



Тема 4



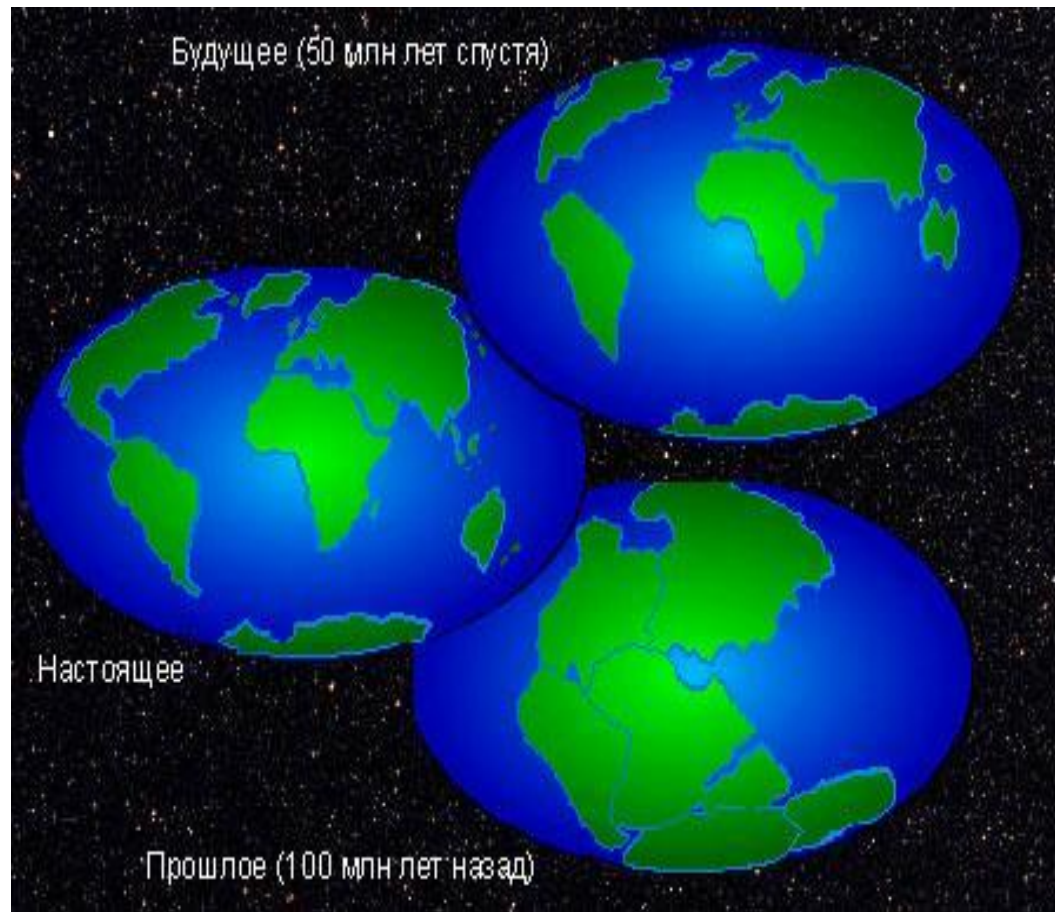
Рельеф и рельефообразующие процессы



- **Рельеф** – совокупность неровностей земной поверхности.
- **Классификация форм рельефа:**
- ***По форме:***
 - **выпуклые** (материки, горы, холмы) и **вогнутые** (океаны, котловины, овраги);
 - **замкнутые** (холм) и **открытые** (овраг);
 - **простые** и **сложные**.
- ***По размеру:***

Планетарные формы рельефа

(млн. км², материки, ложе океана, срединно-океанические хребты)



Мегаформы рельефа

(сотни-десятки тыс. км²,
горные пояса, равнины)



Макроформы рельефа

(тысячи-сотни км², горные хребты, возвышенности, низменности, речные долины)



Мезоформы рельефа

(сотни-десятки м², овраги, балки, холмы)



Микроформы рельефа

(м², карстовые воронки, промоины)



Наноформы рельефа

(см², кочки, борозды, рябь на барханах)



Песчаные дюны

© Valery Краупов / Фотобанк Лори



lori.ru/333719

Генетическая классификация форм рельефа по происхождению:

- **Геотектуры** (*планетарные формы и крупнейшие мегаформы – горные системы и равнины*);
- **Морфоструктуры** (*крупные формы рельефа: мегаформы и макроформы*);
- **Морфоскульптуры** (*мелкие формы рельефа: мезо-, микро- и наноформы*).

Рельефообразующие процессы:

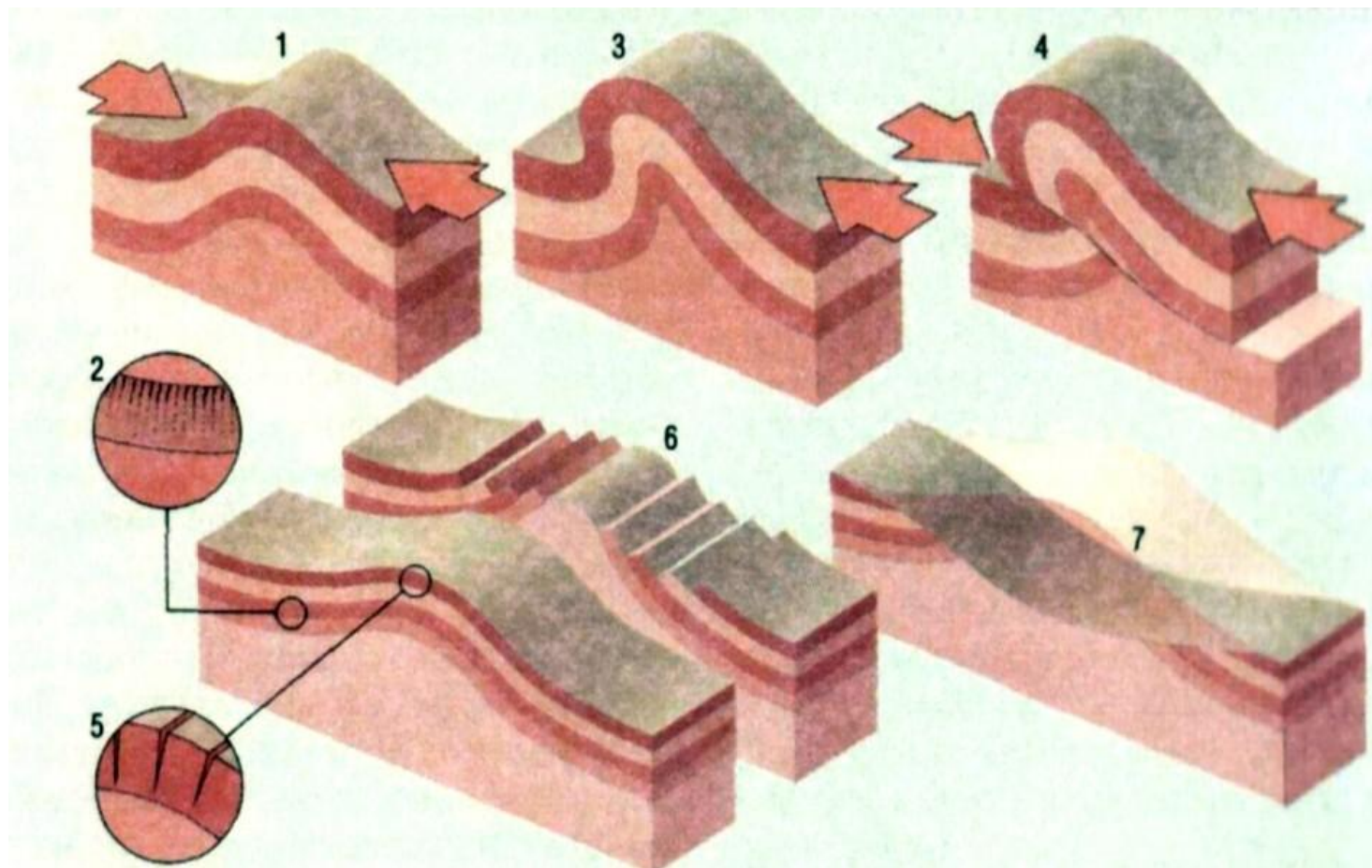
- **Эндогенные (внутренние) процессы**
(тектонические движения, магматизм, землетрясения) создают крупные формы рельефа.
- **Экзогенные (внешние) процессы**
(работа ветра, поверхностных и подземных вод, ледников, живых организмов и др.) создают мелкие формы рельефа.

Эндогенные процессы

1.Тектонические движения

- **Вертикальные** (поднятия, опускания) формируют низменности и возвышенности, глыбовые горы и котловины (грабены).
- **Горизонтальные** (перемещения литосферных плит) меняют очертания материков и океанов.
- **Разрывные** (разломы) образуют рифты.
- **Складкообразование** (изгибы слоев горных пород) создает складчатые горы.

Складкообразование



Складчатые горы

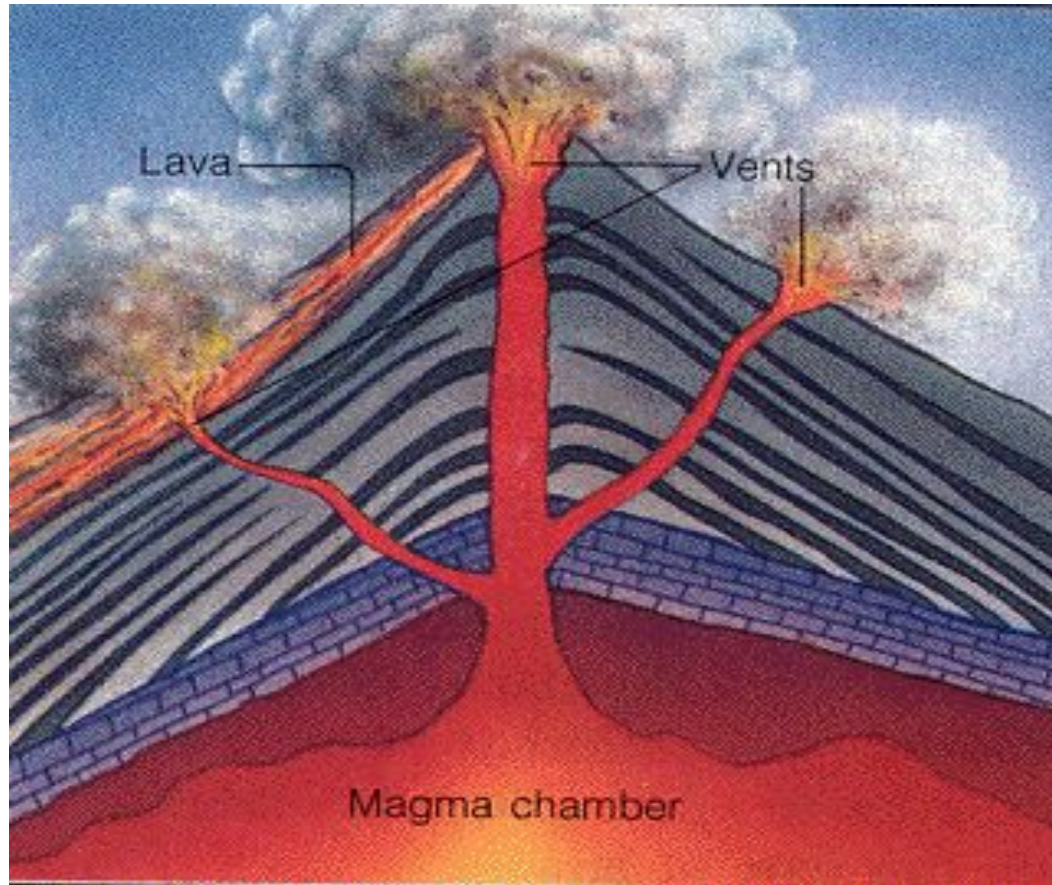


Глыбовые горы



2. Магматизм

Совокупность процессов, движущей силой которых является магма



Виды магматизма

- **А) Интрузивный магматизм** (магма не достигает земной поверхности и застывает на глубине; в результате образуются горы и горные хребты).
- Б) Эффузивный магматизм** (магма изливается на земную поверхность и застывает, превращаясь в лаву; в результате образуются лавовые плато или вулканические конусы с кратерами).

Интрузивный магматизм

Лакколиты - горы куполовидной формы



Гора Медведь – самый известный крымский лакколит



Батолиты

имеют удлиненную форму
(горные хребты)



Эффузивный магматизм

Вулканическое плато



Вулканы

На суше – **817** вулканов, **616** из них действующие (Тихоокеанское кольцо, Альпийско-Гималайский пояс). В океане вулканов намного больше.





Гейзеры – горячие источники (долина гейзеров на Камчатке)



3. Землетрясения

- Внезапные подземные удары, сотрясения и смещения пластов и блоков земной коры.
- Очаги землетрясений приурочены к зонам разломов. Чаще всего бывают в Тихоокеанском и Альпийско-Гималайском поясе.
- Место зарождения землетрясения – **гипоцентр**, его проекция на земную поверхность – **эпицентр**.
- **80 %** землетрясений зарождаются **в земной коре**, **20% - в мантии**.
- Активизируют экзогенные процессы (лавины, обвалы). В океане вызывают **гигантские волны – цунами**.
- Интенсивность оценивается по 12-бальной шкале. **Ежегодно** на Земле регистрируют около **1 млн. ЗТ**.

После землетрясения в Японии



Aftermath of an earthquake in Japan, 2004
Photograph by Kimimasa Mayama/Reuters

Землетрясение в Сычуане (Китай)



Экзогенные процессы

- **Выветривание** – разрушение горных пород под действием атмосферы, воды, живых организмов. Подразделяется на **физическое, химическое, органогенное**. В результате выветривания горные породы разрушаются до щебня, песка и глины.
- **Денудация** – снос разрушенных горных пород.
- **Аккумуляция** – отложение материала в понижениях.

1. Эоловые процессы (работа ветра)

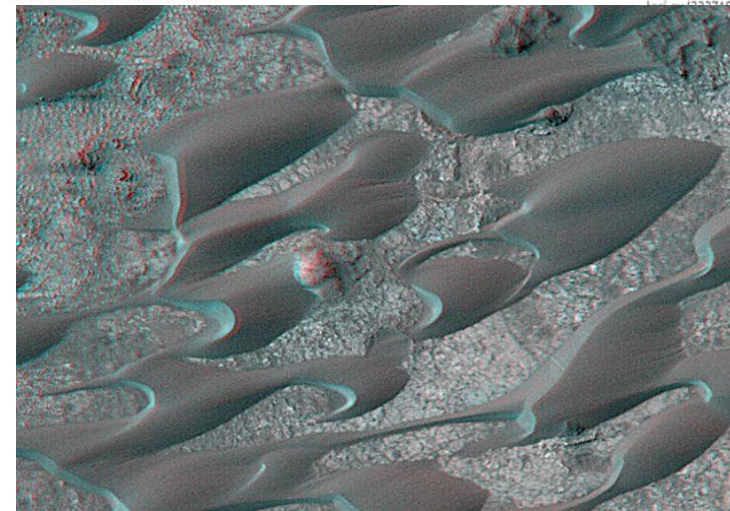
- Сводятся к разрушению, перемещению и отложению твердых частиц под действием ветра.
- Интенсивность этих процессов зависит от скорости ветра. Активнее проявляются на территориях, не занятых растительностью.
- Ветер обтачивает скалы, придавая им необычную форму; образует барханы, дюны; вызывает пылевые бури в пустынях и степях.

Эоловые формы рельефа



Песчаные дюны

© Valery Краупов / Фотобанк Лори



2.Гравитационные процессы

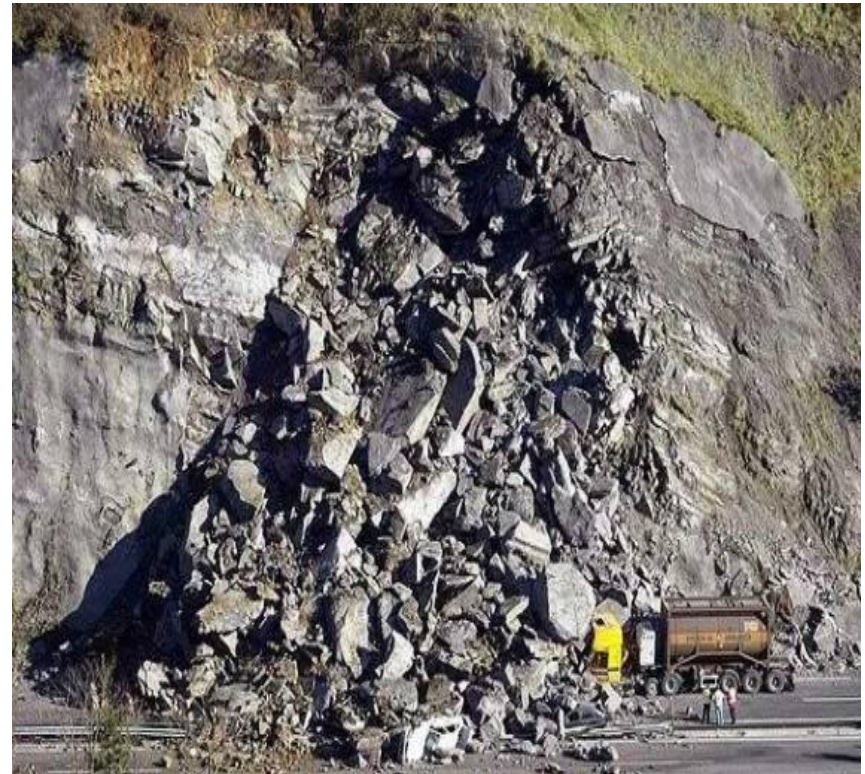
- Происходят **на склонах** с крутизной **более 35°** под действием **силы тяжести**.
- *В зависимости от скорости выделяют:*
 - 1) **обваливание** (обвалы, камнепады);
 - 2) **быстрое течение** (оползни, сели, лавины, лахары);
 - 3) **медленное течение** (осыпи, крип, каменные потоки, солифлюкция).
- *В зависимости от участия воды делятся на:*
 - 1) **гравитационные** (обвалы, камнепады, осыпи и др.);
 - 2) **водно-гравитационные** (оползни);
 - 3) **гравитационно-водные** (сели, оплывины, лахары и др.);
 - 4) **подводно-гравитационные** (оползни, обвалы).

Гравитационные процессы

Обвалы – процесс отрыва крупных глыб и скатывание их вниз по склону. Бывают на крутых склонах и обрывах.



Камнепады — отрыв и перемещение отдельных камней



Лавина — снежная масса, скользящая по склону.



- **Осыпи** – скатывание рыхлого материала вниз к подножию.
- **Крип** – медленное перемещение рыхлых отложений вниз по склону.
- **Курумники** – каменные потоки.

Водно-гравитационные процессы

(главным фактором перемещения является сила тяжести)

Оползень – скользящее смещение масс горных пород по склону под действием силы тяжести. Развиваются на склонах, где водоупорный горизонт имеет наклон.



Гравитационно-водные процессы

(главным фактором перемещения является вода)

Лахары – грязекаменные потоки на склонах вулканов.

Оплывины – мелкие грязевые потоки.



Сели — грязевые или грязекаменные потоки в руслах горных рек в результате паводка.



Солифлюкция — медленное пластичное течение переувлажненного грунта во время оттаивания по мерзлотной породе на склонах крутизной от 3 до 15°.



Подводно-гравитационные процессы

- Протекают на материковом склоне, склонах подводных возвышенностей и гор.
- Рыхлый материал сползает вниз, образуя **подводные обвалы и оползни.**

Флювиальные процессы

(работа текучих вод: эрозия, перенос, отложение)



Эрозионные процессы

Эрозия – размыв поверхности текучими водами.

Эрозионные борозды

Промоины



Овраг – линейно вытянутая отрицательная растущая форма рельефа, созданная временными водотоками (глубина - до 25 м, ширина - до 50 м, длина - сотни м).



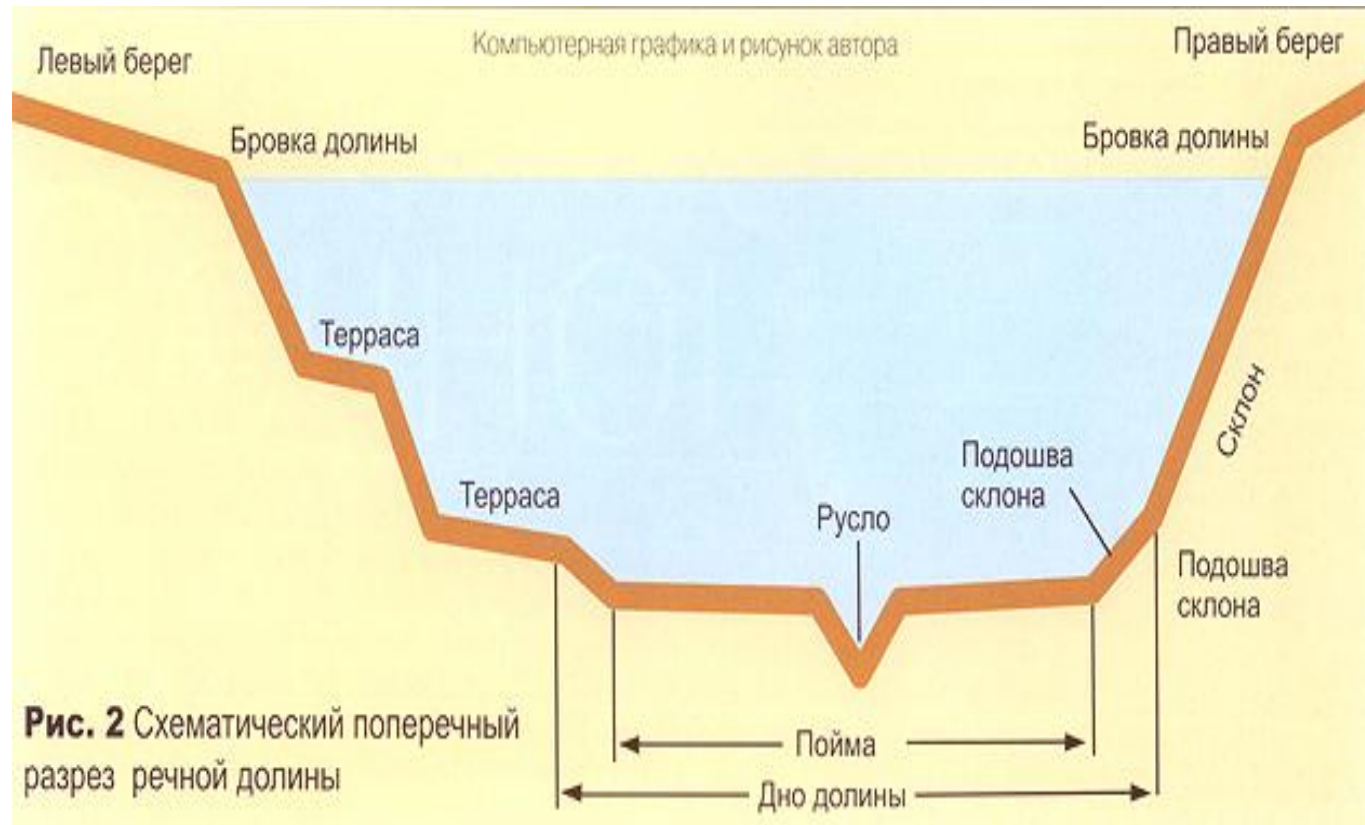
Балка



Речная долина – линейно вытянутая отрицательная форма рельефа, созданная постоянными водотоками (реками).



Схема речной долины (поперечный разрез)



- **Русло** – наиболее пониженная часть речной долины.
- **Пойма** – приподнятое и покрытое растительностью дно речной долины, затопляемое во время половодья.
- **Меандры** – излучины реки (извилистость русла).
- **Плёсы** – глубокие участки русла у вогнутого подмываемого берега.
- **Перекаты** – мелкие участки русла.
- **Надпойменные террасы** – полого наклоненные к реке площадки на склонах речных долин, ограниченные уступами.
- **Коренные склоны** – уступы, прилегающие к реке, пойме или террасам, отделяющие их от междуречий.

Меандры



Озера-старицы



Каньон - глубокая речная долина с очень крутыми, нередко отвесными склонами и узким дном, обычно полностью занятым руслом реки.



Работа подземных вод

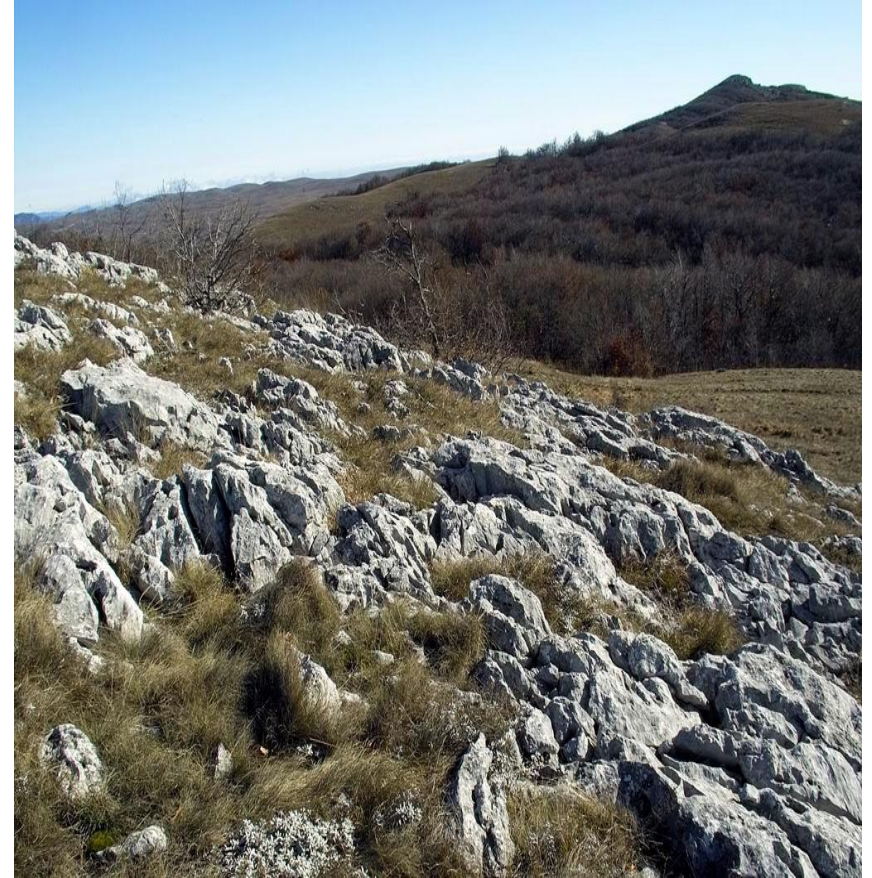
Карстовые процессы – растворение горных пород с образованием пустот (гrotто, пещер, воронок, провалов).



Карстовые воронки и провалы



Карры - комплекс узких глубоких борозд, разделенных острыми гребнями.



Останцы – купола, башни, конусы из горных пород на фоне выровненной поверхности.



Поля - обширные продолговатые замкнутые понижения с крутыми склонами.



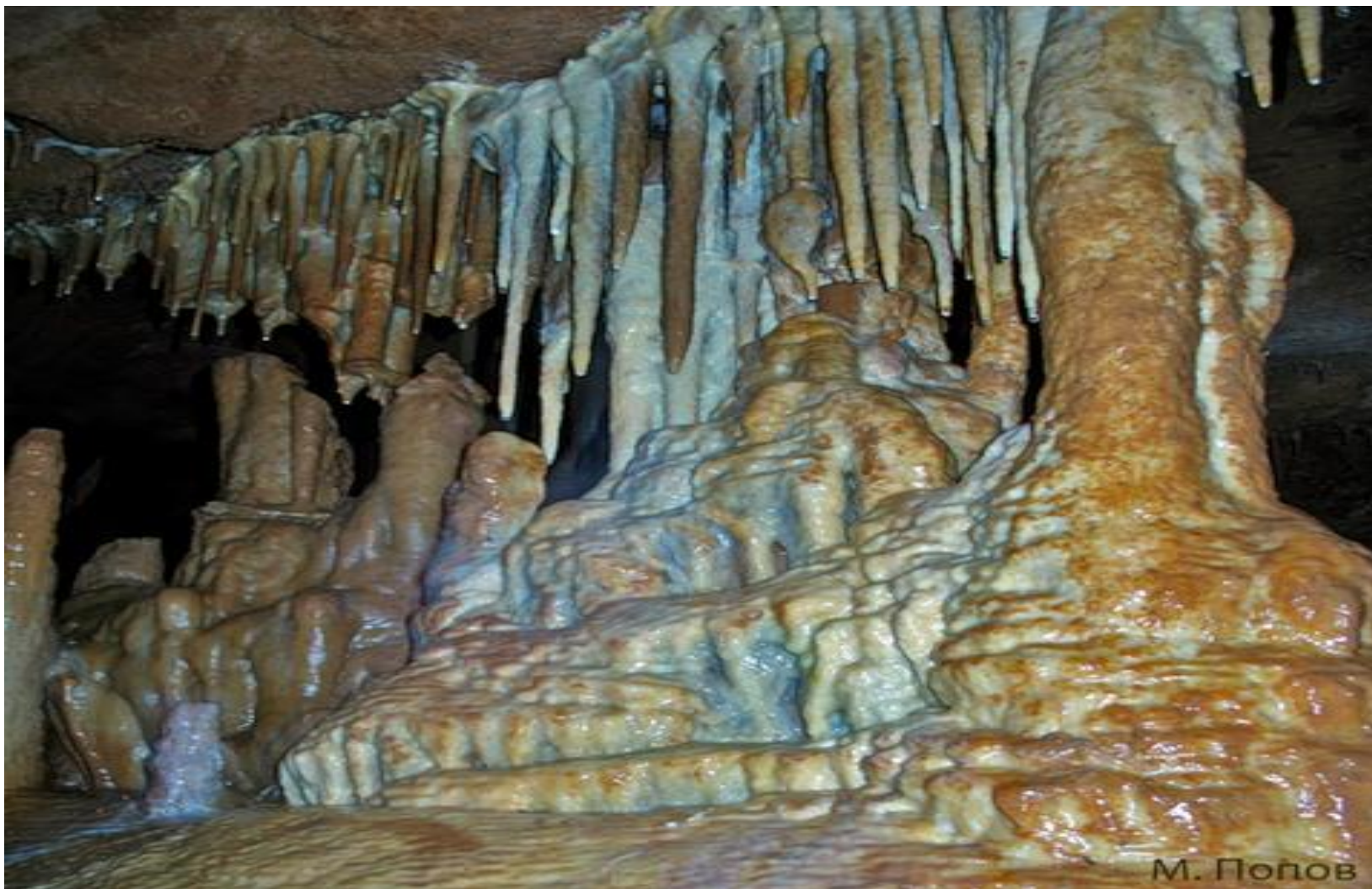
Сталактиты – сосульки и бахрома, свешивающиеся с потолка пещер.



Сталагмиты – столбы, поднимающиеся вверх со дна пещеры навстречу сталактитам.



Сталагматы — натеchnые колонны.



М. Попов

Суффозионные процессы – проседание грунта при механическом выносе частиц горных пород грунтовыми водами (образуются западины, степные блюдца).



Криогенные (мерзлотные) процессы

Наледи – бугры на поверхности из замерзшей воды.

Бугры пучения – бугры из грунта, вспученного замерзшей водой.





Термокарст – западины, воронки, котловины, образовавшиеся в местах деградации многолетней мерзлоты из-за неравномерного оттаивания грунта.



Работа ледников (гляциальные процессы)



До и во время оледенения

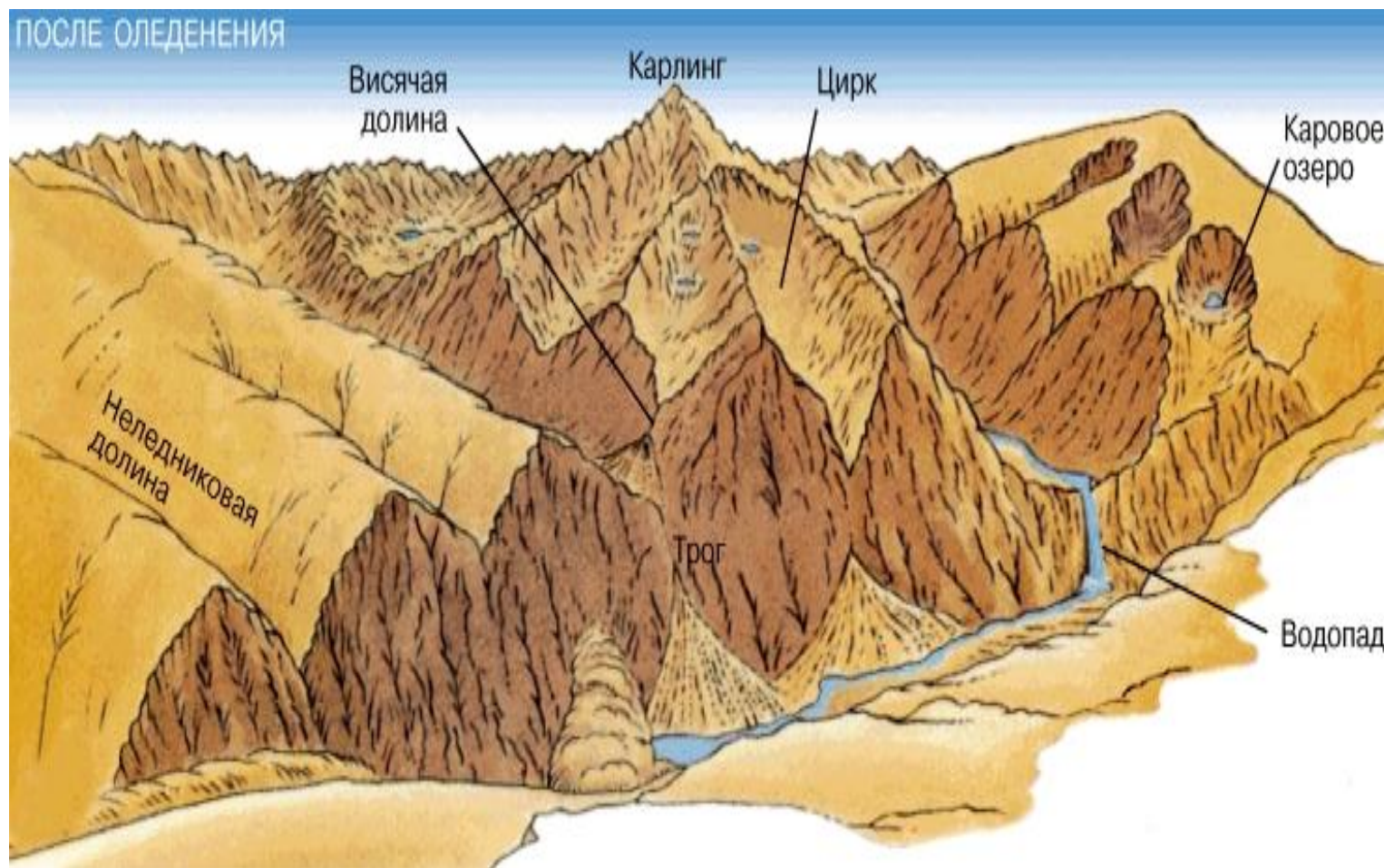
ДО ОЛЕДЕНЕНИЯ



ВО ВРЕМЯ ОЛЕДЕНЕНИЯ



После оледенения



Формы горно-ледникового рельефа

- **Кары** – вогнутые формы рельефа на склонах гор в виде амфитеатров с отвесными стенками, крутыми склонами и пологовогнутым днищем (до 2 км).
- **Цирки** – крупные кары.
- **Карлинги** – зубчатые скалистые гребни.
- **Троги** – эрозионно-ледниковые долины в горах (с корытообразным профилем).

Формы равнинно-ледникового рельефа

- **Зандровые равнины** – равнины, возникающие за счет отложения песка с галькой и гравием из потоков талых ледниковых вод.
- **Друмлины** – продолговатые овальные холмы из морены (высотой-до 40 м, длиной-до 3 км, шириной-до 1 км).
- **Камы** – округлые или овальные холмы в виде усеченных конусов, сложенные слоистыми песками с прослойками гравия и гальки (высотой 3÷50 м и диаметром – десятки м).
- **Озы** – гряды в виде насыпей, сложенные косослоистыми песками с прослойками гравия и гальки (длиной –десятки км, высотой –до 50 м, шириной – десятки м).

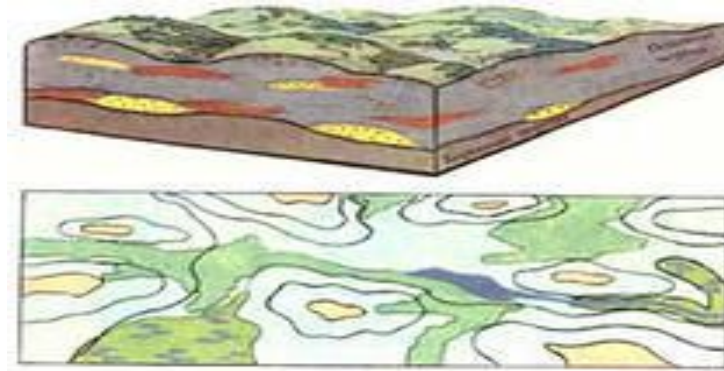
После таяния ледникового покрова



Морена – обломки горных пород, образующиеся в результате перетирания ледником и отложения при его движении (галька, песок, глина, щебень, валуны).



Моренные равнины - обширные почти ровные или слегка волнистые поверхности, сложенные мореной (слоистыми песками с прослойками гравия, гальки и валунов).



Моренные холмы - холмы, сложенные мореной.



Водно-ледниковые (зандровые) равнины – равнины, возникающие за счет отложения песка с галькой и гравием из потоков талых ледниковых вод.



Конечно-моренные гряды – одиночные или параллельные дуги из моренного материала.



Ледниковая котловина выпахивания



Бараньи лбы – овалыные куполообразные холмы с отполированными склонам.





Курчавые скалы – скопления бараньих лбов в виде волнистой поверхности.



Береговые процессы

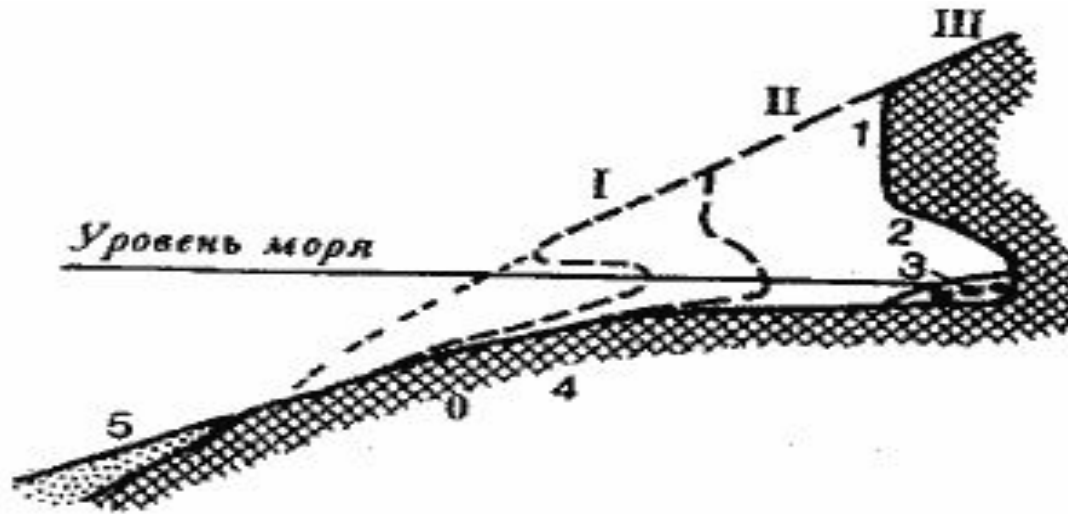
Морская абразия – разрушение берега по действием волн и морской воды.



Абразионный берег



Схема развития и основные элементы абразионного берега



0 — исходная поверхность берега;

I, II, III — стадии отступления берега;

1 — клиф; **2** — волноприбойная ниша; **3** — пляж;

4 — бенч; **5** — прислоненная подводная аккумулятивная терраса

- **Волноприбойная ниша** – выемка у основания берегового склона.
- **Клиф** – береговой обрыв над волноприбойной нишей.
- **Бенч** – выровненная площадка, образующаяся за счет углубления волноприбойной ниши.
- **Пляж** – полоса, заливаемая во время приливов и штормов, сложенная обломочным материалом.
- **Подводная аккумулятивная терраса** – площадка на подводном склоне, сложенная из обломочного материала.

Морская терраса



BY LUDKA

Биогенные процессы (деятельность живых организмов)

