

# Лекция 2

## Выражение в рельефе новейших тектонических деформаций



# Новейший тектонический этап

отрезок времени в геологическом развитии Земли продолжительностью 35-40 млн лет, соответствующий позднему кайнозою, когда проявилась планетарная (глобальная) активизация тектонических процессов

Q

1,8

N плиоцен  
миоцен

23

Pg олигоцен

33

эоцен

палеоцен

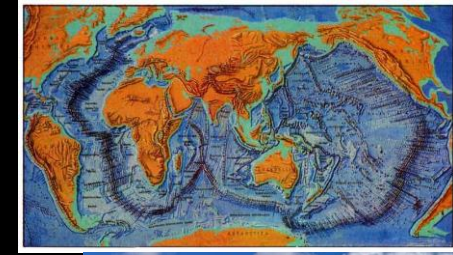
64

**новейший  
тектонический  
этап,  
продолжающийся и в  
настоящее время**

Новейшие структурные формы –  
**развивающиеся** – складки и разрывы  
разных размеров и типов

# Типы и размеры новейших структур различны:

**Мегантиклинории и мегасинклинории**  
(системы хребтов и впадин)



**Мегантиклинали и мегасинклинали**  
(хребты и впадины)



**Антиклинали и синклинали**  
(возвышенности, равнины, гряды)



**Горсты и грабены и др.**



**Разрывы и трещины**  
(уступы, рвы)



Чем длительнее развитие структуры, тем ярче ее  
выражение в рельефе

Новейшие структуры имеют

прямое выражение в рельефе,

реже обращенное  
п-ов Казантип



# Выражение в рельефе новейших деформаций

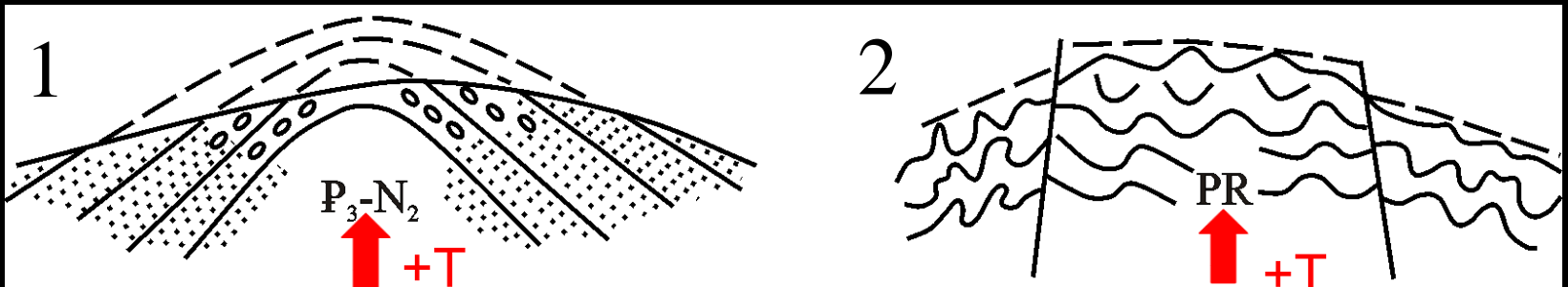
## Новейшие структуры

### 1. Конседиментационные

(развиваются одновременно с осадконакоплением)

### 2. Постседиментационные

(развиваются после осадконакопления)



**Выражение в рельефе новейших деформаций  
(или структурных форм) зависит:**

- 1. От скорости развития структуры (поднятие (+Т),  
опускание (-Т))**

Чем выше скорость тектонического развития,  
тем лучше выраженность в рельефе

- 2. От воздействия экзогенных процессов -  
денудации (Д) и аккумуляции (А)**

**Выражение в рельефе  
отрицательных структурных форм  
(синклиналей, грабенов и др.)**

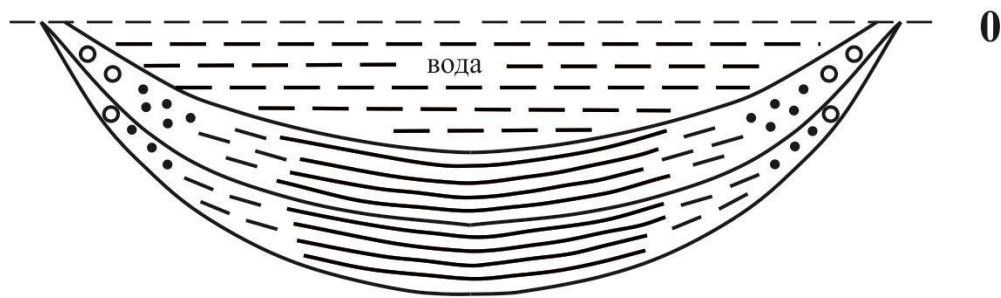
**В рельефе отрицательные структурные формы  
образуют впадины, равнины, низменности**

**Зависит от скорости прогибания (-Т)  
и скорости аккумуляции (А)**



# Выражение в рельефе отрицательных структур

## I Некомпенсированные осадками впадины морей и океанов



$$-T > A$$

# Некомпенсированные впадины



Впадины Чёрного и Азовского моря, а также всех морей и океанов



Озёра в различных регионах, от самых крупных (Байкал) до не больших (карельские озёра)

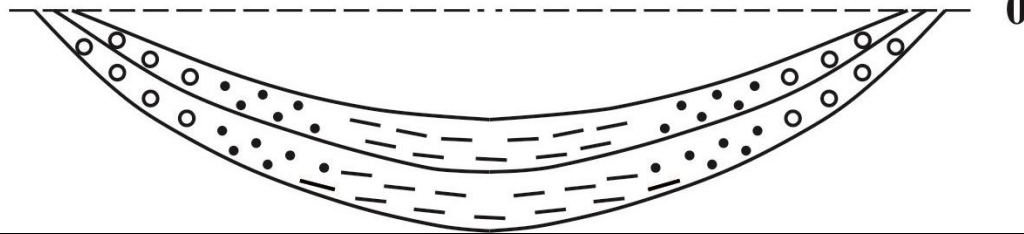
# Иссык-Кульская озерная впадина (Сев. Тянь-Шань)



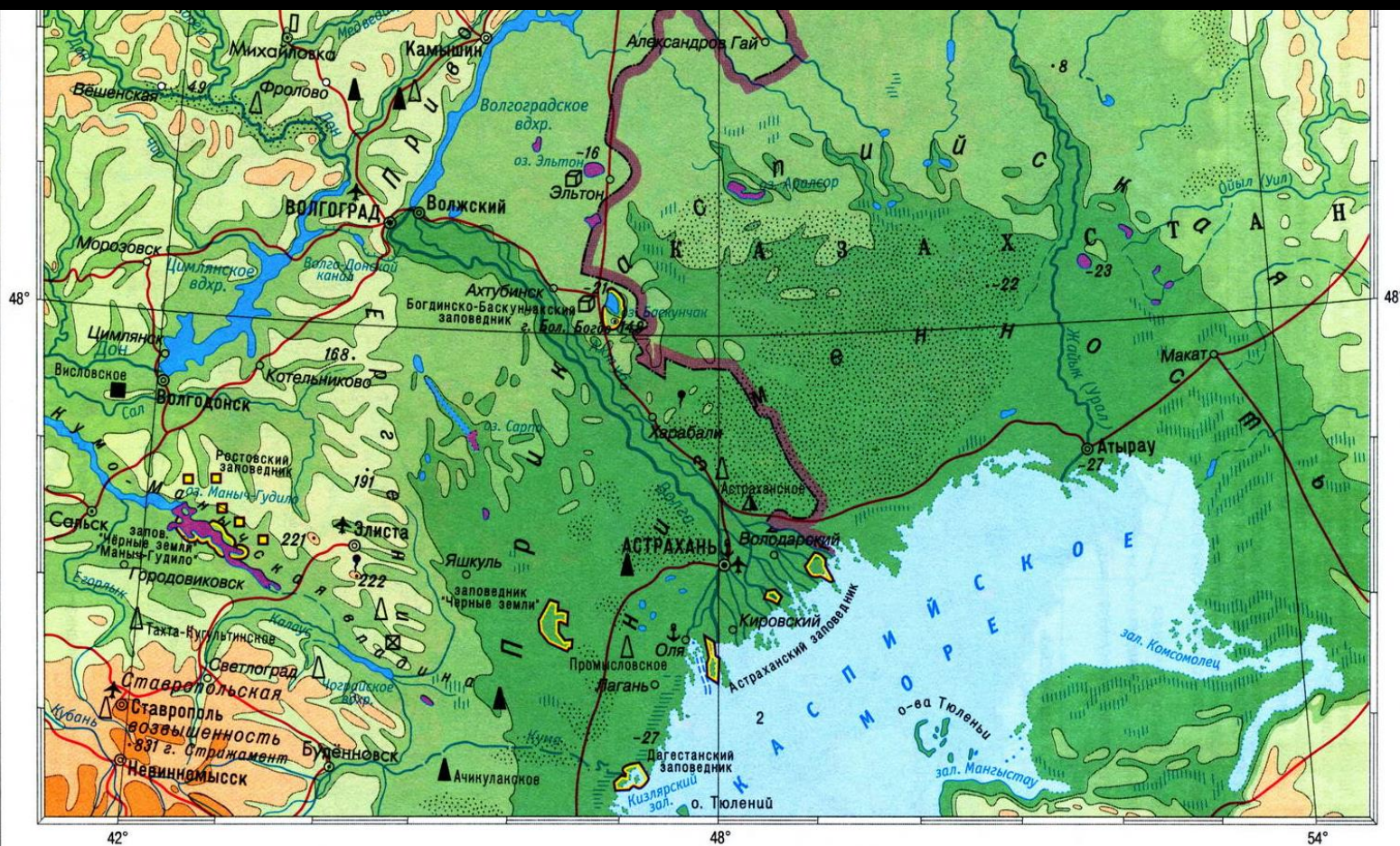
# Впадина на Адриатическом побережье



# Впадины на континентах:



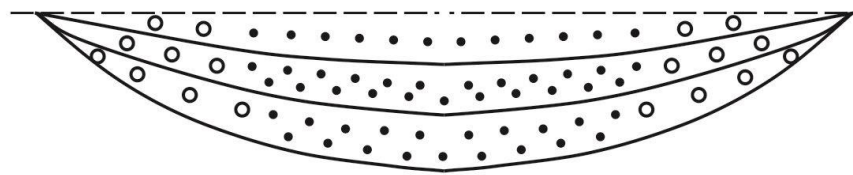
Турфанская - 154 м  
Прикаспийская - 27 м  
Мертвое море - 359 м



# Турфанская впадина. Эоловый рельеф



## III Компенсированные осадками -Т=А



0 Впадины на континентах  
(равнины аллювиальные,  
морские, флювиогляциальные  
и др.)

Межгорные впадины (Кура-Араксинская, Рионская)  
Прогибы на платформах (Окско-Донской,  
Приднепровский)

# Окско-Донской прогиб





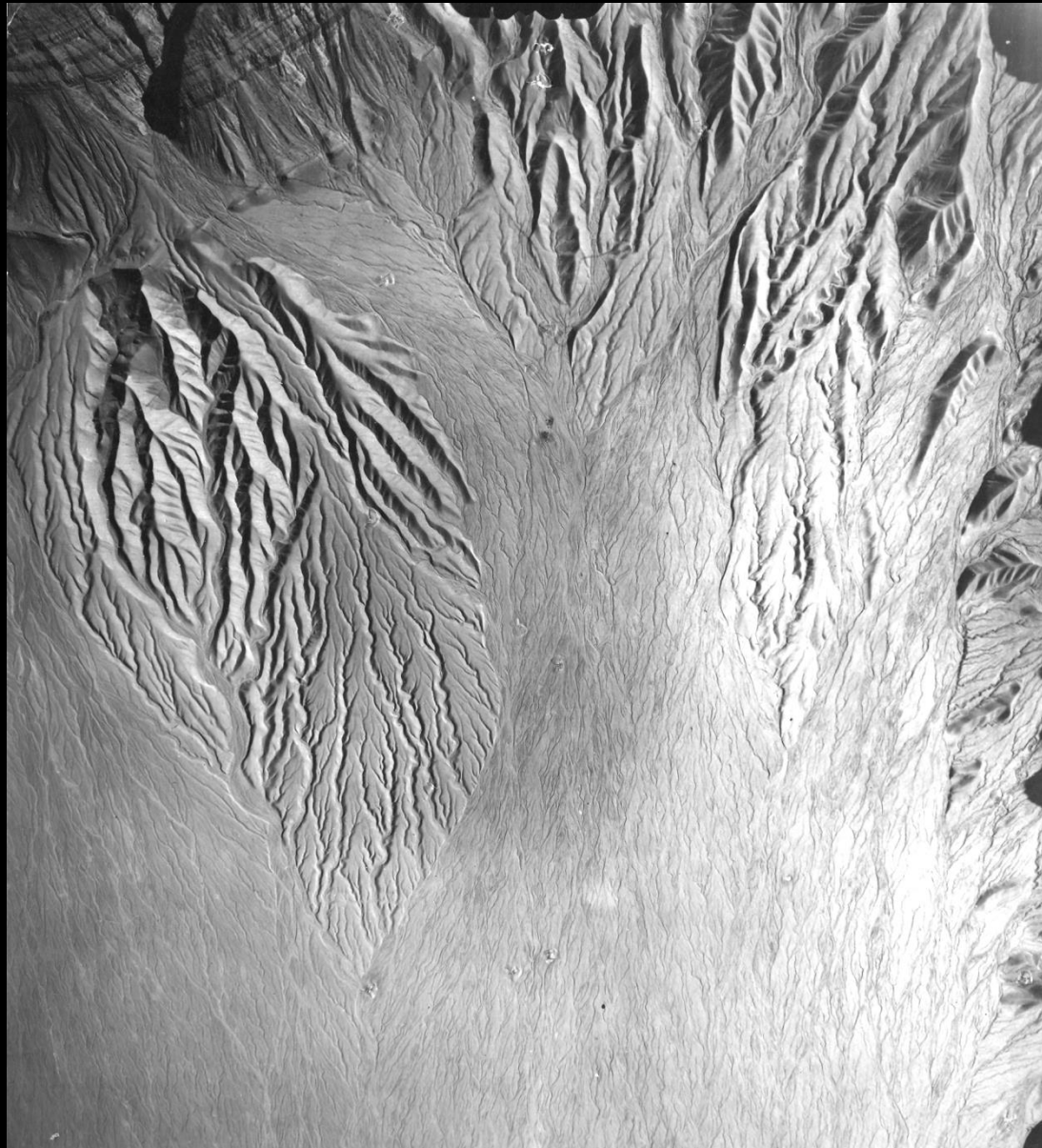
# Ферганская долина, Тянь-Шань, Киргизия



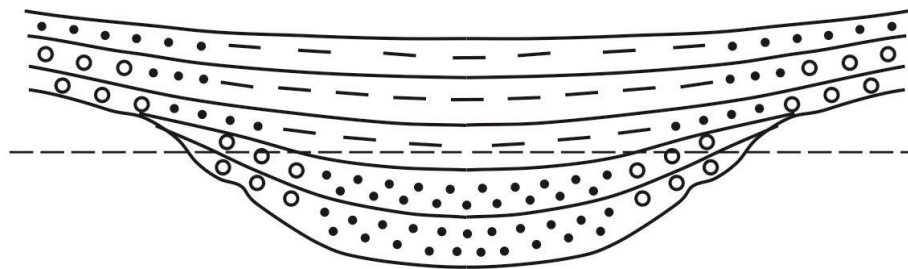
**Заполняющаяся осадками новейшая впадина  
Панаминт в провинции Бассейнов  
и Хребтов (Сев. Америка. Фото В. Спорышева)**



**Компенсированная впадина.  
Пролювиальная равнина (Средняя Азия. Аэрофото)**



### III Перекомпенсированные осадками



$$-T < A$$

0 Впадины на континентах

В горах межгорные и внутригорные впадины

# Впадина на Корякском нагорье (Чукотка)



# Курайская степь в Горном Алтае



**Перекомпенсированная впадина  
(Центр. Тянь-Шань)**



## **Выражение в рельефе положительных структур (антиклиналей, горстов и др.)**

**Зависит от соотношения скорости поднятия (+Т)  
и денудационных процессов (Д) – эрозии, экзарации,  
абразии и др.**

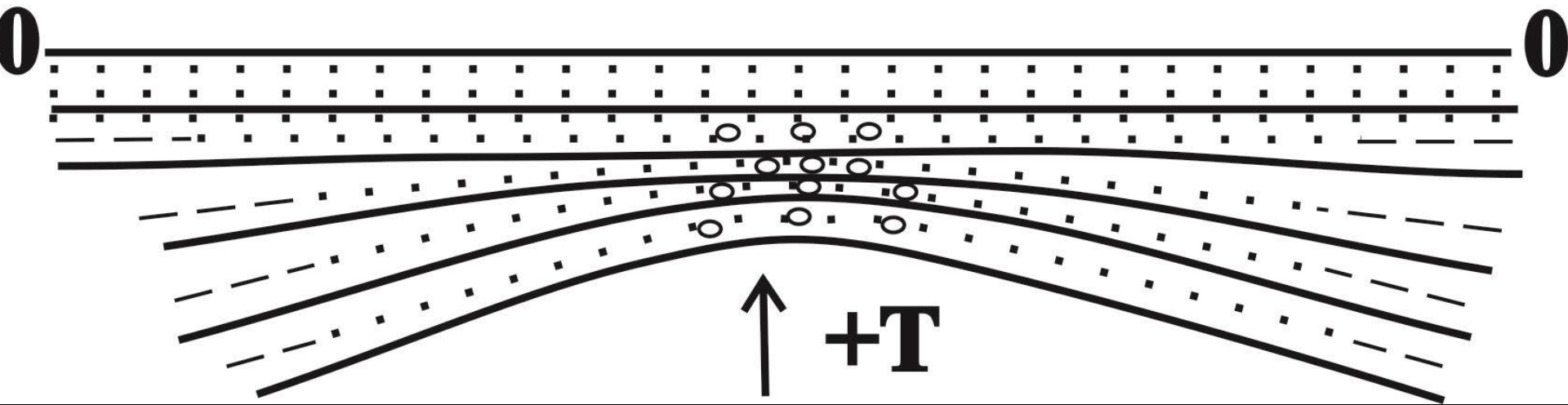
**Рельеф новейших структурных форм обычно прямой.  
Это – хребты, возвышенности и др. Реже обращенный.**



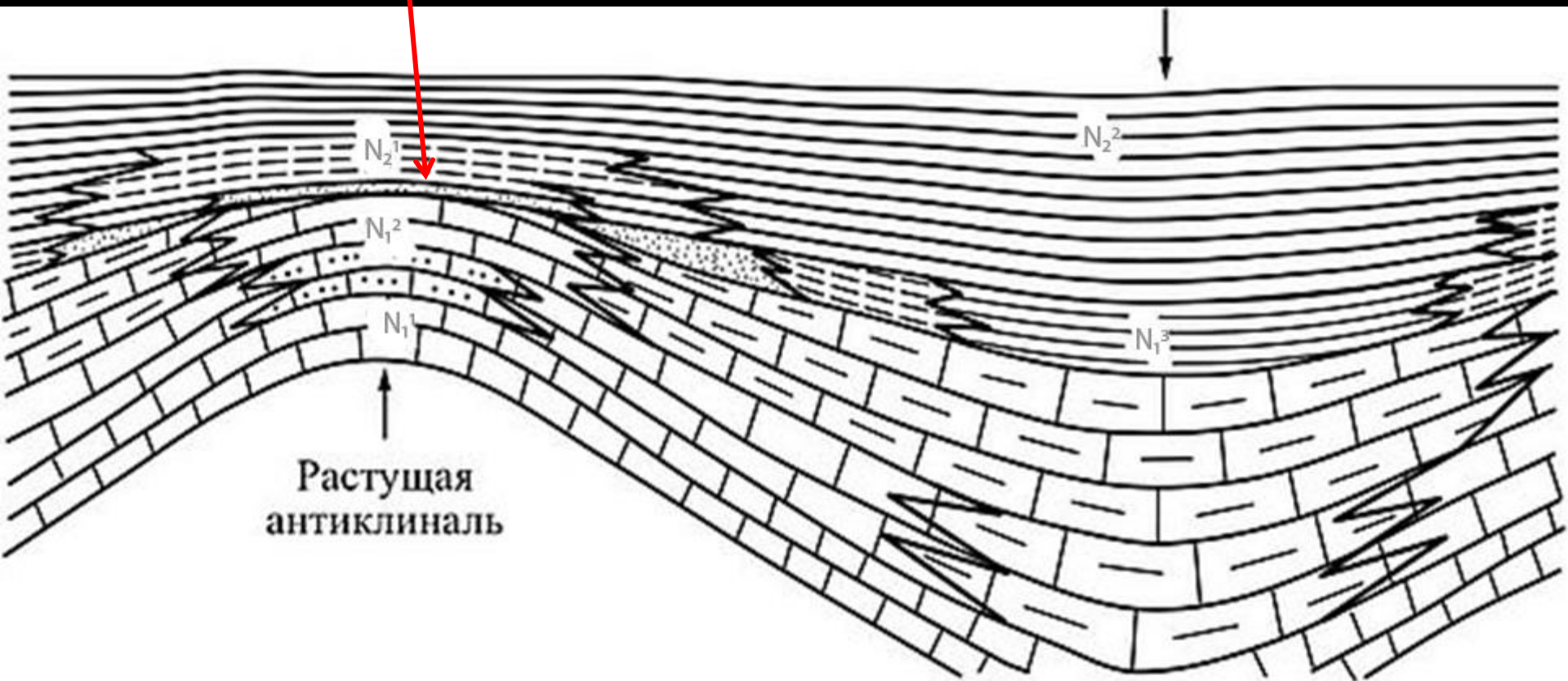
# Стадии развития новейших поднятий

## 1. Конседиментационная

$+T < A$

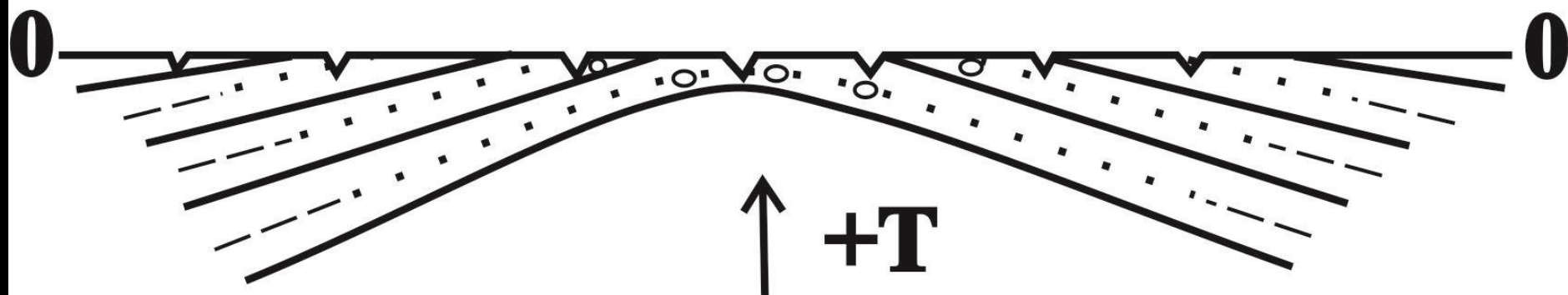


# Конседиментационное подняtie

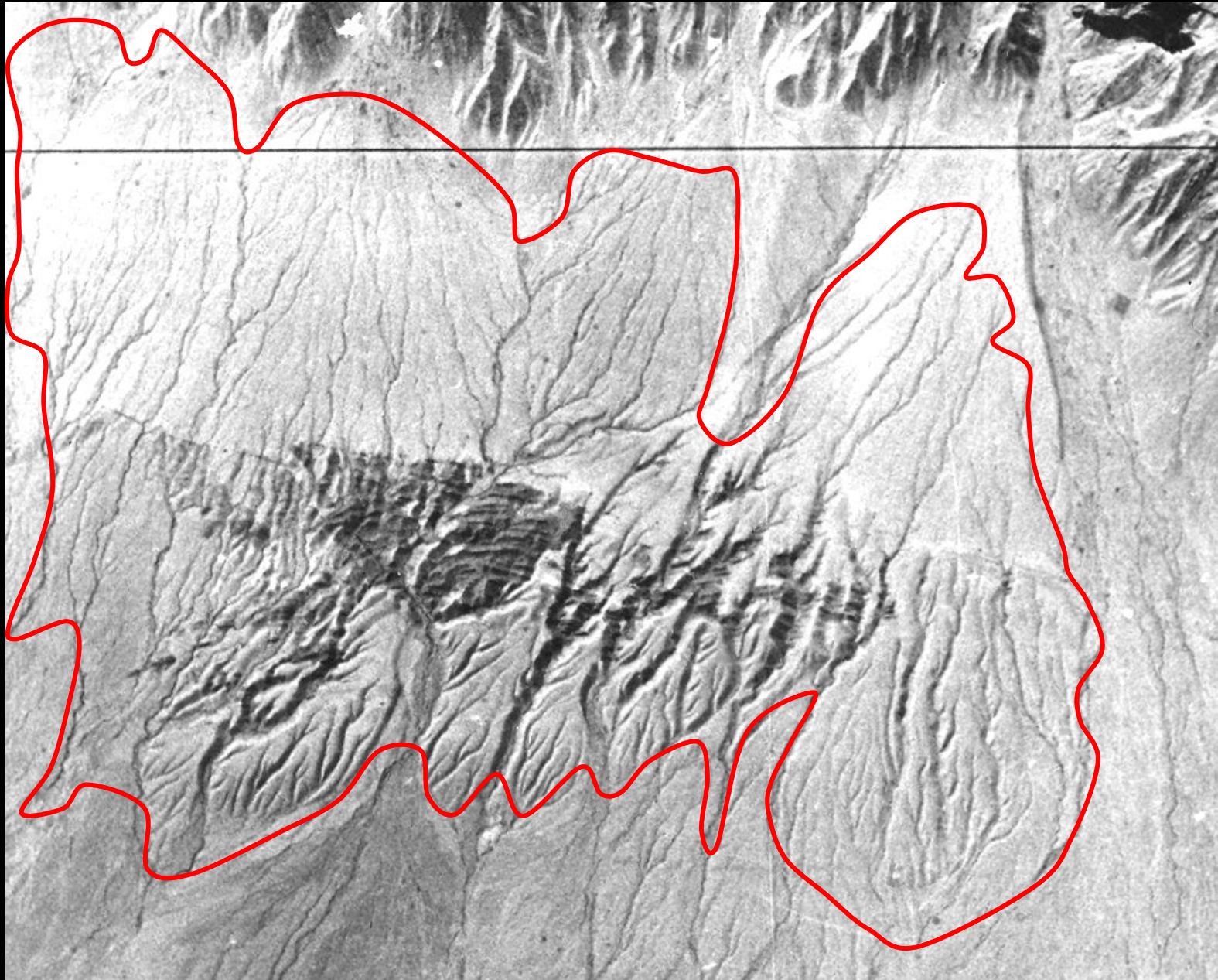


## 2. Конденсационная

$+T=D$

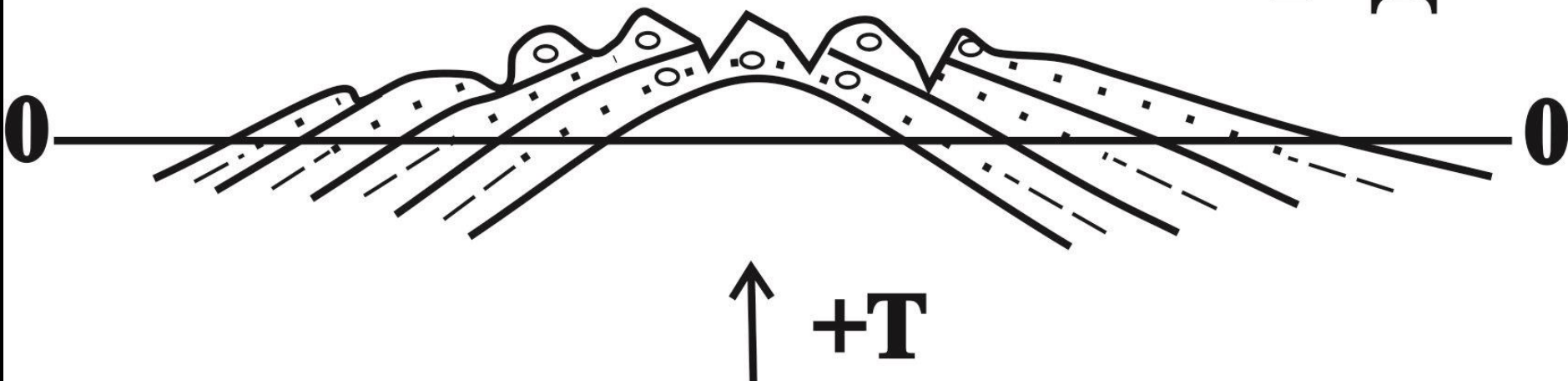


# Конденсационное поднятие



### 3. Конэрозийная

$+T > Д$



**Конэрозионное (расчленяющееся эрозией)  
новейшее поднятие-антиклиналь (Загрос. Иран)  
(фото В.И. Макарова)**



# Молодая антиклиналь с размытым ядром (Иран. Загрос)

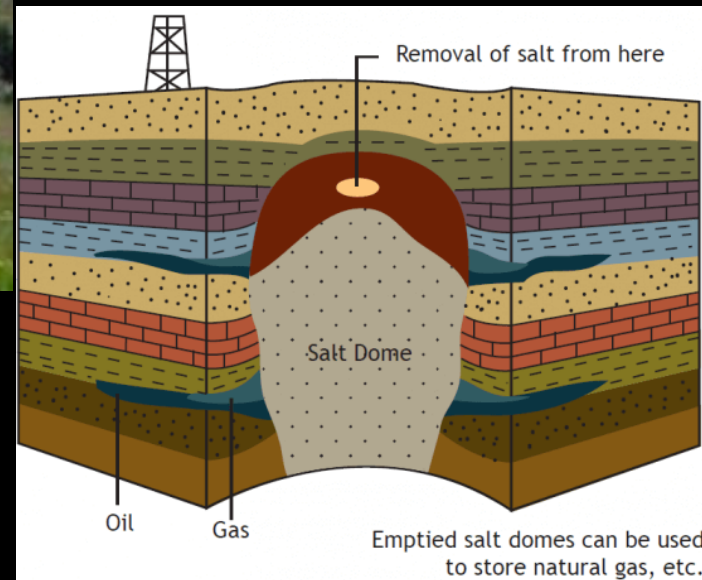


# Конэрозсионное новейшее поднятие Кавказа

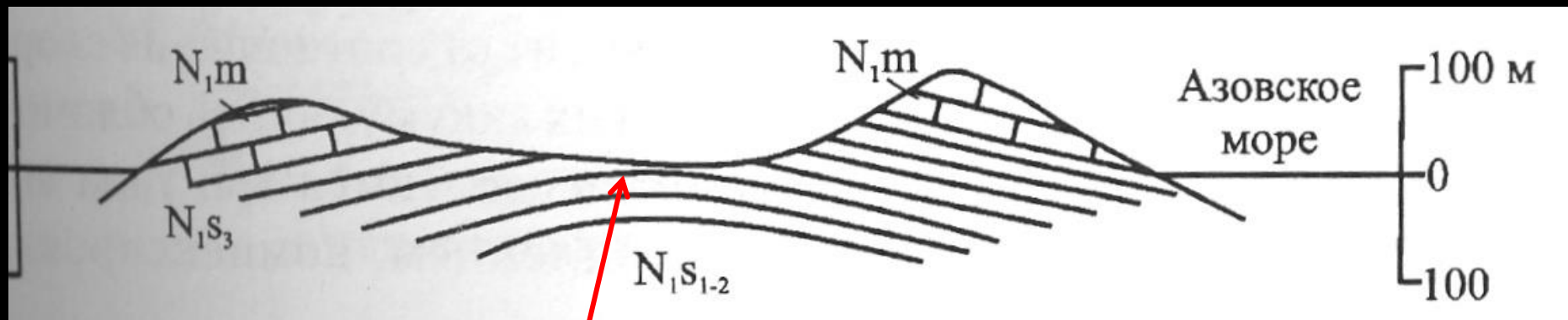




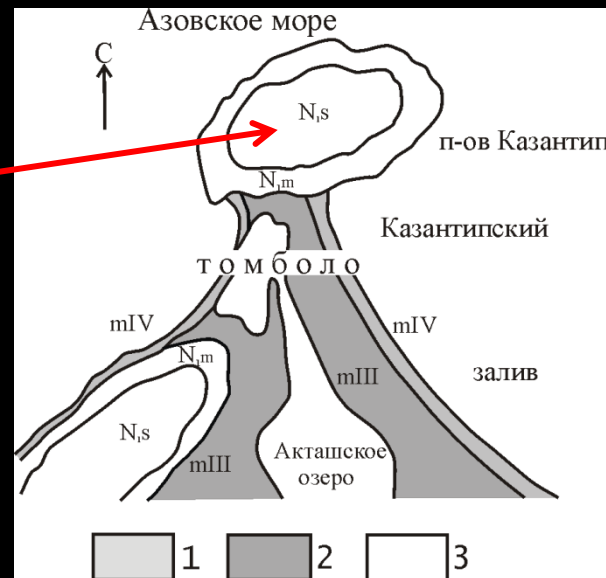
# Соляной купол в районе оз. Эльтон (Прикаспий)



# Обращенный рельеф новейшей антиклинали (Керченский п-ов, Крым).



Ядро сложено глинами, поэтому  
легко размывается,  
а крылья — плотными  
известняками

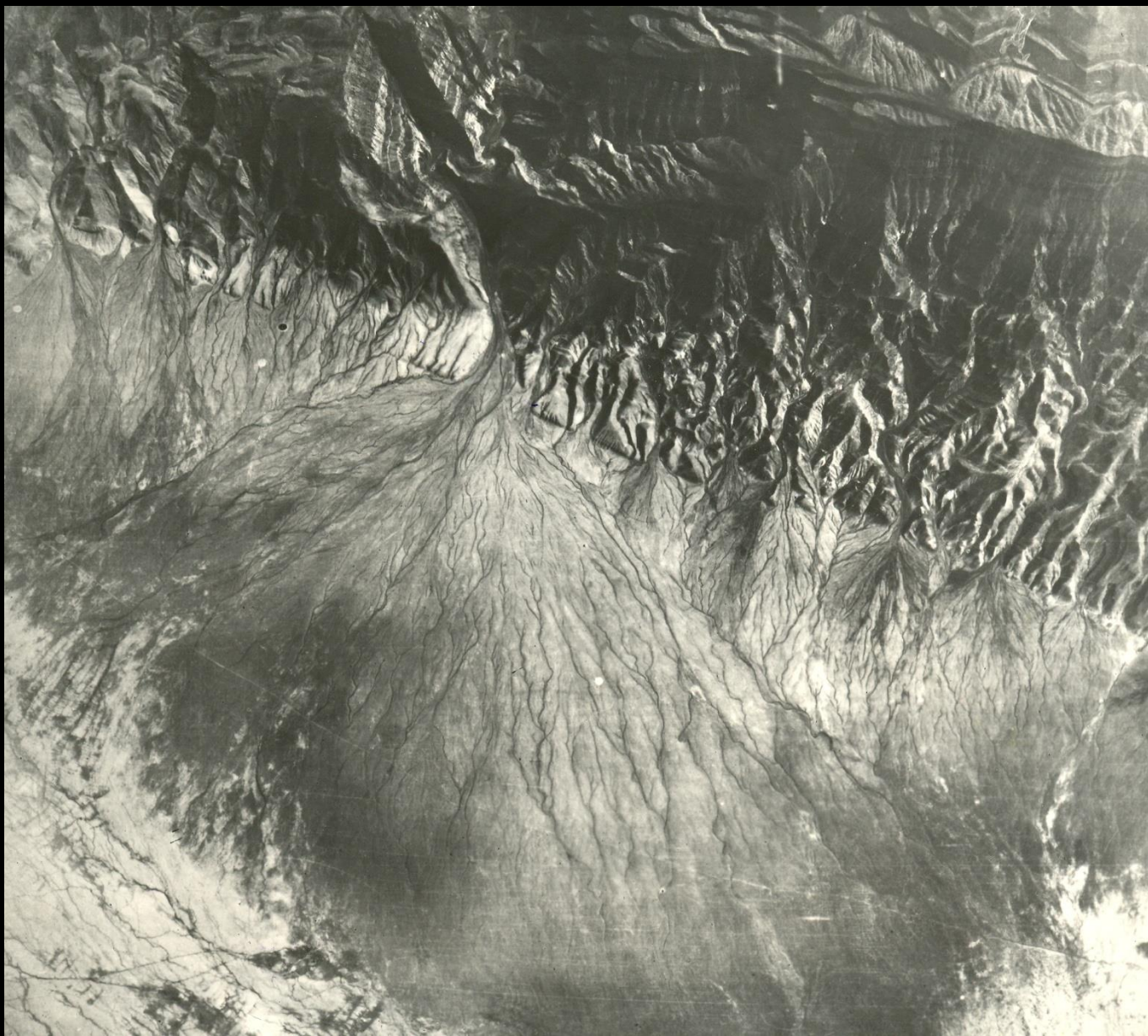


## **Выражение в рельефе новейших разрывных нарушений**

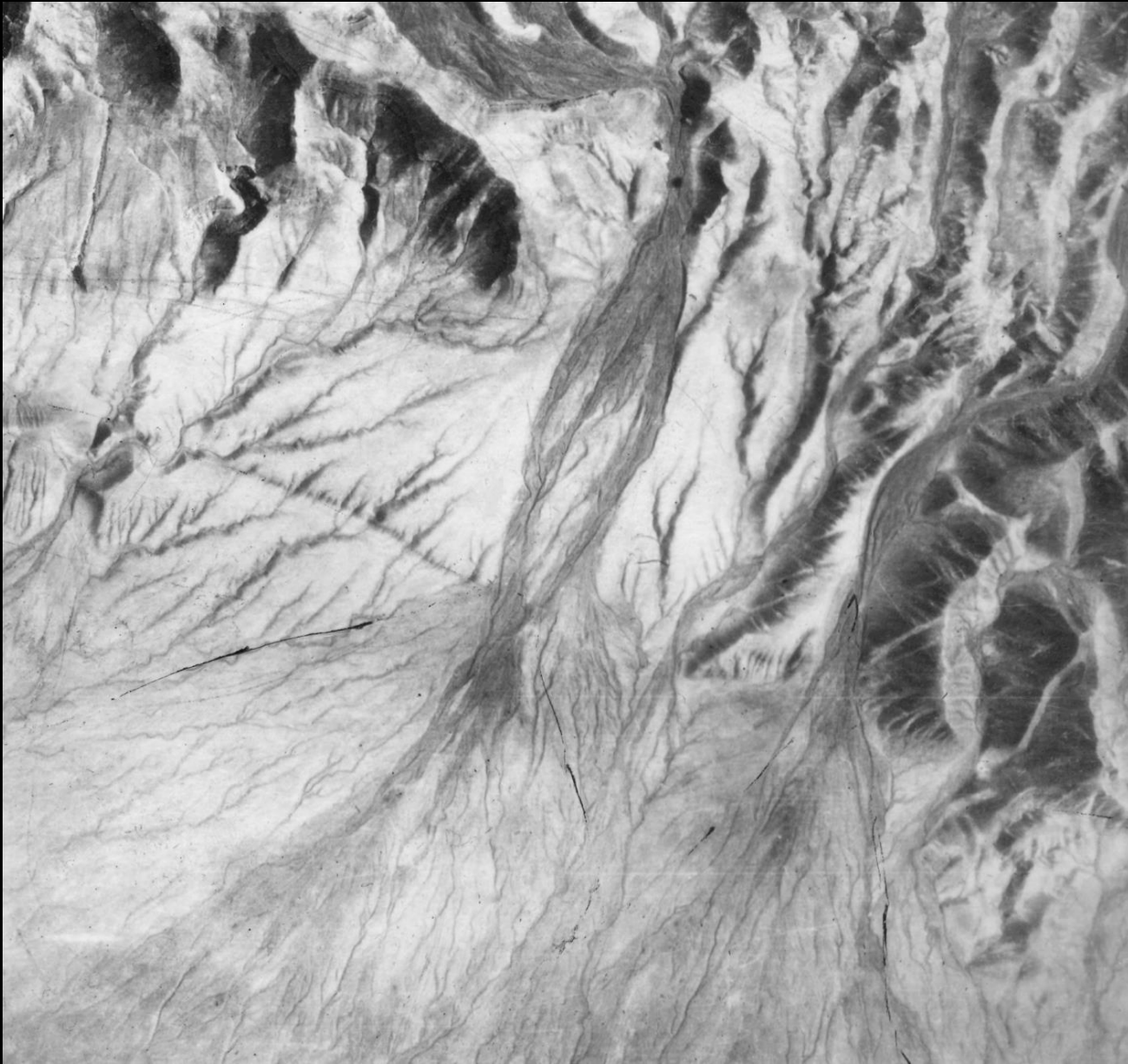
**В рельефе выражены уступами, трещинами, рвами, смещениями речных долин и т. д.**

**Высота уступа зависит от амплитуды перемещения, состава пород, слагающих крылья разрыва и интенсивности эрозии и аккумуляции**

**Разрывное нарушение - уступ на границе поднятия  
и впадины, заполненной пролювием (Копетдаг. Аэрофото)**



**Молодой разрыв (уступ), рвущий конус выноса  
на границе поднятия и впадины (Копетдаг. Аэрофото)**

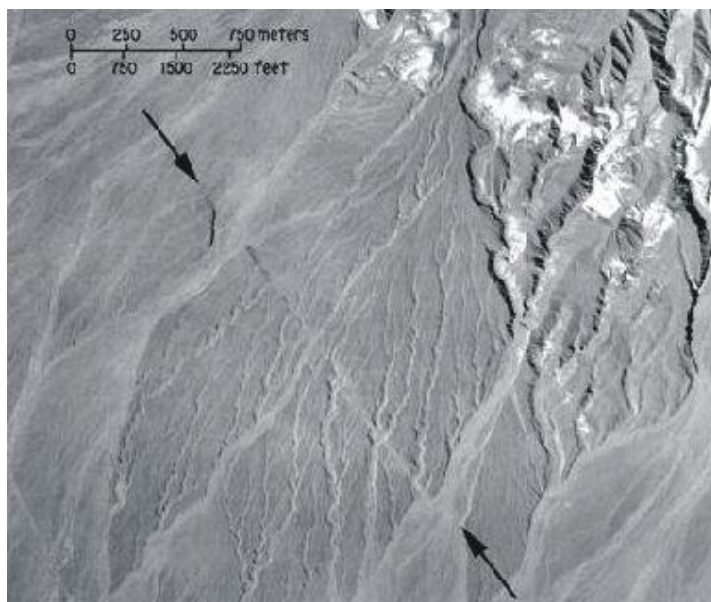


А



**Крупный молодой  
разлом, смещающий  
конус выноса и  
образующий уступ  
(Новейшая впадина  
Долина Смерти.  
Калифорния. США.  
(Фото (А) и аэрофото (Б)  
В. Спорышева)**

Б



# Сейсмонарушения в виде уступа и трещины (Болгария. Фото В.И. Макарова)



# Новейшие раздвиги. Зияющая трещина. Кольский п-ов.





# Ров. Кольский п-ов. (Фото Д.С. Зыкова)



# Ров. Кольский п-ов.



# Грабен. Кольский п-ов.



# Грабен (сбросы-уступы) (Провинция Хребтов и Бассейнов. США)



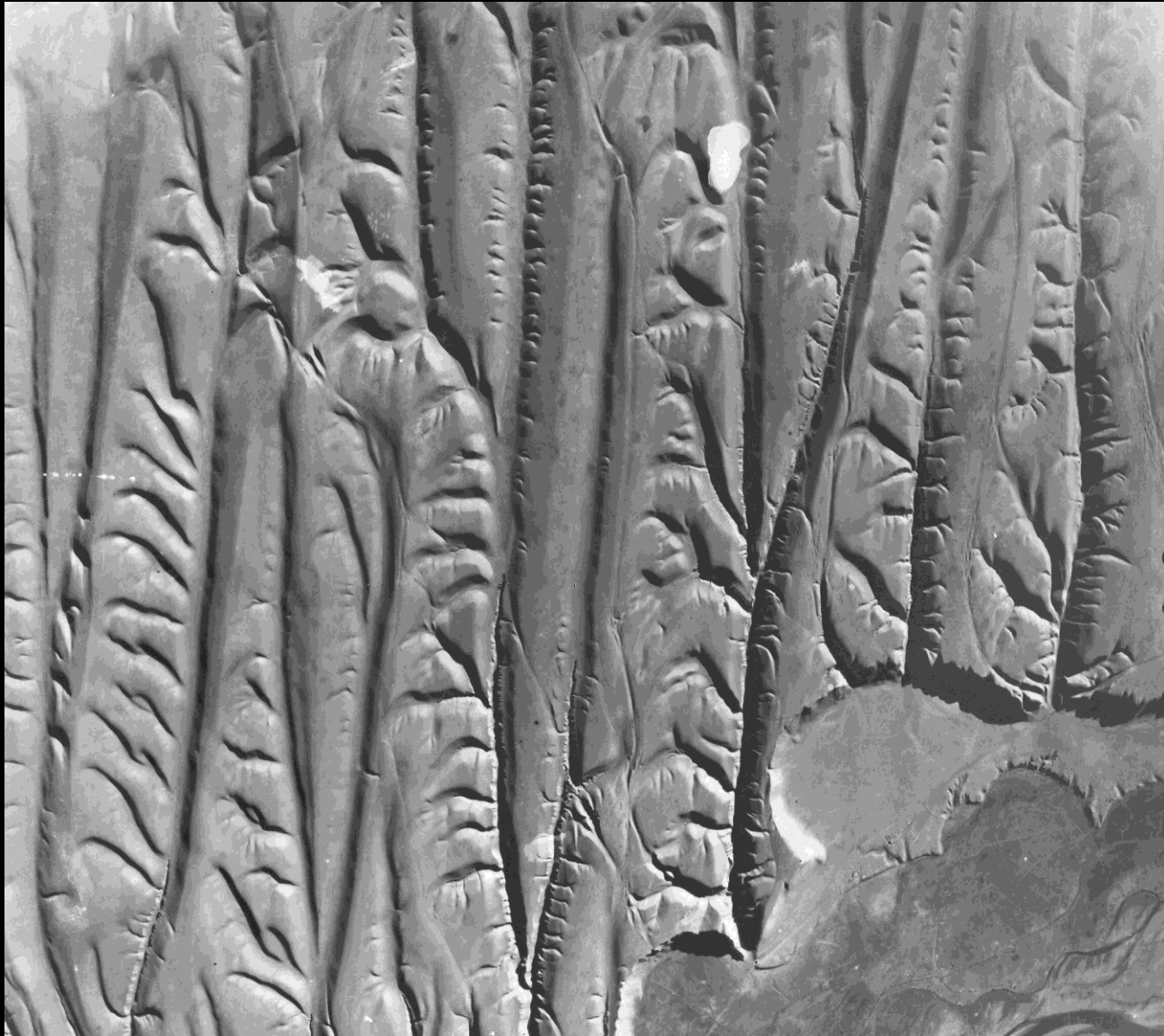


**Новейший  
раздви́г - ров,  
(Северный Вьетнам)  
(фото В.И. Макарова)**

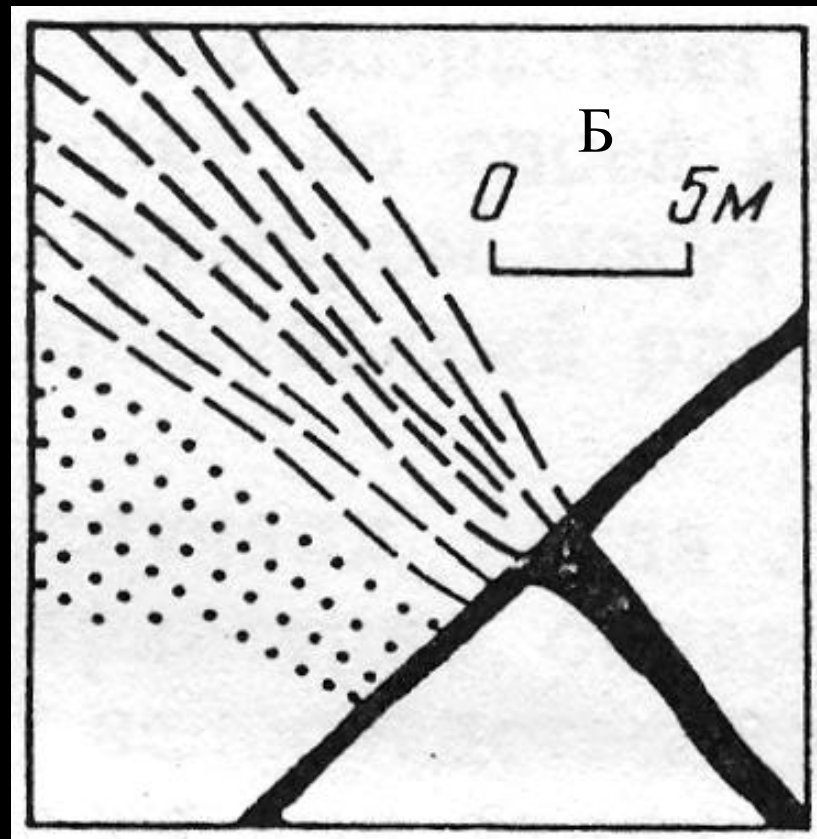
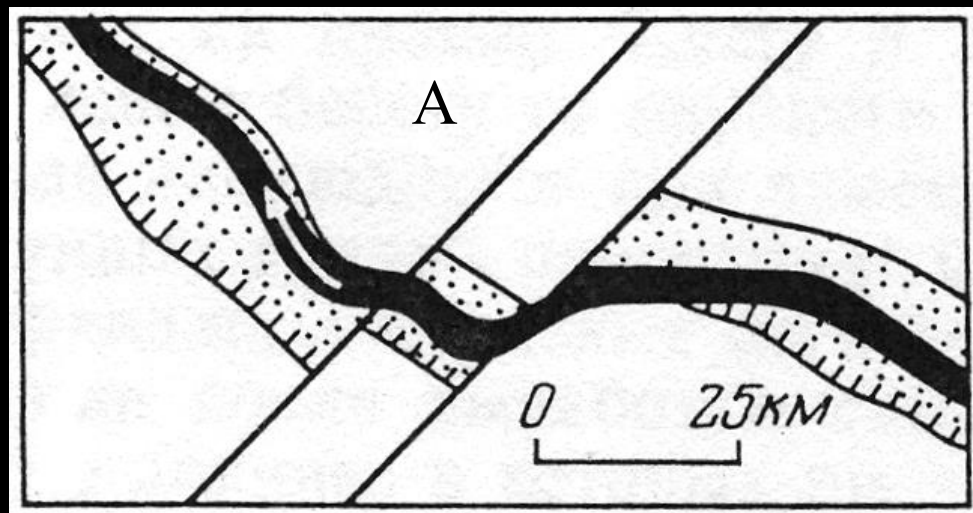
**Ров с уступом. Кольский п-ов. Уступ будет выражен ярче, если поднятое крыло сложено плотными породами.**



# Новейшие трещины в лёссах, подчеркнутые эрозией (Средняя Азия. Аэрофото)



**Примеры молодых смещений в зоне Дарваз-Каракульского разрыва (Сев. Памир, по В.К. Кучаю и В.Г. Трифонову): А – сдвиг раннеголоценовой долины; Б – смещение позднеголоценового конуса выноса вдоль молодого разрыва**





**В сбросо-сдвиговых областях плоскости сбросов образуют треугольные и трапециевидные крутые склоны, называемые фасетами**

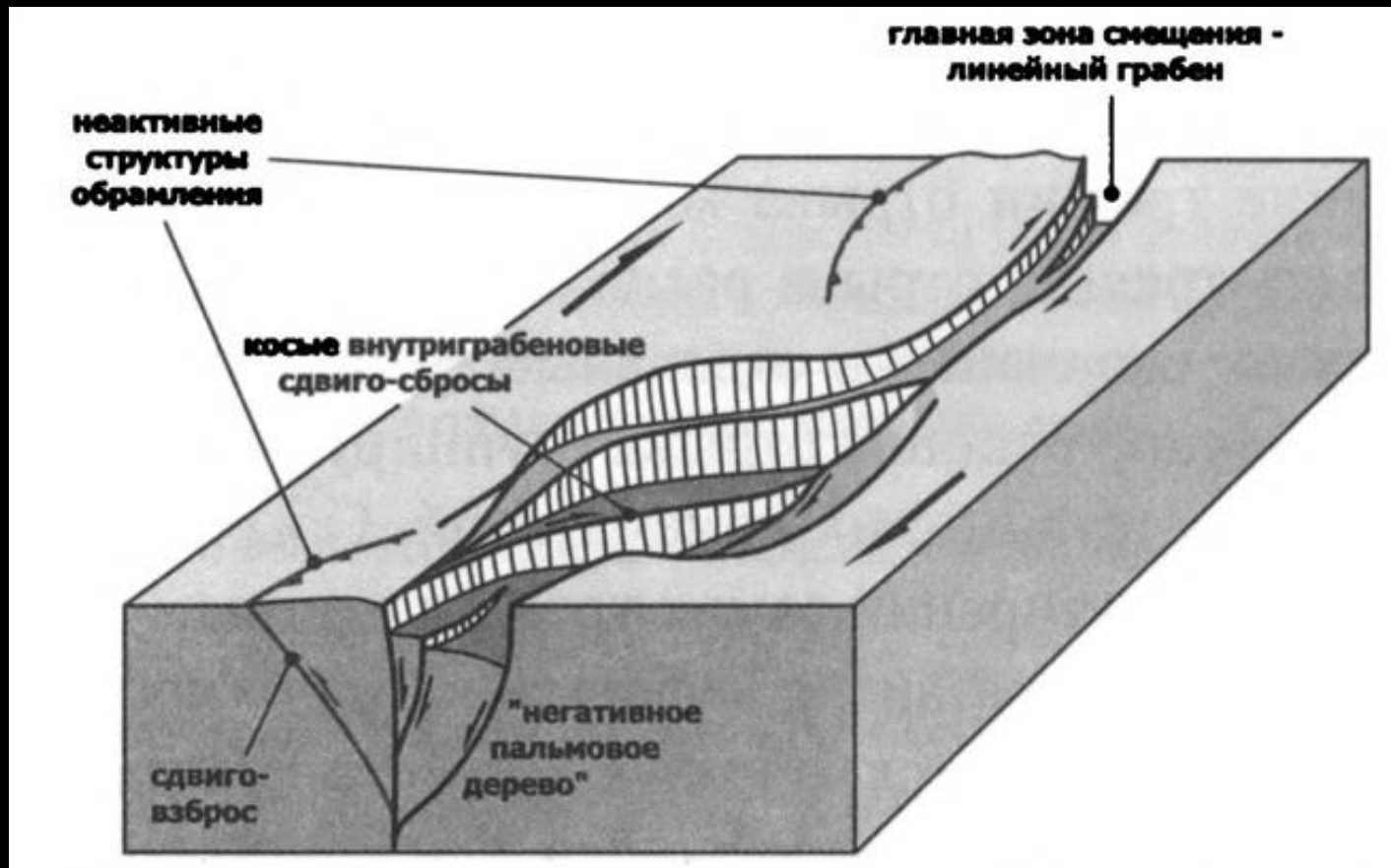


Фасеты.  
Ольхонское  
подняtie.  
Прибайкалье



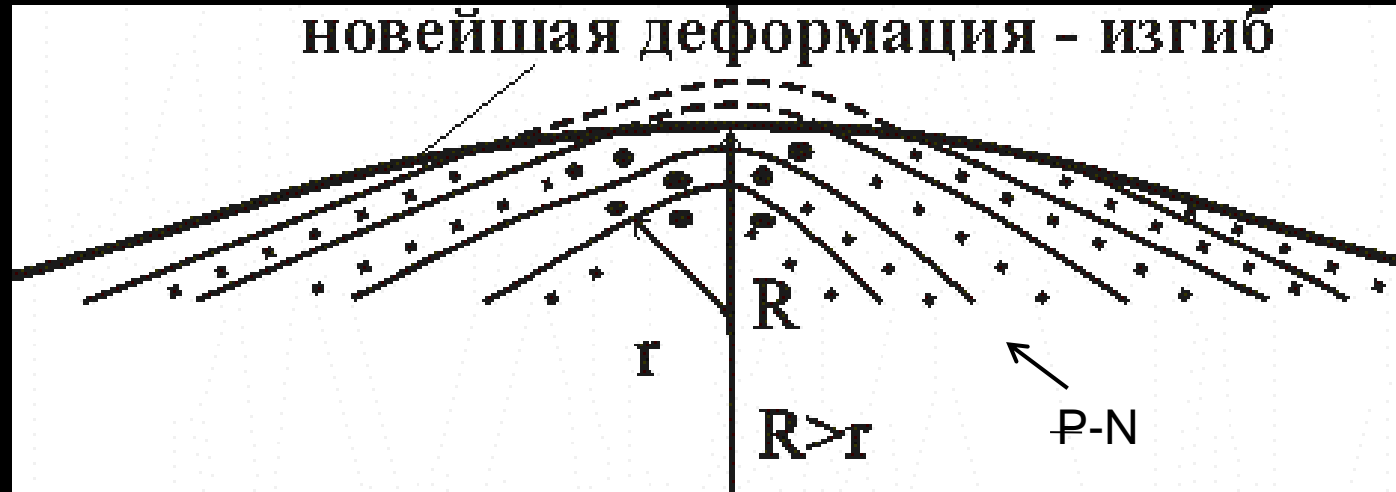
Правобережье Дона,  
предположительно,  
сбросового типа  
(фасеты)

# Вдоль сдвиговых деформаций на участках растяжения образуются присдвиговые ромбовидные впадины (pull-apart basins)



**Различие между внутренним строением новейших деформаций и их выражением в рельефе**

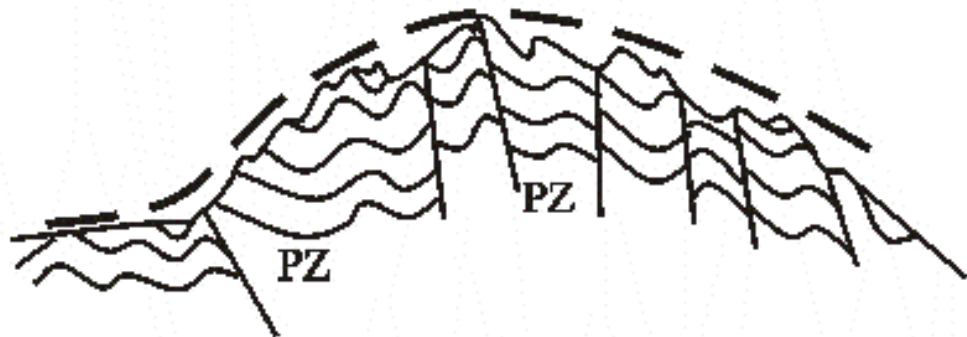
# Новейшее поднятие, сложенное молодыми породами



Новейшее поднятие-  
антиклиналь,  
сложенное  
новейшими  
(палеоген-  
неогеновыми)  
отложениями (Загрос.  
Иран) (фото В.И.  
Макарова)

# Новейшее поднятие, сложенное древними породами

новейшая деформация - поднятие

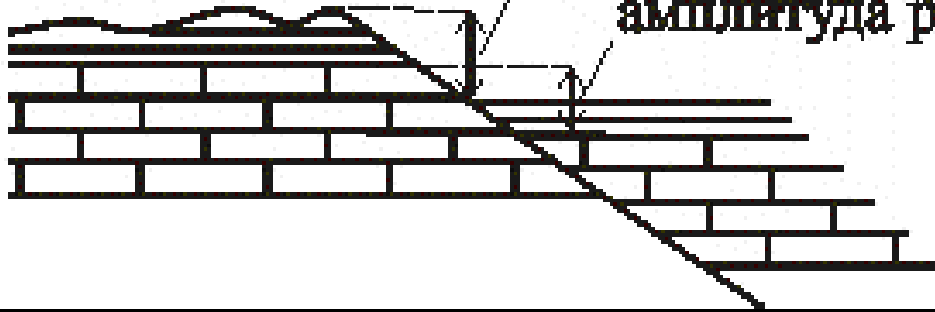


Молодое поднятие  
Альп, сложенное  
древними  
породами, смятыми  
в складки



амплитуда рельефа (уступ)

амплитуда разрыва



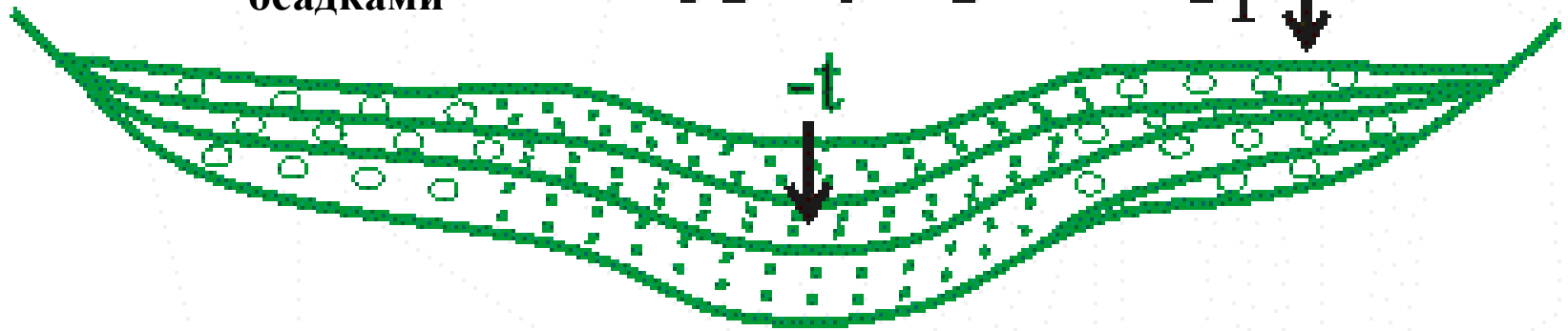
# Одновременное развитие деформаций разного порядка Выражение в рельефе

## 1. Локальной впадины в пределах прогиба

Некомпенсированной  
осадками

$$A < -t > T$$

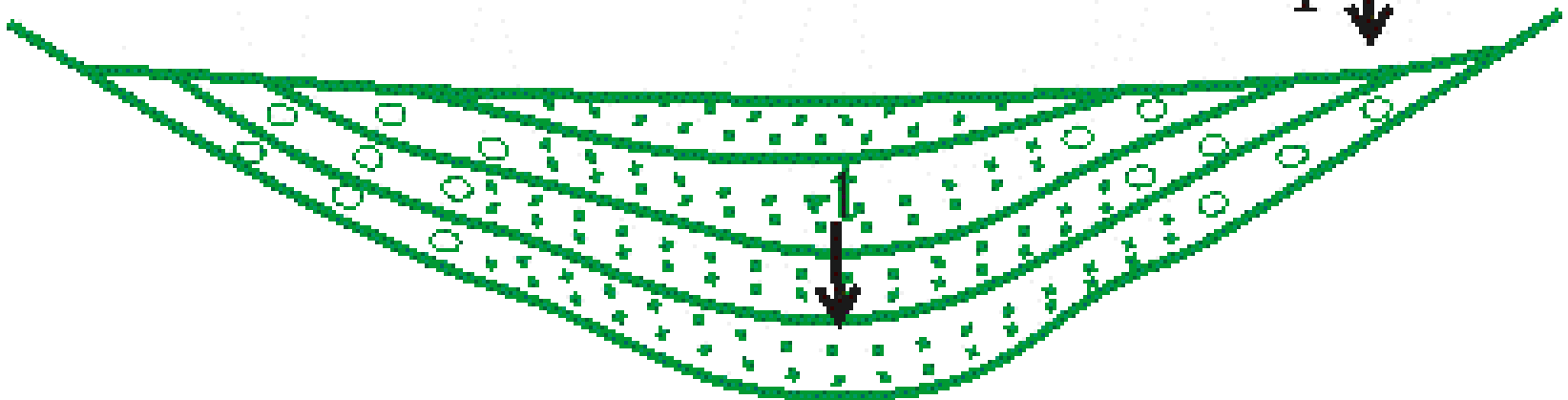
$-T \downarrow$



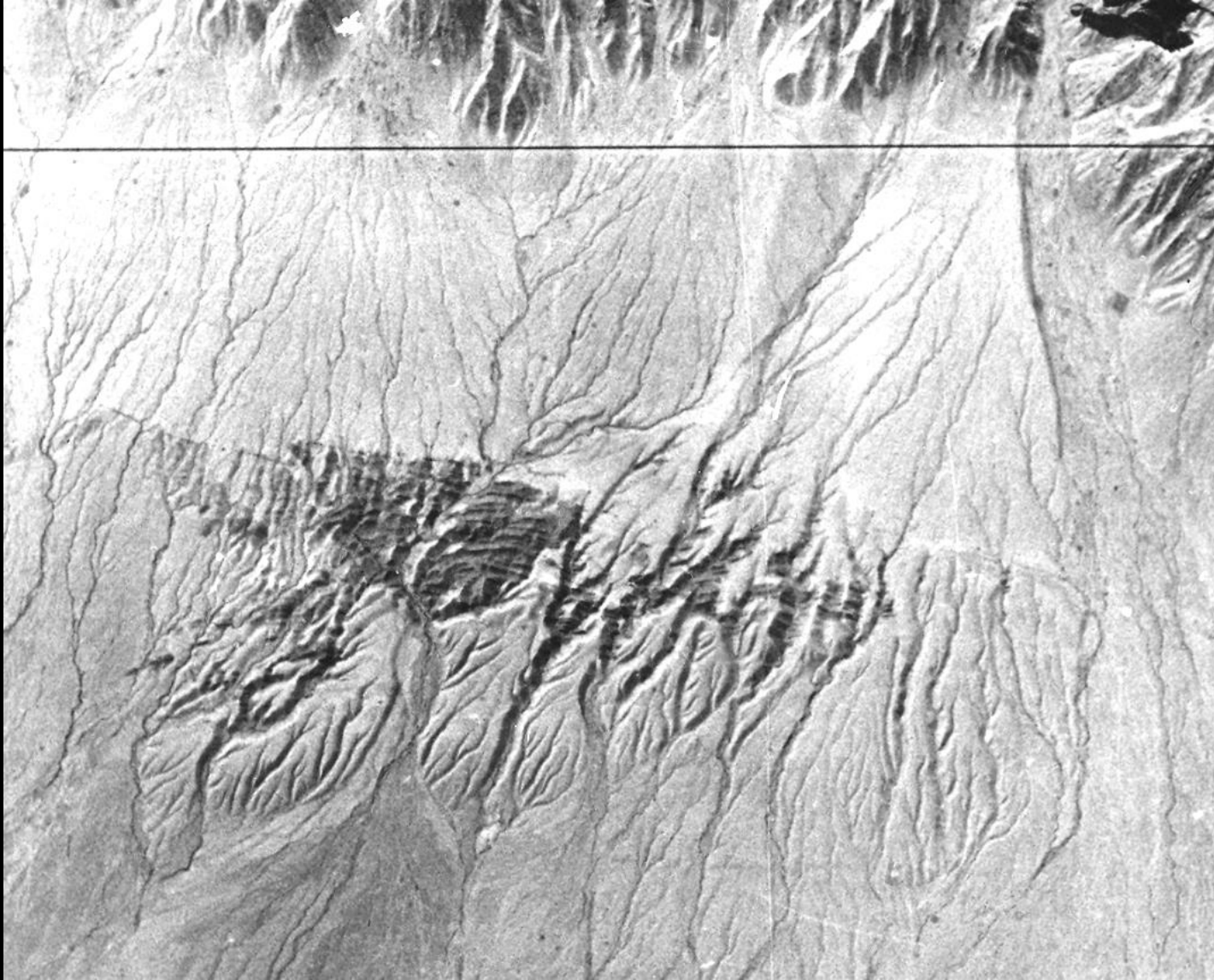
Компенсированной  
осадками

$$-t > T = A$$

$-T \downarrow$

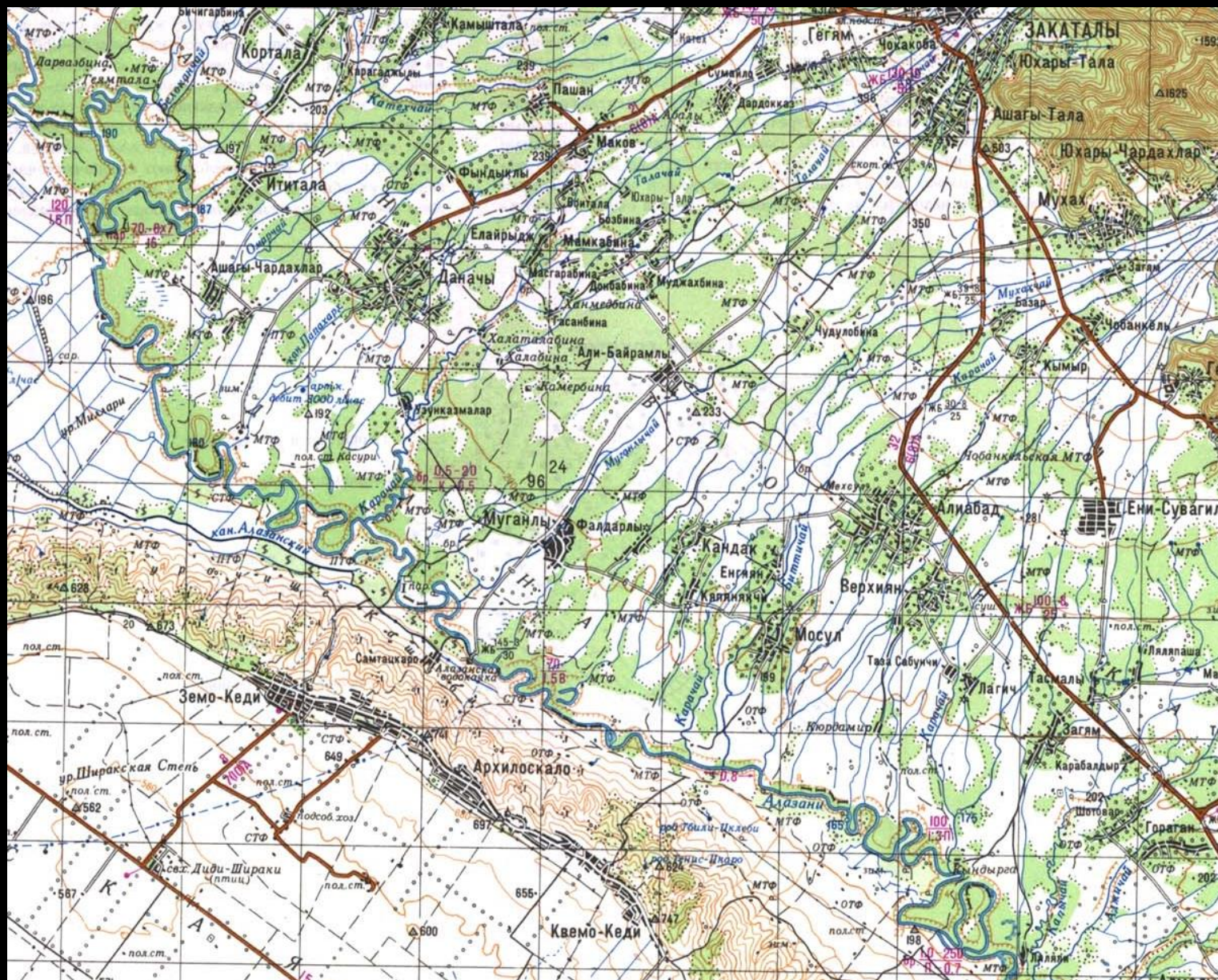


**2. Локальное поднятие в пределах прогиба**  
молодое (конденсационное и конэрозионное) поднятие,  
растущее в пределах впадины (Средняя Азия)  $A < +t > -T$





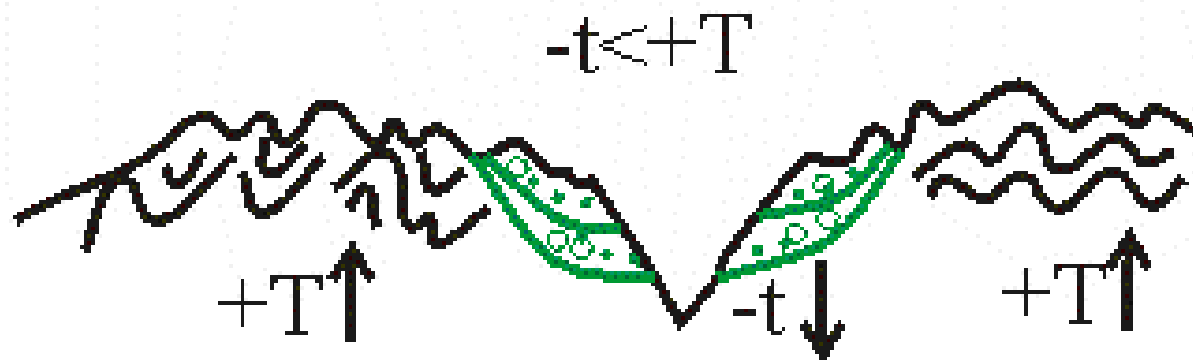
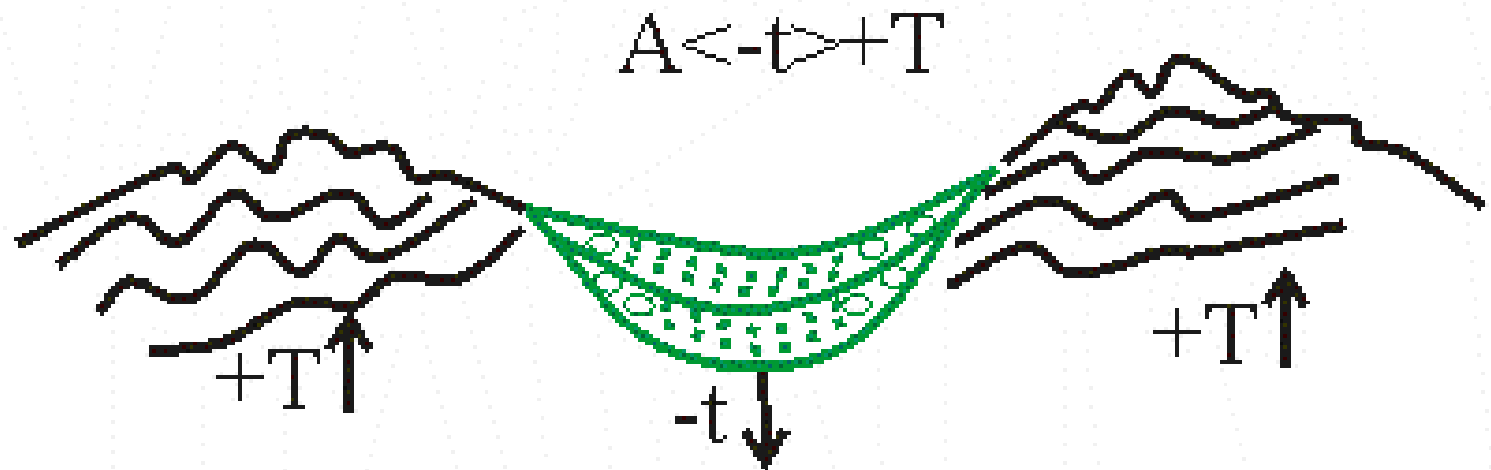
# Локальное молодое (конэрозионное) поднятие, растущее в пределах впадины (Вост. Закавказье. Грузия. Топокарта )



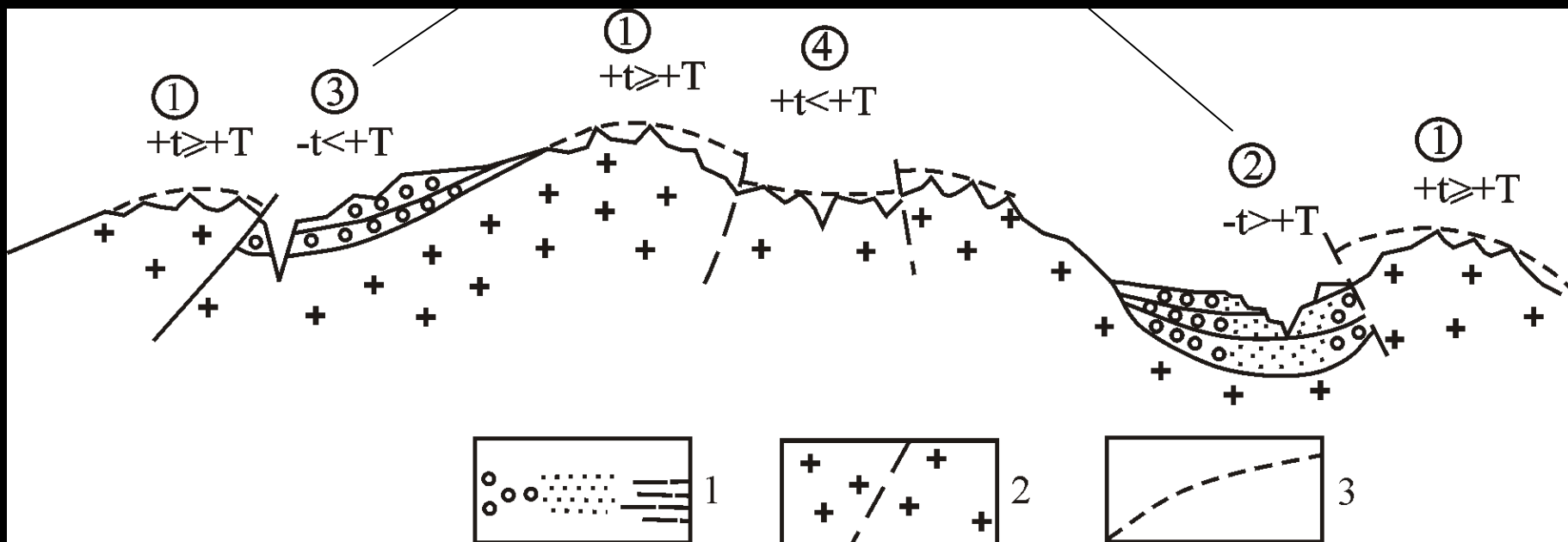


# Выражение в рельефе

## 3. Локальной впадины в пределах поднятия



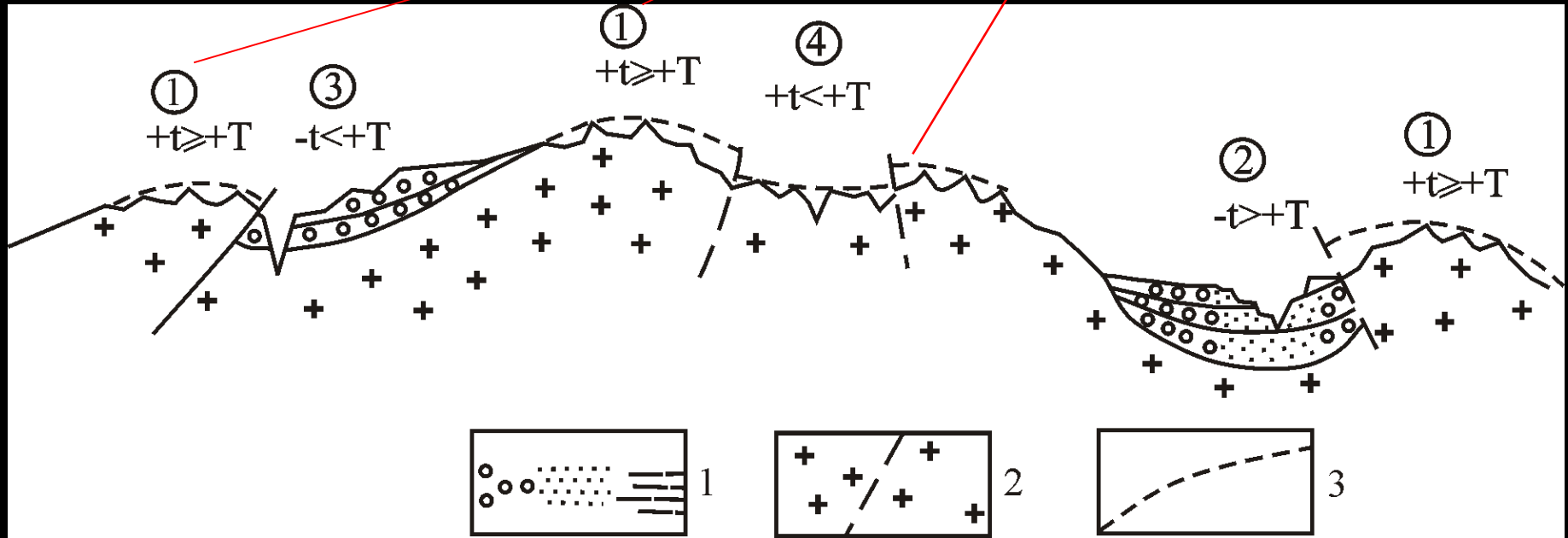
# Локальная впадина (3 и 2) в пределах крупного поднятия





# 4. Локальное поднятие в пределах крупного поднятия

Молодое локальное поднятие (1 и 4) в пределах крупного поднятия



**Степень наследования новейшими структурно-  
орографическими  
формами древних деформаций**

**полное или частичное наследование формы и  
простираня древней структуры**

## **В горах**

**Мегантиклиналь Алайского хребта (Юж. Тянь-Шань) возникла на месте герцинского антиклинория – полное унаследование структуры и простирания**

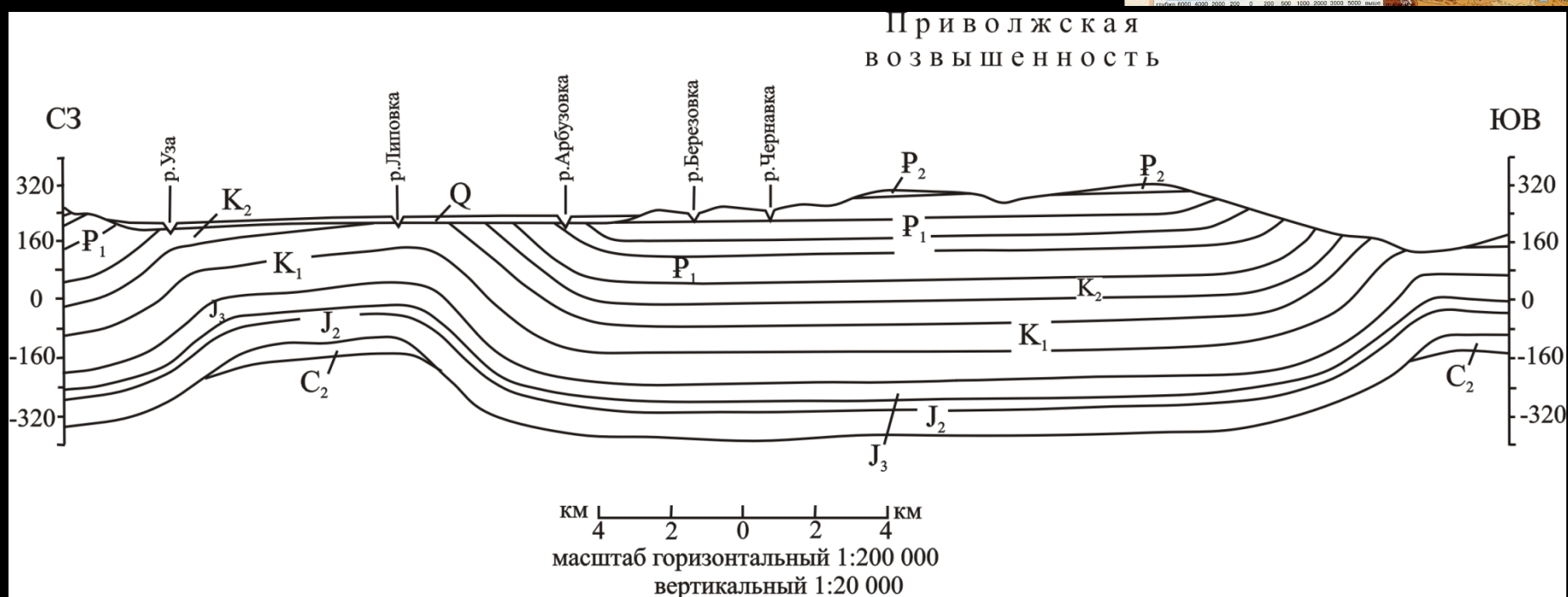
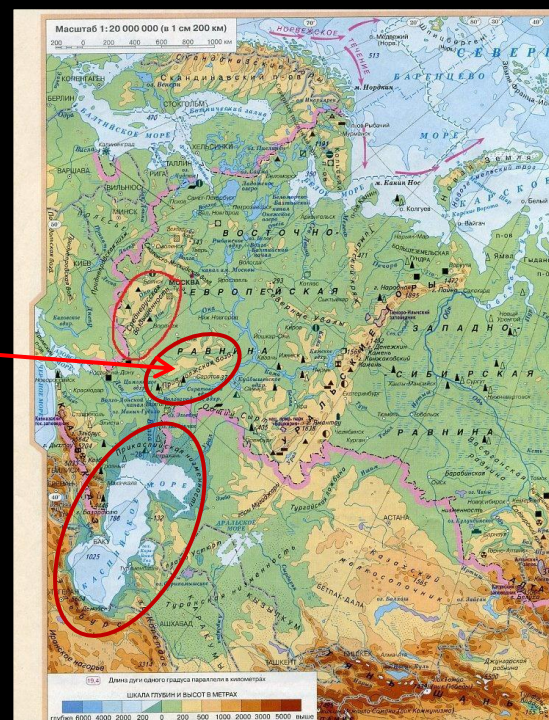
**Хребет Кунгей Алатау (Сев. Тянь-Шань) возник на месте каледонского синклинория. Унаследовано только простирание структуры**



**На платформах  
Среднерусская  
возвышенность на месте  
Воронежского щита –  
полная унаследованность  
Акватория Каспийского  
моря на месте  
Прикаспийской синеклизы**



**Приволжская возвышенность**  
возникла на месте Ульяновско-Саратовской  
синеклизы – полная  
неунаследованность



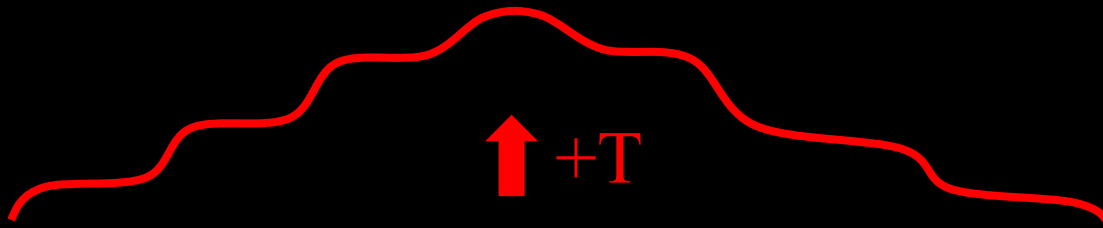
# Стадийность, неравномерность развития новейших структурно-орографических форм

## I. Стадийность развития структур

1. Зарождение структуры
2. Максимальное морфологическое выражение структуры
3. Отмирание

## II. Неравномерность развития структур

Склоны положительных и отрицательных структурно-орографических форм приобретают ступенчатый характер



A wide-angle photograph of a mountain valley. In the foreground, a small village with many small, light-colored buildings is nestled in a green valley. The middle ground shows steep, green slopes leading up to rugged, rocky mountain peaks. The peaks are partially covered in snow, and the sky is a clear, bright blue. The overall scene is a beautiful, high-altitude landscape.

*Спасибо за внимание!*