

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агротехнологій

Кафедра ґрунтознавства та агрохімії

ГЕОЛОГІЯ І ГЕОМОРФОЛОГІЯ

**Модуль 2. Геологічні процеси,
їх породо- та рельєфоформуючі функції**

Методичні рекомендації
до виконання практичних робіт
для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр»
спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій»
денної форми навчання

МИКОЛАЇВ

2019

УДК 55+551.4

Г36

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету агротехнологій Миколаївського національного аграрного університету від «18» квітня 2019 р., протокол № 8.

Укладач:

О. М. Кутузаки— канд. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри ґрунтознавства та агрохімії, Миколаївський національний аграрний університет.

Рецензенти:

О. Є. Сандольська— директор ДП «Миколаївський науково-дослідний та проектний інститут землеустрою»;
Н. В. Нікончук— канд. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри виноградарства та плодовоовочівництва, Миколаївський національний аграрний університет.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
Практична робота 8. Флювіальні форми рельєфу рівнинних територій	5
Практична робота 9. Четвертинні відклади	18
Практична робота 10. Динамічна геологія	23
Практична робота 11. Морфологічна характеристика рельєфу	31
Практична робота 12. Побудова геологічного розрізу за даними буріння	37
Практична робота 13. Побудова геолого-геоморфологічного профілю за геологічною картою	40
Питання до колоквиуму 2 «Геологічні процеси, їх породо- та рельєфоформуючі функції»	42
ДОДАТКИ	44
ЛІТЕРАТУРА	58

ВСТУП

Методичні рекомендації призначені для здобувачів вищої освіти першого курсу спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій». Робочою програмою дисципліни «Геологія і геоморфологія» та навчальним планом спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» передбачено виконання практичних робіт, які розподілені на два модулі: «Походження речовинного складу та рельєфу земної кори», «Геологічні процеси, їх породо- та рельєфоформуючі функції».

Практичні роботи спрямовані на формування у здобувачів вищої освіти уявлень про походження, речовинний склад, властивості та форми поверхні земної кори, головні геоструктури України, закономірності ендегенних та екзогенних процесів, їх вплив на формування складу та рельєфу земної кори. У процесі виконання практичних робіт значна увага приділена вивченню геологічної будови рельєфу, його морфологічним характеристикам. Практичні роботи мають на меті розвинути навички самостійного вивчення геоморфологічної будови території на підставі аналізу топографічних, геологічних карт та даних геолого-геоморфологічних профілів.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 8

ФЛЮВІАЛЬНІ ФОРМИ РЕЛЬЄФУ РІВНИННИХ ТЕРИТОРІЙ

Мета: ознайомлення з флювіальними формами рельєфу суші, створеними тимчасовими і постійними водними потоками.

Вихідні матеріали: гіпсометрична карта світу, географічний атлас, схеми будови яру, топографічні карти, схеми яроутворення.

Флювіальний рельєф (від латин. *fluvio* – текти) – рельєф створений рухливою водою поверхневих постійних і тимчасових водотоків. Цей тип рельєфу зумовлений низкою флювіальних процесів, які відбуваються на земній поверхні.

До флювіальних процесів відносяться:

- водна ерозія – руйнація гірських порід рухливою водою; буває лінійна та площинна, глибинна та бокова;
- транспортування еродованого матеріалу водною масою тимчасових водотоків, ріками, селями;
- акумуляція – накопичення в певних місцях переміщених твердих наносів (алювію).

Флювіальний рельєф створений тимчасовими водотоками на рівнинах

З діяльністю тимчасових водотоків, які виникають після сильних злив або танення снігового покриву, зв'язана поява численних форм рельєфу, переважно ерозійних – борозн, протяжин, рівчаків, улоговин, ярів, балок (рис. 1).

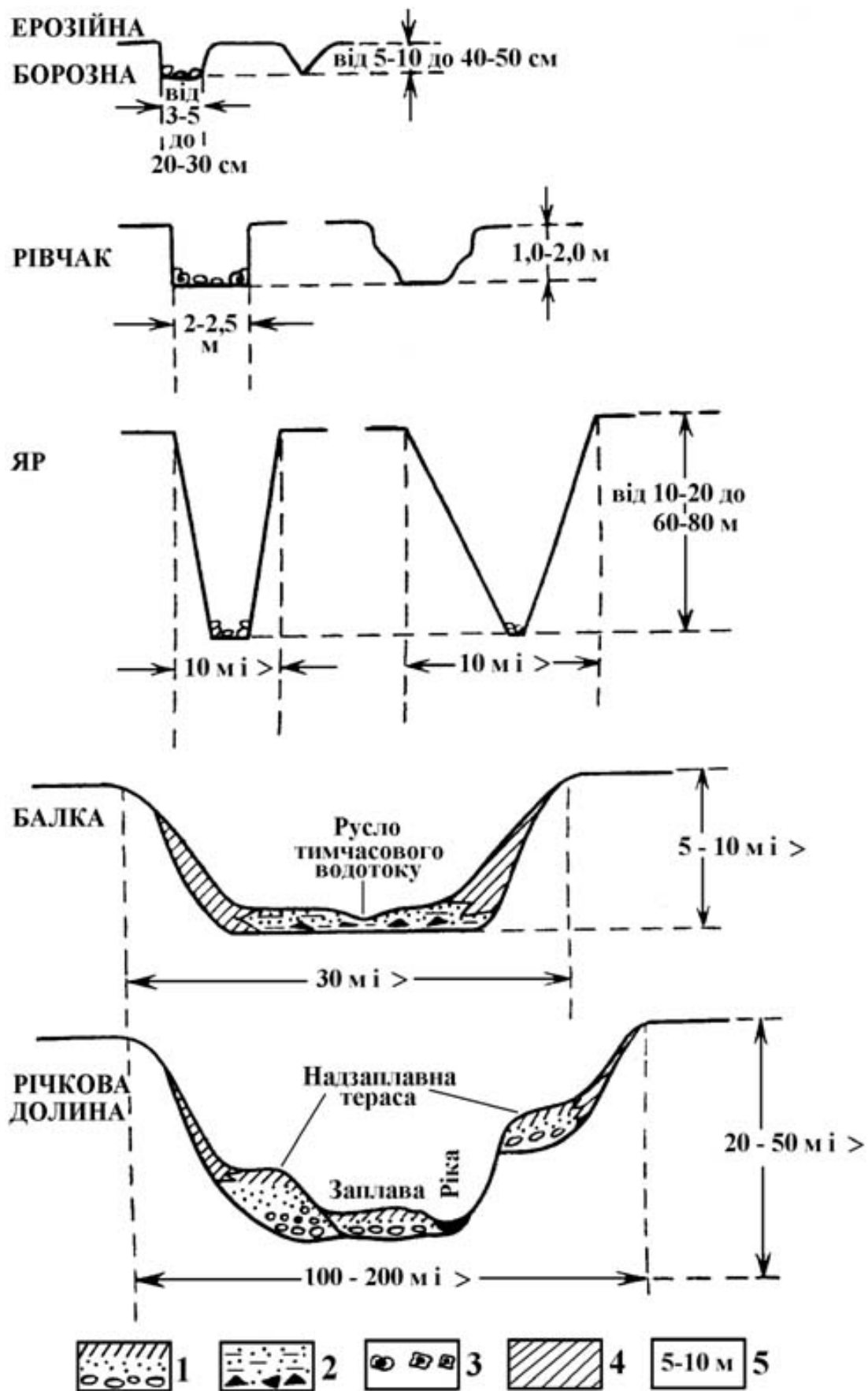
Ерозійна борозна – невелика ерозійна негативна форма нанорельєфу глибиною 3-30 см.

Ерозійний рівчак (вимоїна) – більш велика, негативна форма мікрорельєфу, яка характеризується лінійною формою, глибиною до 1-2 м, шириною до 2-2,5 м.

Яр – лінійна негативна форма флювіального мікро-, а інколи й мезорельєфу, що утворилася в результаті діяльності зливових і талих снігових вод. Основні геоморфологічні особливості ярів наступні:

- розміри більш значні ніж у рівчаків – глибина від 2 до 60-80 м (у лесах), ширина до 50 м і більше; загальна довжина яру з відгалуженнями може бути понад 10 км;
- поперечний профіль у ярів найчастіше V-подібний; іноді яри характеризуються плоским дном, ширина якого не перевищує декількох метрів;
- повздовжній профіль яру не узгоджується з формою схилу, який він прорізує (яр має власний повздовжній профіль), а рівчаки і борозни повторюють повздовжній профіль схилу (його кривизну).

Яр – активна ерозійна форма; найбільш рухливою ділянкою є його вершина, що внаслідок регресивної (відступаючої) ерозії може вийти за межі схилу і просунутися далеко в межі вододілу. Швидкість росту яру в довжину рідко перевищує кілька метрів на рік, але відомі випадки, коли вона досягає 60-80 м і більше. Врізаючись глибоко в ґрунт, яри спускають (дренують) підземні води і іноді можуть мати постійно діючі струмки води.



Умовні позначення: 1 - аловійі; 2 - балочний аловійі; 3 - обвальні-осипні відклади; 4 - делувійі; 5 - розміри форм рельєфу

Рис. 1. Генетичний ряд форм флювіального рельєфу рівнинних територій

У геоморфологічній будові яр складається з таких елементів (рис. 2):

1) *вершина* – частина яру, через яку надходить найбільша частина поверхневого стоку. На глинистих ґрунтах глибина урвища становить 3-6 м, а на лесових породах – 30 м і більше. Бічні вершини, через які у яр потрапляє менше води, називають *відвершками*;

2) *схили яру* – це похила площина землі між брівкою та дном яру або бічна стінка яру, яка знизу обмежена дном, згори – прилеглим схилом;

3) *днище* – вузька або слабко розширена нижня частина яру, що має певний нахил і по ній стікає вода. В старих ярах по дну проходить *русло*, по якому тече вода. В молодих ярах водний потік тече по всьому дну, тому поняття дна і русла збігаються;

4) *гирло яру* – найстаріше за віком місце сполучення яру з річковою долиною або балкою. Це кінцева частина яру, що залягає нижче всіх інших його частин. У гирлі ярів схили найбільш пологі, нерідко покриті трав'янистою рослинністю, а дно має незначний нахил і найбільшу ширину, тому швидкість водного потоку тут знижується;

5) *конус виносу* – акумулятивна форма, розташована біля гирла яру, що виникає внаслідок накопичення твердого матеріалу (пролювію) з яру;

6) *брівка яру* – це перетин земної поверхні з бічними стінками яру.

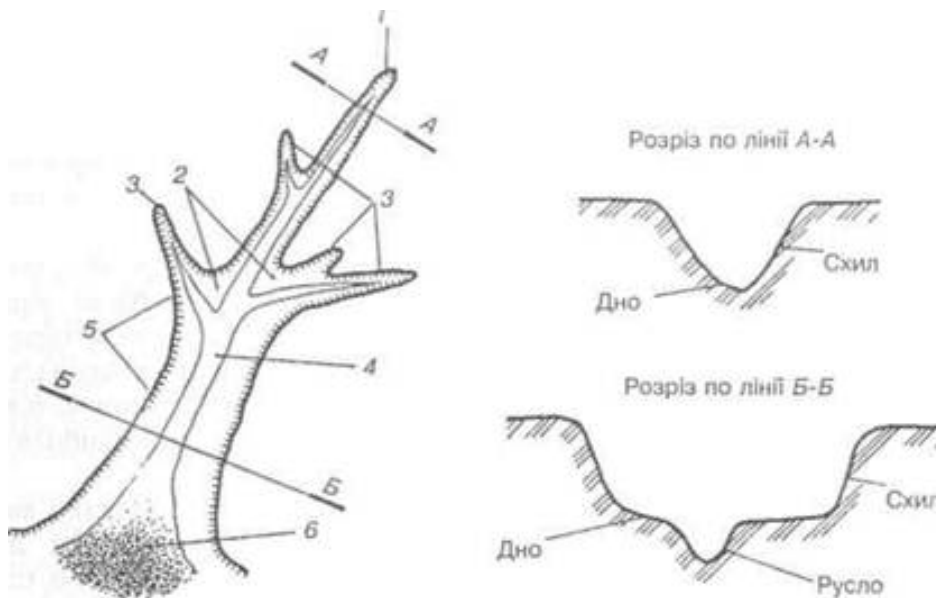


Рис. 2. Схема яру та його частин: 1 – вершина; 2 – схили; 3 – відвершки; 4 – днище і русло; 5 – брівка; 6 – конус виносу в гирло яру; А-А, Б-Б – лінії розрізів

Крутизна і морфологія яружних схилів визначається характером порід, що їх складають: яри, врізані в піщані породи, мають мінливі осипні схили, схили ярів, складені лесом або лесоподібними суглинками, вапняками, відрізняються великою крутизною.

Швидкість росту яру залежить від складу порід, крутизни схилу та інших причин і вимірюється величинами 1-3 метри на рік. Умовами виникнення яру є наявність крутих схилів, які складені рихлими та легкокорозійними породами, достатня кількість вологи і наявність тимчасових водотоків, слабка задернованість

схилів або повна відсутність рослинності, наявність морозобійних тріщин та нерациональна антропогенна діяльність.

Розвиток ярів відбувається у три стадії: вершинного розмиву, вироблення поздовжнього профілю і досягнення рівноваги та затухання росту (рис. 3).

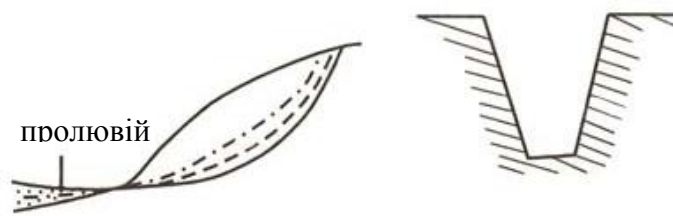
Стадія зародження лінійної форми (струменевий розмив, ерзійна борозна, рівчак)



Стадія вироблення довжини яру і розмиву до базису ерозії



Стадія формування виробленого профілю



Стадія граничного розвитку яру – балка



Рис. 3. Стадій розвитку та поперечні профіліяру (а – щільні породи, б – рихлі породи)

На *стадії вершинного розмиву* під дією водного потоку в промивині з'являється вершинний перепад висот відносно до місцевого базису ерозії. Коли цей перепад досягає глибини 1,5-3 м, під дією спадної води утворюється лійка розмиву, а також підмивання ґрунту, що спричинює зсув ґрунту назустріч стічній воді. Відвалена при цьому маса ґрунту і підґрунтя зноситься стічною водою. Ріст яру в довжину відбувається дуже швидко. Одночасно з ним руйнується і поглиблюється дно яру. Бічні схили набувають зривистої форми.

На цій стадії розвитку яр глибоко вривається в товщу ґрунту і його ріст здійснюється у багатьох напрямках, однак гирло ще не досягає місцевого базису ерозії. Воно неначе зависає на схилі, тому такі яри дістали назву «висячі».

На *стадії вироблення поздовжнього профілю і досягнення рівноваги* розширюється і поглиблюється донна частина яру, тобто формується повздовжній і розширюється поперечний його профілі. Русло яру доходить до місцевого базису ерозії. Яр набуває повздовжнього профілю, що має форму увігнутої кривої, крутість якої рівномірно зменшується в напрямку від вершини яру до його гирла. Поперечний профіль яру розширюється через підмивання та обсіпання схилів, що

тривають до закінчення цієї стадії розвитку яру, після чого схили перестають обсіпатися і заростають рослинами-піонерами.

Для **стадії затухання росту** характерні повне припинення глибинної ерозії, зупинка процесів підмивання та завершення формування природної стрімкості схилу. Дно яру зтягується делювієм і поступово вирівнюється. Яр остаточно досягає місцевого базису ерозії і на його схилах поселяються трав'янисті рослини та чагарники. Яр поступово перетворюється в балку.

Причинами затухання росту яру є досягнення профілю рівноваги та зменшення площі водозбору.

Балка – негативна форма флювіального мезорельєфу, лінійного простягання. Головні риси геоморфологічної організації:

- перехід яру в балку відбувається поступово: він починається знизу і поступово просувається нагору по яру; у той час як у нижній частині вже сформувалася балка, у верхів'ях яр може ще продовжувати рости;

- схили балки більш похилі і задерновані, ніж у ярів;

- у балок частіше є рівне й розширене днище, проте у верхів'ях поперечна форма балки – V-подібна;

- на відміну від ярів, балки ростуть переважно за рахунок бокової ерозії і роздвигання (відступання) схилів;

- розміри балок значні – ширина від 30 м до 300 м і більше, глибина від кількох метрів до 40-30 м і понад; довжина разом з боковими відгалуженнями може сягати 50 км і більше;

- за формою в плані балки бувають – поодинокі та гіллясті (мають декілька бокових гілок – балок різного порядку); за складністю балки діляться на – прості і складні; за простяганням – прямі, криволінійні та деревоподібні; за довжиною – короткі і великі;

- головні морфологічні елементи балки (як і яру) – тальвег (лінія найбільших глибин форми рельєфу по днищу), бровка, схили, днище;

- на днищі як правило розвинуте русло тимчасового (а для великих балок й постійного) водотоку;

- в балках можуть бути розвинуті – балочні тераси – площадки з уступами, що з'являються при врізанні донного яру у днище балки і складені погано сортованим балковим алювієм;

- вище верхів'я балки в бік вододілу продовжуються лощиною – безрусельною і витягнутою западиною в рельєфі;

- біля гирла (на виході з них) балки утворюються конуси виносу – тут накопичується матеріал (пролювій) винесений з них і акумульований у вигляді плоско-випуклої поверхні, що знижується до периферії; конуси виносу балок – дрібні форми, які покривають площу в сотні квадратних метрів;

- у подальшому, при появі на днищі балки постійного водотоку значної довжини, балка перетворюється на річкову долину – форми флювіального рельєфу, будова якої зумовлена вже характером постійного водотоку – ріки.

Будова річкової долини. Рельєф русла ріки

Головною формою флювіального мезорельєфу, яку створюють постійні водотоки (ріки), є річкова долина.

Річкова долина – негативна та лінійно-втягнута форма рельєфу, по дну якої протікає постійний водний потік – ріка.

Річкова долина – це складна форма рельєфу, основними елементами якої виступають:

- *днище долини* – в будові має русло ріки та заплаву, іноді великі пролювіальні конуси виносу балок і ярів, які впадають у долину;

- *схили долини*, які складаються з надзаплавних терас різного порядку та кількості.

Вище, за геометричним положенням, земна поверхня продовжується спочатку *привододільним схилом* (ділянка, що має меншу крутизну ніж схили долини, але більшу ніж нахиленість вододілу). За привододільним схилом слідує власне *вододіл* (випуклий, плоский, хвилястий, платоподібний тощо).

Геоморфологія русла ріки. Русло ріки – втягнута на велику відстань і найбільш заглиблена частина річкової долини, по якій протікає річковий потік у межень. Стоїть окремо від інших елементів річкової долини тим, що русло переважно постійно вкрите водою, тут найбільш інтенсивно відбуваються флювіальні процеси. Звідси морфологія русла має неповторні особливості будови. Геоморфологічну організацію русла розглядають через призму 2-х показників: будова дна русла та його меандрування.

Морфологія дна русла ріки. До спільних форм рельєфу дна русла рік можна віднести наступні (рис. 4):

- *перекат* – велике піщане пасмо, яке перетинає русло під кутом 20-30°; пасмо асиметричне: його схил, звернений проти течії, похилій, схил, який збігається з напрямком течії крутіший (15-30°); більшість перекатів переміщується під час повіди вниз за течією ріки;

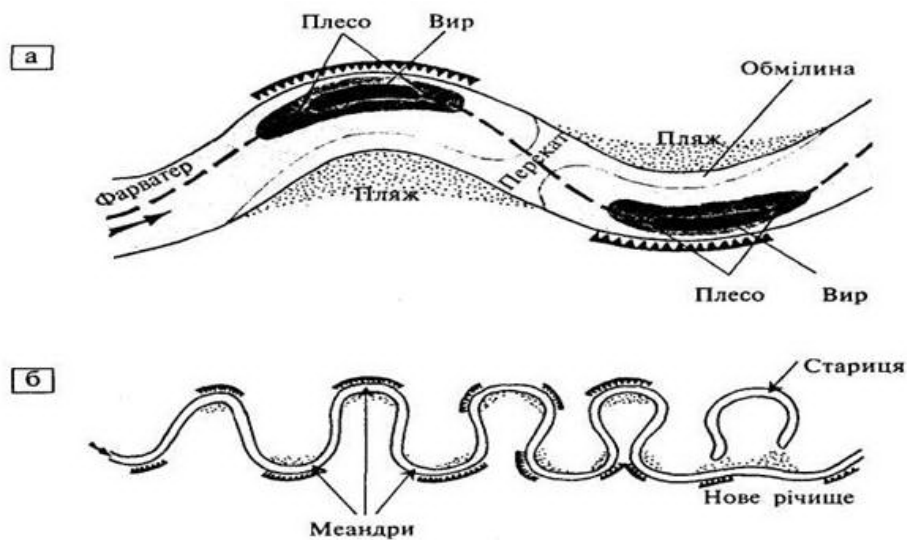


Рис. 4. Робота річки та схема розвитку річкових меандр і стариці

- *побочень* – примикаючі до берегів і розширені частини перекату, що піднімаються над меженим рівнем води в руслі ріки;

- *плес* – глибока частина русла біля берегів, які протилежні побочню; приурочені до увігнутих ділянок меандр рік;

- *корито перекату* – сідловина між побочнями по гребеню пасма;

- *перекат-розсип* – суцільні обміління русла без чітко виражених побочнів;

- *острови* – утворюються при підвищеній акумуляції на певній ділянці ріки

уламкового матеріалу та поділу (фуркації) русла на рукав або багато рукавів (як у дельтах, при виході гірських рік на рівнину, у місцях перетинання рікою негативних геологічних структур, які зазнають занурення в даний час, у міжгірних западинах, розташованих між хребтами, що піднімаються); більшість річкових островів має висоту, що не перевищує висоти заплави, і тому затоплюється в повідь;

- *ерозійні вимоїни та котли* – формуються на порожистих ділянках або біля підмитих берегів; добре видні під час межені, коли осушується частина русла, а в котлах залишаються озера.

Морфологія меандруючих русел рік. Меандрування – закономірне і об'єктивно-природне, поступове переміщення русла ріки, внаслідок чого в повздовжньому його профілі виникають вигини, а русло набуває звивистого характеру. Окремо взятий вигин русла в плані називається *меандрою*.

Основними морфологічними елементами меандру є (рис. 5):

- *колiна* – два вигини, з яких складається одна меандра; в кожному колiні видiляють вершину і крила вигину;

- *крок меандри* – проекція вигину на повздовжню вісь долини;

- *радіус меандри*;

- *кривизна вигину* – величина, зворотна радіусу меандри;

- *стріла прогину* – відстань від вершини колiна до повздовжньої вісі долини;

- *шпора* – простір суші всередині меандри;

- *пояс меандрування* – повздовжня смуга дна річкової долини, де розташована низка меандр;

- *ширина поясу меандрування* – подвоєна величина стріли прогину.

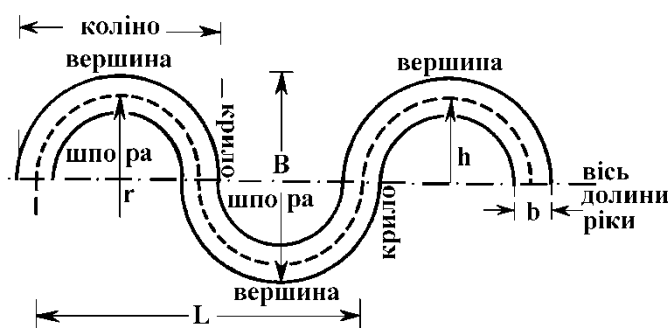


Рис. 5. Елементи меандри: L – крок меандри; r – радіус меандри; h – стріла прогину; B – ширина поясу меандрування; b – ширина русла

Геоморфологічна організація заплави

Заплава – це піднята над меженим рівнем води в річці частина дна долини, покрита рослинністю і затоплюється під час паводків або повіді.

Заплава утворюється майже на всіх ріках – гірських і рівнинних, які мають змінний рівень води і знаходяться в стадії врізання, акумуляції або стабільного стану повздовжнього профілю. Заплава відсутня лише на ділянках у вузьких ущелинах і каньйонах, а також в місцях розвитку порогів і водоспадів. Заплава складена алювіальними відкладами.

Заплава формується завдяки розмиваючо-акумулятивній дії річкового потоку, яка підпорядковується фазам водного режиму ріки – межені та повіді. Активна фаза нарощування алювію та росту заплави відбувається під час повіді, коли збільшуються маса води і швидкість її течії, різко зростає жива сила потоку.

З падінням рівня води у межень піщаний матеріал, що нагромадився біля випуклого берега, виходить з-під води й утворює прируслову обмілину. Саме з неї

і починається утворення рельєфу поверхні заплави. Описаний процес, повторюючись щорічно, веде до зміщення русла ріки вбік увігнутого берега та до розширення прируслової обмілини. З часом піщані відкладення прируслової обмілини, що розширюється, виявляються перекритими намитим більш тонким матеріалом (суглинком, супіском), поселяється рослинність; прируслова обмілина поступово перетворюється на справжню заплаву.

Починаючи від прируслової обмілини й до підніжжя I надзаплавної тераси на поверхні заплави зустрічаються наступні форми рельєфу:

- *гриви* – система паралельних дугоподібних гряд (витагнуті пасма); відносна висота грив коливається від кількох десятків дециметрів до декількох метрів; виникають внаслідок переривчастого процесу нарощування прируслової обмілини, за рахунок приєднання все нових «порцій» алювію в період весняної повіді;

- *міжгривні западини* – повздовжні зниження, що розділяють гриви;

- *прирусловий вал* – перша грива, що контактує з руслом й формується після спаду повіді й появи скупчення свіжих відкладених великих наносів потужністю до кількох десятків сантиметрів;

- *старичні западини* – утворюються через спрямлення рікою омегаподібних меандр в місцях вершин – після їх зближення, стачування шпори й прориву шейки крутих меандр під час повіді; внаслідок різкого збільшення нахилу в прориві тут відбувається швидке поглиблення русла, і сюди переходить основна течія ріки; верхня частина петлі прорваної звивини швидко мілішає в результаті акумуляції наносів, інша зберігається ряд років спочатку у виді затону – затоки, а потім у виді стариці – заплавного озера;

- *коси* – витягнуте акумулятивне пасмо, яке з'являється на контакті між течією, яка сходить із заплави під час повіді, і течією води ріки, що йде по основному руслу;

- *заводь* – відокремлена косою від русла частина русла – затока ріки;

- *заплавні останці* – підвищені пагорби серед заплави, що були частиною шпори меандри;

- *поодинокі каміння* – форма нанорельєфу – валуни, принесені водою і відкладені на піщаній поверхні заплави.

Заплави не є застиглими формами рельєфу. Гривистий рельєф заплави змінюється. У результаті діяльності схилових процесів і нерівномірної акумуляції заплавного алювію гривистий рельєф нівелюється і поверхня заплави з часом міняється. Незадреновані піски нерідко розвіюються вітром і тоді виникає вже еоловий рельєф – дюни.

Класифікації заплав. Відповідно до різних показників можна виділити 4 основні класифікації заплав.

1. Класифікація заплав за висотою. Висота заплави – положення поверхні заплави відносно рівня води в річці в меженну фазу. Отже висота заплав залежить від висоти повіді. За висотою виділяють 2 типи заплав:

- *низька заплава* – починається одразу від берегу ріки, затоплюється регулярно і має незначні висоти; в рельєфі морфологічно виражена нечітко;

- *висока заплава* – платоподібне утворення, до низької заплави обривається уступом і має добре виражену бровку; затоплюється водою лише в окремі роки під час потужної повіди.

Загалом висота заплав змінюється від 0,1 до 15-20 м. Ширина заплав також змінюється в широких межах – від 0 до 40 км і більше у великих рік.

2. Класифікація заплав за геологічною будовою. За ступенем покритості корінного ложа заплави алювієм виділяються 2 типи заплав:

- *цокольні* – заплави з малопотужним алювієм, який залягає на породах неалювіального походження або на древньому алювію таким чином, що меженне русло ріки врізане в ці породи; поява цокольних заплав найчастіше зв'язана з інтенсивною глибинною ерозією ріки;

- *аккумулятивні* – заплави з нормальною потужністю алювію.

3. Класифікація заплав М.І.Макавєєва. В основу покладений зональний принцип розгляду будови і розвитку заплави, розходження висот окремих ділянок заплави і характер опадів, які їх складають. Виділені 3 типи заплав:

- *приуслова* – найбільш висока частина заплави завдяки розвитку приуслового валу і грив;

- *центральна* – поверхня заплави злегка знижена до центра заплавного масиву й характеризується згладженим рельєфом;

- *притерасна* – найбільш знижена ділянка заплави, що примикає до корінного берега ріки або до уступу I надзаплавної тераси.

4. Класифікація заплав за характером рельєфу. В цій системі розрізняють сегментні, паралельно-гривисті й обваловані типи заплав:

- *сегментні* – характерні для меандруючих рік, у будові виділяють 3 вище розглянуті зони й найбільш типові форми рельєфу – гриви, міжгривні западини, приуслові вали тощо; притаманні для обох берегів рік;

- *паралельно-гривисті* – виникають на великих ріках з великою шириною долини й обумовлені тенденцією ріки зміщуватися увесь час в один бік (наприклад під впливом сили Коріоліса, тектонічних рухів); в рельєфі цих заплав наявні довгі повздожні гриви і западини між ними; паралельно-гривистізаплави односторонні (на відміну від сегментної) – розвинуті тільки біля одного з берегів;

- *обваловані* – характерні для рік, які перетинають передгірні похилі рівнини; внаслідок падіння швидкостей при виході на рівнину такі ріки інтенсивно відкладають винесений матеріал – русло ріки виявляється піднятою над прилягаючою рівниною й обмеженою приусловими валами (як дамбами) висотою до трьох і більше метрів, які можуть прориватись під час повіди і паводків.

Класифікації річкових долин

Річкові долини різноманітні за морфологією та генезисом. За цими основними ознаками розроблені 2 класифікації, які повною мірою дають уявлення про геоморфологічні особливості долин.

Морфологічна класифікація річкових долин. Морфологія річкових долин визначається геологічними та фізико-географічними умовами місцевості, яку перетинає ріка, історією розвитку долини. За формою в розрізі виділяються

6 типів долин:

- *тіснина* – глибоко врізана ерозійна форма з вертикальними або майже вертикальними схилами; дно зайняте руслом; створена майже винятково глибинною ерозією потоку; схили такої долини спускаються до ріки вертикально і можуть нависати над рікою; найчастіше тіснини утворюються в горах у тих місцях, де потік прорізає стійкі породи (вапняки, сланці); заплави немає;

- *ущелина* – має більш розширений поперечний профіль, часто з випуклими схилами; зустрічається у горах, дно зайняте рікою; на річці поширені численні пороги й водоспади; заплави немає;

- *каньйон* – схожа на тіснину але схили більш розширені (V-подібні), обривисті; має ступінчасті схили, дно цілком або майже цілком зайняте руслом, повздовжній профіль відрізняється невиробленістю, зустрічаються пороги і водоспади; заплава розвинута дуже рідко;

- *V-подібна* – на відміну від ущелини та каньйону схили більш похилі, обривисті ділянки трапляються рідко, русло також майже повністю може займати днище долини; заплава слабозвинута або відсутня зовсім;

- *скринеподібна (заплавна)* – має широке плоске днище, русло займає лише невелику частину дна долини, також розвинута заплава та на схилах річкові тераси;

- *асиметрична* – такі долини мають один схил більш крутий за протилежний; поширені як у горах, так і на рівнинах.

ЗМІСТ РОБОТИ

1. Зарисуйте схему будови форм флювіального рельєфу рівнинних територій – ерозійної борозни, рівчаку, яру, балки, річкової долини (рис. 1).

2. Зарисуйте і підпишіть схему будови яру і його морфологічних частин. Поясніть послідовність стадій розвитку яру.

3. Поясніть залежності форми яру від морфології схилів та складаючих схили гірських порід. Опишіть особливості їх утворення.

4. Опишіть морфологічну будову річкової долини.

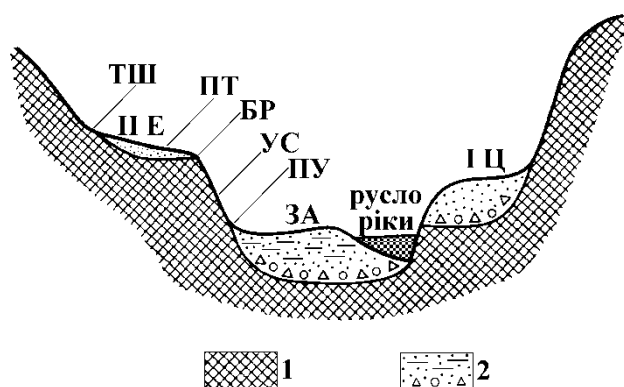


Рис. 6. Модель річкової долини:

ЗА – аккумулятивна заплава,

І Ц – цокольна перша надзаплавна тераса,

П Е – ерозійна друга надзаплавна тераса;

1 – корінні гірські породи,

2 – алювіальні відклади;

ТШ – тилловий шов (внутрішній край тераси), ПТ – поверхня тераси,

БР – бровка тераси, УС – уступ тераси,

ПУ – підніжжя уступу тераси.

5. Використовуючи схематичний план частини русла меандруючої річки (рис. 7) пояснити, яким чином відбувається утворення структурних елементів

річкового русла: плеса, перекаату, плесовихулогівин, пляжів, прируслових валів, меандрів. Складіть до плану ділянки річки легенду, розшифруйте умовні позначення на плані.

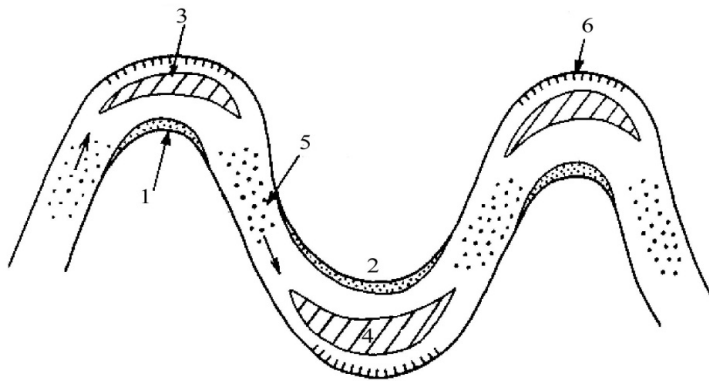


Рис. 7. План ділянки річки:

- 1 – верхній побочень;
- 2 – нижній побочень;
- 3 – верхня плесоваулоговина;
- 4 – нижня плесоваулоговина;
- 5 – перекаат;
- 6 – прирусловий вал.

6. Опишіть основні морфологічні елементи меандр, зробіть їх умовні позначення на схемі рисунку 8.

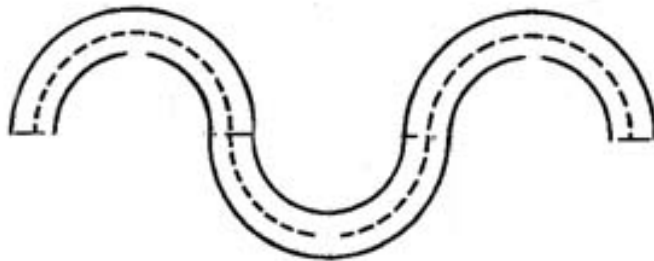


Рис. 8. Елементи меандри:

- L – крок меандри;
- r – радіус меандри;
- h – стріла прогину;
- B – ширина поясу меандрування;
- b – ширина русла.

7. Визначити типи заплав: обвалована, сегментна та паралельно-гривиста, використовуючи рис. 9 та пояснити процес їх утворення. Зробити зарисовки виділених типів заплав.

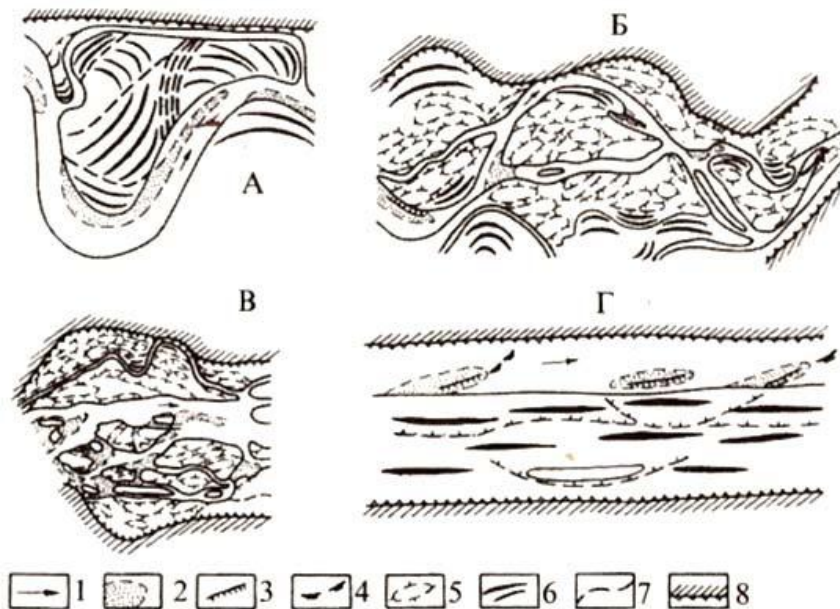


Рис. 9. Типи заплав: 1– напрям течії річки, 2– піщана мілина - побічні перекаати; 3– надводні в межень гряди перекаатів (подвальья), 4– підводні гряди перекаатів; 5 – чіткі уступи на заплаві; 6– заплавні гриви; 7– нечіткі уступи на заплаві; 8– уступи терас і корінних бортів долини.

8. Зарисувати схеми поперечних розрізів річкових долин, визначити кількість та типи терас за поперечними профілями (рис. 10). Описати особливості їх

утворення.

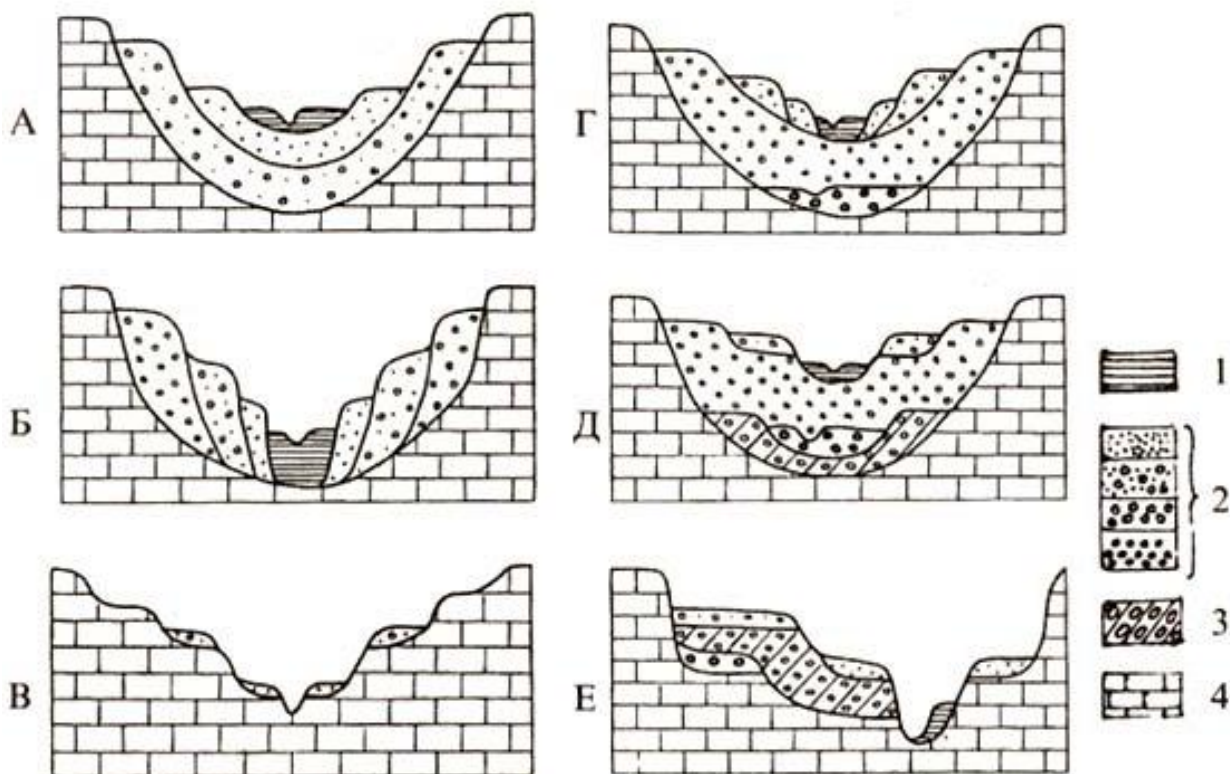
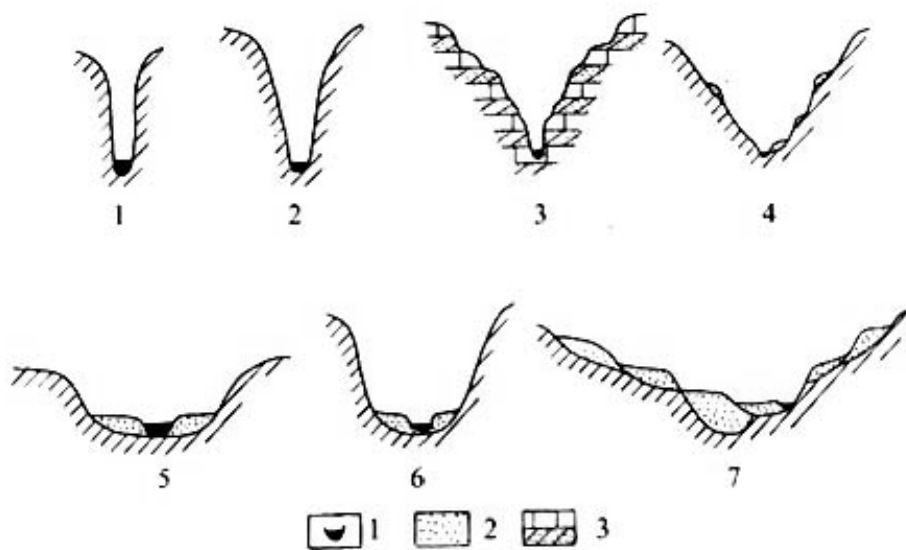


Рис. 10. Схема поперечних розрізів річкових долин (А-Е): 1– сучасний алювій; 2– давній алювій різного віку (пізньо- і середньочетвертинного); 3– морена; 4– корінні дочетвертинні відклади.

9. Визначити типи долин за поперечними профілями і вказати умовні їх позначення на рисунку 11.



1 – русло річки; 2 – алювій; 3 – корінні породи

Рис. 11. Поперечні профілі річкових долин:

1 – щілина;
2 – каньйон;
3 – ущелина;
4 – V-подібна долина;
5 – коритоподібна (торгова) долина;
6 – трапецеподібна долина;
7 – неясно виділена долина

10. Визначити типи гирла річок та їх позначення на рисунку 12.

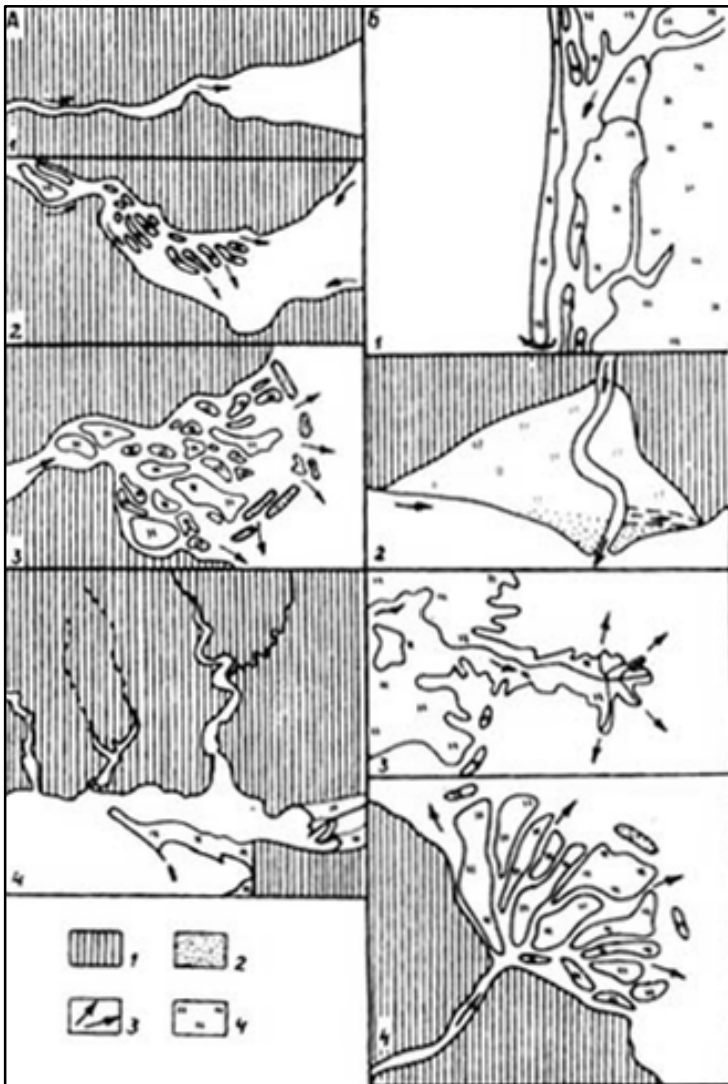


Рис. 12. Типи гирла річок:

А – естуарії і дельти виконання:

1 – естуарій;

2 – дельта виконання інгресійних заток;

3 – дельта виконання лагун і лиманів (що гілкується);

Б – дельти висунення:

1 – блокована;

2 – дзьобоподібна;

3 – лопатева (пальцеподібна);

4 – дугоподібна

Умовні позначення:

1 – корінна суша;

2 – морські відклади;

3 – напрямок течії;

4 – дельтова пойма і морські акумулятивні утворення

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Охарактеризуйте морфологію яру та його структурних частин. Поясніть причини їх утворення.
2. Охарактеризуйте умови, сприятливі для утворення яру.
3. Які морфологічні особливості ерозійної борозни, промоїни і яру? Чому їх відносять до одного генетичного ряду?
4. Чим відрізняється балка від яру? Поясніть причини відмінностей.
5. Поясніть особливості геоморфологічних процесів у руслі річки та створюваних ними форм рельєфу.
6. Поясніть відмінності балки і яру від річкової долини.
7. Поясніть особливості рельєфоутворення у річковій заплаві. Які форми рельєфу пов'язані з ними?
8. Поясніть причини та особливості утворення річкових заплів різних типів.
9. Обґрунтуйте особливості походження річкових терас різних типів.
10. Морфологічні типи річкових долин та особливості їх формування.
11. Гирла і дельти річок: особливості їх формування і причини змін.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 9 ЧЕТВЕРТИННІ ВІДКЛАДИ

Мета: ознайомлення з генетичною класифікацією четвертинних відкладів.

Вихідні матеріали: карта четвертинних відкладів України, зразки четвертинних відкладів ґрунтів.

Формування земної кори, що складається з різних гірських порід і мінералів, проходило під впливом довгого часу (3-3,5 млрд. років). Четвертинний період в історії нашої планети наймолодший і короткий. Він триває і в наш час.

Четвертинні відклади характеризуються рядом особливостей:

- 1) Короткий геологічний час утворення відкладів (1,5-2 млн. років).
- 2) Мала потужність відкладів (до 100 м).
- 3) Рихлість відкладів.
- 4) Характерна швидка зміна складу, різновидів, типів відкладів на невеликих відстанях та тісний зв'язок їх з рельєфом.

Породи, на яких утворилися ґрунти, називають *ґрунтотворними*. Більшість ґрунтів в Україні утворилися на четвертинних геологічних відкладах, які покривають 90% території північної частини півкулі. Ці відклади мають велике народногосподарське значення: на них ростуть ліси, розміщуються поля, луки, промислові центри, міста, села. З четвертинними породами пов'язана основна діяльність людей – будівництво, створення каналів і різних споруд.

Четвертинні відклади тісно пов'язані з геоморфологічними елементами рельєфу – плато, річковими долинами і їх терасами, морськими терасами, відкритими долинами, балками. Основні властивості ґрунту залежать від ґрунтотворної породи, зокрема, її мінералогічного складу. Тому для ґрунтознавства має велике значення вивчення четвертинних гірських порід, особливо тих, на яких розвиваються процеси ґрунтоутворення.

В європейській частині четвертинні відклади поширені в трьох областях, сформувалися за різкого домінування одного будь-якого геологічного фактора.

Це такі області:

- 1) *Льодовикові* (північна половина європейської території).
- 2) *Континентальні* (нельодовикові області) – басейн річок Дніпра та Дону, Приуралля.
- 3) *Морські* (Причорноморська, Прикаспійська низовини, узбережжя Балтійського та Північного морів).
- 4) *Відкладидіземних вод*.

Охарактеризуємо основні четвертинні відклади (рис. 13).

1. ЛЬОДОВИКОВІ ВІДКЛАДИ

Льодовики як материкові, так і гірські за весь геологічний період розвитку Землі виконали гігантську роботу. Основна геологічна дія їх полягає в тому, що вони своєю масою не тільки фізично руйнували і руйнують тверді гірські породи, а й були засобом природного транспорту, який переміщував і переміщує великі маси порід на широких просторах Землі.



Рис. 13. Четвертинні відклади України

1. **Морени**— це породи, складені з неоднорідного уламкового матеріалу, перенесеного льодовиком. Морена складається з глини, піску, уламків гірських порід, різного складу та величини. Розподіляють морени на карбонатні (які складаються з карбонатних порід) і некарбонатні (алюмосилікатного складу). У складі морени є валуни та галька. Розповсюджені на Поліссі України.

2. **Флювіогляціальні льодовикові**— виникають за діяльності талих льодовикових вод. Склад та структура цих відкладів залежить від сили, напрямку, сезонності талих вод. Механічний склад відкладів має широкі межі — від пилюватого матеріалу до валунно-галькових відкладів. Мінералогічний склад їх також різний, але переважає кварц. Поширені на Поліссі України. На них утворилися ґрунти легкого механічного складу, здебільшого з незначним вмістом елементів живлення.

3. **Озерно-льодовикові**— утворилися на дні прильодовикових озер, представлені щільними глинами. Для них характерна горизонтальна шаруватість та зміна піщаних шарів глинистими. Стрічкові глини мають важкий механічний склад, відрізняються низькою водопроникністю. На них формуються оглеєні ґрунти.

4. **Покривні суглинки**—широко поширені в зоні льодовикових відкладів. Вони покривають 1-4-х метровим шаром морени або інші льодовикові відклади. Характеризуються відсутністю шаруватості. За механічним складом — важкі, середні та легкі суглинки. На них формуються ґрунти тайгово-лісової та лісостепової зон. Покривні суглинки є материнською породою для більшої частини ґрунтів України, особливо поширені в її південній частині.

2. КОНТИНЕНТАЛЬНІ ВІДКЛАДИ

До континентальних відносяться алювіальні, пролювіальні, еолові (леси та лесоподібні суглинки), елювіальні, делювіальні відклади.

5. **Алювіальні відклади** — осадові породи, що накопичуються в процесі діяльності постійних і тимчасових руслових потоків у долинах рік, на дні балок та ровів. Формування алювію відбувається в рухомому водному середовищі. Різкі відмінності мають алювії гірських та долинних рік. Алювій долинних рік відрізняється різновидом механічного складу, шаруватістю. Ґрунти, що сформувалися на алювії, мають високий рівень родючості.

6. **Пролувіальні відклади** —сформувалися тимчасовими гірськими бурхливими потоками, які протікали по дну балок, ровів. Формування пролювію відбувається інтенсивно в передгірських районах за допомогою гірських річок. Петрографічний склад пролювію залежить відпорід, що є на певній місцевості. Ґрунти часто бувають засолені.

7. **Еолові відклади** — формуються в процесі діяльності вітру. До них належать піски та леси. Еолові піски поширені, головним чином, в пустелях, на берегах рік та озер. Для них характерні форми рельєфу: дюни, бархани, гряди.

Леси— пилювата, карбонатна, полімінеральна пухка осадова порода, в склад якої входить кварц (60-80%), польові шпати (1-10%), слюди (1-10%), глинисті мінерали (5-30%), карбонати. Леси характеризуються такими ознаками: палевим

кольором та відсутністю шаруватості, високою (до 50%) пористістю, високою карбонатністю (до 10-18% CaCO_3 і частково MgCO_3), пилюватим складом (до 50-60% пилу – 0,06-0,001 мм удіаметрі), багатим хімічним складом. На оголеній місцевості виникають вертикальні (стовпоподібні) обвали.

Лесові осади, що мають також лесоподібні суглинки, поширені по всій території України, а також у нельодовиковійзоні Європи, Азії та Північної Америки. На цих відкладах формуються чорноземи, сіроземи, каштанові, сірі та інші ґрунти.

Виникнення лесоподібних осадів пов'язане з видуванням та перенесенням пилу з покривів льодовиків уперіодзледеніння та одночасовою діяльністю трав'янистої рослинності. Товща осадового шару має потужність від 1 до 25-40 метрів. У ній візуально видно 4-6 шарів різних ґрунтів.

Лесоподібні суглинки – відносять до лесових відкладів. Вони залягають на тій же території, що і леси, відрізняються від них відсутністю однієї або декількох ознак, які характерезують леси. Найчастіше вони бурі, червонуваті, значно щільніші за леси.

8. *Елювіальні відклади* – продукти вивітрювання, що залишилися на місці вивітрювання після того як найбільш рухливі компоненти гірських порід були знесені, а нестійкі зруйнувались і перейшли в інші хімічні сполуки. Завжди елювій виникає на рівних водороздільних просторах рівнинних областей. Для утворення елювіального покриву потрібні мільйони років. Такий елювій може утворюватися тільки за умови безперервного вивітрювання, яке не порушується опадонакопиченням. Прикладом може бути накопичення матеріалів потужністю в декілька десятків метрів.

9. *Делювіальні відклади* – виникають у результаті діяльності атмосферних вод у підніжжях височин, частково на схилах поблизу від місця початкового залягання. Делювій дрібнозернистий і має багатий хімічний склад.

3. МОРСЬКІ ВІДКЛАДИ

До них відносяться морські та озерні відклади.

10. *Морські відклади* – виникли в результаті трансгресій (вторгнення) моря, вони можуть бути представлені галькою, піском, тонкою глиною, хімічними осадами. Розміри часток осадів зменшуються з глибиною (від гальки до мулу).

11. *Озерні відклади*. До них відносять відклади, що накопичуються на дні озерних водоймищ. На характер озерних відкладів впливають: розмір та глибина озера, рельєф, що прилягає до озера, режим озера та клімат.

Для великих озер, типу Ладожського, Байкалу та ін., характерне накопичення осадів, яке схоже на морське, тобто поблизу берега відкладається більш грубий матеріал у вигляді гальки, від міри переміщення до середини озера він змінюється на пісчано-глинисті, а потім хімічні або органо-хімічні осади.

Для озер вологої кліматичної зони характерне накопичення органогенного мулу (сапропелових та діатомових). Цей мул широко застосовують у сільському господарстві як складову частину органомінеральних добрив, а також у вигляді мінеральних домішок для корму тварин. З хімічних осадів виникають гідроксиди

заліза, оксиди марганцю, озерне вапно або мергель та інші.

У посушливій кліматичній зоні осаді мають інший характер. Тут, в солонуватих та солоних озерах, переважає галіт, гіпс, мірабіліт, інколи сода.

4. ВІДКЛАДИ ПІДЗЕМНИХ ВОД

Відклади підземних вод можуть бути представлені туфом, амонітом, аморфним кремнеземом та ін.

ЗМІСТ РОБОТИ

1. Ознайомитися з розвитком земної кори та органічним життям в четвертинний період.

2. Знайти на геологічній карті області поширення порід четвертинного віку (льодовикові, області четвертинних морських відкладів і нельодовикові).

3. Вивчити основні четвертинні відклади та виписати їх у зошит (табл. 1).

4. Вивчити гірські породи і корисні копалини четвертинного віку.

5. Замалювати в зошит органічний світ четвертинного періоду.

Таблиця 1

Четвертинні відклади

№ п/п	Назва основних четвертинних відкладень	Різновиди четвертинних відкладень	Склад	Походження	Розповсюдження
1	2	3	4	5	6

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Четвертинні ґрунтоутворюючі породи.
2. Характеристика ґрунтоутворюючих порід льодовикового походження.
3. Леси та лесоподібні суглинки, їх походження, склад, властивості, поширення.
4. Елювій, пролювій, делювій, алювій, їх походження, склад, властивості, поширення.
5. Характеристика еолових, морських та озерних відкладів.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 10 ДИНАМІЧНА ГЕОЛОГІЯ

Мета: ознайомитись із ендегенними та екзогенними рельєфоутворюючими геологічними процесами.

Вихідні матеріали: схеми тектонічних дислокацій, видів вивітрювання гірських порід, карсту, будови річкової долини, утворення дюн, делювію.

Динамічна геологія – наука про геологічні процеси, що змінюють склад та будову земної кори. Геологічними процесами називають динамічні явища, що безперервно відбуваються на поверхні та всередині земної кори і викликають переміщення, руйнування та зміну осадових та магматичних порід земної кори, змінюють вигляд Землі. Залежно від джерел енергії всі геологічні процеси поділяють на дві групи:

1. **ЕНДОГЕННІ** – джерелом енергії є внутрішня енергія Землі, що пов'язана з процесами руху, диференціації та кристалізації магми, з явищем розкладу радіоактивних елементів;

2. **ЕКЗОГЕННІ** – джерелом енергії є зовнішня енергія, яка знаходиться за межами Землі, зокрема тепла енергія Сонця та сила тяжіння.

1. ЕНДОГЕННІ ПРОЦЕСИ

До ендегенних процесів відносять:

1. Рух земної кори (епейрогенез);
2. Магматизм;
3. Метаморфізм;
4. Вулканізм;
5. Землетруси;
6. Гороутворення (орогенез).

1. **Рух земної кори** – повільний, віковий, горизонтальний та вертикальний рух земної кори. Вся земна кора поділена на блоки, що переміщуються з повільною швидкістю (1-5 см за рік) у горизонтальному та вертикальному напрямках. Цей рух охоплює всю поверхню земної кори і в результаті чого відбуваються такі геологічні ендегенні процеси як вулканізм, землетруси, гороутворення, наступ моря на сушу (інгресія) та відступ моря (трансгресія). Області землі, в яких активно рухається земна кора, називають *геосинкліналями*, а більш спокійні – *платформами*.

Тектонічні рухи земної кори поділяють на *коливальні*, *складчасті* та *розривні* або *орогенічні*.

Коливальні або *епейрогенічні* рухи земної кори – це хвилеподібний процес повільного підняття і опускання земної кори з охопленням різноманітних її ділянок.

Складчасті рухи земної кори – характеризуються хвилеподібним згинанням шарів гірських порід без розриву їх суцільності. Порушення можуть виникати під дією як ендегенних, так і екзогенних сил. Головним видом складчастих порушень

є згинання – вигин шару пластичних порід (рис. 14, б). Складки вигнуті догори називають *антиклінальними*, а ввігнуті – *синклінальними*.

Розривні або *орогенічні* – характеризуються розривом суцільності пластів гірських порід та утворенням розколів і розривних дислокацій (скид, зсув, здвиг, насув). У результаті опускання одного пласта по відношенню до іншого виникають *скиди* (рис. 14, в). Якщо внаслідок розриву крила складок переміщуються в горизонтальному напрямку виникають *зсуви* (рис. 14, г).

Блоки, які знаходяться між розривами, можуть переміщуватися в одному напрямку або одні блоки можуть опускатися, а інші підійматися. Підняті блоки називають *горстами*, а опущені – *грабенами* (рис. 14, д, е).

Глибинні розколи – відбувалися на початку розвитку Землі і налічують мільярди років, їх глибина 800 км, довжина – кілька тисяч кілометрів.

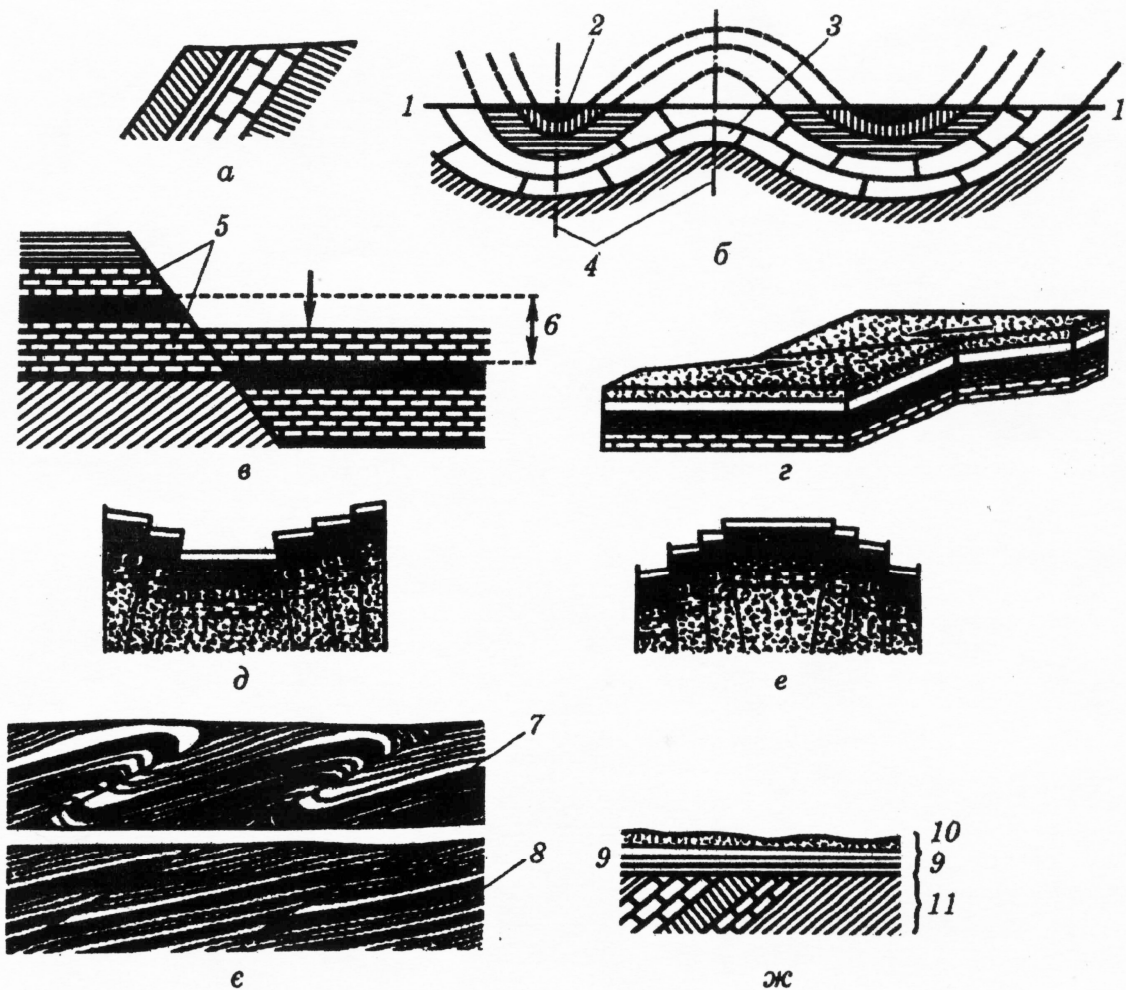


Рис. 14. Форми тектонічних дислокацій гірських порід: а – похиле (моноклінальне) залягання пластів; б – складка; в – скид; г – зсув; д – грабен; е – горст; є – насуви; ж – неузгоджене залягання пластів; 1 – 1 – поверхня породи (штриховою лінією зображено уявне положення пластів до їх руйнування); 2 – синкліналь; 3 – антикліналь; 4 – осьова поверхня складок; 5 – поверхня скиду; 6 – амплітуда скиду; 7, 8 – відповідно складчастий та бриловий насуви; 9 – 9 – межа неузгодження; 10 – верхня непорушена світа; 11 – нижня дислокована світа пластів

2. Магматизм – геологічні процеси, пов'язані з рухом пластичних мас у підкорковій області Землі, що перебувають у стані високого тиску та високої температури. Рух пластичних мас відбувається за допомогою ряду факторів: Сонця,

Місяця, планет, нерівномірним обертанням Землі навколо своєї осі тощо. Критичне підвищення термодинамічних показників спричиняє прорив магми в місцях низького тиску, впливає на рух плит земної кори, виливання магми на поверхню земної кори, виверження вулканів та землетрусів.

3. **Метаморфізм** – геологічні процеси пов'язані зі змінами магматичних і осадових порід. Процеси метаморфізму супроводжуються виділенням великої кількості енергії. Як правило, цей процес проходить у земній корі у верхніх шарах базальтового поясу на кордоні з гранітним. Критичне накопичення теплової енергії викликає вулканічну діяльність, землетруси та рух земної кори.

4. **Вулканізм** – прорив магми в верхні шари земної кори, що супроводжується вибухом, виділенням рідких, твердих і газоподібних продуктів на поверхню землі та в атмосферу (рис. 15).

Вершина вулканів має чашоподібну форму, її називають *кратером*. Канал або *жерло* з'єднує кратер з *магматичним резервуаром*.

Вулканічні виверження виносять на поверхню Землі газоподібні, рідкі та тверді продукти. Від їх співвідношення залежать характер виверження. До 60-99% об'єму всіх газових виділень (водень, хлор, азот, аміак тощо) припадає на водяну пару.

Вивержену вулканом розплавлену магму називають *лавою*. В лаві відсутні пари і гази, переважають кисень, силіцій, залізо, натрій, кальцій, калій та ін.

Вулкани поділяють на *діючі* та *недіючі* (згаслі). Діючих близько 600, із них 60 – підводні. Згаслих вулканів налічується понад 4000.

5. **Землетруси** – трясіння земної кори, спричинене рухом плит земної кори, магматизмом, метаморфізмом, вулканізмом, а також карстовими обвалами.

Типи землетрусів: *тектонічні* – виникають через газоутворення; *вулканічні* – через вулканічну діяльність; *обвальні* – відбуваються в результаті обвалів у карстових пустотах земної кори.

Землетруси вивчають сейсмологічні станції. Прилад, яким реєструються землетруси, називають *сейсмографом*.

Гіпоцентр землетрусу – це те місце звідки хвилями розходяться коливання земних шарів. Гіпоцентри усіх землетрусів знаходяться на глибині від нуля до 700 км. *Епіцентр* – місце на земній поверхні, яке знаходиться над гіпоцентром. У цьому місці підземні поштовхи найсильніші.

Для визначення сили землетрусу розроблені сейсмологічні шкали, які показують якісні показники руйнувань будівель, ґрунту тощо.

Інтенсивність землетрусів визначається за *12-ти бальною шкалою Ріхтера*: *1-4 бали* – землетруси мікросейсмічні, *5 балів* – відчутний, *6-9 балів* – руйнування будівель, *10 балів* – знищувальний (обвали будівель, тріщини в ґрунті), *12 балів* – катастрофічний (тріщини на поверхні землі, обвали в горах, зміни рельєфу).

Моретрус – струс, що йде з дна моря і спричинює рух значної маси води, яка

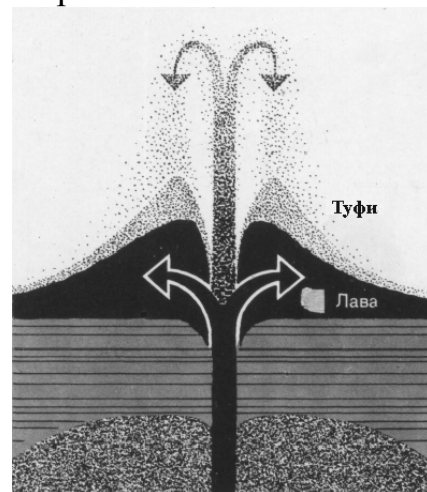


Рис. 15. Утворення вулканів

утворює великі хвилі – *цунамі*.

6. Гороутворення – виникнення на поверхні земної кори конусів, хребтів та інших форм рельєфу.

2. ЕКЗОГЕННІ ПРОЦЕСИ

Екзогенні геологічні процеси відбуваються на поверхні та у верхніх шарах земної кори під впливом теплової енергії Сонця. Вони викликають фізичні та хімічні руйнування магматичних, осадових, метаморфічних порід, переміщення їх водою та вітром з поверхневих елементів рельєфу в нижні, а також у моря та океани.

Вони відбуваються одночасно та у взаємодії з ендогенними геологічними процесами протягом усієї геологічної історії і беруть участь у формуванні зовнішнього вигляду Землі.

Основою всіх екзогенних процесів є вивітрювання гірських порід, що визначає розвиток усіх форм екзогенних геологічних процесів: діяльності льодовиків, рік, вітру, поверхневих та підземних вод, морів та ін.

Види вивітрювання гірських порід

Залежно від факторів, які беруть участь у руйнуванні гірських порід та мінералів, виділяють три форми вивітрювання: *фізичне, хімічне та біологічне*.

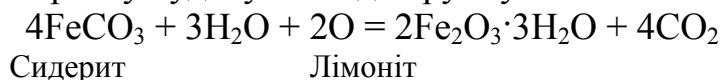
У результаті вивітрювання відбувається повальне подрібнення, хімічне перетворення гірських порід. Магматичні монолітні гірські породи подрібнюються, розчиняються, перетворюються на уламкові, хімічні, біологічні та осадові.

1) **Фізичне вивітрювання** – відбувається механічне подрібнення гірських порід без зміни їх механічного складу. Факторами, що обумовлюють причини вивітрювання, є: а) коливання температури; б) дія води та льоду; в) природа гірських порід (фізичні та хімічні властивості їх мінералів).

2) **Хімічне вивітрювання** – зміна мінералогічного складу та утворення нових більш простих або більш складних вторинних мінералів у екзогенній зоні під впливом абіотичних факторів: води, оксиду вуглецю та кисню повітря.

До найважливіших процесів за хімічного вивітрювання належать: *окислення, відновлення, розчинення, гідратація, гідроліз, карбонізація* тощо.

Окислення – дія розчиненого і, меншою мірою, атмосферного повітря. Процесам окислення підлягають мінерали різних класів – сульфіди, оксиди, силікати, органічні сполуки. В процесах окислення змінюється забарвлення гірських порід, з'являються жовті, бурі та червоні тони. Сильно окислені породи набувають землисту, пористу будову і швидко руйнуються.



Сидерит

Лімоніт

Відновлення – це протилежний окисленню процес, що відбувається в анаеробному середовищі в умовах перенасичення порід водою. Відновлені сполуки заліза та марганцю змінюють темно-жовті тони породи на сизе забарвлення.

Розчинення – просочуючись та контактуючи з механічно подрібненою породою, дощова вода насичена атмосферним CO_2 та злегка підкислена до $\text{pH}=5-6$

Геологічна діяльність вітру включає такі процеси як дефляція, коразія, акумуляція. Всі геологічні процеси пов'язані з діяльністю вітру називають *еоловими*.

Дефляція – процес видування і розвіювання частинок гірських порід. У степових областях дефляція проявляється у вигляді чорних бурь, видуваючих родючі ґрунти.

Коразія – механічна обробка гірських порід вітром (стовби, ніши, скали, соти).

Еолова акумуляція – еолові відклади вітру у вигляді піщаних та пилюватих наносів. Це дюни і бархани (рис. 16).

Дюни – піщані бугри. **Бархани** – підвищення з піску серпоподібної форми.

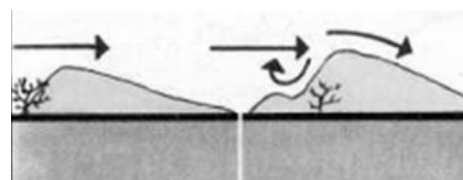


Рис. 16. Утворення дюн

Геологічна діяльність текучих вод і рік

Механічна робота текучих руслових потоків складається з чотирьох видів:

- 1) руйнування (розмив);
- 2) відточування та шліфування;
- 3) переміщення гравію, піску, пилу, мулу;
- 4) акумуляція.

Ріки, в своїх поймах утворюють *алювіальні* відклади. Схематична будова річкової долини показана на рисунку 17.

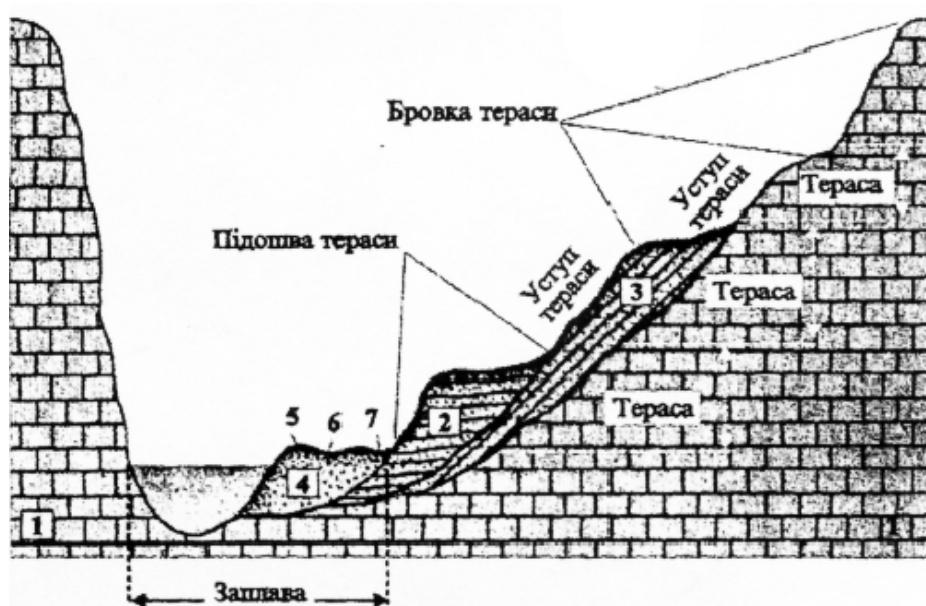


Рис. 17. Схематична будова річкової долини: 1 – корінні породи; 2 – алювій I надзаплавної тераси; 3 – алювій II надзаплавної тераси; 4 – алювій заплави; 5 – прирусловий вал; 6 – центральна заплава; 7 – притерасова (понижена) заплава.

Геологічна діяльність атмосферних вод

Атмосферні води, що течуть на поверхні суші, призводять до змиву поверхні, переміщення та перевідкладення матеріалу змиву. Крім цього, атмосферні води потрапляють у земну кору, чим викликають розмив земної поверхні з утворенням

ярів.

Акумуляюча діяльність атмосферних вод полягає в утворенні делювіальних, пролювіальних та четвертинних відкладів.

Геологічна діяльність льодовиків

Області, покриті льодом, становлять 11% земної поверхні. Кількість льоду 30 млн. км³. У четвертинному періоді нараховується 4 групи льодовикових періодів:

- 1) *Гюнци*. Два зледеніння, досягли широти Петербурга;
- 2) *Лихвінський*. Два зледеніння, досягли широти Москви;
- 3) *Дніпровський*. Два зледеніння, досягли широти Парижа, Берліна, Варшави, Дніпропетровська;
- 4) *Валдайський*. Три зледеніння, досягли широти Москви.

Періоди між зледенінням складали 30-150 тис. років. Кожне зледеніння супроводжувалося накопиченням на поверхні землі лесових порід. Загальна потужність лесових порід (четвертинних) у Степу України досягає 10-40 м.

Геологічна діяльність льодовиків спричиняє руйнування та переміщення гірських порід. При цьому відбувається їх сортування, утворення флювіогляціальних, морених, лесових та інших відкладень.

Геологічна діяльність морів та океанів

Діяльність морів та океанів полягає в руйнуванні берегів, переміщенні та акумуляції осадів.

Руйнівну діяльність берегів, лінії морів називають *абразією*.

Геологічна діяльність підземних вод

Підземні води поділяються на верховодку, ґрунтові та артезіанські води.

Підземні води, рухаючись у гірських породах, спричиняють розчинення солей, ущільнення та просідання пухких порід. У результаті цього відбувається просідання ґрунту на поверхні. Ці явища часто спостерігаються в умовах зрошення. Нерідко вимиваються великі обсяги відкладень, вапнякових порід з утворенням пустот земної кори. З цим пов'язане руйнування верхніх шарів порід.



Рис. 18. Геологічна діяльність підземних вод

Геологічна діяльність людини

Нерідко геологічна діяльність людини в сотні і тисячі разів перевищує руйнівну силу природних геологічних процесів. Це відбувається за добування корисних копалин, особливо відкритим способом. Людина будує гідроелектростанції, атомні станції, плотини, системи зрошення та ін. Тільки за обробітку ґрунту щороку переміщується до 20 тис. км³ ґрунту.

ЗМІСТ РОБОТИ

1. Ознайомитися з ендегенними та екзогенними процесами. Кожному процесу

дати характеристику (табл. 2, 3).

2. Назвати види вивітрювання гірських порід і дати характеристику продуктам вивітрювання (табл. 4).

Таблиця 2

Ендогенні (глибинні) процеси

№ п/п	Назва ендогенного процесу	Визначення процесу	Характеристика та властивості
1	2	3	4

Таблиця 3

Екзогенні (поверхневі) процеси

№ п/п	Назва екзогенного процесу	Визначення процесу	Характеристика та властивості
1	2	3	4

Таблиця 4

Види вивітрювання гірських порід

№ п/п	Опис вивітрювання		
	фізичного	хімічного	біологічного
1	2	3	4

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Поняття про геологічні процеси, їх види.
2. Поняття про ендогенні геологічні процеси.
3. Магматизм та метаморфізм.
4. Що таке вулканізм? Форми вулканічних конусів.
5. Як і за якими ознаками класифікують вулкани, їх поширення.
6. Причини руху земної кори.
7. Землетруси, причини, поширення.
8. Поняття про екзогенні процеси.
9. Вивітрювання гірських порід, поняття, види.
10. Фізичне вивітрювання, характеристика продуктів фізичного вивітрювання.
11. Хімічне вивітрювання, причини, види, значення в ґрунтоутворенні.
12. Біологічне вивітрювання. Поняття.
13. Що таке льодовики, як вони виникають?
14. Основні теорії утворення підземних вод.
15. Ґрунтові, підґрунтові та артезіанські води, їх властивості.
16. Якого походження бувають озера?
17. Які органічні породи можуть виникати в озерах та болотах?
18. Як і чому відбувається руйнування морських берегів?
19. Як і яким чином відбувається формування рік?
20. Що таке денудація і чим зумовлений її різний характер?
21. Яка роль текучих вод у зміні рельєфу?

ПРАКТИЧНА РОБОТА 11

МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЛЬЄФУ

Мета: навчити студентів за топографічною картою описувати морфологію рельєфу і визначати його кількісні характеристики.

Вихідні матеріали: 1) топографічні карти масштабів 1:25 000 і 1:50 000, а висоти перетину рельєфу, відповідно, 5 і 10 м; 2) міліметровий папір; 3) робочі інструменти – циркуль-вимірювач, транспортир, курвіметр, лінійка, олівець, кольорові олівці, туш.

Морфологія рельєфу вивчає зовнішні особливості будови рельєфу, визначені розмірами, абсолютною висотою, формою вершин або западин, крутістю і формою схилів, ступенем ерозійного розчленування. Предметом дослідження морфології рельєфу є зовнішня пластика геоморфологічних утворень, сучасних форм рельєфу, які кількісно вивчає морфометрія, а якісно – морфографія.

Морфометрія рельєфу – це галузь геоморфології, що займається кількісною характеристикою рельєфу.

Морфографія рельєфу – це галузь геоморфології, що займається описом і класифікацією форм рельєфу земної поверхні та систематизацією їх за зовнішніми ознаками незалежно від походження.

Головними морфометричними показниками рельєфу є *абсолютні висоти, вертикальне і горизонтальне розчленування, крутість земної поверхні*. Їх обчислюють за такими формулами.

Середня абсолютна висота (середня висота місцевості):

$$h_{\text{сер}} = \frac{\sum_{i=1}^n h_i}{n} \quad (1)$$

де $\sum_{i=1}^n h_i$ – сума абсолютних відміток (висот) точок; n – кількість точок.

Вертикальне розчленування (глибина розчленування) (Δh):

$$\Delta h = \frac{h_{\text{max}} - h_{\text{min}}}{S_{\text{обл}}}, \quad (2)$$

де h_{max} – найвища абсолютна висота, h_{min} – найнижча абсолютна висота; $S_{\text{обл}}$ – облікова площа (як звичайно 1 км²).

Горизонтальне розчленування (густота розчленування) обчислюють як відношення довжини тальвегів L до досліджуваної площі P :

$$K = L/P. \quad (3)$$

Крутість (кути нахилу) земної поверхні визначають за шкалою (графіком) закладень, яка є на топографічних картах великих масштабів. Якщо її нема, то кут нахилу обчислюють за формулою:

$$\text{tg} \alpha = h/l, \quad (4)$$

де h – висота перерізу рельєфу; l – відстань між горизонталями на карті.

Ухил річки визначають за формулою:

$$i = h/l, \quad (5)$$

де h – різниця висот верхньої і нижньої точок русла; l – довжина русла річки між цими точками.

Складання картограми вертикального розчленування рельєфу

Картограму будують на топографічній карті або її копії (масштаб 1:25 000 – 1:50 000). Перший етап роботи – визначення у кожному цілому квадраті карти (1 км^2) різниці максимальної і мінімальної абсолютної висоти. Для цього використовують відмітки основних і допоміжних горизонталей, підписані відмітки висот (вершини хребтів, горбів, пасом). Якщо у квадраті є тільки основні горизонталі, то перевищення можна обчислити за кількістю проміжків між горизонталями, яку множать на значення перетину горизонталей (для масштабу 1:25 000 – 5 м, 1:50 000 – 10 м). Наприклад, якщо у квадраті карти масштабу 1:25 000 є п'ять основних горизонталей, то різниця абсолютних висот буде дорівнювати $4 \times 5 = 20$ м. Значення вертикального розчленування рельєфу заокруглюють до метра і це число вписують у середину квадрата.

Після того, як визначено розчленування у кожному квадраті, будують регулярну шкалу, що складається з п'яти градацій. Для її побудови потрібно знайти різницю максимального і мінімального значення розчленування на карті і поділити його на 5. Наприклад, мінімальне значення розчленування – 5, максимальне – 58. Тоді шукане значення буде таким: $(58-5):5=10,6$; його заокруглюють до більшого числа – 11. Будують шкалу: 5-15, 16-26, 27-37, 38-48, 49-59 м/км. Найменше значення вертикального розчленування повинно потрапити у першу градацію, найбільше – в останню. Шкалу розфарбовують кольоровими олівцями в одній або декількох близьких кольорових гамах (наприклад, від світло-зеленого до темно-зеленого або жовтий-оранжевий – червоний). Інтенсивність кольору повинна збільшуватись зі збільшенням значення розчленування. Карту розфарбовують відповідно до кольорів шкали вертикального розчленування рельєфу. Числа зі значеннями розчленування у середині квадратів записують тушшю або гелевою ручкою чорного кольору. Шкалу вписують у зошит або приклеюють до карти.

Картограма горизонтального розчленування рельєфу

Картограму будують на такій же топографічній карті або її копії, як і вертикальне розчленування рельєфу. Також оцінюють тільки цілі квадрати карти. Перший етап роботи – виділення на карті тальвегів. Тальвеги – це лінії, що з'єднують найнижчі точки дна (днища) лінійно витягнутої ерозійної форми рельєфу – річкової долини, балки, яру. Тальвеги на карті відображені рисунком горизонталей або топографічними позначеннями яркових форм. Тальвеги виділяють тоді, коли є невеликий радіус кривизни ввігнутої горизонталі (рис.19). Тальвеги, як звичайно, виділяють знизу вгору, тобто від долин до верхів'їв. Вони закінчуються там, де радіус кривизни горизонталей завеликий для їхнього точного проведення, або горизонталі набувають іншої форми (прямої, випуклої). Тальвеги виділяють також в осьовій частині ярів та інших ерозійних форм, які відображені умовними знаками. Система тальвегів здебільшого зв'язана у певну мережу (як, наприклад, річкова мережа). Однак деколи окремі тальвеги не сполучені з рештою системи (рис. 19).

Після того, як на карті виділені всі тальвеги, переходять до визначення їхньої довжини. За допомогою циркуля-вимірювача з невеликим (2-3 мм) розхилом

або курвіметра у кожному цілому квадраті визначають довжину всіх тальвегів у сантиметрах і відповідно до масштабу карти переводять це значення у кілометри. Значення горизонтального розчленування заокруглюють до сотих і вписують у середину квадрата. Якщо у квадраті немає тальвегів, то його не зафарбовують і записують “0”.

Далі аналогічно до вертикального розчленування складають шкалу з п'ятьма градаціями і розфарбовують картограму відповідно до вибраних кольорів. Тальвеги позначають тушшю або гелевою ручкою синього кольору.

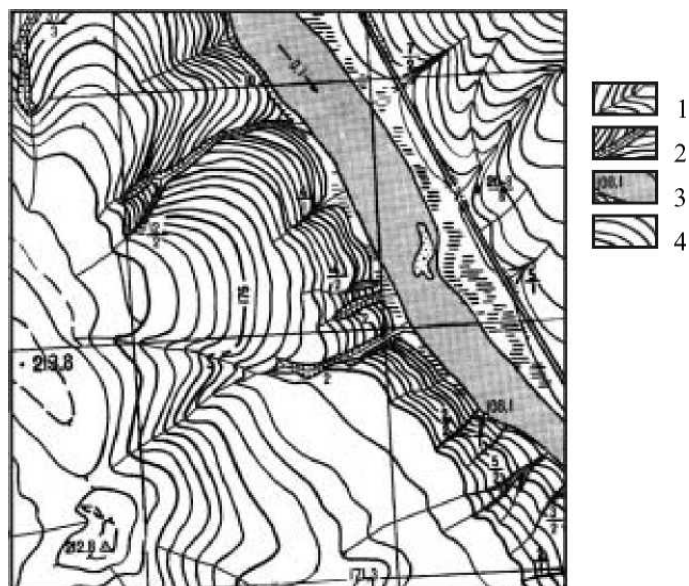


Рис. 19. Тальвеги долинних форм: 1 – тальвеги лощинних і балкових форм; 2 – тальвеги ярів; 3 – русло ріки; 4 – горизонталі

Побудова гіпсометричного профілю через характерні форми рельєфу

Гіпсометричний профіль будують на міліметровому папері по лінії, позначеній викладачем на топографічній карті (або її копії).

Побудову профілю починають з вибору горизонтального і вертикального масштабу. Горизонтальний масштаб, як звичайно, 1:25 000 (в 1 см 250 м). Вертикальний масштаб беруть на підставі амплітуди абсолютних висот по лінії профілю. Він завжди є більший від горизонтального, однак це перевищення масштабів не повинно бути великим. З лівого боку аркуша міліметрового паперу будують вертикальну лінію, на якій наносять абсолютні висоти через однакові проміжки залежно від вертикального масштабу та значень максимальної і мінімальної відміток профілю. Зверху лінії висот пишуть “Н, м”.

З топографічної карти переносять абсолютні висоти лінії профілю (основні й допоміжні горизонталі, підписані абсолютні відмітки). Відстані між сусідніми горизонталями обчислюють за допомогою циркуля-вимірювача і лінійки. Точки профілю наносять на міліметровий папір і з'єднують плавною лінією. Різкі перепади висот можуть бути лише тоді, коли лінія профілю проходить через бровку яру, урвище. Лінія профілю не може проходити на одній висоті у вигляді горизонтальної прямої, за винятком випадків збігання лінії профілю і горизонталі. Якщо профіль перетинає озеро чи велику річку, то позначають горизонтальну лінію рівня води, яку проводять нижче останньої горизонталі або за абсолютними відмітками. Профіль будують спочатку простим олівцем. Після його перевірки оформлюють тушшю або гелевою ручкою чорного кольору. Над профілем пишуть назву “Гіпсометричний профіль по лінії А-Б”, а під ним – вертикальний і горизонтальний масштаб. Зазначають також виконавця роботи.

Побудова рози-діаграми орієнтування тальвегів долинних форм

Для побудови рози-діаграми визначають азимут простягання долинних форм довжиною понад 250 м. У цьому разі долинну форму розбивають на прямовідрізки різного напрямку. Вимірюють довжини цих відрізків і напрями їхнього простягання. Значення довжин водотоків групують у певні інтервали азимутів (0-30°, 30-60°, 60-90°... 330-360°). Обчислюють частку долин, які входять у ці градації, приймаючи загальну кількість довжин за 100 відсотків.

Роза-діаграма має вигляд кола, розбитого на сегменти вибраних градацій азимутів.

Довжини цих сегментів дорівнюють підсумованій довжині долин заданого напрямку. У разі визначення азимутів простягання беруть напрям долини від витоків до її гирла, по падінню ріки (рис. 20).

По вертикальній осі рози-діаграми відкладають значення довжин у процентах кожного з інтервалів.

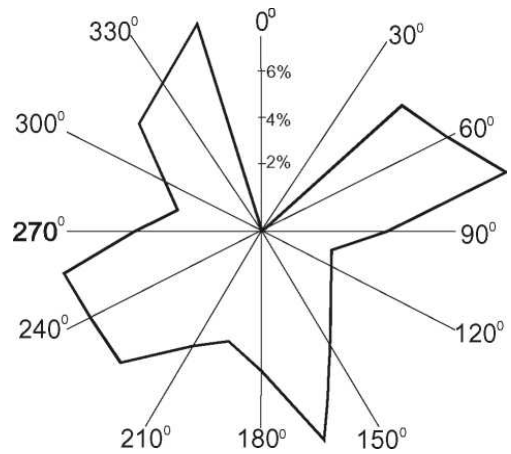


Рис. 20. Роза-діаграма орієнтування тальвегів долинних форм

Після побудови рози-діаграми напрямів простягання тальвегів аналізують переважне орієнтування основних долинних форм. Азимут простягання 60-120, 241-300° вважаються субширотними; 31-60, 121-150, 211-240 і 301-330° – діагональними; 331-30 і 151-210° – субмеридіональними. Азимут долин 90, 270° відповідають широтному, а 0,180° – меридіональному напрямпростягання. Зазначають також орієнтування долинних форм відносно сторін світу.

Характеристика морфології рельєфу

Морфологічна характеристика рельєфу складається з опису морфографічних особливостей форм рельєфу та виконаних вище морфометричних обчислень. Характеристику ілюструють виконаними картографіями вертикального і горизонтального розчленування рельєфу, гіпсометричним профілем, розою-діаграмою орієнтування тальвегів долин та картосхемою районування території.

Послідовність морфологічної характеристики рельєфу така:

1) адміністративне чи природне місцезположення досліджуваної ділянки (зазначити назви населених пунктів, рік чи хребтів);

2) середні, найбільші, найменші абсолютні висоти території, їхнє розташування на місцевості;

3) відносні висоти (найбільші, найменші, середні) та їхній територіальний розподіл;

4) глибина вертикального і густота горизонтального розчленування території;

5) характер межиріч: видовжені чи масивні; суцільні, слабо, середньо чи сильно розчленовані; напрям їхнього простягання; їхні елементи:

а) вершинні поверхні – їхня форма в плані (округла чи видовжена), ширина (широкі чи вузькі), характер власне поверхні (плоскі, хвилясті, мікрогорбкуваті);

б) схили – форма поперечного профілю (прості: випуклі, ввігнуті, прямі (рис. 21) чи складні: випукло-ввігнуті, ввігнуто-випуклі, ступінчасті); форма поздовжнього профілю (переважно прямі, випуклі чи ввігнуті); крутість схилів (середня, максимальна), приуроченість крутості схилів до їхньої експозиції (схили якої експозиції є крутішими, а які пологішими);

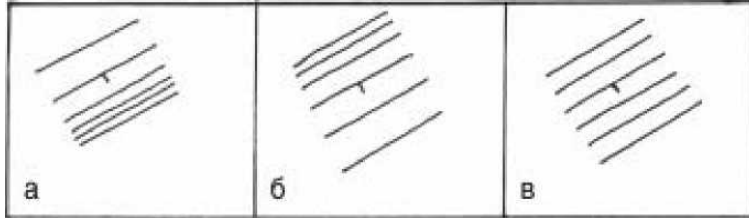


Рис. 21. Зображення схилів у профілі на гіпсометричній карті: а– випуклий схил, б– ввігнутий схил, в– прямий схил

б) долини головних рік:

а) днища долин – вузькі чи широкі, плоскі чи похилі (визначають за різницею абсолютних відміток створів у верхів'ях та низів'ях), заболочені чи сухі;

б) русла рік – прямі чи звивисті, напрям течії, ширина, глибина і швидкість течії;

в) наявність терас – зазначити їхню кількість, приуроченість до лівого чи правого берега, локальне чи тривале простягання вздовж долин;

г) форма річкових долин у профілі – асиметрична чи симетрична, V-подібна, коритоподібна чи терасована;

7) висновок про характер рельєфу: низовинний (абсолютні відмітки до 200 м) – плоский чи хвилястий; височинний (200-500 м) – хвилястий, горбистий, платоподібний чи пасмоподібний; гірський (від 500 м і вище).

ЗМІСТ РОБОТИ

1. Складання картограми вертикального розчленування рельєфу:

1.1. На топографічній основі виділити тальвеги ерозійних форм (балок, ярів, долин).

1.2. Карту поділити перпендикулярними лініями на рівновеликі квадрати. Розміри квадратів повинні бути такими, щоб вимальовувалась різниця інтенсивності розчленування (по 4 см). Площа кожного квадрату 160000 м² або 0,16 км².

1.3. В кожному квадраті визначити загальну довжину ерозійної сітки (км²).

1.4. Знайти показник інтенсивності розчленування (довжину ерозійної сітки поділяємо на площу), підписати усередині кожного квадрата.

1.5. Нанести фон в залежності від шкали умовних позначень (чим більша інтенсивність, тим темніший фон).



1–< 1 км/км²; 2– 1-2км/км²; 3– 2-3км/км²; 4– 3-4км/км²; 5–>4км/км²

1.6. Визначаємо загальний характер рельєфу за наступною класифікацією: < 2,5 м – мілкорозчленований; 2-5 м – середньорозчленований; > 5 м – значнорозчленований.

2. Складання картограми глибини розчленування рельєфу:

2.1. На топографічній основі розбиваємо сітку рівновеликих квадратів (4*4 см).

2.2. В кожному квадраті знаходимо різницю висот найбільш високого і самого низького пунктів, підписуємо значення у центрі квадрата.

2.3. Наносимо фон в залежності від шкали умовних позначень



1 – < 5 м; 2 – 5-10 м; 3 – 10-15 м; 4 – 15-20 м; 5 – > 20 м

2.4. Визначаємо загальний характер рельєфу за наступною класифікацією: < 0,5 км/км² – слабо розчленований; 0,5-1,0 км/км² – середньо розчленований; > 1 км/км² – значно розчленований.

3. Побудувати гіпсометричний профіль по лінії А-Б:

3.1. Вибрати горизонтальний та вертикальний масштаб профілю.

3.2. Перенести з топографічної карти абсолютні висоти лінії профілю (основні й допоміжні горизонталі, підписані абсолютні відмітки) на міліметровий папір і з'єднати плавною лінією.

3.3. Оформити гіпсометричний профіль гелевою ручкою, зробивши необхідні надписи.

4. Скласти розу-діаграму орієнтування тальвегів долинних форм.

4.1. Визначити азимут простягання долинних форм довжиною понад 250 м.

4.2. Значення довжин водотоків згрупувати у інтервали азимутів (0-30°, 30-60°, 60-90°... 330-360°).

4.3. На розі-діаграмі відкласти у кожному сегменті вибраних градацій азимутів довжини цих сегментів, виражені у процентах кожного з інтервалів.

4.4. Визначаємо орієнтування основних долинних форм: субширотне, діагональне, субмеридіональне, широтне та меридіональне

5. Дати послідовну морфологічну характеристику рельєфу.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Опишіть головні морфометричні показники рельєфу.
2. Як скласти картограму вертикального розчленування рельєфу?
3. Які мінімальні і максимальні значення глибини розчленування?
4. Яка середня глибина розчленування?
5. На яких ділянках найбільша глибина розчленування?
6. Як скласти картограму глибини розчленування рельєфу?
7. Які мінімальні і максимальні значення густоти розчленування?
8. Яка середня густина розчленування?
9. На яких ділянках найбільша густина розчленування?
10. Який тип рельєфу?
11. Як побудувати гіпсометричний профіль за топографічної картою?
12. Як побудувати розу-діаграму орієнтування тальвегів долинних форм?
13. Яка послідовність морфологічної характеристики рельєфу?

ПРАКТИЧНА РОБОТА 12

ПОБУДОВА ГЕОЛОГІЧНОГО РОЗРІЗУ ЗА ДАНИМИ БУРІННЯ

Мета: навчити студентів за даними буріння будувати геологічний розріз та визначити характер залягання порід.

Вихідні матеріали: міліметровий папір, опис свердловини та відмітки отвору свердловини, робочі інструменти – лінійка, олівець, кольорові олівці, туш.

ЗМІСТ РОБОТИ

Оскільки геологічний розріз – це проекція ділянки земної кори на вертикальну площу, то спочатку визначається ширина поля для зображення товщі порід, виявлених свердловинами. Далі визначають максимальну відмітку отвору свердловини. У нашому прикладі вона складає 183,3 м. Знаходять відмітки вибоїв свердловини, віднімаючи від відміток отворів глибини свердловин (остання відмітка глибини буріння). Визначають мінімальну відмітку вибою (H_{min}). У прикладі вона складає 110,3 м. Визначають амплітуду коливання відміток:

$$A = H_{max} - H_{min} = 183,3 - 110,3 = 73,0 \text{ м}$$

Таблиця 5

Зведений опис свердловини

№ шару	Глибина буріння, м		Потужність, м	Геол. індекс	Опис порід
	від	до			
Свердловина № 1. Відмітка отвору свердловини 182,1 м					
1	0,0	3,8	3,8	V _{дп-ш}	Лесоподібні суглинки
2	3,8	11,5	7,7	K ₂	Крейда
3	11,5	24,0	12,5	J ₃	Глина щільна
4	24,0	39,0	15,0	J ₂	Вапняки кристалічні
5	39,0	51,5	12,5	T ₃	Глауконітові піски
6	51,5	70,7	19,2	T ₂	Аргіліти
7	70,7	71,8	1,1	AR ₃	Граніти
Свердловина № 2. Відмітка отвору свердловини 183,3 м					
1	0,0	4,2	4,2	V _{дп-ш}	Лесоподібні суглинки
2	4,2	16,7	12,5	J ₃	Глина щільна
3	16,7	31,7	15,0	J ₂	Вапняки кристалічні
4	31,7	39,2	7,5	T ₃	Глауконітові піски
5	39,2	51,7	12,5	T ₂	Аргіліти
6	51,7	52,5	0,5	AR ₃	Граніти
Свердловина № 3. Відмітка отвору свердловини 181,2 м					
1	0,0	4,0	4,0	V _{дп-ш}	Лесоподібні суглинки
2	4,0	16,5	12,5	K ₂	Крейда
3	16,5	24,0	7,5	J ₃	Глина щільна
4	24,0	34,0	10,0	J ₂	Вапняки кристалічні
5	34,0	44,0	10,0	T ₃	Глауконітові піски
6	44,0	51,5	7,5	T ₂	Аргіліти
7	51,5	52,4	0,9	AR ₃	Граніти

Враховуючи відстань між свердловинами (2 км) рекомендується горизонтальний масштаб брати рівним 1:50 000. У такому випадку відстань між свердловинами з врахуванням масштабу дорівнює 4 см.

Далі вибирають вертикальний масштаб розрізу. Якщо він дорівнюватиме горизонтальному, то амплітуда коливання відміток (А) складе лише 1,5 мм. У таких малих рамках неможливо показати геологічну будову товщі порід. Необхідно вибрати вертикальний масштаб таким, щоб «А» на розрізі склала 5-10 см. У прикладі такі умови задовольняє масштаб 1:1 000 (1 см = 10 м). Масштаби слід вибирати кратними 2, 5 та 10 (наприклад, 1:10, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500, 1:1000, 1:2000 і т. д.).

Побудова розрізу. Відступивши 5-7 см від лівого краю паперу намічають вертикальну лінію. Відступивши зверху 1-3 см відкладають перше число більше N_{\min} і кратне 10 (у прикладі 190 м), потім у вибраному вертикальному масштабі з розбивкою через 1 см знаходять відмітку N_{\min} (110 м). Лінію умовно продовжують приблизно на 1 см (рис. 22).

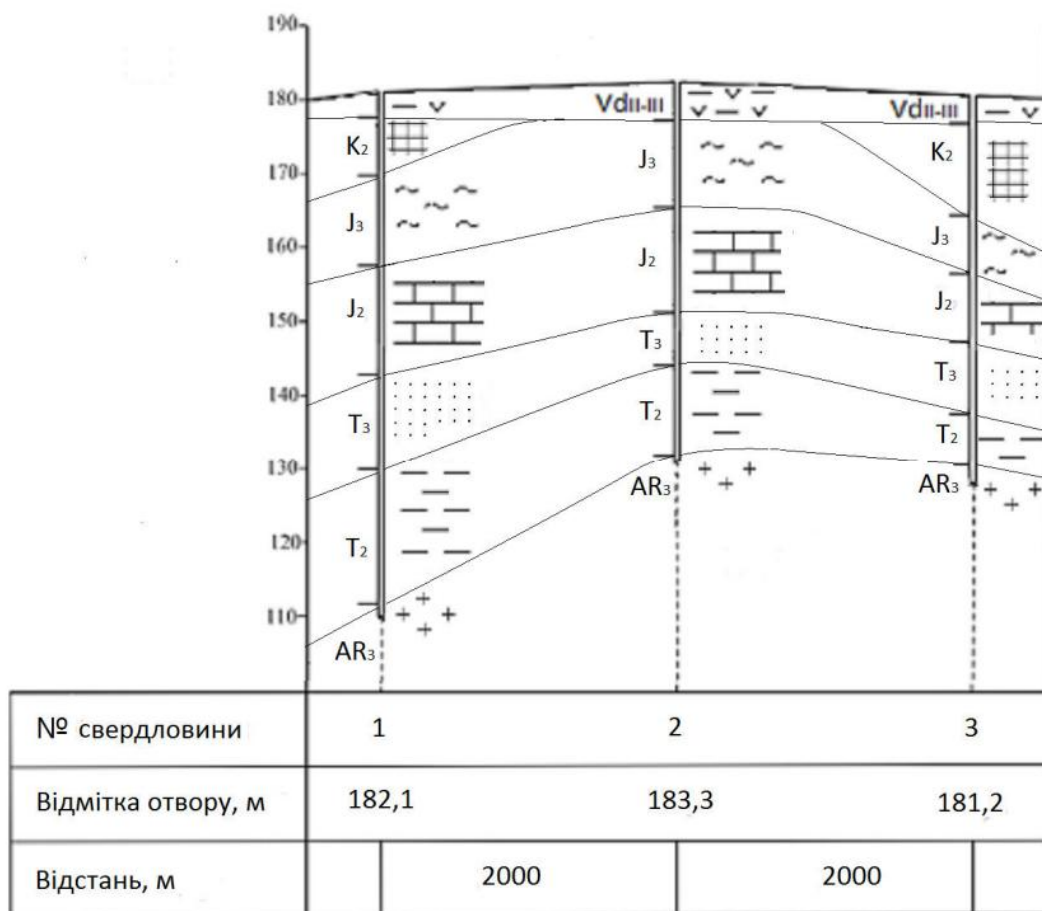


Рис. 22. Приклад побудови розрізу

Відступивши на 1 см вправо від вертикальної лінії відзначають відмітку отвору першої свердловини і від неї вниз у вертикальному масштабі відкладають її глибину. Проекцію свердловини слід показувати у вигляді двох паралельних ліній, відстань між якими складає 2 мм. Вибій свердловини показують короткою

жирною лінією. Відступаючи вправо на 4 см (віддаль між свердловинами виражена у горизонтальному масштабі) будують проекції наступних свердловин.

На відстані 1 см від останньої свердловини проводять лінію, яка має співпадати з просторовим розташуванням першої вертикальної лінії і бути їй паралельною. Дана лінія обмежуватиме побудову розрізу з правої сторони. З'єднавши отвори свердловин отримують гіпсометричний профіль.

По низу вертикальних ліній будують три перпендикулярні графи, шириною 1 см кожна продовжуючи їх вліво на 3-5 см. Продовжують обмежуючу ліву вертикальну лінію до низу останньої граfi. В верхній лівій граfi відсіченої таким чином таблиці пишуть «№ свердловини», в другій - «Відмітка отвору, м», в третій – «Відстань, м».

Навпроти проекції кожної свердловини в верхній граfi позначають кожну свердловину її порядковим номером. В другу графу заносять відмітки отворів свердловини. У самій нижній граfi під кожною свердловиною проводять суцільну вертикальну лінію, розділяючи цим самим графу на частини і записують в метрах відстань між свердловинами (у прикладі 2000 м).

Далі на профіль у масштабі біля кожної свердловини відмічають геологічні границі кожного шару (за потужностями даними у таблиці) і наносять пласти порід, починаючи з самих молодих до самих древніх. На кожному окремому пласті породи необхідно проставляти відповідний геологічний індекс. З'єднують одновікові границі (рис. 22) і оформляють поля між свердловинами.

Породи заштриховуються і зафарбовуються згідно з додатками 1, 2 і 3. Якщо на розрізі є кілька пластів однієї системи, то древніший пласт зафарбовується густішим відтінком (наприклад: T_3 повинен бути світлішим за T_2). У випадку відсутності будь-якого пласта в одній із сусідніх свердловин, його нижня границя виклинюється приблизно на пів відстані між свердловинами.

За побудованим розрізом визначають характер залягання порід – *антикліналь* (опуклий вигин пластів), *синкліналь* (увігнута форма залягання пластів), *монокліналь* (пласти похилі в один бік) і підписують внизу під розрізом.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Дайте визначення геологічному розрізу?
2. Опишіть особливості залягання пластів порід: антикліналь, синкліналь, монокліналь.
3. Геологічні індекси гірських порід.
4. Стратиграфічна (геохронологічна) шкала докембрію.
5. Стратиграфічна (геохронологічна) шкала фанерозою.
6. Індксація генетичних типів четвертинних відкладів.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 13 ПОБУДОВА ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ ЗА ГЕОЛОГІЧНОЮ КАРТОЮ

Мета: навчити студентів за геологічною картою побудувати гіпсометричний профіль місцевості та геологічний розріз по заданій лінії.

Вихідні матеріали:учбові літолого-геологічні карти, міліметровий папір, робочі інструменти – лінійка, олівець, кольорові олівці, туш.

ЗМІСТ РОБОТИ

Лінію розрізу слід проводити вхрест простягання порід, відображених на карті або ж під деяким кутом до них. Кінці розрізу позначають за допомогою букв (в даному прикладі В та Г) чи римських цифр (I-I, II-II).

Розріз по заданій лінії будують в такій послідовності.

Визначають ширину поля для зображення профілю і загальної потужності всіх порід. Вибирають вертикальний масштаб розрізу.

Будують гіпсометричний профіль. Для цього до лінії розрізу знизу прикладають лист паперу шириною біля 20 см і переносять на нього початкову і кінцеву точки лінії розрізу (рис. 23). Перенесені точки позначають тими ж буквами, якими вони позначені на карті. Ці точки потрібні для того, щоб листок паперу в подальшій роботі завжди можна було положити на одне і те ж місце.

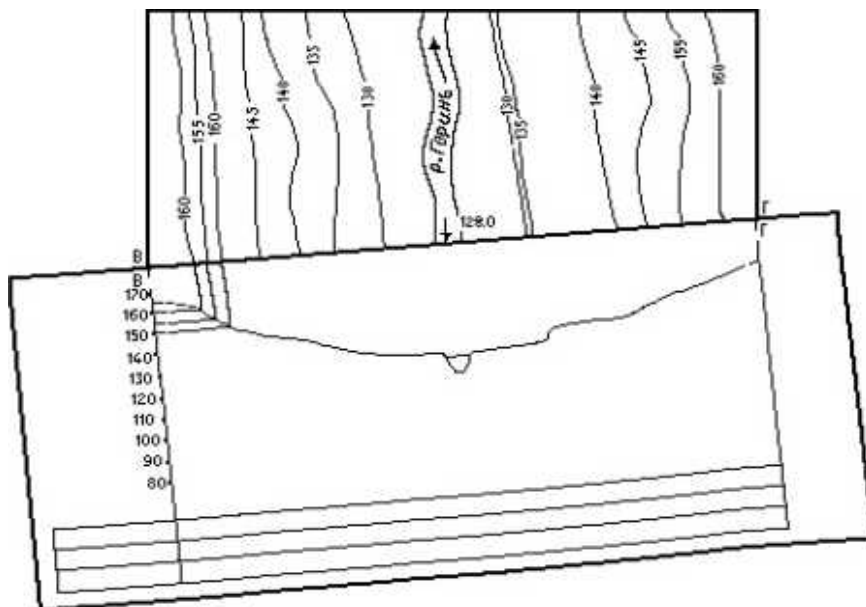


Рис. 23. Приклад побудови профілю за лінією розрізу на геологічній карті

Із всіх точок перетину горизонталей з лінією розрізу опускають перпендикуляри до відповідних відміток на шкалі. Утворюється смуга точок, які з'єднують плавною лінією. Профіль повинен доходити до бокових рамок, тому по краях його потрібно продовжити, інтуїтивно провівши лінію профілю вверх або вниз на величину, яка повинна бути не більшою від величини перерізу горизонталей.

Будують геологічний розріз. Спочатку на профіль місцевості зносять свердловини. Далі наносять відмітки отвору свердловин, які не завжди точно лягають на криву рельєфу, інколи дещо відступаючи від неї ввєрх або вниз. В місцях неспівпаданнє відміток потрібно підкоректувати профіль.

Далі починаючи від отвору кожної свердловини, відкладають пласти порід за визначеними потужностями, дотримуючись при цьому раніше вибраного вертикального масштабу. Біля кожного шару породи, як описано в попередній лабораторній роботі, показують його літологічний склад і геологічний індекс.

Побудову геологічної ситуації на розрізі слід починати з алювіальних відкладів заплави (рис. 24), враховуючи розташування геологічних границь на карті.

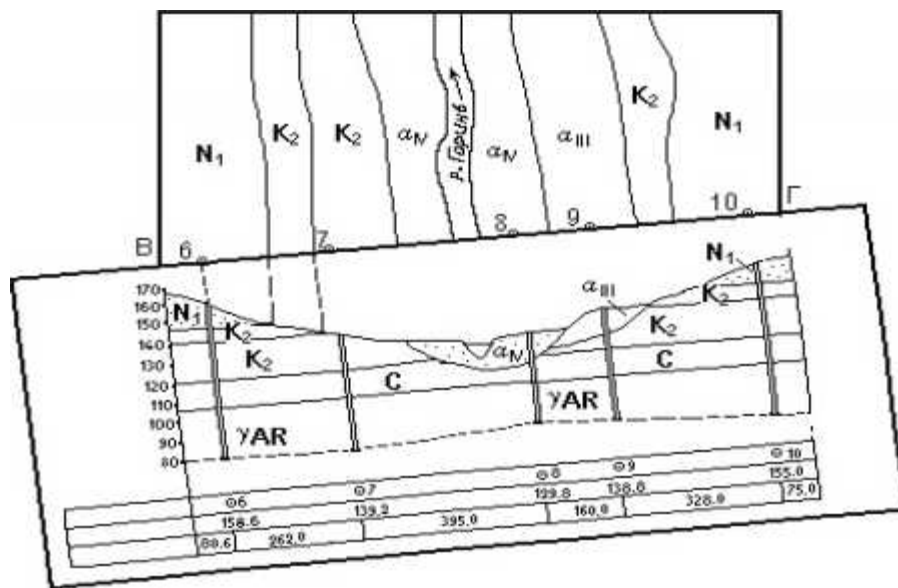


Рис. 24. Побудова геологічного розрізу

Надзаплавні тераси на геологічному розрізі, як правило, доволі чітко простежуються вже на гіпсометричному профілі місцевості у вигляді бровок, які піднімаються над рівнем заплави. Відображаються відклади надзаплавних терас плавною лінією, яка починається від границі виходу на поверхню відкладів відповідної тераси і більш древніх порід та продовжується до підшови відкладів заплави.

Після завершення побудови границь алювіальних відкладів проводяться границі інших за віком пластів, розкритих свердловинами. Оскільки залягання пластів непорушене (горизонтальне), то границі різновікових порід проводяться у вигляді горизонтальних ліній.

Над розрізом пишуть його назву – “Геологічний розріз по лінії В-Г”, внизу під назвою вказують масштаби – горизонтальний та вертикальний.

Геологічний розріз повинен бути орієнтований в просторі. Відповідно, зліва і справа над крайніми вертикальними лініями потрібно в скороченому буквеному вигляді вказати сторони горизонту, в напрямку яких розріз розташований на місцевості (З-С, ПдЗ-ПнС і т.д.).

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Особливості побудови геологічного розрізу за геологічною картою.
2. Як оформлюється геологічний розріз.

ПИТАННЯ ДО КОЛОКВІУМУ 2 «ГЕОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ, ЇХ ПОРОДО- ТА РЕЛЬЄФОФОРМУЮЧІ ФУНКЦІЇ»

1. Ендогенні геологічні процеси, їх роль у рельєфоутворенні.
2. Екзогенні процеси, їх роль у рельєфоутворенні.
3. Денудаційна і акумулятивна робота вітру.
4. Дефляція і коразія.
5. Процеси перенесення та акумуляції частинок вітром.
6. Генетичні типи еолових відкладів.
7. Форми еолового піщаного рельєфу.
8. Вивітрювання і його роль в рельєфоутворенні.
9. Тимчасові потоки та форми рельєфу створені ними.
10. Генетичний ряд ерозійних форм рельєфу.
11. Ерозійні процеси, поняття «базис» ерозії.
12. Яри і стадії їх розвитку (за Соболевим).
13. Меандри, їх утворення та типи.
14. Постійні потоки і форми рельєфу утворені ними.
15. Зсуви, причини їх утворення, типи зсувів.
16. Заплава і процес її утворення.
17. Типи заплав і їх формування.
18. Типи річкових долин (тіщини, ущелини, каньйони).
19. Рельєф русла річкових долин.
20. Річкові тераси, їх будова та господарське значення
21. Ерозійні і ерозійно-акумулятивні (цокольні) тераси.
22. Акумулятивні тераси та механізм їх утворення.
23. Руйнівна та акумулятивна дія озер.
24. Класифікація озер.
25. Карст, основні причини і умови його розвитку.
26. Карстові форми рельєфу.
27. Обвали, осипи та схили створені ними.
28. Льодовики, причини їх утворення і роль в рельєфоутворенні.
29. Области сучасного зледеніння, поняття «хіоносфера».
30. Область живлення і область танення льодовиків.
31. Материкове зледеніння та форми рельєфу створені ним.
32. Гірське зледеніння і форми рельєфу створені ним.
33. Рельєф областей переважаючої льодовикової денудації.
34. Діагенез морських відкладів.
35. Геоморфологічні процеси на морському узбережжі.
36. Генетичні типи морських відкладів.
37. Тектонічні рухи земної кори та їх класифікація.
38. Поняття про субдукцію.
39. Основні положення теорії тектоніки літосферних плит.
40. Землетруси, як прояв сучасних тектонічних процесів.
41. Розривні порушення, їх класифікація й прояв у рельєфі.


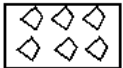

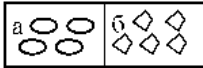


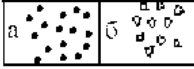



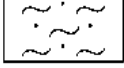
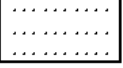
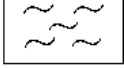
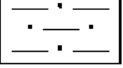
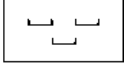

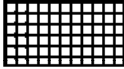
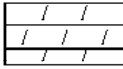
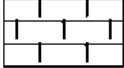



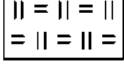
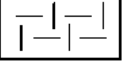

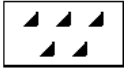
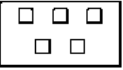
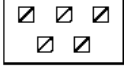
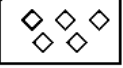

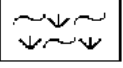

- 42.Складки, їх елементи та класифікація.
- 43.Геоморфологія як наука. Об'єкт, предмет досліджень та завдання геоморфології.
- 44.Генетичні типи рельєфу.
- 45.Поняття про форми та елементи форм рельєфу.
- 46.Морфографія та морфометрія рельєфу.
- 47.Рельєф материків та дна світового океану.
- 48.Основні структурні елементи платформ та їх вираження у рельєфі.
- 49.Головні структурні елементи земної кори та їх вираження у рельєфі.
- 50.Структурно-геоморфологічні елементи океанів.
- 51.Вік рельєфу.
- 52.Особливості четвертинного періоду та його відкладів.
- 53.Охарактеризувати схему четвертинних відкладів України.
- 54.Вчення В.І. Вернадського про «живу речовину».
- 55.Біогеохімічні функції живої речовини.
- 56.Біогеохімічні принципи В.І. Вернадського.
- 57.Колообіг речовин: малий біологічний, великий геологічний та біогеохімічний.
- 58.Біогенні форми рельєфу: морські, фітогенні та зоогенні.
- 59.Гіпсографічна крива Землі.
- 60.Типи геохімічних ландшафтів України.

Додатки

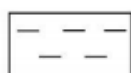
Додаток 1

Осадові породи

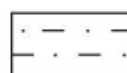
Уламкові та глинисті

Пухкі		Зцементовані	
	Брилові утворення		Брилові брекчії
	Валуни		Валунний конгломерат (а), валунні брекчії (б)
	Рінь (а), щебеневі утворення (б)		Ріньковий конгломерат (а) щебеневі брекчії (б)
	Гравій (а), жорства (б)		Гравійний конгломерат (а) жорствова брекчія (б)
	Піски		Тиліти та тилітоподібні породи
	Алеврити		Пісковики
	Глини		Алевроліти
	Каоліни вторинні		Аргіліти
	Крейда		Доломіти
	Вапняки		Мергель
	Боксити		Аліти
	Трепели, діатомити		Кремені
	Опоки, спонголіти		
	Гіпс		Кам'яна сіль
	Ангідрит		Калійно-магnezіальні солі
	Кам'яне вугілля		Горючі сланці
	Буре вугілля		

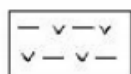
Позначення четвертинних відкладів



Суглинки



Супісок

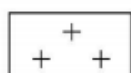


Леси, лесоподібні суглинки

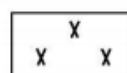


Торф

Магматичні породи

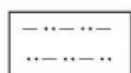


Граніти

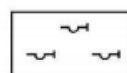


Діорити

Породи регіонального метаморфізму, метаморфізовані породи

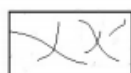


Сланці глинисто-слюдисті



Сланці графітові

Інші умовні позначення



Тріщинуватість

Умовні позначення віку гірських порід
Стратиграфічна (геохронологічна) шкала фанерозою

Еонотема (еон)	Ератема (ера)	Система (період)	Індекс	Кількість відділів (епох)	Тривалість млн. років (абс. вік з початку)	Колір для геологічних карт і розрізів
Фанерозойська	Кайнозойська (KZ)	Четвертинна (антропоген)	Q	4	2 (2)	Світло-сірий
		Неогенова	N	2	22 (24)	Жовтий
		Палеогенова	P	3	41 (65)	Оранжевий
	Мезозойська (MZ)	Крейдова	K	2	70 (135)	Салатовий
		Юрська	J	3	70 (205)	Блакитний
		Тріасова	T	3	40 (245)	Фіолетовий
	Палеозойська (PZ)	Пермська	P	2	50 (295)	Вохрянний
		Камяно-вугільна	C	3	65 (360)	Сірий
		Девонська	D	3	50 (410)	Коричневий
		Силурійська	S	2	25 (435)	Оливковий
		Ордовицька	O	3	65 (500)	Зелений
		Кембрійська	Є	3	70 (570)	Зелено-синій

Стратиграфічна (геохронологічна) шкала докембрію

Акротема (акрон)	Еонотема (еон)	Індекс	Кількість відділів (епох)	Тривалість млн. років (абс. вік з початку)	Колір для геологічних карт і розрізів
Протерозойська (PR)	Вендська	V	2	80 (650±20)	Помаранчево-рожевий
	Рифейська	R	3	1050 (1700)	
	Середній	PR ₂	-	300 (2000)	Світло-рожевий
	Нижній	PR ₁	-	600 (2600)	
Архейська (AR)	Верхній	AR ₃	-	550 (3150)	Темно-вишневий
	Середній	AR ₂	-	250 (3400)	
	Нижній	AR ₁	-	600 (4000)	

Індексація та розфарбування генетичних типів четвертинних відкладів

Генетичний тип відкладів	Індекс	Зафарблення
Алювіальні	<i>a</i>	Світло-зелене
Болотні	<i>b</i>	Брунатне
Гравітаційні	<i>c</i>	Червоне
Делювіальні	<i>d</i>	Оранжеве
Флювіогляціальні	<i>f</i>	Зелене
Елювіальні	<i>e</i>	Рожеве
Льодовикові	<i>g</i>	Світло-брунатне
Озерні	<i>l</i>	Світло-блакитне
Морські	<i>m</i>	Блакитне
Пролювіальні	<i>p</i>	Палево-жовте
Еолові	<i>v</i>	Оранжево-жовте
Еолово-делювіальні	<i>vd</i>	Оранжево-червоне

Опис бурових свердловин

Навчальна геологічна карта №1

№ шару	Геол. індекс	Опис порід	Потужність, м	Глибина залягання підшви пласта в абсолютних позначках, м
1	2	3	4	5
Профіль І-І				
Свердловина № 1 Абсолютна відмітка гирла свердловини 159,0 м				
1	vdQ_{2-3}	Суглинок жовто-бурий лесовидний	1,2	157,8
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами осадових і кристалічних порід	3,0	154,8
3	mK_1	Пісок світло-сірий, добре сортований, слюдистий	5,8	149,0
4	mJ_3	Глина чорна із залишками раковин амонітів	8,5	140,5
5	mC_2	Вапняк зі спіриферами	18,5	122,0
Свердловина № 2 Абсолютна позначка гирла свердловини 154,5 м				
1	vdQ_{2-3}	Суглинок жовто-бурий, лесовидний	2,0	152,5
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	4,5	148,0
3	mJ_3	Глина чорна із залишками амонітів	1,0	147,0
Свердловина № 3 Абсолютна позначка гирла свердловини 150,8 м				
1	vdQ_{2-3}	Суглинок жовто-бурий, лесовидний	1,8	149,0
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	6,0	143,0
3	mJ_3	Глина чорна, слюдиста, з белемнітами	7,9	135,1
4	mC_2	Вапняк жовтуватий, твердий із кремнієвими конкреціями	15,1	120,0
Свердловина № 4 Абсолютна позначка гирла свердловини 145,9 м				
1	vdQ_{2-3}	Суглинок жовто-бурий, лесовидний	1,3	144,6
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами осадових і кристалічних порід	4,5	140,1
3	mJ_3	Глина чорна, слюдиста, із залишками раковин амонітів	9,5	130,6
4	mC_2	Вапняк світло-сірий, зі спіриферами	1,6	129,0
Свердловина № 5 Абсолютна позначка гирла свердловини 139,0 м				
1	dQ_{3-4}	Суглинок жовто-бурий, безвалунний	2,0	137,0
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	5,0	132,0
3	fQ_2^{dn-ms}	Пісок бурувато-жовтий, різнозернистий, з галькою і дрібним щебенем	1,0	131,0
4	mJ_3	Глина чорна, слюдиста	9,6	121,4
5	mC_2	Вапняк білий з прошарками світлих глин	19,0	102,4

1	2	3	4	5
Свердловина № 6. Абсолютна позначка гирла свердловини 108,6 м				
1	$a_z Q_4$	Супісок сірувато-жовтого кольору з прошарками коричневого суглинку	1,4	106,6
2	$a_r Q_4$	Пісок сірий, дрібнозернистий	0,6	106,0
3	$a_r Q_4$	Пісок сірий, водоносний, середньозернистий, з галькою	1,0	105,0
4	$m C_2$	Вапняк білий з шаром зеленкувато-білої глини	9,4	95,6
Свердловина № 7. Абсолютна позначка гирла свердловини 115,7 м				
1	$a_z Q_4$	Супісок жовтувато-світло-сірого кольору з прошарками коричневого суглинку	1,7	114,0
2	$a_r Q_3$	Пісок жовтий, дрібнозернистий	5,5	108,5
3	$a_r Q_3$	Пісок жовтий, водоносний, середньозернистий, з галькою	2,0	106,5
4	$m C_2$	Вапняк білий з прошарками зеленкувато-білої глини, із залишками раковин брахіопод	0,5	106,0
Свердловина № 8. Абсолютна позначка гирла свердловини 121,6 м				
1	$d Q_{3-4}$	Суглинок жовто-бурий, безвалунний	2,1	119,5
2	$f Q_2^{dn-ms}$	Пісок бурувато-жовтий, різнозернистий, із галькою і дрібним щебенем	0,5	119,0
3	$g Q_2^{dn}$	Суглинок тютюнового кольору, щільний, з валунами кристалічних і осадових порід	4,0	115,0
4	$m C_2$	Вапняк світло-сірий, зі спіриферами	1,5	113,5
Свердловина № 9. Абсолютна позначка гирла свердловини 128,1 м				
1	$d Q_{3-4}$	Суглинок жовто-бурий, безвалунний	1,5	126,6
2	$g Q_2^{ms}$	Суглинок червоно-білий із валунами	3,5	123,1
3	$f Q_2^{dn-ms}$	Пісок бурувато-жовтий, різнозернистий, із галькою і дрібним щебенем	3,1	120,0
4	$g Q_2^{dn}$	Суглинок тютюнового кольору, щільний, з валунами кристалічних і осадових порід	2,0	118,0
5	$m C_2$	Вапняк жовтуватий, твердий	12,0	106,0
Профіль II-II				
Свердловина № 10 Абсолютна позначка гирла свердловини 136,2 м				
1	$d Q_{3-4}$	Суглинок жовто-бурий, безвалунний	1,7	134,5
2	$g Q_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий, з валунами осадових і кристалічних порід	4,5	130,0
3	$g Q_2^{dn}$	Суглинок тютюнового кольору, щільний, з валунами кристалічних і осадових порід	6,0	124,0
4	$m C_2$	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	11,0	113,0
Свердловина № 11 Абсолютна позначка гирла свердловини 135,5 м				
1	$d Q_{3-4}$	Суглинок жовто-бурий, безвалунний	0,5	135,0
2	$g Q_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий з валунами	5,0	130,0
3	$f Q_2^{dn-ms}$	Пісок світло-жовтий різнозернистий з включеннями дрібної гальки	2,0	128,0

1	2	3	4	5
4	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний, карбонатний, з валунами	3,5	124,5
5	mC_2	Вапняк світло-сірий з спірферами	3,0	121,5
Свердловина № 12 Абсолютна позначка гирла свердловини 142,3 м				
1	vdQ_{2-3}	Суглинок лесовидний жовто-бурий,	2,3	140,0
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	9,0	131,0
3	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний, карбонатний, з валунами	6,0	125,0
4	mC_2	Вапняк жовто-сірий, твердий	5,3	119,7
Свердловина № 13 Абсолютна позначка гирла свердловини 135,6 м				
1	vdQ_{2-3}	Суглинок лесовидний жовто-бурий	2,0	133,6
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	3,8	129,8
3	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний, карбонатний, з валунами	5,0	124,8
4	mJ_3	Глина чорна, слюдиста, із залишками раковин амонітів	7,8	117,0
5	mC_2	Вапняк жовто-сірий, щільний	3,8	113,2
Свердловина № 14 Абсолютна позначка гирла свердловини 109,0 м				
1	a_zQ_4	Супісок сірувато-жовтий з прошарками коричневого суглинку	1,0	108,0
2	a_rQ_4	Пісок сірий, дрібнозернистий	2,8	105,2
3	a_rQ_4	Пісок сірий, водоносний, середньозернистий, з галькою	2,4	102,8
4	mC_2	Вапняк білий з шарами білої глини	2,3	100,5
Свердловина № 15 Абсолютна позначка гирла свердловини 107,0 м				
1	a_sQ_4	Глина чорна з прошарками тонкого піску і рослинними залишками	2,4	104,6
2	a_rQ_4	Пісок сірий, водоносний, середньозернистий, з галькою	1,8	102,8
3	mC_2	Вапняк білий з прошарками білої глини	1,8	101,0
Свердловина № 16 Абсолютна позначка гирла свердловини 115,0 м				
1	a_zQ_3	Супісок жовтувато-сірий з прошарками коричневого суглинку	1,0	114,0
2	a_rQ_3	Пісок жовтий дрібнозернистий	4,5	109,5
3	a_rQ_3	Пісок жовтий середньозернистий, з гравієм і галькою	2,5	107,0
4	mC_2	Вапняк білий з прошарками білих глин	3,0	104,0
Свердловина № 17 Абсолютна позначка гирла свердловини 116,7 м				
1	dQ_{3-4}	Суглинок жовто-бурий безвалунний	0,7	116,0
2	a_zQ_3	Супісок жовтувато-сірий з прошарками коричневого суглинку	2,0	114,0
3	a_rQ_3	Пісок жовтий, дрібнозернистий	4,0	110,0
4	a_rQ_3	Пісок жовтий середньозернистий з гравієм і галькою	1,5	108,5
5	mC_2	Вапняк білий тріщинуватий	2,5	106,0

1	2	3	4	5
Свердловина № 18 Абсолютна позначка гирла свердловини 124,6 м				
1	dQ_{3-4}	Суглинок жовто-бурий, безвалунний	2,6	122,0
2	gQ_2^{dn}	Пісок жовто-бурий, глинистий, різнозернистий, з гравієм і галькою	2,5	119,5
3	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний, з валунами	8,5	111,0
4	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	2,5	108,5
Свердловина № 19 Абсолютна позначка гирла свердловини 130,6 м				
1	dQ_{3-4}	Суглинок жовто-бурий безвалунний	2,1	128,5
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	3,5	125,0
3	fQ_2^{dn-ms}	Пісок жовто-бурий різнозернистий, з гравієм і галькою	4,0	121,0
4	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний, з валунами	10,0	111,0
5	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	2,6	108,4
Свердловина № 20 Абсолютна позначка гирла свердловини 136,4 м				
1	dQ_{3-4}	Суглинок жовто-бурий безвалунний	2,4	134,0
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	9,0	125,0
3	fQ_2^{dn-ms}	Пісок жовто-бурий різнозернистий з гравієм і галькою	1,4	123,6
4	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний з валунами	9,5	114,1
5	mJ_3	Глина чорна з раковинами амонітів	3,0	111,1
6	mC_2	Вапняк світлосірий з спіриферами	2,0	109,1
Свердловина № 21 Абсолютна позначка гирла свердловини 145,5 м				
1	vdQ_{2-3}	Суглинок лесовидний, жовто-бурий,	2,5	143,0
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	12,0	131,0
3	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний, карбонатний, з валунами	9,0	122,0
4	mJ_3	Глина чорна слюдиста з раковинами амонітів	10,0	112,0
5	mC_2	Вапняк світло-сірий	4,5	107,5
Свердловина № 22 Абсолютна позначка гирла свердловини 151,7 м				
1	vdQ_{2-3}	Суглинок лесовидний, жовто-бурий, безвалунний	2,2	149,5
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	12,5	137,0
3	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний, карбонатний, з валунами	2,8	134,2
4	mJ_3	Глина чорна слюдиста	2,8	131,4
Свердловина № 23 Абсолютна позначка гирла свердловини 154,8 м				
1	vdQ_{2-3}	Суглинок лесовидний, жовто-бурий, безвалунний	2,0	152,8
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	9,6	143,2
3	mJ_3	Глина чорна слюдиста	11,0	132,2
4	mC_2	Вапняк світло-сірий, щільний	2,2	130,0
Свердловина № 24 Абсолютна позначка гирла свердловини 160,2 м				
1	vdQ_{2-3}	Суглинок лесовидний, жовто-бурий, безвалунний	1,7	158,5
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	5,5	153,0
3	mK_1	Пісок світло-сірий, слюдистий, добре сортований	5,5	147,5

1	2	3	4	5
4	mJ_3	Глина чорна, слюдиста, з раковинами амонітів	11,5	136,0
5	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спірiferами	16,0	120,0
Профіль III-III				
Свердловина № 25 Абсолютна позначка гирла свердловини 128,5 м				
1	vdQ_{2-3}	Суглинок лесовидний, жовто-бурий, безвалунний	1,8	126,7
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	6,7	120,0
3	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний, карбонатний, з валунами	7,0	113,0
4	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спірiferами	7,0	106,0
Свердловина № 26 Абсолютна позначка гирла свердловини 124,7 м				
1	dQ_{3-4}	Суглинок жовто-бурий, безвалунний	2,0	122,7
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	3,2	119,5
3	fQ_2^{dn-ms}	Пісок жовто-бурий, глинистий, різнозернистий, з галькою	3,0	116,5
4	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний, з валунами	5,5	111,0
5	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спірiferами	2,0	109,0
Свердловина № 27 Абсолютна позначка гирла свердловини 116,4 м				
1	a_zQ_3	Супісок світло-сірий, горизонтально-шаруватий, з прошарками суглинку	1,4	115,0
2	a_rQ_3	Пісок сірий, дрібнозернистий	2,0	113,0
3	a_rQ_3	Пісок сірий середньозернистий, з гравієм і галькою	2,0	111,0
4	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний, з валунами	2,3	108,7
5	mC_2	Вапняк жовто-сірий, щільний	1,7	107,0
Свердловина № 28 Абсолютна позначка гирла свердловини 110,5 м				
1	a_zQ_4	Супісок світло-сірий, горизонтально-шаруватий	1,0	109,5
2	a_rQ_4	Пісок сірий, дрібнозернистий	2,5	107,0
3	a_rQ_4	Пісок сірий, великозернистий, водоносний, з гравієм і галькою	2,0	105,0
4	mC_2	Вапняк жовто-сірий, щільний	3,0	102,0
Свердловина № 29 Абсолютна позначка гирла свердловини 109,8 м				
1	a_sQ_4	Глина чорна з прошарками торфу	3,0	106,8
2	a_rQ_4	Пісок сірий, великозернистий, водоносний, з гравієм і галькою	1,8	105,0
3	mC_2	Вапняк світло-сірий	2,0	103,0
Свердловина № 30 Абсолютна позначка гирла свердловини 127,0 м				
1	vdQ_{2-3}	Суглинок жовто-бурий, лесовидний	1,8	125,2
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий, з валунами	5,2	120,0
3	mC_2	Вапняк жовто-сірий, щільний	30,0	90,0
Свердловина № 31 Абсолютна позначка гирла свердловини 111,0 м				
1	a_zQ_4	Супісок світло-сірий, горизонтально- шаруватий, з прошарками піску	4,0	107,0
2	a_rQ_4	Пісок сірий, великозернистий, з гравієм і галькою	1,9	105,1
3	mC_2	Вапняк білий з прошарками білих глин	1,6	103,5

1	2	3	4	5
Свердловина № 32 Абсолютна позначка гирла свердловини 114,0 м				
1	mJ_3	Глина чорна, слюдиста, із залишками раковин амонітів	3,0	111,0
2	mC_2	Вапняк білий з прошарками білих глин	1,8	109,2
Свердловина № 33 Абсолютна позначка гирла свердловини 135,0 м				
1	vdQ_{2-3}	Суглинок жовто-бурий, лесовидний	2,0	133,0
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий, з валунами	5,5	127,5
3	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний карбонатний, з валунами	2,5	125,0
4	mJ_3	Глина чорна, слюдиста, із залишками раковин амонітів	6,5	118,5
Свердловина № 34 Абсолютна позначка гирла свердловини 139,0 м				
1	vdQ_{2-3}	Суглинок жовто-бурий, лесовидний	1,9	137,1
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий, з валунами	5,1	132,0
3	fQ_2^{dn-ms}	Пісок жовто-бурий, різнозернистий, з галькою і гравієм	1,8	130,2
4	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний, карбонатний, з валунами	4,2	126,0
5	mJ_3	Глина чорна, слюдиста, із залишками раковин амонітів	14,0	112,0
6	mC_2	Вапняк білий, щільний	12,0	100,0
Свердловина № 35 Абсолютна позначка гирла свердловини 143,5 м				
1	vdQ_{2-3}	Суглинок жовто-бурий, лесовидний	1,5	142,0
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий, з валунами	7,0	135,0
3	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний, карбонатний, з валунами	6,5	128,5
4	mJ_3	Глина чорна слюдиста	3,5	125,0
Свердловина № 36 Абсолютна позначка гирла свердловини 148,2 м				
1	vdQ_{2-3}	Суглинок жовто-бурий, лесовидний	1,7	146,5
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий, з валунами	5,5	141,0
3	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, з валунами	6,0	135,0
4	mJ_3	Глина чорна слюдиста, із залишками раковин амонітів	10,5	124,5
5	mC_2	Вапняк світло-сірий, зі спіріферами	22,0	102,5

Навчальна геологічна карта №2

№ ша-ру	Геол. індекс	Опис порід	По-туж-ність, м	Глибина залягання підшви пласта в абсолютних позначках, м
1	2	3	4	5
Профіль І-І				
Свердловина № 1 Абсолютна позначка гирла свердловини 142,5 м				
1	fQ_2^{ms}	Пісок жовтий, шаруватий, з дрібною галькою і щебенем	2,5	140,0
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий, з валунами осадових і кристалічних порід	15,0	125,0
3	fQ_2^{dn-ms}	Пісок жовтий з галькою і щебенем	2,5	122,5
4	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий з валунами	20,0	102,5
5	fQ_{1-2}^{ok-dn}	Пісок сірий з галькою і валунами	2,5	100,0
6	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіріферами	2,5	97,5
Свердловина № 2 Абсолютна позначка гирла свердловини 143,0 м				
1	lQ_{2-3}	Глина коричнева, горизонтально-шарувата	3,5	139,5
2	fQ_2	Пісок жовтий з дрібною галькою і щебенем	2,0	137,5
3	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	12,5	125,0
4	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий з валунами	22,5	102,5
5	fQ_{1-2}^{ok-dn}	Пісок сірий з галькою і валунами	2,5	100,0
6	mJ_3	Глина чорна із залишками амонітів	7,5	92,5
Свердловина № 3 Абсолютна позначка гирла свердловини 145,0 м				
1	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	22,0	123,5
2	fQ_2^{dn-ms}	Пісок жовтий з галькою і щебенем	3,0	120,0
3	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий з валунами	14,0	105,0
4	mJ_3	Глина чорна з растрами белемнітів	3,0	102,0
Свердловина № 4 Абсолютна позначка гирла свердловини 139,0 м				
1	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	16,5	122,5
2	fQ_2^{dn-ms}	Пісок жовтий з галькою і щебенем	2,5	120,5
3	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий з валунами	2,0	117,5
Свердловина № 5 Абсолютна позначка гирла свердловини 131,5 м				
1	dQ_{3-4}	Суглинок коричнево-сірий з піском і щебенем	1,0	130,5
2	azQ_3	Супісок сірий з прошарками піску	6,0	124,5
3	a_rQ_3	Пісок сірий з гравієм, в основі з галькою	2,5	122,5
4	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний, карбонатний, з валунами	10,5	111,5
5	mJ_3	Глина чорна з амонітами	13,0	98,5
6	mC_2	Вапняк світло-сірий із залишками раковин брахіопод	4,5	94,5

1	2	3	4	5
Свердловина № 6 Абсолютна позначка гирла свердловини 130,5 м				
1	azQ_3	Супісок сірий з прошарками піску	5.0	125,5
2	a_rQ_3	Пісок сірий з гравієм, в основі з галькою	4.0	121,5
3	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий з валунами	10.0	111,0
4	mJ_3	Глина чорна з амонітами	12.5	99,5
5	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	12.5	86,5
Свердловина № 6а Абсолютна позначка гирла свердловини 127,0 м				
1	a_zQ_4	Супісок сірувато-жовтий	2,0	125,0
2	a_rQ_4	Пісок сірий, середньозернистий, водоносний з галькою	3,0	122,0
3	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий з валунами осадових і кристалічних порід	2,0	120,0
Свердловина № 7 Абсолютна позначка гирла свердловини 146,5 м				
1	vdQ_{2-3}	Суглинок лесовидний палевий, безвалунний	3,0	143,5
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий, валунний	20,5	123,0
3	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий з валунами осадових і кристалічних порід	13,0	110,0
4	mC_2	Вапняк світло-сірий з голками морських їжаків	10,0	100,0
Профіль II-II				
Свердловина № 8 Абсолютна позначка гирла свердловини 141,5 м				
1	fQ_2^{ms}	Пісок жовтий, шаруватий, з дрібною галькою і щебенем	3,0	138,5
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	10,5	128,0
3	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий, щільний, карбонатний, з валунами	8,0	120,0
4	mJ_3	Глина чорна із залишками раковин амонітів	10,0	110,0
5	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	7,5	102,5
Свердловина № 9 Абсолютна позначка гирла свердловини 130 м				
1	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	15,0	128,0
2	fQ_2^{dn-ms}	Пісок жовтий з галькою і щебенем	3,0	125,0
3	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий, щільний, карбонатний, з валунами	2,0	123,0
Свердловина № 10 Абсолютна позначка гирла свердловини 126,5 м				
1	a_zQ_4	Суглинок сірий з прошарками піску	2,5	124,0
2	a_rQ_4	Пісок сірий з гравієм і галькою	4,0	120,0
3	mJ_3	Глина чорна	10,0	110,0
Свердловина № 11 Абсолютна позначка гирла свердловини 126,1 м				
1	a_zQ_4	Суглинок сірий з прошарками піску	2,6	123,5
2	a_sQ_4	Глина чорна з рослинними залишками	2,5	121,0
3	a_rQ_4	Пісок сірий з гравієм і галькою	1,0	120,0
4	mJ_3	Глина чорна з амонітами	10,0	110,0

1	2	3	4	5
Свердловина № 12 Абсолютна позначка гирла свердловини 132,5 м				
1	$a_z Q_3$	Супісок жовтувато-сірий з прошарками піску	4,5	128,0
2	$a_r Q_3$	Пісок жовтий з галькою і гравієм	3,0	125,0
3	$g Q_2^{dn}$	Суглинок темно-бурий з валунами	5,0	120,0
4	$m J_3$	Глина чорна з амонітами	9,5	110,0
5	$m C_2$	Вапняк світло-сірий з голками морських їжаків	8,0	102,0
Свердловина № 13 Абсолютна позначка гирла свердловини 134,5 м				
1	$vd Q_{2-3}$	Суглинок палевий лесовидний	1,5	133,9
2	$g Q_2^{ms}$	Суглинок бурий валунний	5,0	128,0
3	$f Q_2^{dn-ms}$	Пісок жовтий з галькою і щебенем	3,0	125,0
4	$g Q_2^{dn}$	Суглинок темно-бурий з валунами	5,0	120,0
5	$m J_3$	Глина чорна з амонітами	2,0	118,0
Свердловина № 14 Абсолютна позначка гирла свердловини 144,5 м				
1	$vd Q_{2-3}$	Суглинок палевий лесовидний	4,5	140,0
2	$g Q_2^{ms}$	Суглинок бурий валунний	3,0	137,0
3	$f Q_2^{dn-ms}$	Пісок жовтий з галькою і щебенем	10,5	126,5
Свердловина № 15 Абсолютна позначка гирла свердловини 139,0 м				
1	$vd Q_{2-3}$	Суглинок палевий лесовидний	4,0	135,0
2	$g Q_2^{ms}$	Суглинок бурий валунний	7,5	127,5
3	$f Q_2^{dn-ms}$	Пісок жовтий з галькою і валунами	2,5	125,0
4	$g Q_2^{dn}$	Суглинок темно-бурий, щільний, карбонатний, з валунами	5,0	120,0
5	$m C_2$	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	10,0	110,0
Профіль III-III				
Свердловина № 16 Абсолютна позначка гирла свердловини 142,5 м				
1	$g Q_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий з валунами	5,0	137,5
2	$m J_3$	Глина чорна із відбитками раковин амонітів	10,0	127,5
3	$m C_2$	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	2,5	125,0
Свердловина № 17 Абсолютна позначка гирла свердловини 139,5 м				
1	$l Q_{2-3}$	Глина сіро-коричнева горизонтально- шарувата	2,5	137,0
2	$g Q_2^{ms}$	Суглинок бурий з валунами	4,5	132,5
3	$m J_3$	Глина чорна з растрами белемнітів	2,5	130,0
Свердловина № 18 Абсолютна позначка гирла свердловини 135,5 м				
1	$g Q_2^{ms}$	Суглинок бурий з валунами	5,5	130,0
2	$f Q_2^{dn-ms}$	Пісок жовтий з галькою і щебенем	2,5	127,5
3	$g Q_2^{dn}$	Суглинок темно-бурий, карбонатний, з валунами	2,5	125,0
4	$m J_3$	Глина чорна з амонітами	5,0	120,0
5	$m C_2$	Вапняк світло-сірий із залишками брахіопод	2,5	117,5
Свердловина № 19 Абсолютна позначка гирла свердловини 131,7 м				
1	$a_z Q_3$	Супісок жовтий з прошарками піску	4,7	127,0
2	$a_r Q_3$	Пісок жовтий з галькою і гравієм	3,0	124,0
3	$m J_3$	Глина чорна з амонітами	4,0	120,0
4	$m C_2$	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	3,0	117,0

1	2	3	4	5
Свердловина № 20 Абсолютна позначка гирла свердловини 131,0 м				
1	$a_z Q_3$	Супісок жовтий з прошарками піску	5,0	126,0
2	$a_r Q_3$	Пісок жовтий з галькою і гравієм	2,5	123,5
3	$m C_2$	Вапняк світло-сірий з голками морських їжаків	1,5	122,0
Свердловина № 21 Абсолютна позначка гирла свердловини 125,5 м				
1	$a_z Q_4$	Суглинок сірий з прошарками піску	3,0	122,5
2	$a_r Q_4$	Пісок сірий з гравієм і галькою	3,5	119,0
3	$m C_2$	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	4,0	115,0
Свердловина № 22 Абсолютна позначка гирла свердловини 123,5 м				
1	$a_s Q_4$	Глина сиза з рослинними залишками	3,0	120,5
2	$a_r Q_4$	Пісок сірий з гравієм і галькою	1,5	119,0
3	$m C_2$	Вапняк світло-сірий із залишками брахіопод	4,0	115,0
Свердловина № 23 Абсолютна позначка гирла свердловини 147,0 м				
1	$vd Q_{2-3}$	Суглинок лесовидний палевий, безвалунний	3,0	144,0
2	$g Q_2^{ms}$	Суглинок бурий з валунами	9,0	135,0
3	$g Q_2^{dn}$	Суглинок темно-бурий, щільний, карбонатний, з валунами	2,5	132,5
4	$m C_2$	Вапняк світло-сірий	2,5	130,0

ЛІТЕРАТУРА

1. Борголов И.Б. Курс геологии (с основами минералогии и петрографии) / И. Б. Борголов. – М.:Агропромиздат, 1989. – 215 с.
2. Геологія з основами мінералогії / Д. Г. Тихоненко, В. В. Дехтяров, М. А. Щуковский[та ін.]; за ред. Д.Г. Тихоненко. – К. : Вища освіта, 2003. – 287 с.
3. Ґрунтознавство з основами геології : навч. посіб. / О. Ф. Гнатенко, М. В. Капштик, Л. Р. Петренко, С. В. Вітвицький. – К. : Оранта, 2005. – 648 с.
4. ГСТУ 41-47-2004 «Геологічне картографування. Типові умовні позначення». – К. : Галузевий стандарт України, 2004. – 105 с.
5. Горішний П.М. Завдання та методичні рекомендації до лабораторних робіт з курсу «Геоморфологія» для студентів географічного факультету / П. М. Горішний, Г. Р. Чупило. – Львів : Видавничий центр Львівського національного університету імені Івана Франка, 2004. – 61 с.
6. Ґрунтознавство з основами геології / [І. І. Назаренко, С. М. Польчина та ін.] – Чернівці: Книги – ХХІ, 2006. – 504 с.

Навчальне видання

Геологія і геоморфологія

Методичні рекомендації

Укладач:

Кутузаки Ольга Миколаївна

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк.2,5

Тираж 25 прим. Зам. № _

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.