

# Процеси в надрах і на поверхні Землі

Розділ II ЗАГАЛЬНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ  
ГЕОГРАФІЧНОЇ ОБОЛОНКИ  
ЗЕМЛІ

ТЕМА 3. Геологічне середовище людства  
За підручником “ГЕОГРАФІЯ”, 11 клас

*Сергій Кобернік*  
*Роман Коваленко*

# Пригадайте!

- *1. Які вам відомі геологічні процеси?*
- *2. У чому полягає небезпека вулканічних, сейсмічних, зсувних процесів?*
- *3. Які вам відомі внутрішні(ендогенні) геологічні процеси?*
- *4. Які вам відомі зовнішні (екзогенні) геологічні процеси?*
- *5. Тектонічні рухи,магматизм,метаморфізм – це*  

---
- *Вивітрювання,робота поверхневих текучих вод, підземних вод,льодовиків,вітру,морів та озер – це*  

---

# Геологічні процеси.

- Усі природні процеси, що спричиняють зміни в складі та будові земної кори, а також формують рельєф земної поверхні, називають *геологічними процесами*.
- Одні з них зароджуються в надрах Землі й називаються *внутрішніми, або ендогенними*.
- Інші діють на земній поверхні. Їх називають *зовнішніми, або екзогенними* .

# ГЕОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

## Внутрішні (ендогенні)

- Тектонічні рухи
- Магматизм
- Метаморфізм

## Наслідки

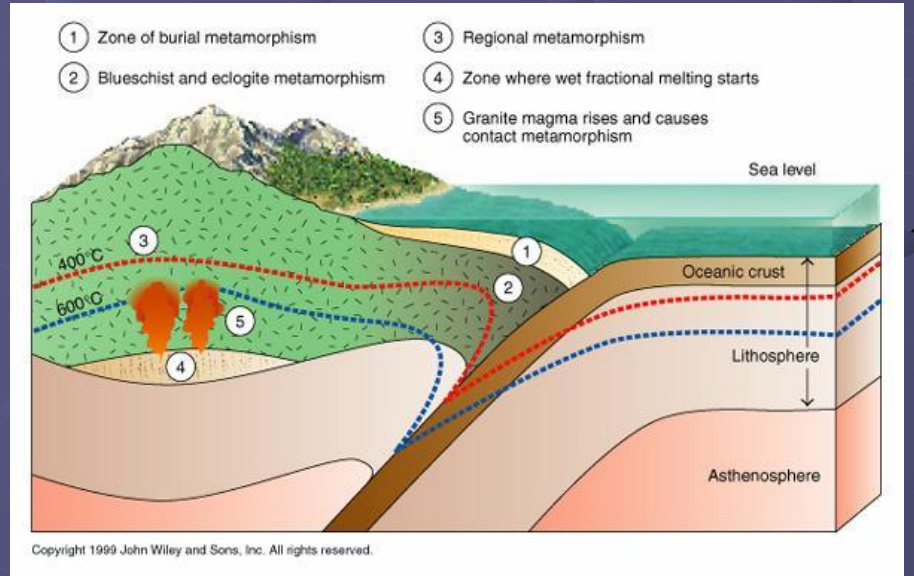
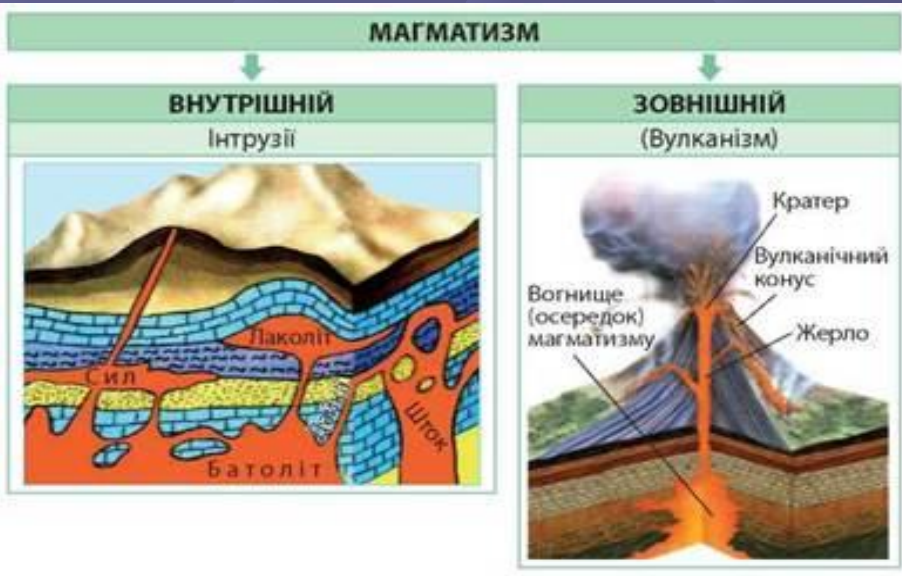
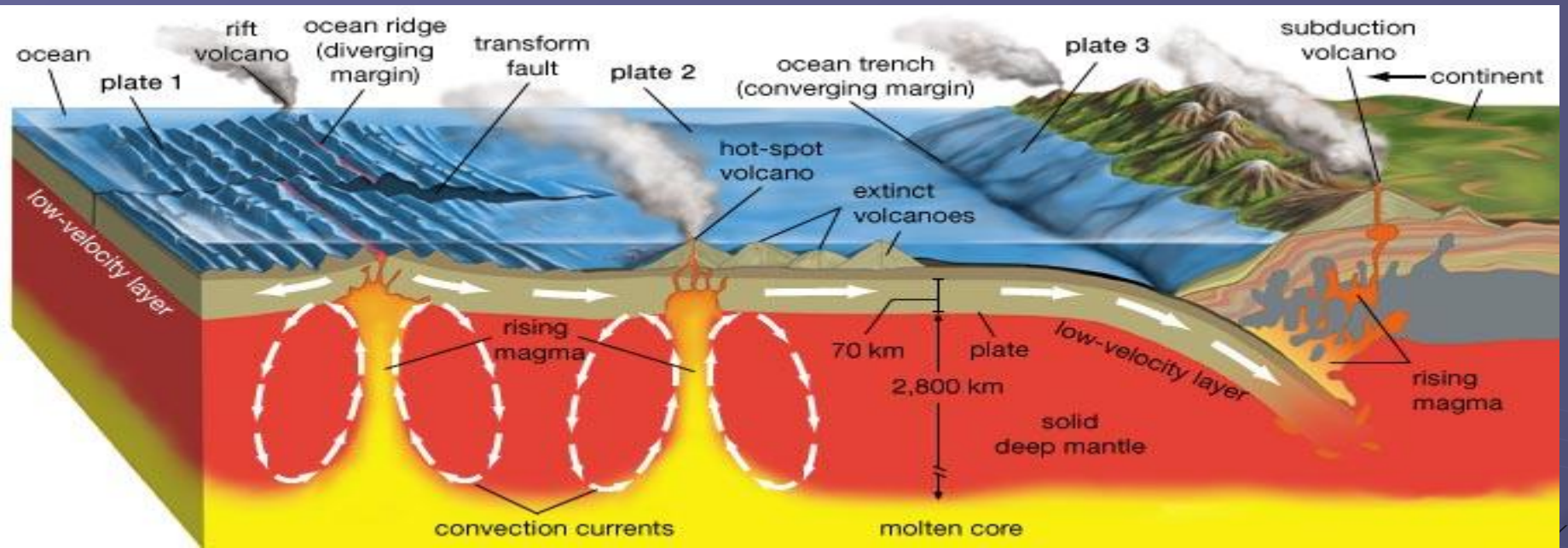
- Формування планетарних (мегаформ) та основних (макроформ) рельєфу
- Утворення гірських порід магматичного та метаморфічного походження

## Зовнішні (екзогенні)

- Вивітрювання
- Робота поверхневих текучих вод
- Робота підземних вод
- Робота льодовиків
- Робота вітру
- Робота морів та озер

## Наслідки

- Формування середніх (мезо-) та малих (мікро-) форм рельєфу
- Утворення гірських порід осадового походження



# Процеси в надрах Землі, їхні наслідки.

- Найзначніші перетворення земної кори та рельєфу пов'язані з перебігом внутрішніх процесів.
- До них належать тектонічні рухи, *магматизм* та *метаморфізм*.
- Унаслідок цих процесів формуються *планетарні*, або *мегаформи* (материки й западини океанів), та *основні* (макроформи) *рельєфу* (рівнини, гори, глибоководні жолоби).
- Під дією внутрішніх процесів виникли гірські породи *магматичного* та *метаморфічного* походження.

# Тектонічні рухи.

## Небезпека сейсмічних процесів.

- *Тектонічні рухи* – переміщення шарів гірських порід, що спричиняють зміни рельєфу.
- Джерелом енергії тектонічних рухів є внутрішнє тепло Землі, яке надходить на поверхню найінтенсивніше в районі океанічних рифтів.
- За швидкістю перебігу та наслідками розрізняють *рухи вікові та розривні*.
- *Вікові тектонічні рухи* дуже повільні. Щоб помітити їхні наслідки, необхідний великий проміжок часу. Їх фіксують за допомогою спеціальних приладів.
- Розрізняють *горизонтальні й вертикальні вікові рухи літосфери*.

- Внаслідок *горизонтальних рухів* в одних місцях планети відбуваються зіткнення літосферних плит й утворюються складчасті гори, в інших – розходження й формуються з потоків лави серединні океанічні хребти.
- *Вертикальні тектонічні рухи* із часом стають помітними на узбережжях морів та океанів.
- Так, наприклад, свідченням вертикальних рухів в Україні є залишки давньогрецького міста Херсонеса у Криму, наполовину затопленого водами Чорного моря.
- Вивчення напрямків і швидкості вікових вертикальних рухів важливе під час будівництва морських портів, для безпечного судноплавства тощо .



- *Розривні рухи* тривають лише кілька секунд, але іноді мають катастрофічні наслідки.
- Одним з проявів розривних рухів у літосфері є *землетруси* – підземні поштовхи та коливання земної поверхні, що спричинені розривами гірських порід на різній глибині в літосфері (гіпоцентрі) та подальшим їхнім зміщенням.
- Від гіпоцентру землетрусу радіально поширюються коливання – сейсмічні хвилі.
- Найсильніші поштовхи й найбільші руйнування відчуються в *епіцентрі* – точці на земній поверхні саме над *гіпоцентром*.
- *Силу землетрусів* оцінюють за допомогою *шкали Ріхтера* або *12-бальної сейсмічної шкали* інтенсивності.
- Під час найсильніших землетрусів у епіцентрі розтріскується земна поверхня, річки змінюють напрямок течії, а предмети підкидаються у повітря. Під час підводних землетрусів утворюються хвилі *цунамі*.
- У відкритому океані зовні їх не відрізнити від звичайних хвиль. Але досягши прибережної обмілини, вони перетворюються на велетенський вал висотою 20 – 60 м. Така хвиля може знести все на своєму шляху.

# Епіцентр землетрусу

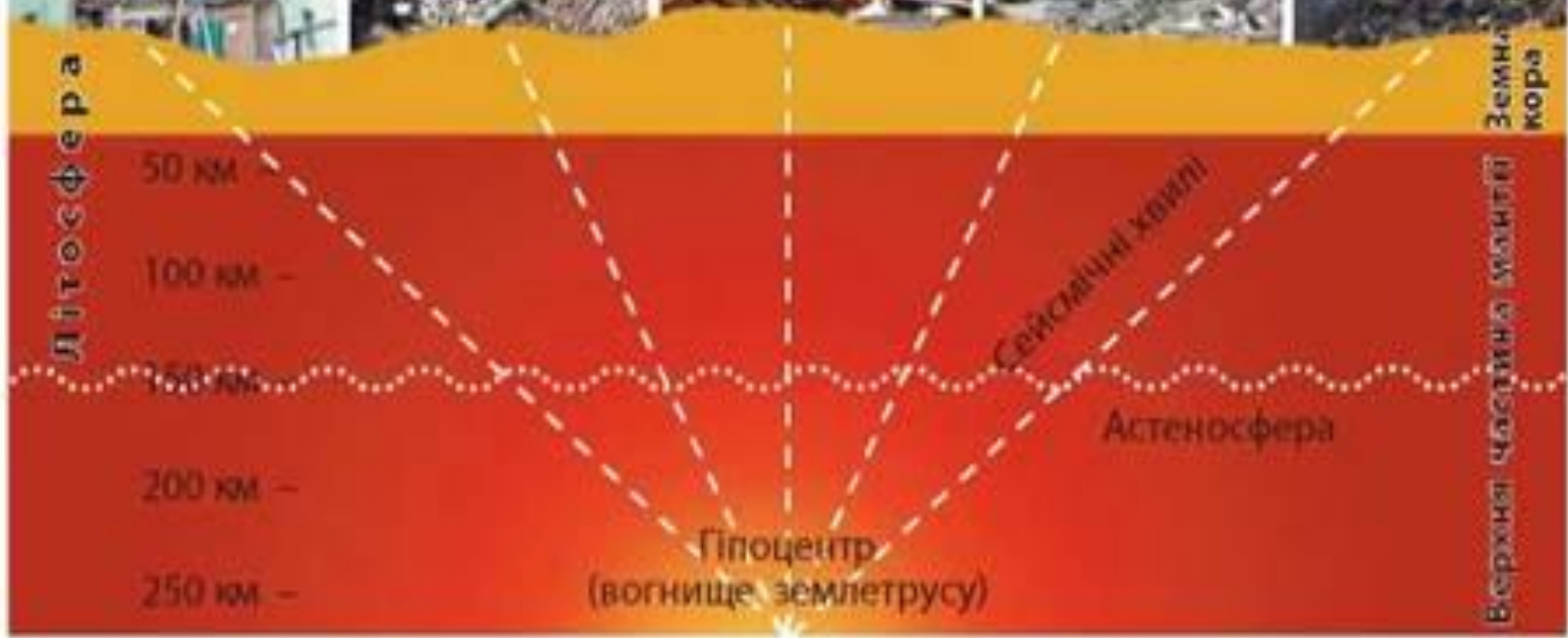
1 – 5 балів

7 – 9 балів

10 – 12 балів

7 – 9 балів

1 – 5 балів



# Магматизм. Небезпека вулканічних процесів.

- На краях *літосферних плит* проявляється *магматизм* – процес утворення магми в астеносфері та її руху до поверхні.
- За хімічним складом магма являє собою розплавлену масу сполук Силіцію з домішками різних металів (заліза, алюмінію, магнію тощо), насичену газами.
- Температура магми коливається в межах 500 – 1500 °С.
- Розрізняють *внутрішній* та *зовнішній магматизм*, або *вулканізм*.
- Унаслідок *внутрішнього магматизму* магма застигає в надрах Землі, де утворюються глибинні магматичні тіла різної форми та розмірів – *інтрузії*.
- Вони складені з глибинних (вкорінених) магматичних гірських порід.
- Більшість з них є корисними копалинами: граніти, лабрадорити, залізні руди, руди кольорових металів.

- *Вулканізм* проявляється тоді, коли розплавлена магма під сильним тиском прориває земну кору й виливається на денну поверхню.
- *Діючими* вважають вулкани, які хоч раз за пам'яті людства вивергалися.
- *Згаслі вулкани* вивергалися в доісторичні часи.
- Під час виверження вулкана з кратера виливається розплавлена маса гірських порід – *лава*.
- Вона являє собою *магму*, що вийшла на поверхню й звільнилася від газів.
- Із застиглої лави утворюються поверхневі *магматичні гірські породи* (базальт, пемза).
- Крім *лави з кратера* вивергаються й тверді продукти: *вулканічні бомби, вулканічне каміння (лапілі), вулканічний попіл, шлаки – застигли у польоті бризки лави, переповнені газовими бульбашками*.

- З кратера також виходить багато вулканічних газів, більшість яких отруйні: вуглекислий та чадний газ, сполуки Сульфур у й Нітрогену тощо.
- У вулканічних газах багато водяної пари.
- Під час сильних вивержень вулканів припиняють авіаційні польоти, евакуюють людей.
- У період затухання вулканічна діяльність повністю не припиняється, а переходить в іншу форму.
- Тисячі й навіть мільйони років можуть тривати *постмагматичні* явища: *гейзери, гарячі джерела, викиди струменів газів і пари.*
- У цих місцях зводять екологічно чисті геотермальні електростанції
- Потужні поштовхи та виверження вулканів трапляються на краях літосферних плит, у так званих *сейсмічних поясах.*

# МАГМАТИЗМ

## ВНУТРІШНІЙ

Інтразії



## ЗОВНІШНІЙ

(Вулканізм)



- Надпотужні землетруси тут повторюються раз на 150 – 300 років.
- На Землі виокремлюють три великі сейсмічні пояси: *Тихоокеанський*, *Альпійсько-Гімалайський*, і *Серединно-океанічний*, який охоплює систему розломів вздовж серединно-океанічних хребтів у Світовому океані.
- На дні Океану вулкани поширені навіть у центральних частинах літосферних плит.
- Оскільки океанічна земна кора значно тонша, ніж материкова, гаряча речовина астеносфери легко пропалює її.
- Через те там виникають вулканічні хребти, які часто виходять на поверхню води, утворюючи острови, наприклад *Гавайські* в Тихому океані.



- В Україні трапляються землетруси силою 6 – 8 балів у Карпатах і Кримських горах.
- У горах України, що зазнали давнього вулканізму, поширені *вулканогенні форми рельєфу*.
- Наприклад, це *Вулканічний хребет у Карпатах, вулкан Карадаг у Криму*.
- З вулканічною діяльністю в минулі геологічні ери пов'язані також *грязьові вулкани Керченського півострова*.



# Метаморфізм.

- Ще одним внутрішнім геологічним процесом є *метаморфізм* (від грец. *перетворення*) – перетворення гірських порід у надрах Землі.
- Там вони зазнають впливу високих температур, великого тиску, а також гарячих хімічних розчинів і газів, які просочуються в прилеглі до магми шари.
- При цьому магматичні або осадові гірські породи змінюють свої властивості й перетворюються на нові – метаморфічні.
- Так, з вапняку виникає *мармур*, з пісковика – *кварцит*, з глини – *глинистий сланець*, з граніту – *гнейс*, з вугілля – *графіт* - алмаз.
- Метаморфізм триває дуже довго: впродовж десятків і сотень мільйонів років.

# Процеси на поверхні Землі, їхні наслідки.

- На формування рельєфу значний вплив чинять *зовнішні (екзогенні) процеси*, що відбуваються на денній поверхні та у найвищих шарах земної кори.
- Вони формують нові, *мезо- та мікроформи рельєфу*.
- До зовнішніх процесів належать *вивітрювання, робота поверхневих текучих вод, підземних вод, льодовиків, робота вітру, морів та озер*.
- Їхній перебіг зумовлений такими потужними силами, як енергія Сонця, сила земного тяжіння, життєдіяльність організмів.
- Залежно від процесу, що формує нерівності, виділяють різні *генетичні (тобто різні за походженням) типи рельєфу*.

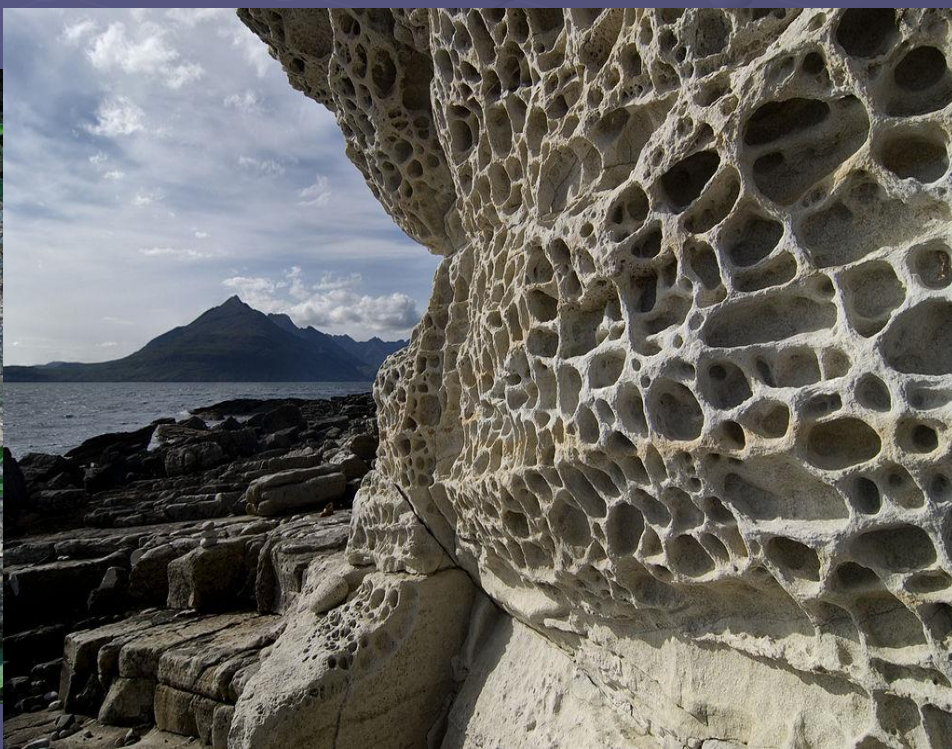
- В усіх зовнішніх процесах здійснюється геологічна робота трьох видів: *руйнівна*, *транспортна* (перенесення зруйнованих гірських порід) та *аккумулятивна* (накопичення та відкладання зруйнованого матеріалу в іншому місці).
- Під дією зовнішніх процесів сформувалися гірські породи осадового походження: уламкові (щебінь, пісок, глина), органічні (вугілля, крейда, нафта, природний газ), хімічні (кухонна та калійна солі, гіпс).



# Вивітрювання.

- Процес руйнування та хімічної зміни гірських порід під дією зовнішніх чинників називають *вивітрюванням*.
- Розрізняють три види вивітрювання: *фізичне, хімічне й органічне*.
- *Фізичне вивітрювання* відбувається під впливом різких коливань температури повітря. Під час нагрівання вдень гірські породи розширюються, а вночі різко охолоджуючись, стискаються. Тому із часом вони розтріскуються на окремі частини: спершу на великі (брили), а згодом на менші (щебінь, гравій) й ще менші (пісок, глина).

- *Хімічне вивітрювання* зумовлене впливом на гірські породи повітря та води. При цьому породи не лише подрібнюються, а й змінюють свою хімічну природу.
- Так, наприклад, на Українському щиті, в місцях виходу гранітів, під дією хімічного вивітрювання протягом мільйонів років їх поверхня перетворилася на білу глину (каолін).



- *Органічне вивітрювання* відбувається за участі живих організмів: лишайників, грибів, бактерій, рослин. Унаслідок їхньої дії також відбуваються подрібнення та зміна хімічного складу гірських порід. Зазвичай усі три види вивітрювання діють одночасно, але залежно від кліматичних умов якийсь з них переважає.
- Внаслідок цих процесів формується *кора вивітрювання* – товща пухких порід, яка складена з перемішаних уламків різних розмірів з гострими краями.
- У корі вивітрювання залягають осадові уламкові гірські породи, зокрема марганцеві та алюмінієві руди, розсипи золота, алмазів, природна жовта фарба охра та інші.
- Під дією вивітрювання та сили тяжіння формуються *денудаційні* (від лат. *denudo* – оголяю) форми рельєфу: *осипища, обвали, пасма, вали, уступи*.

# Робота поверхневих текучих вод.

- Поверхневі текучі води поділяють на постійні та тимчасові.
- Руйнівну роботу води називають *водною ерозією*.
- До *постійних* водотоків належать *річки*, які формують своєю течією *річкові долини*.
- *Тимчасові* води виникають після кожної сильної зливи або під час танення снігу.
- У горах за безконтрольного зведення лісів можливе виникнення катастрофічних явищ – селів.
- *Сель* (з араб. *сейль* – бурхливий потік) – потоки грязі та каміння, що раптово з величезною швидкістю (5 м/с) сходять з гір. Селі заливають будівлі, дороги, орні землі, спричиняють людські жертви.
- Для боротьби із селями насаджують дерева, на гірських річках створюють спеціальні загати. Час від часу виникають селів Українських Карпатах.

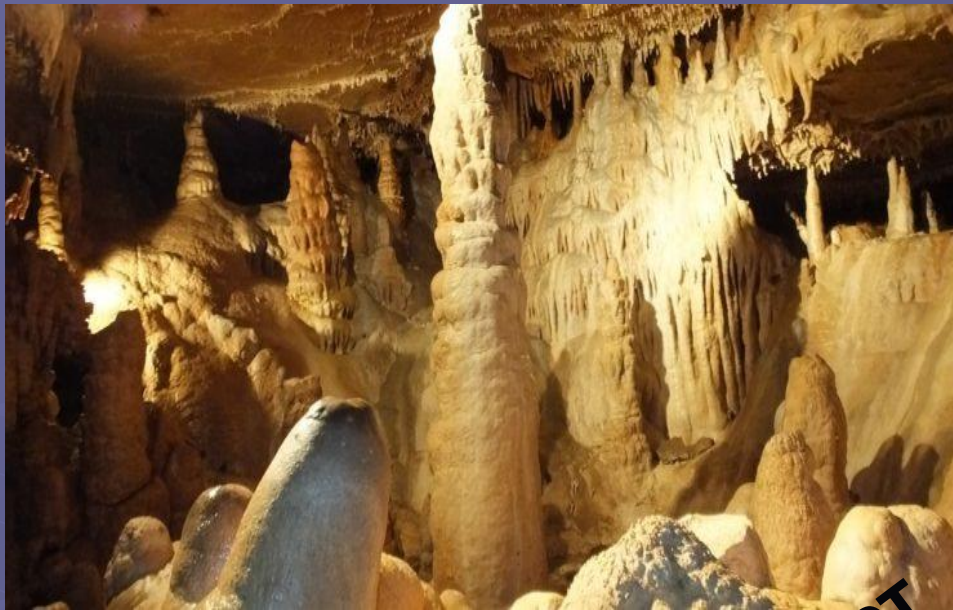
- Найбільше зазнають ерозії *русловими потоками* схили пагорбів, позбавлені рослинності, які складені з пухких гірських порід.
- Там утворюються численні *водно-ерозійні* форми рельєфу: *борозни, вимоїни, яри, балки*
- Такі форми рельєфу часто трапляються в Україні через значні коливання висот, що сприяє утворенню водотоків, достатню вологість клімату та наявність на поверхні осадових порід, що легко розмиваються водою.





# Робота підземних вод. Небезпека гравітаційних (зсувних) процесів.

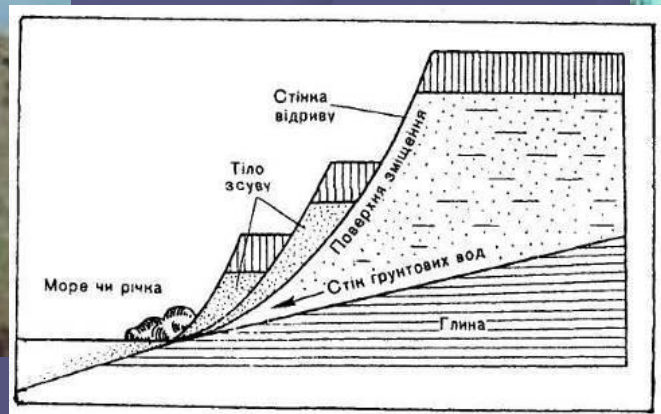
- Результатом *роботи підземних вод* є *карстові та суфозійні форми рельєфу*.
- Процес *карсту* – це розчинення у воді деяких гірських порід: вапняків, гіпсу, крейди, солей.
- Внаслідок цього на поверхні формуються порожнини: *карстові борозни (кари) та карстові лійки*.
- У місцях їхнього інтенсивного поширення виникають *карові поля*.
- Підземні порожнини такого самого походження зі сталактитами та сталагмітами називають *карстовими печерами*.
- В Україні розташована найдовша в світі гіпсова печера *Оптимістична*.
- *Суфозія* (від лат. *suffosio* – підкопування) – процес винесення дрібних часточок породи на малих глибинах, що супроводжується просіданням ґрунту. Так утворюються *поди* – пологі западини округлої або овальної форми.
- В Україні їх називають *степовими блюдцями*



Карст

Суфозія. Степові блюдця (поди).

- Внаслідок роботи підземних вод і сили земного тяжіння виникають *зсуви* .
- Це дуже поширене в Україні явище вздовж високого правого берега Дніпра та узбереж морів.
- Зсуви – це сповзання сходами незакріплених шарів гірських порід разом з рослинністю. Зсуви руйнують дороги, будови.
- Для запобігання зсувам укріплюють схили, висаджують дерева, відводять ґрунтові води.



# Робота вітру.

- Створені *роботою вітру* форми рельєфу називають *еоловими*. Руйнівна робота вітру (вітрова ерозія) полягає у видуванні пухких порід або обточуванні твердих.
- Внаслідок процесу *видування (дефляції)* виникають *ніші видування*, здіймаються *пилові та чорні бурі*, які руйнують поверхневий шар земної кори та ґрунту. Такі явища спостерігаються на півдні України.
- *Обточування (коразія)* відбувається під час тертя та шліфування твердих порід дрібними піщинками під час їхнього пересування в повітрі. При цьому виникають *фігурні скелі* – химерні витвори вітру, які нагадують то фігуру людини, то тварину, то казкові палаці.
- Унаслідок *аккумулятивної роботи* вітру в пустелях нагромаджуються величезні *бархани*, а на узбережжях морів і річок – значно менші *дюни*.
- Рухаючись, вони здатні завдавати великих збитків: засипають дороги, сади, поля, житло людей. Щоб припинити їхнє пересування, на пологих схилах висаджують дерева або чагарники.



TheDiffer



*anton-petrus.lj.ru*





<http://www.tsatu.edu.ua/ros/wp-content/uploads/sites/20/heolohichni-procesy.pdf>

# Робота льодовиків.

- Помітний слід у формуванні геосистем залишили давні епохи зледеніння, а саме *льодовикові* та *водно-льодовикові* форми рельєфу.
- Сповзаючи з гір, льодовик виорюють пухкі гірські породи, згладжуючи поверхню.
- Льодовиковий язик, переносючи уламки твердих гірських порід, тре їх об поверхню, стираючи гострі краї. Так формується *морена*, або льодовикові відклади, що складаються з перемішаних обточених уламків різних розмірів: від величезних валунів до дрібної гальки, гравію та піску.
- Обточені кригою останці твердих скель з великою кількістю подряпин називають *баранячими лобами* а їх значні скупчення – *кучерявими скелями*.
- Якщо льодовик рухається руслом річки, то утворюються *троги* – широкі коритоподібні річкові долини.

- При виході на рівнину, де починається танення льоду, відбувається акумуляція морени у формі різних льодовикових форм рельєфу: так формуються
- *ози* – довгі, висотою у кілька десятків метрів пасма; *ками* – округлі вали, висотою 6 – 12 м; величезні пагорби (до 45 м заввишки) *друмлини* тощо.
- Тала вода льодовиків переносить найдрібніші часточки гірських порід на великі відстані (пісок, глину, пил) та відкладає їх. Так утворюються *зандри* (ісл. *sandr* – пісок) – піщані рівнини.
- В Україні в післяльодовикову епоху утворилася особлива суглиниста гірська порода *лес*, на якій сформувалися родючі чорноземні ґрунти.



“Баранячі лоби”



# Робота моря.

- Внаслідок геологічної роботи моря сформувалися *берегові* форми рельєфу.
- Руйнівна робота моря – *абразія* – зумовлює формування прибережних урвищ, які називають *кліфами*. Прибійна хвиля постійно руйнує берег, і кліф відступає в бік суходолу.
- Завдяки акумулятивній роботі моря намиваються *пляжі* та *коси*. Довгі коси називають *стрілками*. Зокрема, *Арабатська стрілка* в Азовському морі тягнеться з півночі на південь на 113 км.
- Якщо морські відклади накопичуються на певній відстані від берега та йдуть паралельно йому, то утворюються *бари*.
- Море виконує велику роботу не лише біля берега, а й на глибинах. На дні відкладаються різні осадові гірські породи як органічного походження (вапняки, фосфорити), так і уламкового (пісок, галька) й хімічного (кухонна сіль).
- Часто морські відклади містять залізні та марганцеві руди органічного походження, що мають форму кульок – *конкрецій*.

# Перевірка знань

- 1. Назвіть внутрішні та зовнішні геологічні процеси. Порівняйте наслідки їхньої дії.
- 2. Поясніть механізми виникнення землетрусів і вулканів. Оцініть їхнє значення для розселення людей та розміщення об'єктів господарської діяльності.
- 3. Поясніть, як формуються зсуви. Запропонуйте комплекс заходів для протидії появі й розвитку зсуву.
- 4\*. Оцініть роль геологічних процесів щодо розміщення населення та напрямів його господарської діяльності.