ДЕШИФРИРОВАНИЕ АЭРОФОТОСНИМКОВ,  
КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ  
И ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ

ИЗДАТЕЛЬСТВО  
МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА  
1999

Н.П. Костенко,  
Н.В. Макарова,  
Н.И. Корчуганова

«Выражение в рельефе  
складчатых и  
разрывных  
деформаций» 1999

Рельеф – совокупность  
неровностей земной  
поверхности

Любые неровности земной  
поверхности (естественные и  
искусственные) – это **формы  
рельефа**

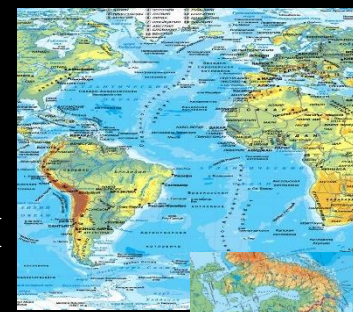
Положительные и  
отрицательные  
Простые и сложные

**Геоморфология**

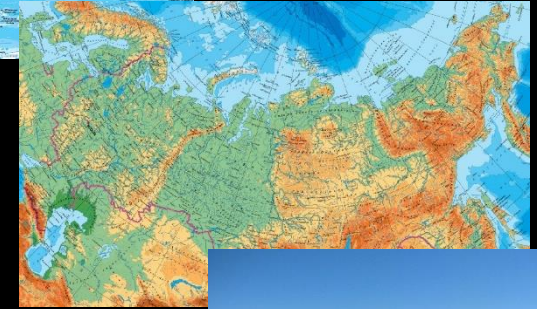


# Формы рельефа

Планетарные – материки и океаны



Мегаформы – горные пояса, равнины



Макроформы – хребты, впадины



Мезоформы – долины рек, овраги



Микроформы – карстовые воронки,

моренные холмы



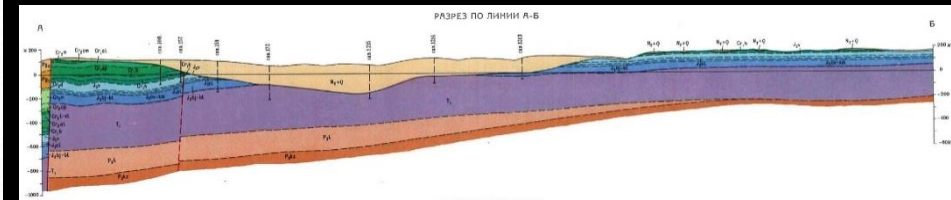
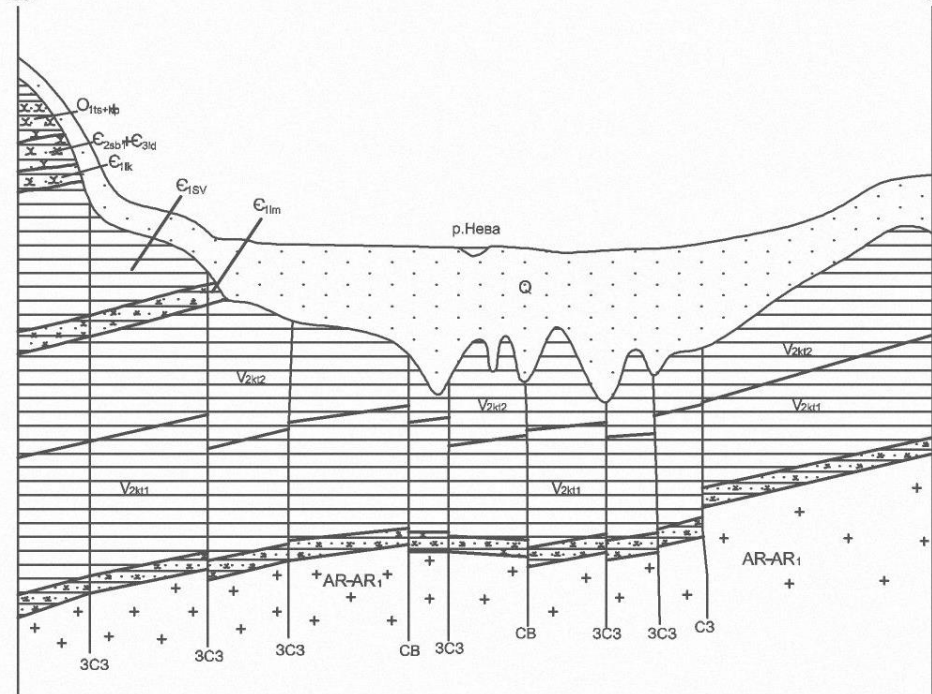
Наноформы – эоловая, морская рябь и др.



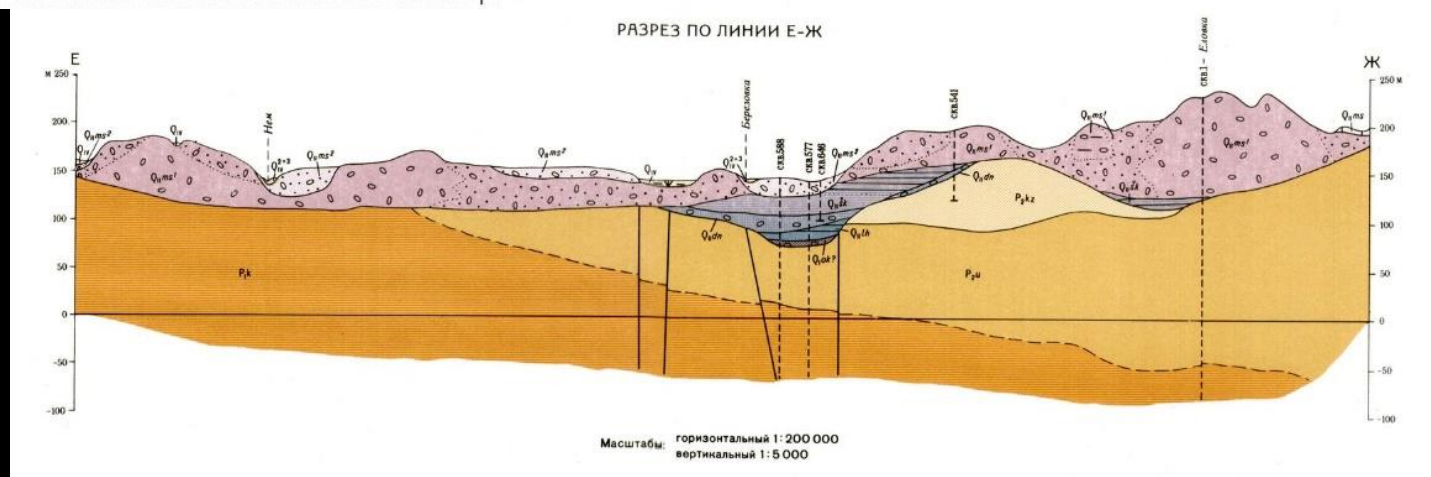
# Рельеф и субстрат

Красное село  
ЮЗ

Кузьмолово  
СЗ



# Рельеф и коррелятивные отложения



# Время образования и возраст рельефа

Цель изучения  
рельефа –  
приложение знаний  
о рельефе, законах  
его развития для  
решения  
теоретических и  
практических задач  
(хозяйственная  
деятельность  
человека)



Основная задача – выявление по рельефу геологической структуры и процессов ее создающих и изменяющих





## Для этого необходимо изучение:

1. морфологии рельефа
2. происхождения (генезиса) рельефа
3. возраста рельефа
4. современного состояния и развития рельефа

# Значение изучения рельефа

**1. Для инженерно-геологических изысканий**

Для строительства любых инженерных объектов —  
гидро- и атомных станций,...

## Воронежская АЭС



# Армянская АЭС



...нефтегазовых проводов,...





...зданий и др.

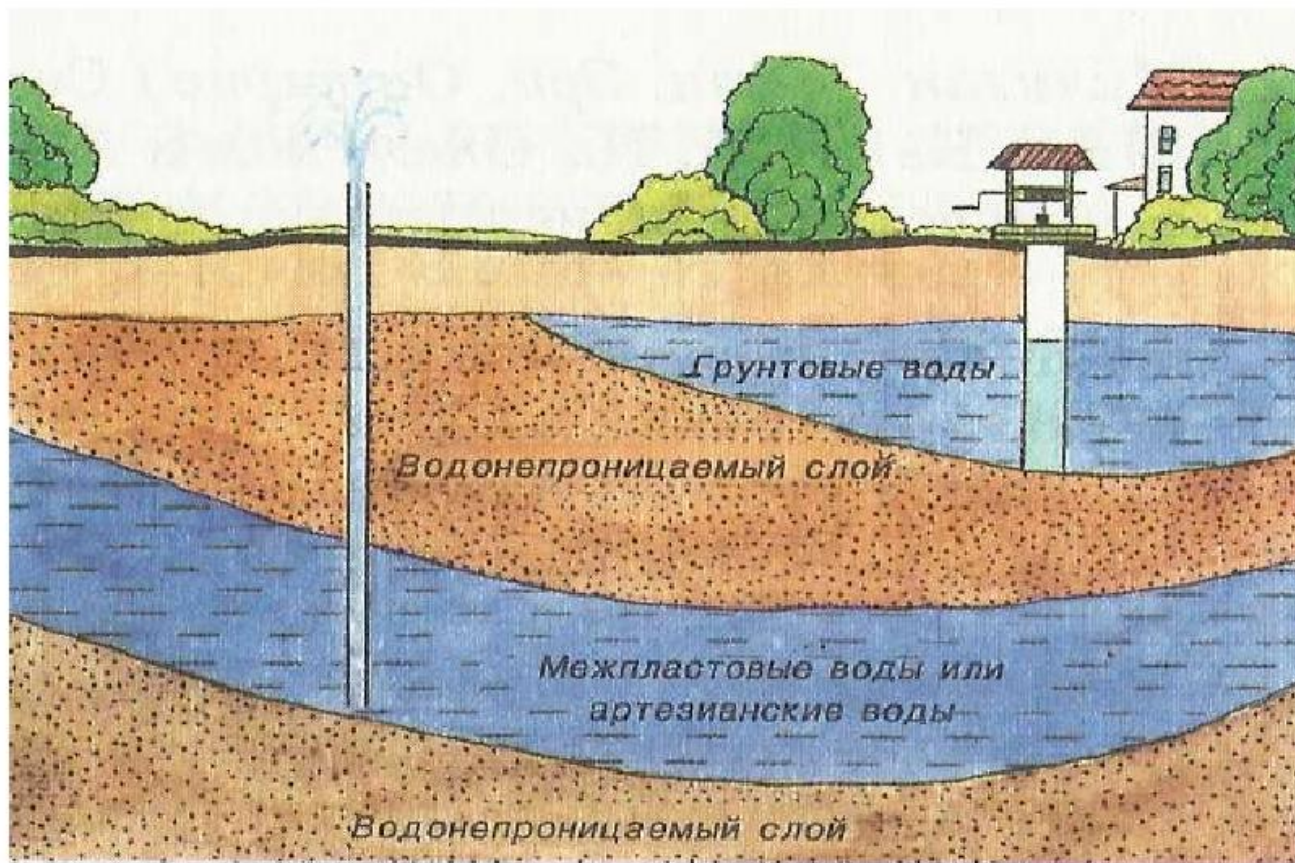
Влияние карста  
(г. Дзержинск  
Нижегородская  
область)



## **2. Для гидрогеологических изысканий**

Для водоснабжения разных территорий и объектов на них,  
для изучения положения и деформаций горизонтов  
подземных вод и влияния на них различных факторов

## Подземные воды





### **3. Для экологических изысканий**

Для предотвращения негативного воздействия химических, в том числе, радиоактивных веществ, на геологическую среду при захоронении отходов, при эксплуатации месторождений полезных ископаемых и т. п.

Например, при выборе мест для свалок

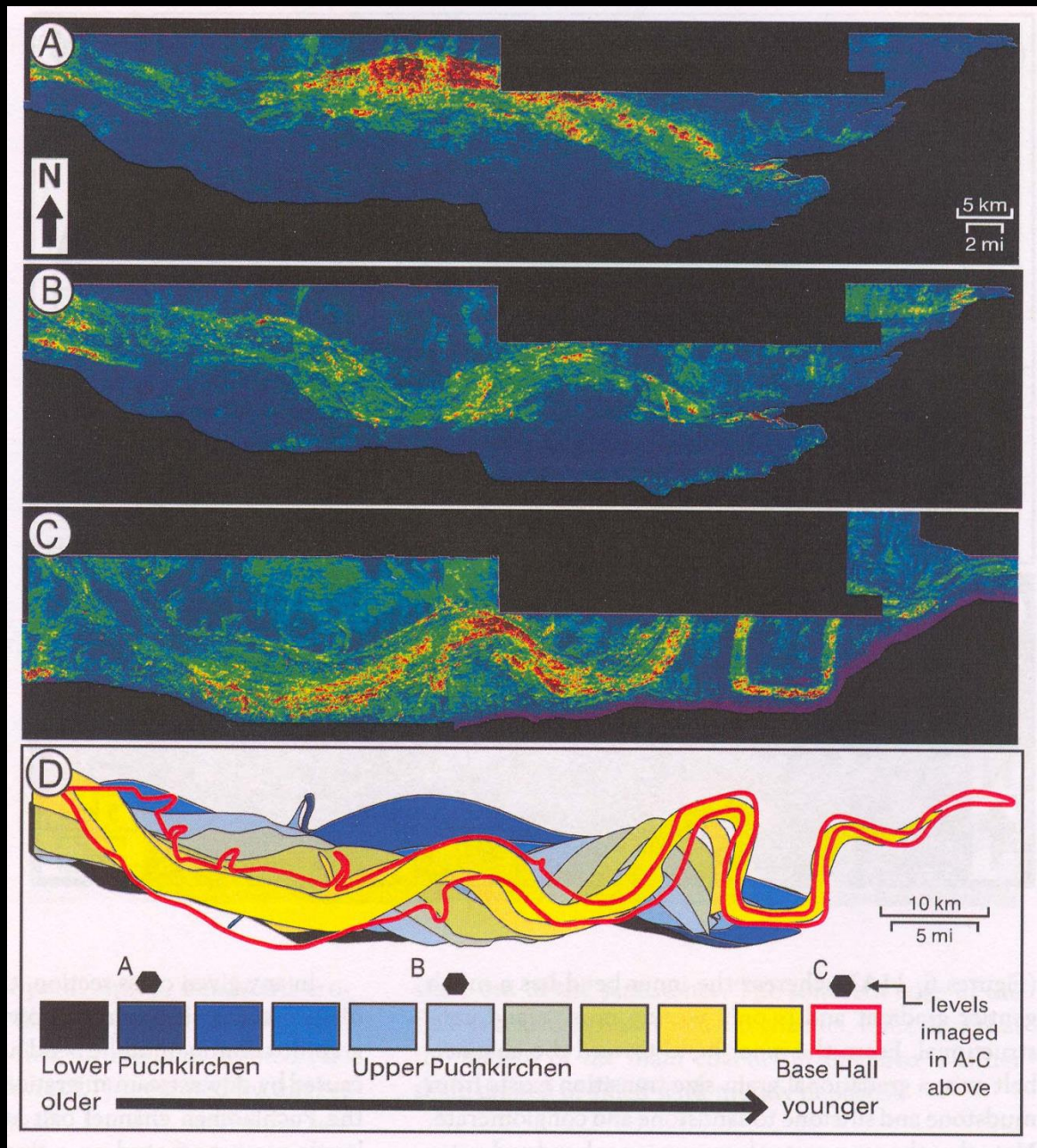


**4. При поисках полезных ископаемых на суше  
и в море в поверхностном и погребенном рельефе**

# Разработка россыпных месторождений полезных ископаемых – золота, платины, алмазов и др.



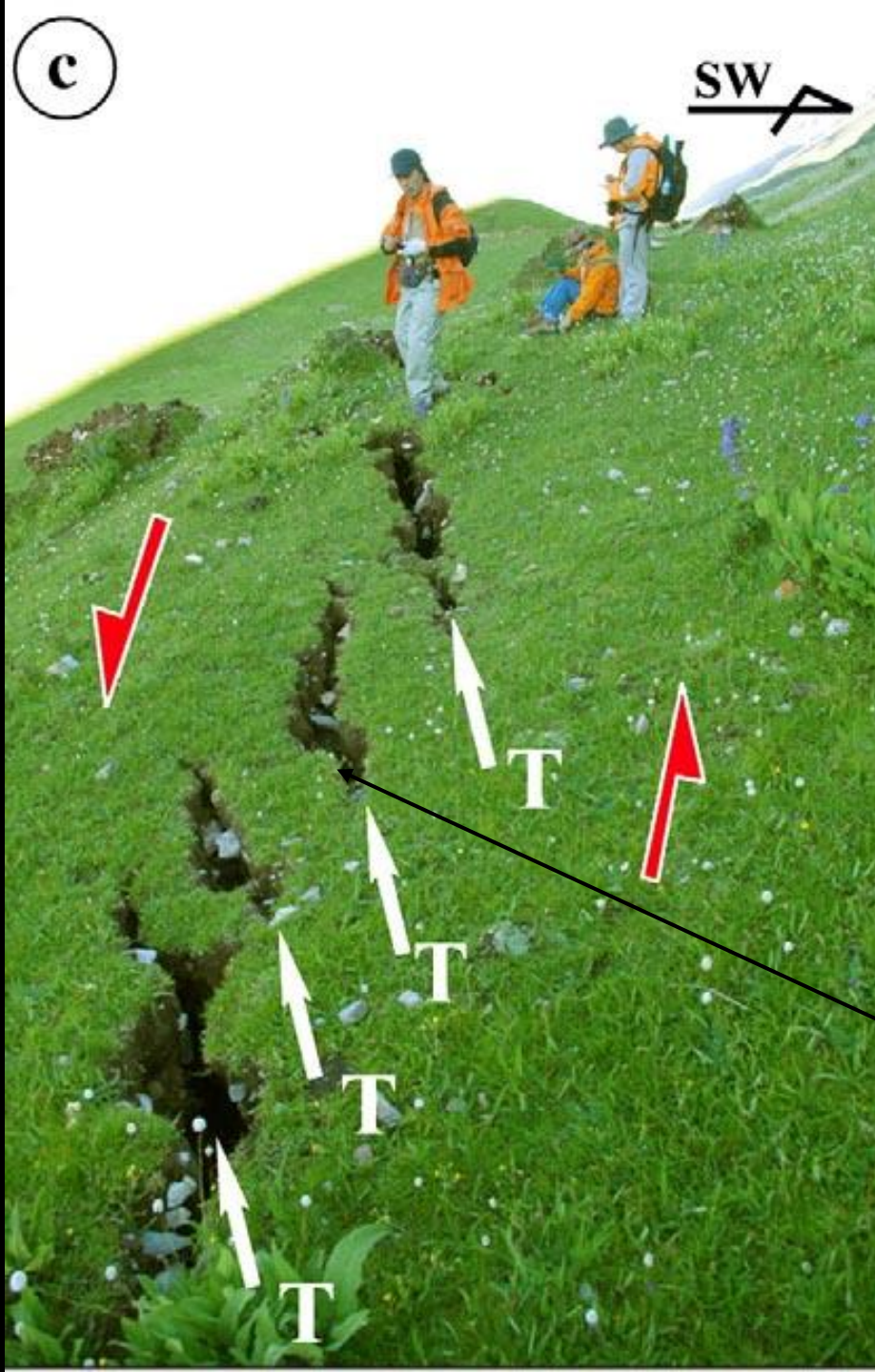
# Нефти и газа (геофизическими методами)



В древних  
погребенных  
долинах

## **5. При изучении новейшей и современной тектоники и геодинамики**

с



Геоморфологический  
метод изучения  
новейших движений.

Определяются:

- Морфология
- Время
- Скорость
- Направленность
- Амплитуда

Трещины,  
сопровождаящие  
сдвиговые напряжения  
(Китай)







**6. Для картирования и стратиграфии  
четвертичных отложений**

# Формы рельефа – террасы и пойма, сложенные разновозрастным аллювием



## **7. При изучении геологии других планет**

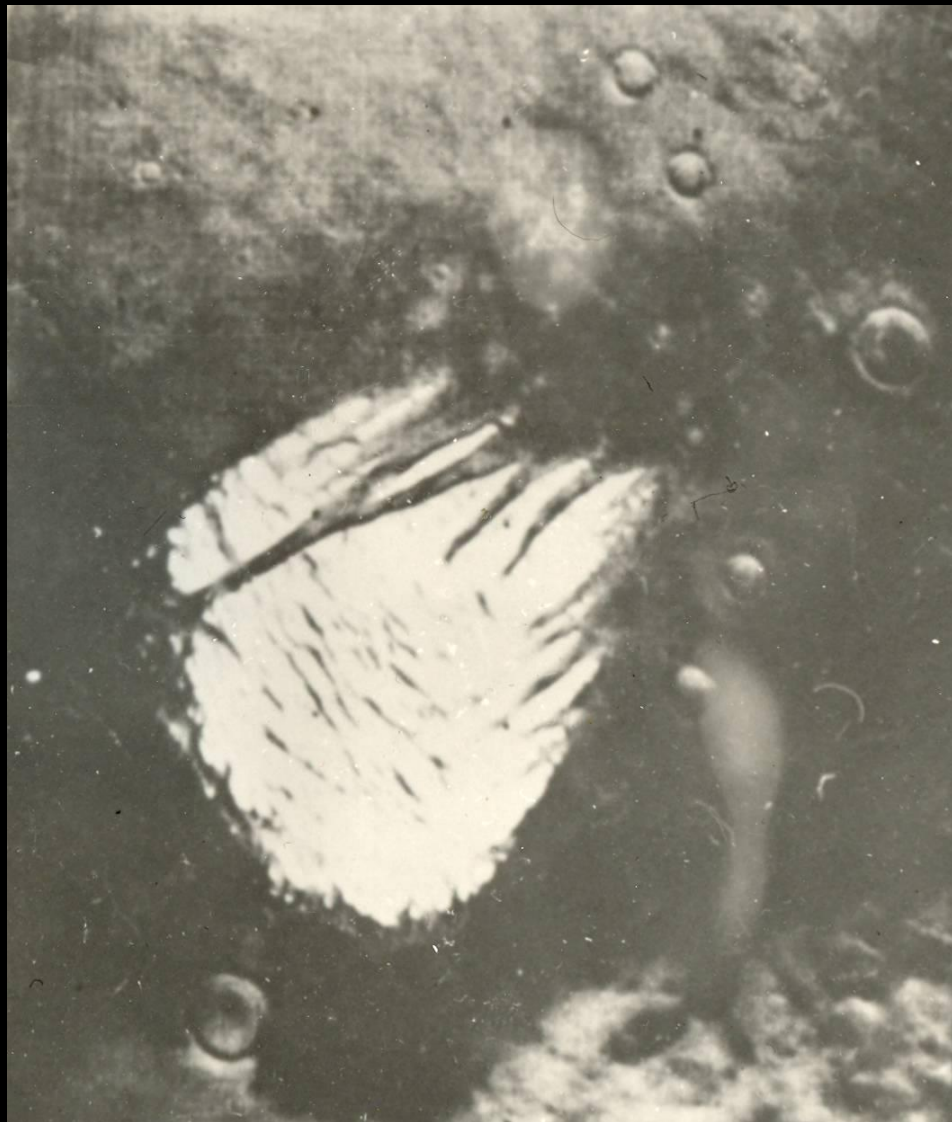
# Эрозионные формы на Марсе



Эоловые формы

На Марсе

На Земле



# Основные рельефообразующие процессы

Тектоника

I. Эндогенные

Магматизм



Метаморфизм



## **Основные источники эндогенных процессов:**

### **1. Внутренние (земные)**

- Тепловая энергия Земли
- Гравитационная энергия Земли

### **2. Внешние (внеземные)**

- Гравитационные поля Луны и Солнца
- Метеоритная бомбардировка

## **II. Экзогенные процессы – деятельность различных агентов – воды, льда, ветра и др.**

### **Основные источники экзогенных процессов:**

- Тепловая энергия Солнца
- Гравитационная энергия Солнца, Луны

**Движущая сила экзогенных процессов – сила тяжести**

**денудация и аккумуляция**

# Примеры экзогенных форм рельефа



Деятельность  
текучих вод

Выветривание



## Деятельность льда



## Деятельность ветра



## Деятельность мерзлоты



# Биогенные

Банки



Рифы



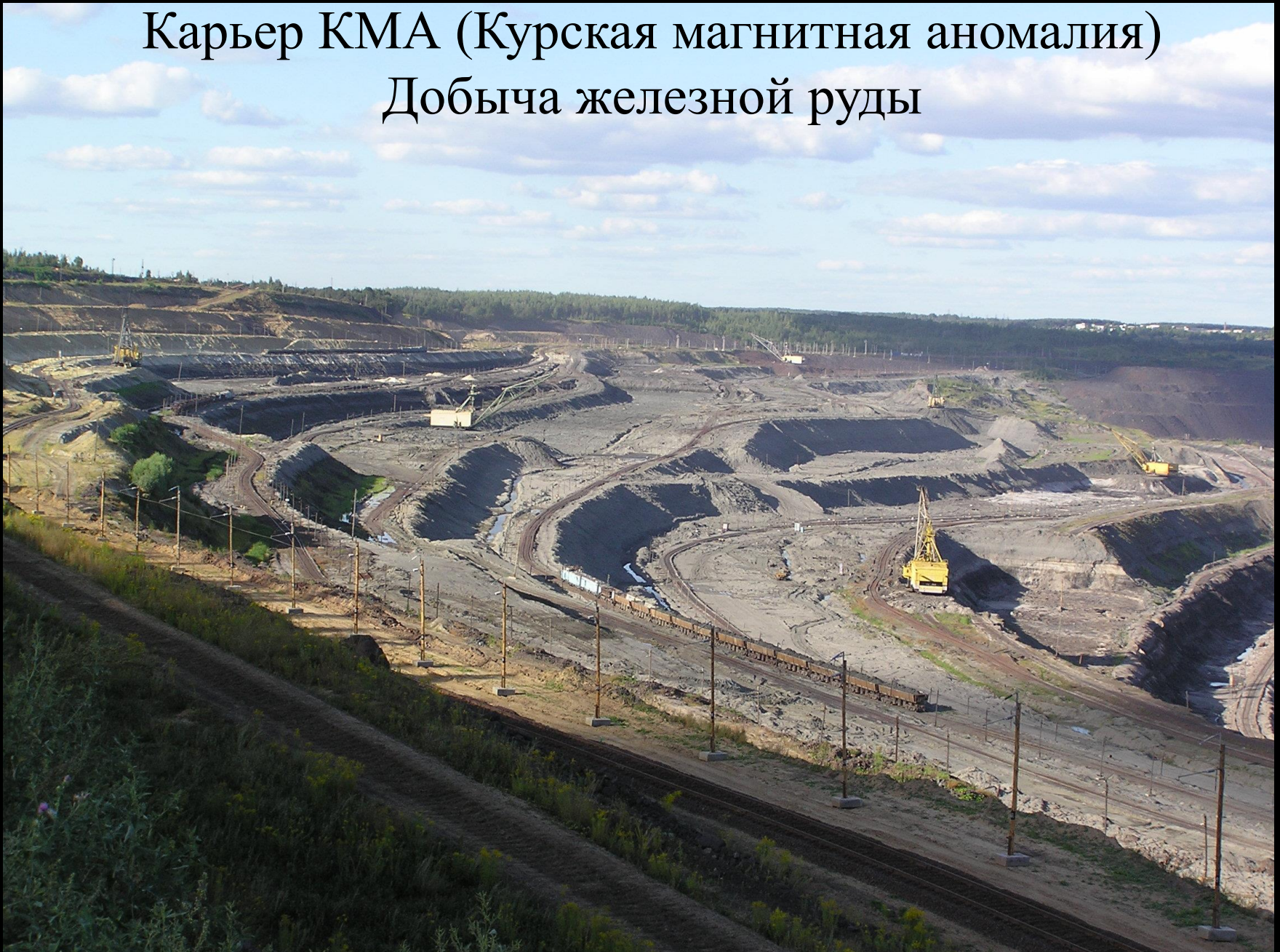
Мангровые берега



# Техногенные

Карьер КМА (Курская магнитная аномалия)

Добыча железной руды



# Карьер Мирный. Месторождение алмазов в Сибири



# Провал



# Просадки





# Космогенные

- Метеоритная бомбардировка



- Ротация



- Лунные приливы  
(гравитационное поле Луны)

# Генетические типы четвертичных отложений –

отложения, созданные деятельностью какого-либо процесса или агента

1. Аллювиальный (терраса, аллювий)



2. Проллювиальный (конус выноса, пролювий)



3. Ледниковый (вал, морена)



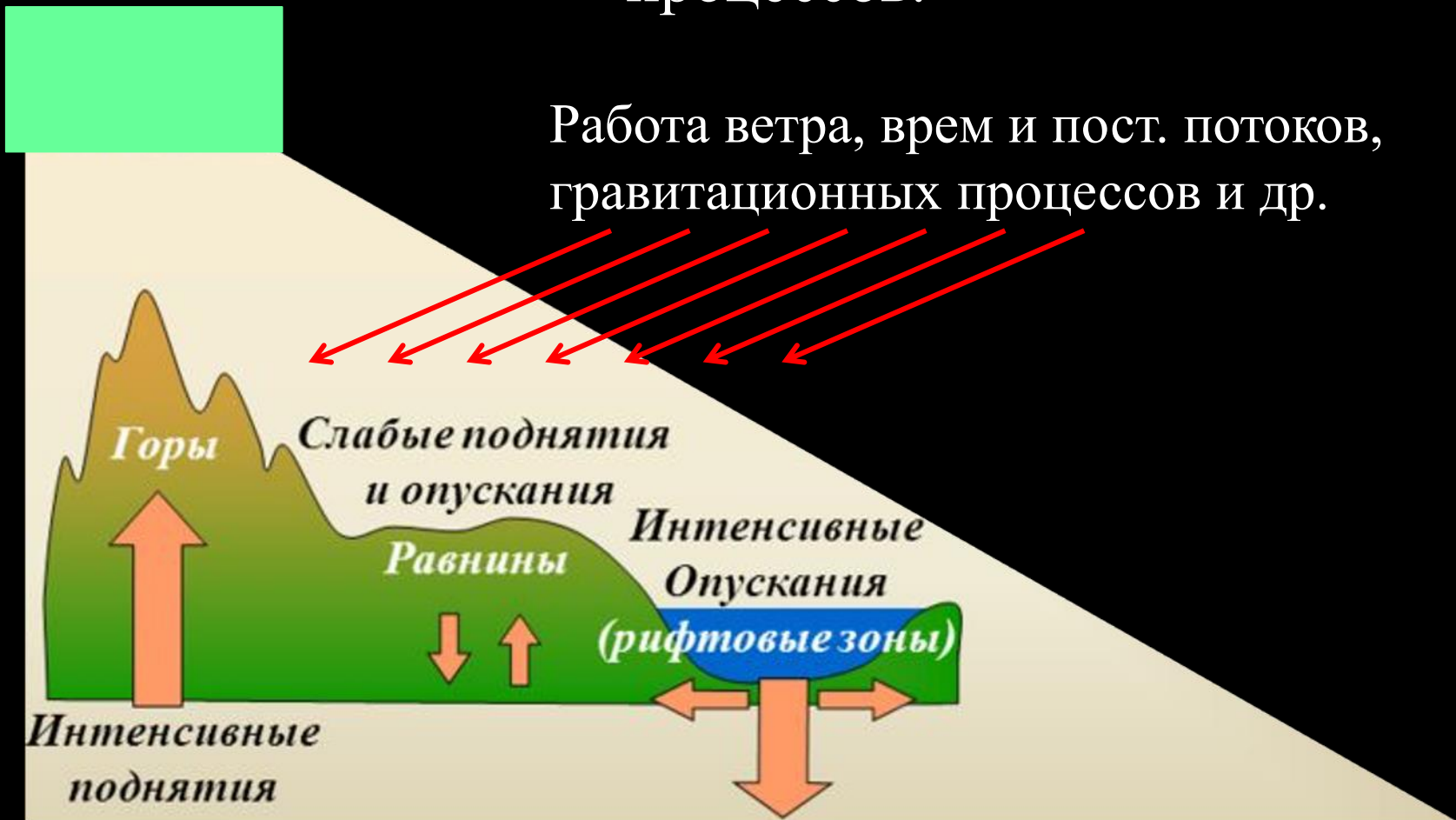
4. Морской и др.



# Основной закон геоморфологии –

формирование рельефа происходит при постоянном взаимодействии экзогенных и эндогенных процессов.

Работа ветра, врем и пост. потоков, гравитационных процессов и др.



# Факторы рельефообразования

## Климат

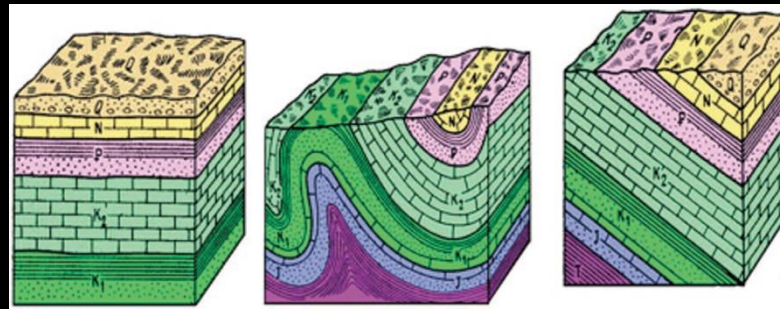


## Литология

Скважина 2  
Абс. отм. устья (м) 185,5

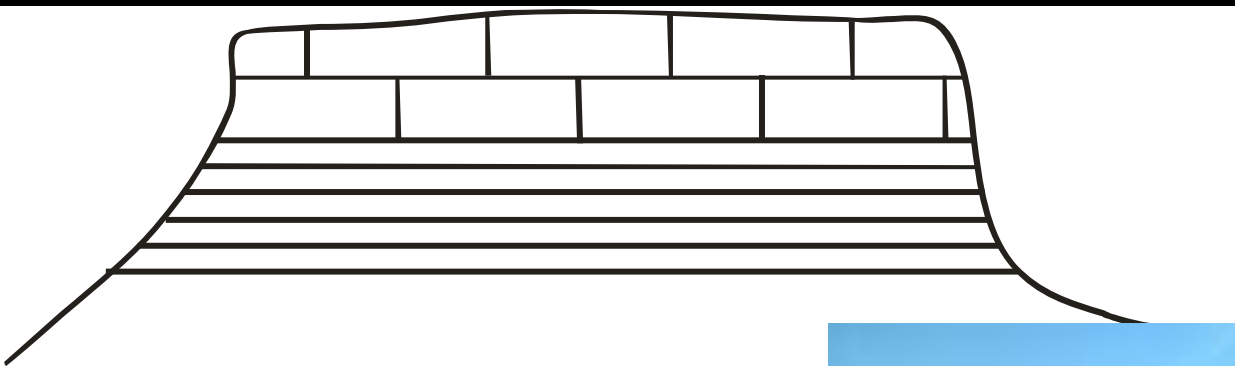
индекс	литология	мощность слоя, м	глубина подошвы слоя, м	описание слоя
		0,8	0,8	сутлинок темно-коричневый, заторфованный
аН		2,0	2,8	сутлинок коричневый с серыми пятнами, с гнездами и прослойками песка
		0,2	3,0	глина серая
III-d-ms		2,2	5,2	песок серо-коричневый, мелкий, глинистый, с частыми прослойками суглинка коричневого, олеосанного, мощностью прослоев 5-15см
		4,6	9,8	сутлинок темно-коричневый, с включениями гравия до 15%, с 8,2м сутлинок коричневый с гравием и галькой до 20% и единичными валунами в инт. 9,0-9,2м сутлинок черный, с прослойками песка зеленого,
		0,2	10	песок серый, мелкий, глинистый
III		2,0	12	глина черная, слюдяная

## Геологическая структура (залегание пород, деформации)



# Влияние литологии и залегания пород

## I. Горизонтальное залегание



**Плотные породы  
образуют плато**



# Плато Колорадо (Фото С.П. Лукинова)



# Выражение плато на аэрофото (аридная область)



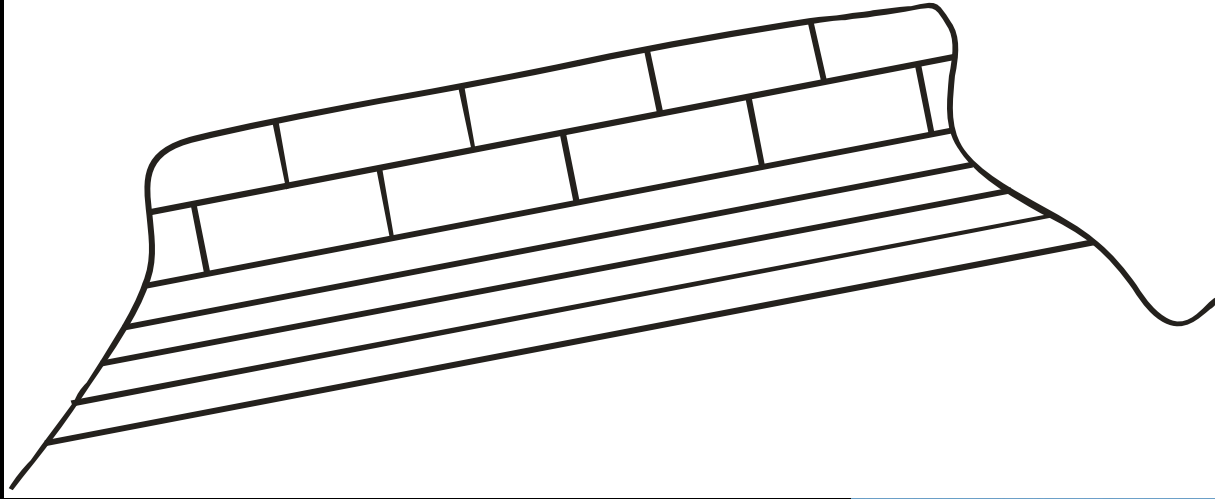
**Легко размываемые породы (пески, глины)  
образуют дробнорасчлененный рельеф типа «бедленд»,  
предгорья Загроса (Иран)**





## II. Моноклиналильное залегание

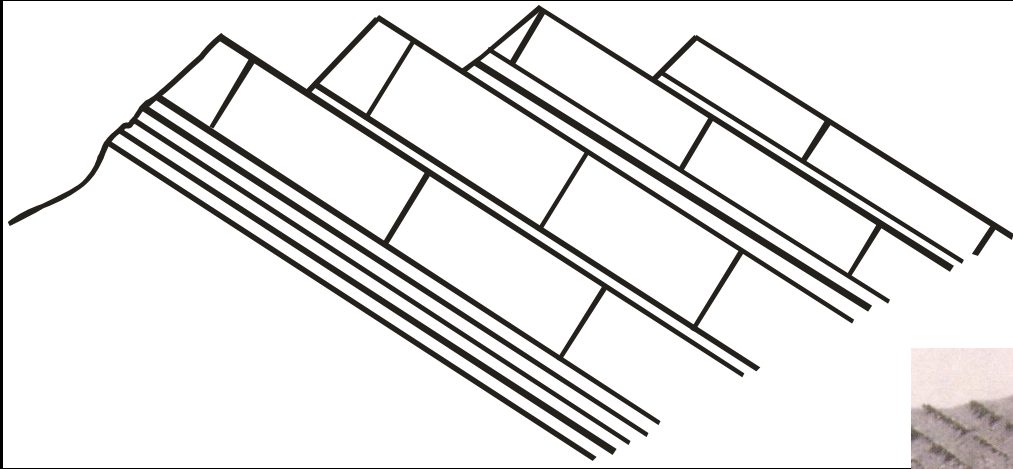
### 1. Куэстовый рельеф



**Беш-Кош (Крым).**  
(Фото А.А. Зарщикова)



## 2. Грядовый рельеф



**Чередование мягких  
и плотных пород**



# Плотные породы (Альпы)



# Деформации

по возрасту

Древние

Новейшие

по кинематике

Складчатые

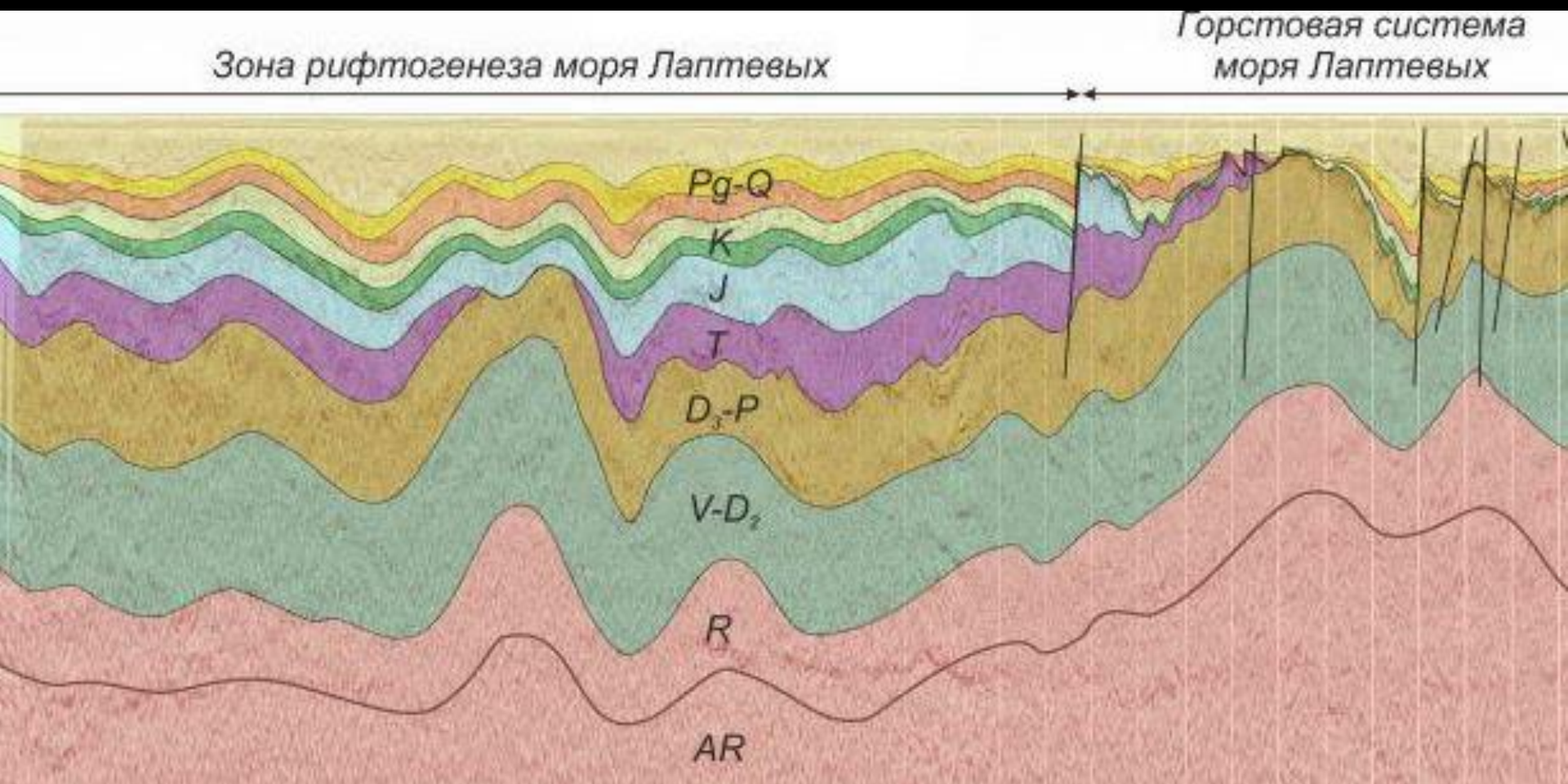
Разрывные

# Древние деформации и их выражение в рельефе

**Условия выражения:**

**Области поднятия**  
**Благоприятная литология**

**В областях прогибания древние деформации погребены под более молодым осадочным чехлом и не выражены в рельефе**



**В областях поднятия (горах, щитах платформ)  
древние структуры выведены на поверхность  
(Казахстан)**



**Древние или «мертвые» складки не выражены в рельефе**

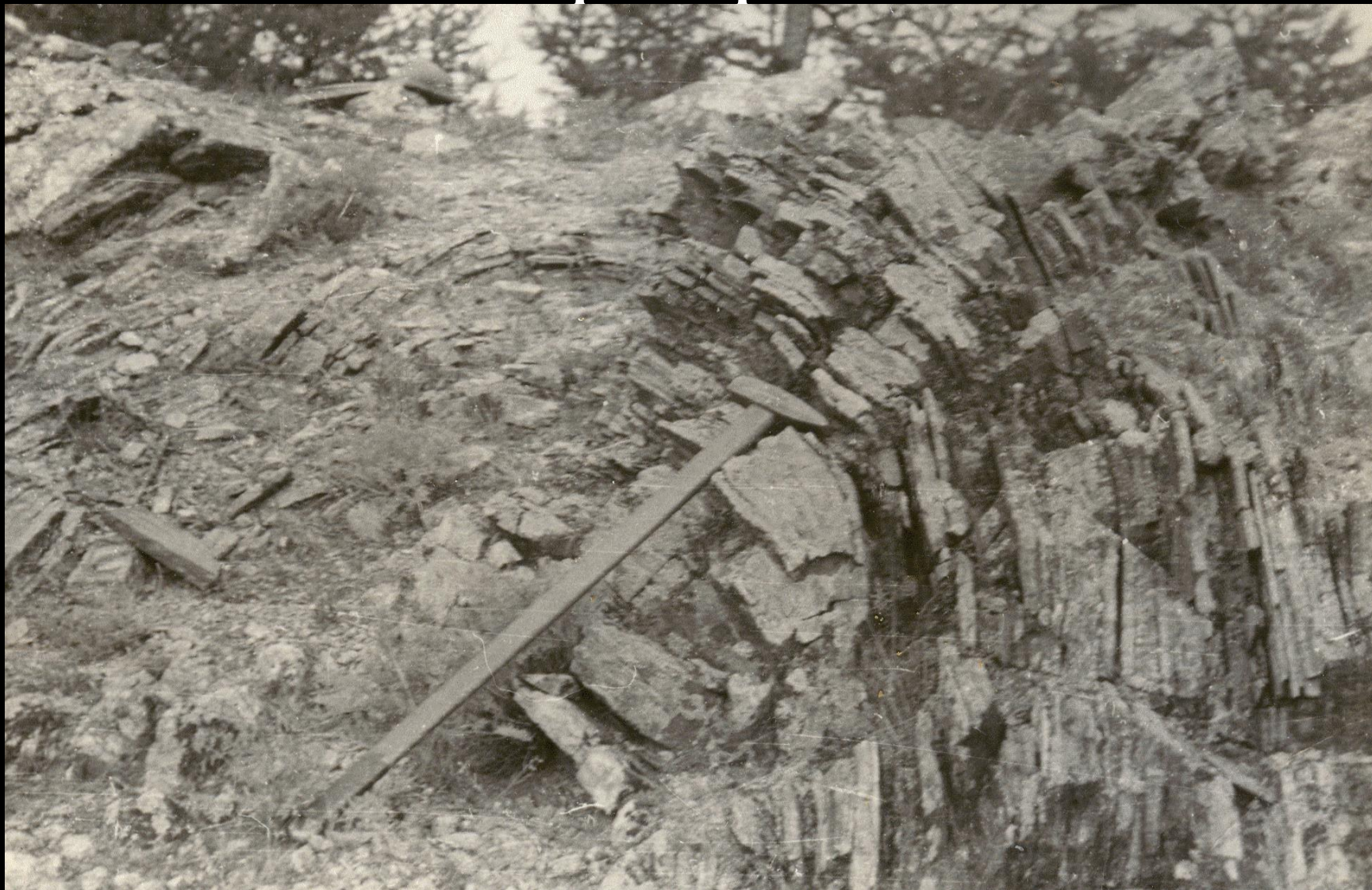




# Лежачая антиклинальная складка у п. Лазурное (Крым)



**Складка с округлым замком не выражена в рельефе**



**Древние складчатые деформации  
в зависимости от литологии образуют прямой или  
обращенный рельеф**

Прямой рельеф – рельеф, соответствующий структуре

**Антиклиналь сложена плотными породами.**

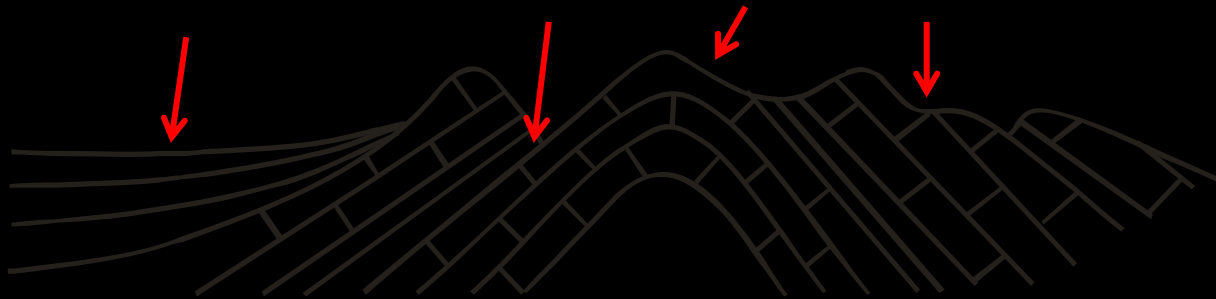
**В рельефе - возвышенность**



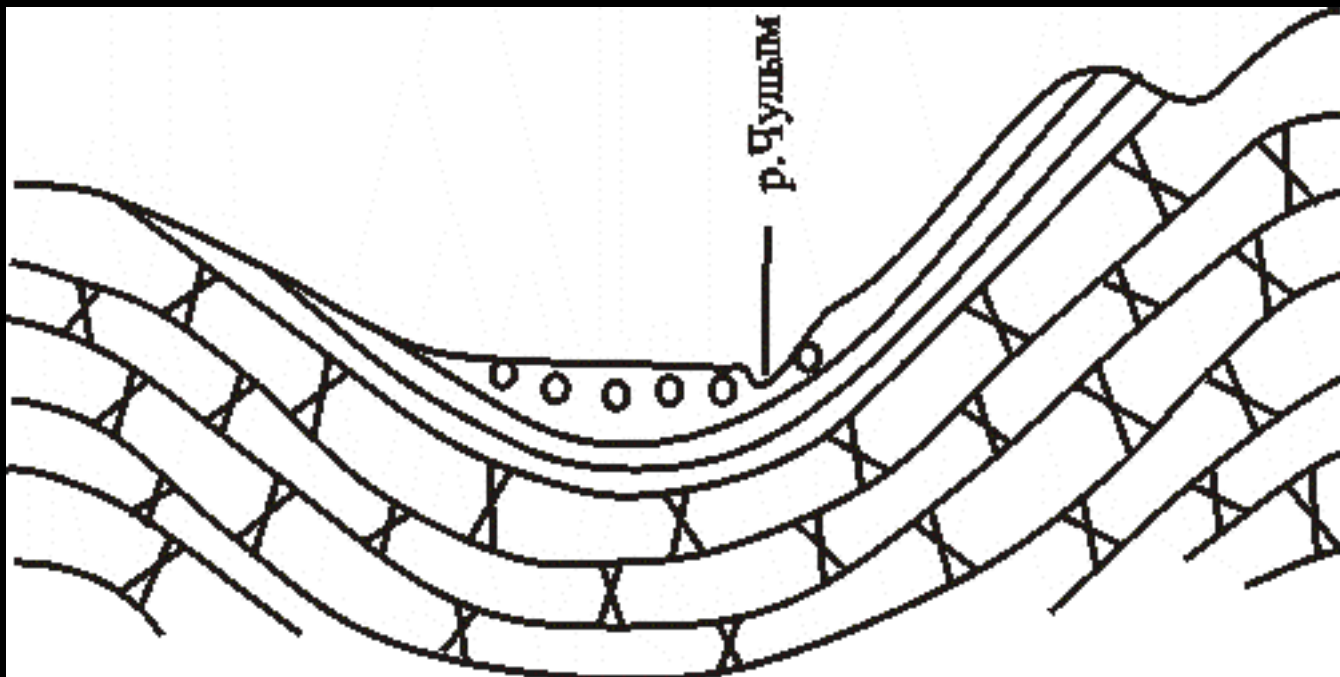
# Древняя антиклиналь - возвышенность



Мягкие породы      Твердые породы

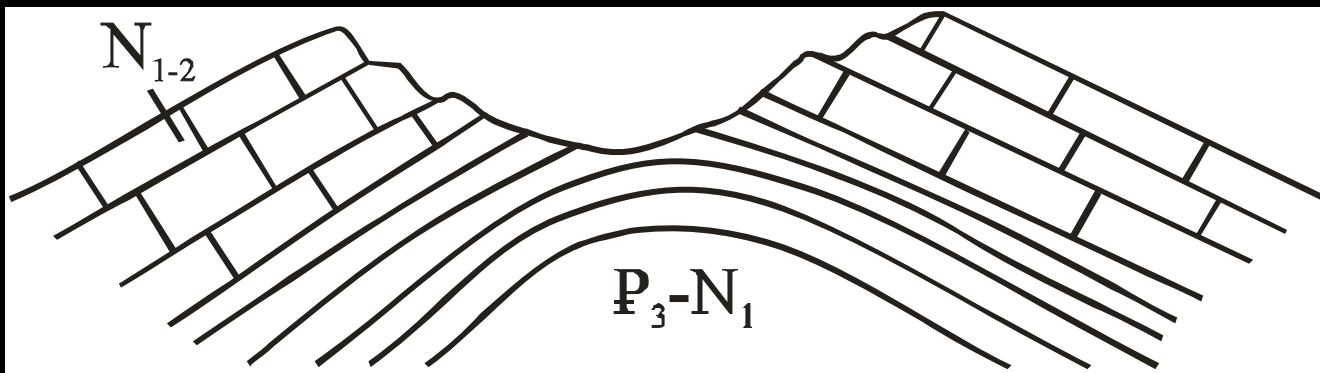


**Синклиналь сложена мягкими породами  
В рельефе - понижение**



# Обращенный рельеф

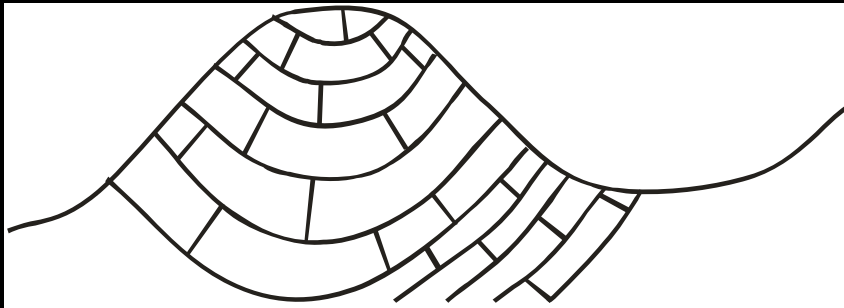
**Ядро антиклинали сложено мягкими породами. В рельефе - понижение**





# Роза Таджикистана

**Синклиналь сложена  
плотными породами.  
В рельефе - возвышенность**



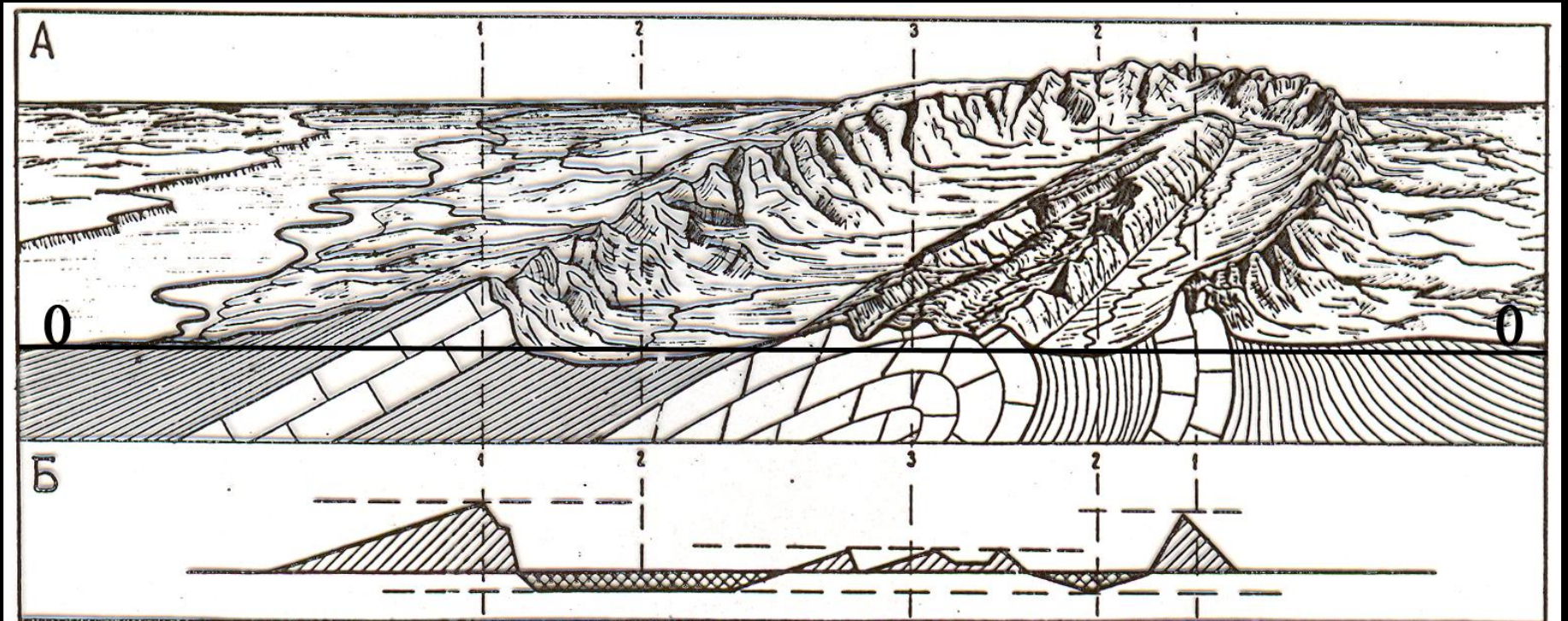
**Сундучная синклиналь образует в рельефе  
возвышенность**



# Отпрепарированные древние складки



# Рельеф промежуточного типа зависит от литологии пород



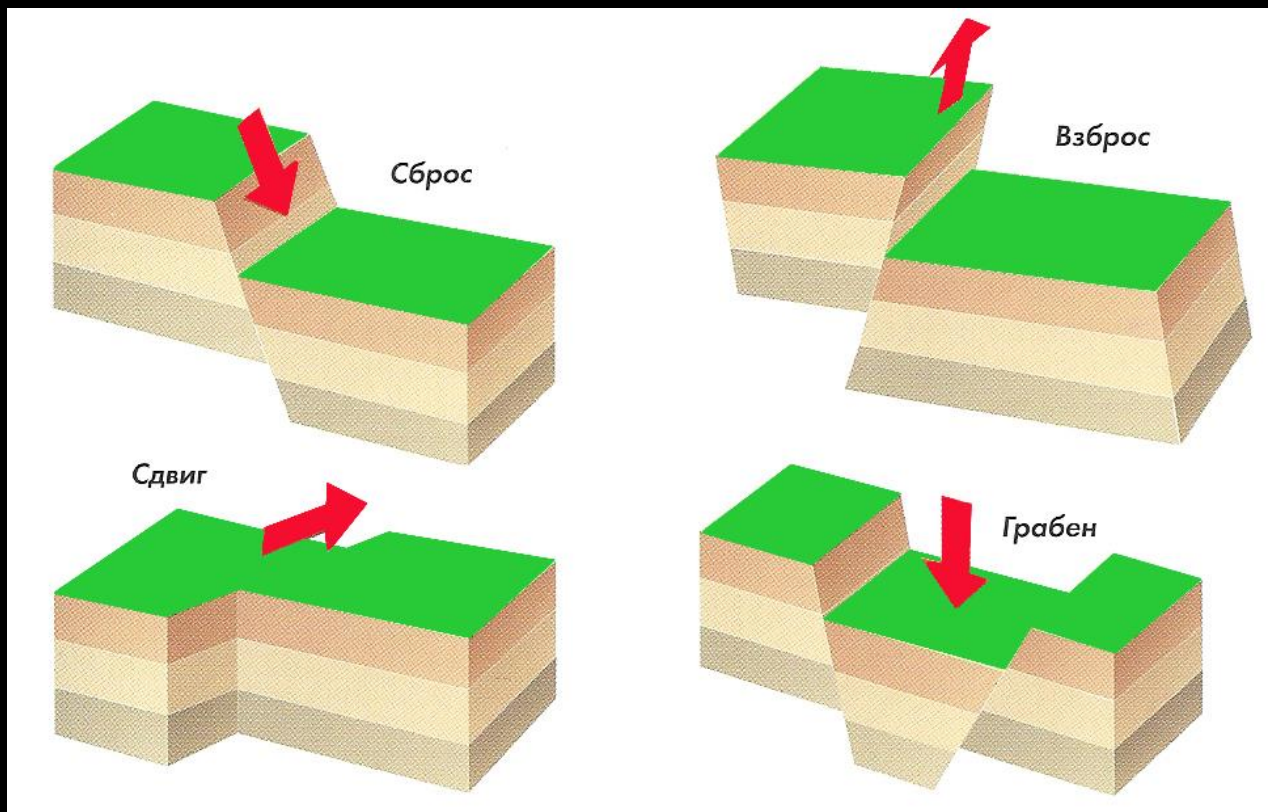
# Древняя складчатая структура Альп



# Древняя складка (Загрос. Иран)



# Разрывные деформации



**Выражение в рельефе зависит от литологии пород**

**Древние разрывы не выражены в рельефе.  
Кольский п-ов (Фото Д.С. Зыкова)**

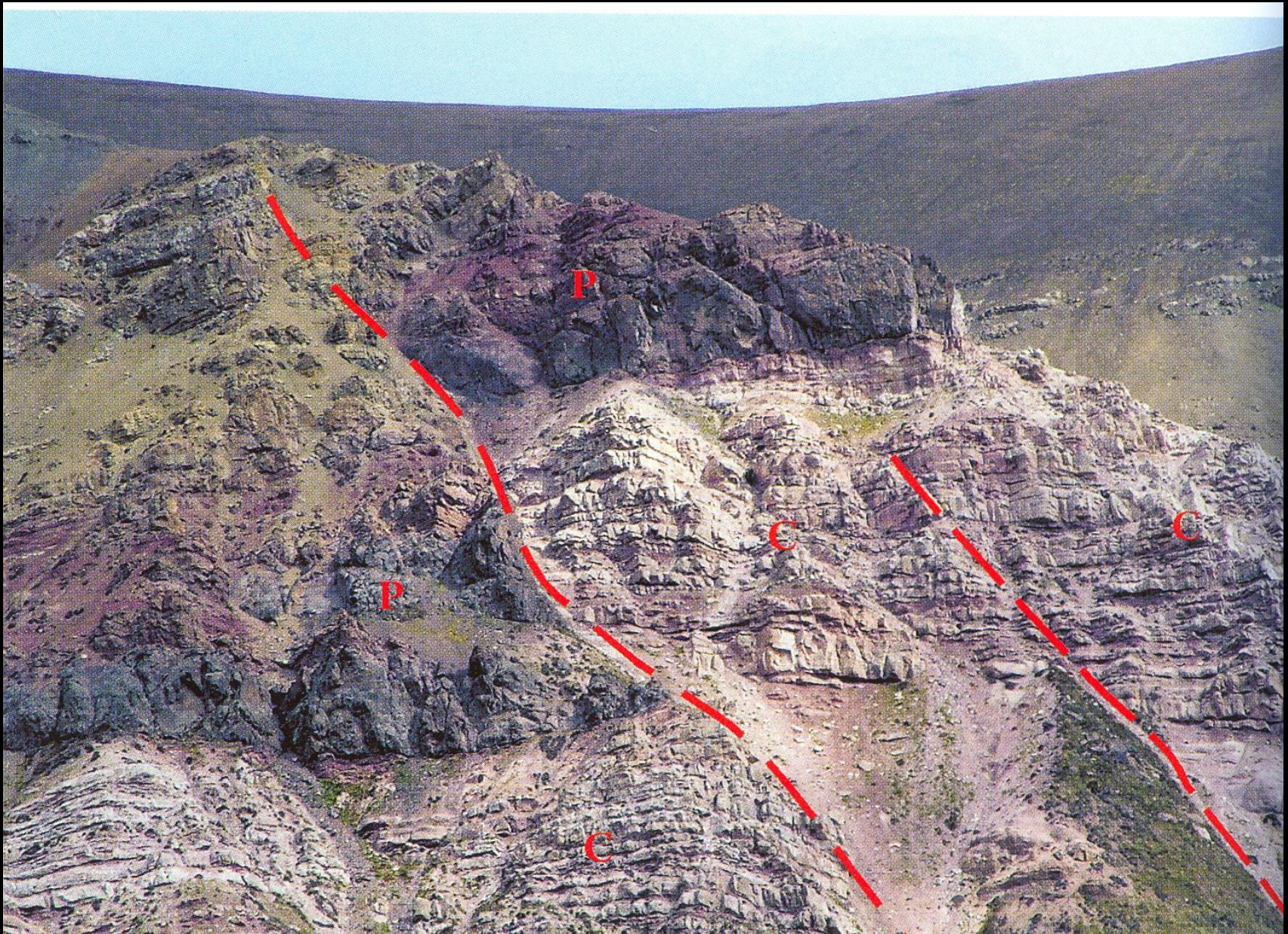




**Древние трещины, нарушающие массив  
однородных пород, подчеркнутые эрозией**



**Древние взбросы, не выраженные в рельефе.  
Тянь-Шань (Фото А.А. Зарщикова)**



# Древние разрывы, не выраженные в рельефе



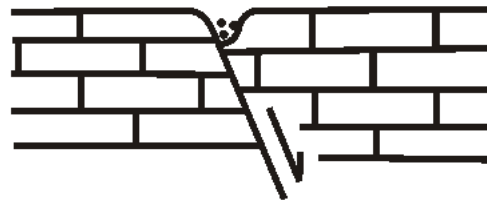
# Древний грабен, не выраженный в рельефе (Иран)



1

2

А



1

2

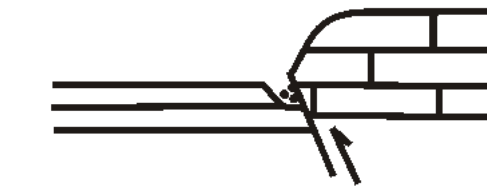
Б



1

2

В



**Выражение в  
рельефе  
мертвых  
разрывов  
зависит от  
состава пород**

Обращенное выражение

Прямое выражение

# Выражение в рельефе интрузии. Отсутствие слоистости и интенсивная трещиноватость



**Инtruзия в рельефе образует возвышенность.  
г. Аю-Даг (Крым)**



# Различное выражение даек в рельефе (габбро-долериты в гранито-гнейсах) (фото Д.С. Зыкова)

1





2



3



# Вулканический рельеф



КАНАРСКИЕ ОСТРОВА

# Вулкан Фуэго в Гватемале 2018 год



Фуэго – стратовулкан в западной части Гватемалы. Высота над уровнем моря – 3763 м. Находится неподалёку от города Антигуа, лежит в цепи вулканов, протянувшихся вдоль тихоокеанского побережья Гватемалы, и является частью базальтового вулканического комплекса. Один из самых активных вулканов в Гватемале.



# Вулкан Тааль на Филиппинах в январе 2020 г.



Тааль относится к невысоким вулканам. Самым смертоносным извержением Тааль разразился в 1911 году. Вулкан выбрасывал не лаву, а раскаленный пепел и ядовитые газы. Тогда за 10 минут погибло все живое в радиусе 10 километров: более 1300 человек. А жертвами извержения Тааля в 1965 году стали более 200 человек.



Спасибо за внимание!

Кратер Чиксулуб (п-ов Юкатан, Мексика)