Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет
імені Івана Франка

Практикум
з курсу “Геоморфологія”

для студентів географічного факультету
(видання друге виправлене і доповнене)

Львів
Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка
2015

УДК 551.4
ББК Д823я7-5
Б18

Рецензенти:

д-р геогр. наук *І.П.Ковальчук*,
(Київський національний аграрний університет)

канд. геол.-мін. наук *Ю.С.Маковський*
(Львівський національний університет
імені Івана Франка)

Рекомендовано до друку Вченою радою географічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка Протокол № 7 від 21.10.2015

Байрак Г.Р., Гнатюк Р.М., Горішний П.М., Хомин Я.Б.
Практикум з курсу «Геоморфологія»: Навч-метод. посібн. (видання друге виправлене і доповнене) – Львів: Видавн. центр ЛНУ імені Івана Франка 2015. – 86 с.

Подано завдання до лабораторних робіт та методичні вказівки до їх виконання, питання до контрольних робіт. Лабораторні роботи містять необхідні теоретичні відомості, ілюстровані рисунками, картами та профілями, що доповнюють текст та полегшують самостійну роботу студентів.

Для студентів географічних спеціальностей вищих навчальних закладів.

УДК 551.4
ББК Д823я7-5
Б18

© Байрак Г.Р., Гнатюк Р.М., Горішний П.М., Хомин Я.Б., 2015

ВСТУП

Практикум з курсу “Геоморфологія” призначений для студентів другого – третього курсів географічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка і складені відповідно до навчальної програми курсу “Геоморфологія”. Він доповнює та поглиблює отримані на лекційних заняттях знання і сприяє всебічному вивченню предмета. Завдання, що їх виконують студенти, допоможуть ліпше засвоїти лекційний матеріал і ґрунтовніше підготуватись до іспиту.

Лабораторні роботи спрямовані на формування у студентів наукових уявлень про рельєф, його морфологію, походження, вік та історію розвитку, а також рельєфотвірні процеси, які відбувались у минулому і тривають сьогодні. У ході виконання завдань значну увагу приділяють вивченню геологічної будови рельєфу, його взаємозв’язків з гірськими породами та значенню геологічних утворень для з’ясування віку і генезису рельєфу.

Лабораторні заняття з курсу “Геоморфологія” мають на меті розвинути навички самостійного вивчення геоморфологічної будови території на підставі аналізу топографічних, геологічних карт, аерофотознімків та даних опису бурових свердловин. Під час виконання завдань студенти вчаться будувати й аналізувати геолого-геоморфологічні профілі, геоморфологічні картосхеми та карти. Отримані навички та знання допоможуть студентам ліпше підготуватись до геоморфологічного розділу комплексної фізико-економіко-географічної практики.

Пропонований практикум ґрунтується на розроблених раніше завданнях до лабораторних робіт С.В. Лютцау “Общая геоморфология. Методические указания” (1976); О.В. Скварчевської “Робоча програма та лабораторні роботи з геоморфології” (1981); І.П. Ковальчука, М.Б. Іваника “Програма та лабораторні роботи з курсу “Геоморфологія” (1996); В.І. Кружаліна, С.В. Лютцау “Практикум по общей геоморфологии” (1998). Для висвітлення теоретичного матеріалу використано підручники О.І. Спірідонова “Основы общей методики полевых геоморфологических исследований и геоморфологического картографирования” (1970), В.В.Стецюка, І.П.Ковальчука (2008), Г.І. Ричагова “Общая геоморфология” (2006). Лабораторні роботи розширені і доповнені новими завданнями та ілюстраціями. Рекомендації щодо змісту, виконання й оформлення цих робіт ґрунтуються на досвіді авторів з проведення практичних занять з курсу “Геоморфологія”.

Завдання 1
Морфологічна характеристика рельєфу

Морфологія рельєфу є складовою частиною геоморфологічної тріади: морфологія–генезис–вік. Під морфологією рельєфу розуміють його зовнішні риси, визначені розмірами, абсолютною висотою та формою піднять і знижень, крутістю і формою схилів, ступенем ерозійного розчленування тощо. Предметом дослідження самостійного розділу геоморфології – морфології рельєфу – є зовнішня пластика (форма) геоморфологічних утворень, сучасних форм рельєфу, які кількісно вивчає морфометрія, а якісно – морфографія.

Морфографія – це галузь геоморфології, що займається виділенням, означенням і описом форм рельєфу земної поверхні та систематизацією їх за зовнішніми ознаками. Як синонім використовують термін орографія. Характеристика орографії передбачає опис головних додатних і від'ємних форм рельєфу. Морфометрія – це галузь геоморфології, що дає кількісну характеристику рельєфу. 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)

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

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

Вертикальне розчленування (глибина розчленування) (Δh)

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

де $h_{\max}$ – найвища абсолютна висота, $h_{\min}$ – найнижча абсолютна висота; $S_{\text{обл}}$ – облікова площа (як звичайно 1 км^2).

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

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

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

$$\operatorname{tg}\alpha = h/l, \qquad (4)$$

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

Ухил річки i визначають за формулою

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

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

Мета завдання: 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, висоти перетину рельєфу, відповідно, 5 і 10 м; 2) міліметровий папір; 3) робочі інструменти – циркуль-вимірювач, транспортир, курвіметр, лінійка, олівець, кольорові олівці, туш.

1.1. Побудова 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 у межах кожного квадрата знаходять точки з найменшою та найбільшою абсолютною висотою. Для визначення абсолютних висот використовують відмітки основних і допоміжних горизонталей, підписані відмітки висот (вершини хребтів, горбів тощо). Якщо у квадраті є тільки основні горизонталі, то перевищення можна обчислити за кількістю проміжків між горизонталями, яку множать на значення перетину рельєфу (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 – 4×5=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 її 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^2. 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 кольору або жовтий–оранжевий–червоний кольори). Інтенсивність кольору повинна зростати зі збільшенням значення розчленування. Картограму розфарбовують відповідно до кольорів шкали вертикального розчленування рельєфу. Числа–значення розчленування записують у середині квадратів тушшю або гелевою ручкою чорного кольору. Шкалу, побудовану на окремому аркуші паперу, приклеюють до картограми.

1.2. Побудова картограми горизонтального розчленування рельєфу

Картограму будують на ту саму ділянку топографічної карти або ж її копії, що вибрана для побудови картограми вертикального розчленування рельєфу. Перший етап роботи – виділення на карті тальвегів. Тальвеги – це лінії, що з'єднують найнижчі точки дна (днища) видовженої ерозійної форми рельєфу – річкової долини, балки, яру. Розташування тальвегів на карті визначене рисунком горизонталей та умовними позначеннями ярково-балкових форм. За рисунком горизонталей їх виділяють тоді, коли є чіткий перегин ввігнутого відтинку горизонталі (рис. 1). Тальвеги, як звичайно, виділяють знизу вверх, тобто від пригирлових частин долин до верхів'їв. Їх закінчують там, де радіус кривизни горизонталей завеликий для їхнього точного проведення, або ж горизонталі набувають іншої форми (прямої, випуклої). Тальвеги виділяють також в осьовій частині русел або днищ річкових долин, ярів та інших ерозійних форм, які відображені умовними знаками. Система тальвегів здебільшого пов'язана у певну мережу (як, наприклад, річкова мережа). Однак деколи окремі тальвеги не сполучені з рештою системи (див. рис. 1).

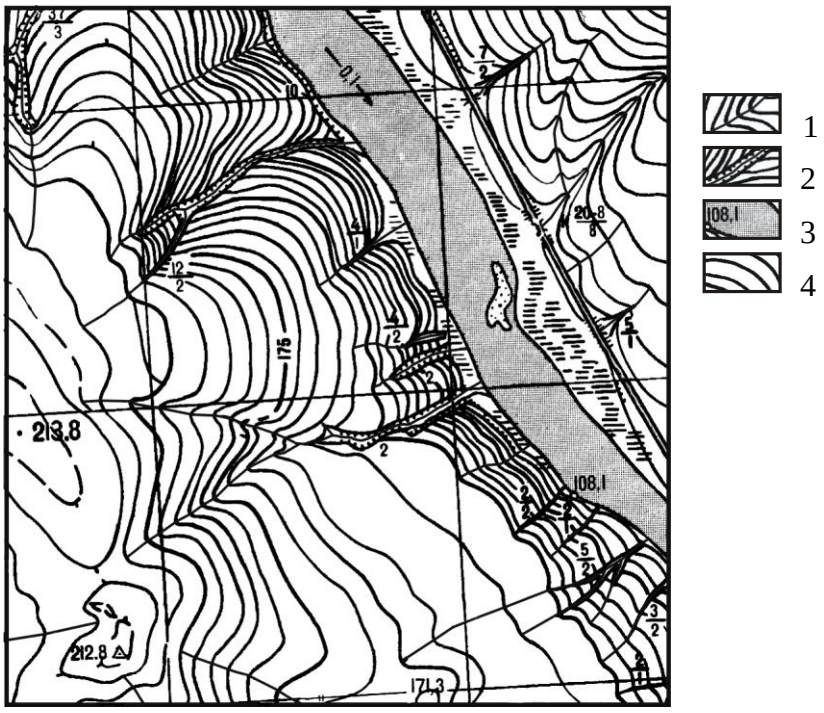


Рис. 1. Тальвеги долинних форм: *1* – тальвеги ложбинних і балкових форм; *2* – тальвеги ярів; *3* – русло ріки; *4* – горизонталі

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 (1 км^2) визначають довжину усіх тальвегів у сантиметрах і, враховуючи масштаб 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 в центрі квадрата записують “0”. Горизонтальне розчленування визначають у км/км^2.

Далі, як і в попередньому завданні, складають шкалу з п’ятьма градаціями і розфарбовують картограму відповідно до вибраних кольорів. Тальвеги позначають тушшю або гелевою ручкою синього кольору.

1.3. Побудова гіпсометричного профілю через характерні форми рельєфу

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

Побудові профілю передує вибір вертикального масштабу. Горизонтальний масштаб відповідатиме масштабу карти і становитиме, як звичайно, 1:25 000 (в 1 см 250 м). Вертикальний масштаб вибирають, враховуючи амплітуду абсолютних висот по лінії профілю. Він завжди має бути більшим від горизонтального. На профілі рівнинної місцевості перевищення вертикального масштабу над горизонтальним роблять більшим, ніж на профілі горбистої чи гірської території, однак це перевищення не повинно бути дуже значним (більшим від 20).

Вибираючи вертикальний масштаб, керуються тим, що рівнинний рельєф не повинен виглядати на профілі як горбистий, а горбистий – як низькогірний; невисокі пологосхилові пагорби не повинні виглядати як крутосхилові підняття, яри – як глибокі ущелини, спадисті схили – як дуже круті.

Побудову профілю розпочинають так. З лівого боку аркуша міліметрового паперу проводять вертикальну лінію, на яку через однакові проміжки наносять абсолютні висоти рельєфу, враховуючи вертикальний масштаб та значення максимальної і мінімальної відміток профілю. Зверху лінії висот пишуть “H, м”, або “$h_{абс}$, м”.

Після цього з топографічної карти на горизонтальну лінію переносять точки перетину горизонталей (основних і допоміжних) з лінією профілю, а також розташовані на ній відмітки абсолютних висот. Абсолютні висоти кожної точки надписують олівцем. Відстані між сусідніми горизонталями визначають за допомогою циркуля-вимірювача або лінійки. Точки профілю з урахуванням їхньої абсолютної висоти наносять на міліметровий папір і з’єднують плавною лінією. Різкі перепади висот можуть бути лише тоді, коли лінія профілю проходить через брівку яру, стінку кар’єру, урвище, тобто форми рельєфу, виражені позамасштабними знаками. 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 найнижчої горизонталі або за абсолютною відміткою урізу води. Зображають також профіль дна водойми з урахуванням даних про її глибину.

Під час викреслювання гіпсометричного профілю узгоджують обриси рельєфу, передані гіпсометричною кривою, з обрисами, що передані горизонталями на карті. Важливим аспектом у цій процедурі є визначення місця розташування додатних та від'ємних форм рельєфу. Знижені чи підвищені форми рельєфу оконтурюють, як звичайно, горизонталі з однаковим значенням. Якщо дві горизонталі і відповідні їм точки профілю є на одному рівні, а в обидва боки від них висоти знижуються, то ці точки з'єднують випуклою вверх лінією. Це додатна форма рельєфу (пагорб, пасмо). Якщо ж від однакових за значенням горизонталей висоти збільшуються, то лінія, що з'єднує одновисотні точки на профілі, повинна бути випуклою донизу. Це від'ємна форма рельєфу (долина, улоговина). Якщо точок, розташованих поряд на одному рівні, є більше, ніж дві, то між ними проводять вигнуту вверх-вниз лінію. Висоти (глибини) цих підвищень і знижень повинні бути меншими половини значення перерізу горизонталей.

Профіль рисують спочатку простим олівцем. Після перевірки його викреслюють тушшю або гелевою ручкою чорного кольору. Над профілем пишуть назву "Гіпсометричний профіль по лінії А–Б", а під ним – вертикальний і горизонтальний масштаби. Зазначають також виконавця роботи.

1.4. Побудова рози-діаграми орієнтування тальвегів долинних форм

Для побудови рози-діаграми визначають азимути простягання тальвегів долин, довжина яких перевищує 1 см на карті. Для цього їх розбивають на більш-менш прямі відрізки, відмінні за напрямом простягання. Окремі відрізки розділяють короткими лініями, перпендикулярними до тальвегу. Потім вимірюють довжини цих відрізків і азимути їхнього простягання. Для визначення азимутів беруть напрям тальвегу долини від її витоків до гирла, тобто за падінням ріки. Значення довжин тальвегів групують у певні інтервали азимутів (0–30°, 30–60°, 60–90°… 330–360°). Обчислюють частку тальвегів 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 тальвегів долин певного напряму (рис. 2).

На вертикальній осі рози-діаграми відкладають значення довжин у відсотках.

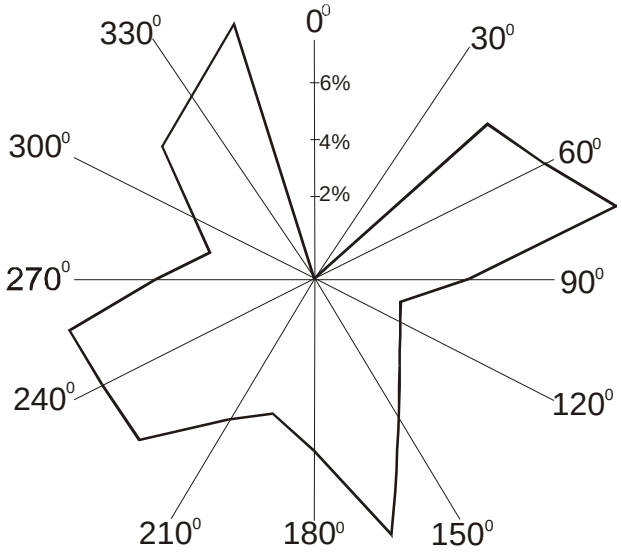


Рис. 2. Роза-діаграма орієнтування тальвегів долинних форм

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

1.5. Районування території за особливостями морфології рельєфу

Під час районування заданої ділянки потрібно виділити більш-менш однорідні ділянки (райони), яким властиві певні абсолютні та відносні висоти, схожі риси рельєфу, зокрема, подібний характер розчленування (рис. 3).

На початковому етапі роботи територію умовно розбивають на відносно однорідні ділянки, які визначають візуально за зовнішнім виглядом і розмірами окремих його форм, а також особливостями їхнього поєднання. У межах кожної такої ділянки визначають типову крутість земної поверхні за графіком (шкалою) закладень, розташованим під рамкою топокарти. Для цього на карті вимірюють відстань між двома сусідніми горизонталями. Цю довжину відкладають по осі ординат графіка так, щоб початкове значення збігалося із віссю абцис, а кінцеве – із кривою графіка. Число на перетині лінії довжини та осі абцис відповідає значенню крутості поверхні.

Рис. 3. Районування території за морфологічними особливостями рельєфу:
1 – межі морфологічних районів; *2* – номери морфологічних районів

Визначають типову крутість поверхні кожної ділянки. Далі аналізують отримані дані, враховуючи, що поверхні крутістю 1° і менше – рівні, 1–3° – похилі, 3–5° – слабоспадисті, 5–8° – спадисті, 8–12° – сильно спадисті, 12–17° – круті, 17–25° – дуже круті, 25–35° – надзвичайно круті, 35–60° – урвисті, 60° і більше – прямовисні. Якщо нема шкали закладень, користуються формулою (4).

Під час виділення морфологічних районів беруть до уваги також розподіл морфометричних показників, відображений на картограмах вертикального і горизонтального розчленування рельєфу.

На кінцевому етапі районування території остаточно визначають межі морфологічно однорідних ділянок, враховуючи абсолютну висоту земної поверхні, крутість, розчленованість і характер рельєфу.

1.6. Характеристика морфології рельєфу

Морфологічна характеристика рельєфу складається з опису морфографічних особливостей його основних форм та морфометричної характеристики рельєфу. Останню здійснюють, беручи до уваги раніше зроблені морфометричні побудови. Характеристику ілюструють виконаними картограмами 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 розташування досліджуваної ділянки (зазначити назви населених пунктів, рік, визначних вершин тощо);
2) абсолютні висоти території (найбільші, найменші, переважні), їхнє розташування на місцевості;
3) відносні висоти (найбільші, найменші, переважні) та їхній територіальний розподіл;
4) глибина вертикального і густота горизонтального розчленування рельєфу;
5) характер межиріч: видовжені чи ізометричні; слабко, середньо чи сильно розчленовані; головні напрями їхнього простягання; їхні елементи:

а) вершинні поверхні – їхня форма в плані (округла чи видовжена), ширина (максимальна і середня), характер власне поверхні (плоскі, випуклі, хвилясті, східчасті, мікрогорбкуваті);

б) схили – форма поперечного профілю типових схилів (прості: випуклі, ввігнуті, прямі (рис. 4) чи складні: випукло-ввігнуті, ввігнуто-випуклі, східчасті); форма поздовжнього профілю (переважно прямі, випуклі чи ввігнуті); крутість схилів (середня, максимальна), її зв’язок з експозицією схилів (схили якої експозиції є крутішими, а які – пологішими);

6) долини рік:

а) днища головних долин – вузькі чи широкі, рівні чи похилі (падіння днищ визначають за різницею абсолютних відміток верхніх і нижніх ділянок долин у м/км), заболочені чи сухі;

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

в) орієнтування тальвегів долин – головні і другорядні напрями їхнього простягання;

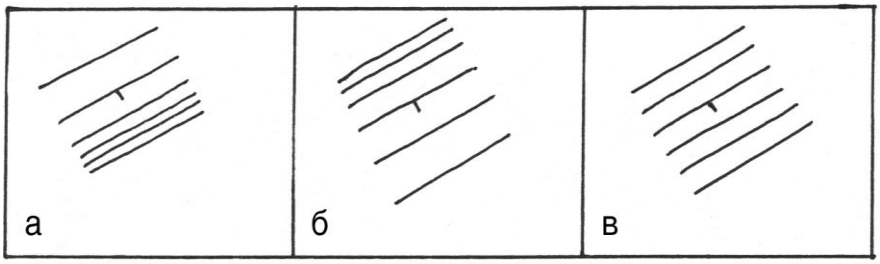


Рис. 4. Зображення схилів різного поперечного профілю на гіпсометричній карті: *а* – випуклий схил, *б* – ввігнутий схил, *в* – прямий схил

г) форма головних річкових долин у профілі – асиметрична чи симетрична, V- подібна, U-подібна, трапецієподібна чи східчаста;

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

Завдання 2
Визначення генезису і віку рельєфу

Генезис та вік рельєфу, як відомо, є складовими геоморфологічної тріади. Генезис, або походження, рельєфу визначають за головним чинником, який вплинув на його формування. Таким природним чинником можуть бути певні внутрішні (ендогенні) і зовнішні (екзогенні) рельєфотвірні агенти та процеси. Крім природних чинників, важливим агентом рельєфотворення є також людська діяльність. За провідним рельєфотвірним чинником рельєф поділяють передусім на ендогенний, екзогенний і антропогенний. Ендогенний рельєф охоплює тектонічний і вулканічний, серед екзогенного рельєфу виділяють флювіальний, льодовиковий, водно-льодовиковий, еоловий, карстовий, кріогенний, гравітаційний та ін.

Форми рельєфу глобального і регіонального рівня зумовлені переважно ендогенними, а дрібні форми – здебільшого екзогенними чинниками. Джерелом ендогенних процесів є внутрішня енергія Землі, що виявляється рухами земної кори та вулканізмом. Для екзогенних процесів такими джерелами є сонячна радіація і сила земного тяжіння, які можуть діяти як окремо (морозне звітрювання, обвально-осипні процеси), так і в поєднанні (соліфлюкція, дефлюкція тощо). Енергія Сонця трансформується в енергію руху води, льоду, повітря й зумовлює різноманітні екзогенні рельєфотвірні процеси (наприклад, абразію, льодовикові, водно-льодовикові та еолові процеси).

Участь у формуванні рельєфу можуть брати одразу декілька чинників, які мають приблизно сумірний ступінь впливу. Тоді назву генетичного типу рельєфу дають за цими визначальними чинниками. Наприклад, денудаційно-тектонічний рельєф утворюється внаслідок співдії тектонічних піднять і процесів денудації, флювіально-денудаційний – унаслідок ерозійної дії водних потоків і схилової денудації.

Категорію “віку” розглядають як у геоморфології, так і в геології. У геології ця категорія відображає вік гірських порід, який визначають стратиграфічними, палеонтологічними, петрографічними та іншими методами встановлення відносного віку гірських порід з використанням методів абсолютної геохронології (радіовуглецевий, термолюмінесцентний, калій-аргоновий методи, метод нерівноважного урану та ін).

Геоморфологи визначають вік рельєфу, розрізняючи його абсолютний і відносний вік. Абсолютний вік (час формування) рельєфу – час від початкового становлення рельєфу до формування його кінцевого вигляду. Абсолютний вік рельєфу виражають в одиницях геохронологічної шкали (періоди, епохи, віки тощо), рідше – у роках.

Відносний вік рельєфу визначають: 1) за стадією розвитку рельєфу (морфологічний вік, або вік Девіса); 2) за просторовим співвідношенням форм рельєфу (порівняльний вік).

В.М. Девіс запропонував розрізняти такі стадії розвитку рельєфу: юність, зрілість, старість. Їх розпізнають за морфологічними та динамічними особливостями рельєфу. Наприклад, вузька річкова долина, що має невироблений поздовжній профіль і в якій переважає глибинна ерозія, перебуває в стадії юності. Подальший розвиток долини призводить до її поглиблення і розширення, формування виробленого поздовжнього профілю. Це стадія зрілості долини. На останній стадії (старості долини) ріка має широку долину, спокійну течію і сильно звивисте русло.

Визначення відносного віку форм рельєфу за їхнім просторовим співвідношенням полягає у з'ясуванні послідовності їхнього формування; визначаючи його, оперують такими поняттями, як старший (давніший), молодший. Так, будь-яка форма рельєфу є давнішою щодо тих, які ускладнюють її поверхню. Наприклад, водно-льодовикова рівнина є давнішою порівняно з долинами рік, що її розчленовують.

Визначення абсолютного віку акумулятивних форм рельєфу зводиться до з'ясування віку порід, які складають ці форми. Наприклад, моренні горби, складені середньочетвертинними відкладами, мають середньочетвертинний вік. Для визначення віку вироблених форм використовують такі методи: 1) метод корелятних відкладів; 2) метод вікових рубежів.

Для виконання цієї роботи, головним завданням якої є визначення віку гірської країни (часу формування гір), треба використовувати метод корелятних відкладів. *Корелятними* називають відклади, одновікові (синхронні) виробленим формам рельєфу; вони формувались одночасно з ними у результаті дії генетично поєднаних денудаційно-акумулятивних процесів. Відклади, корелятні горотворенню, нагромаджуються у передгірських і міжгірських прогинах унаслідок акумуляції продуктів руйнування прилеглих до прогинів гір.

Наприклад, наприкінці крейдового періоду розпочалось формування гірської споруди і пов'язаного з нею передгірського прогину (рис. 5). Протягом палеогену породи, знесені з гір, нагромаджувалися у прогині, виповнюючи його. У неогені й четвертинному періоді горотвірні процеси продовжувались, зумовлюючи нагромадження молодших (неоген - четвертинних) відкладів, які перекривали давніші нашарування. З'ясування віку цих гір полягає у визначенні найдавніших і наймолодших відкладів у передгірському прогині. Це дозволить встановити час формування гірського рельєфу – початок і кінець горотворення. Якщо виділити найдавніші відклади прогину неможливо (вони можуть бути повсюди перекриті молодшими корелятними нагромадженнями і не виходити на земну поверхню), то визначають наймолодші осадового походження відклади у межах гір; вік наступного (молодшого) підрозділу геохронологічної шкали в такому випадку буде ймовірним початком горотворення. Завершальний етап формування гірського рельєфу відповідатиме наймолодшим відкладам передгірського прогину.

Мета роботи: ознайомити студентів з методами визначення віку рельєфу та його головних генетичних категорій з використанням дрібномасштабних тематичних карт.

Вихідні матеріали: 1) фізична, геологічна, тектонічна та геоморфологічна карти однакових масштабів з фізико-географічних атласів окремих країн; 2) робочі інструменти – олівець, лінійка, циркуль-вимірювач, кольорові олівці, міліметровий папір.

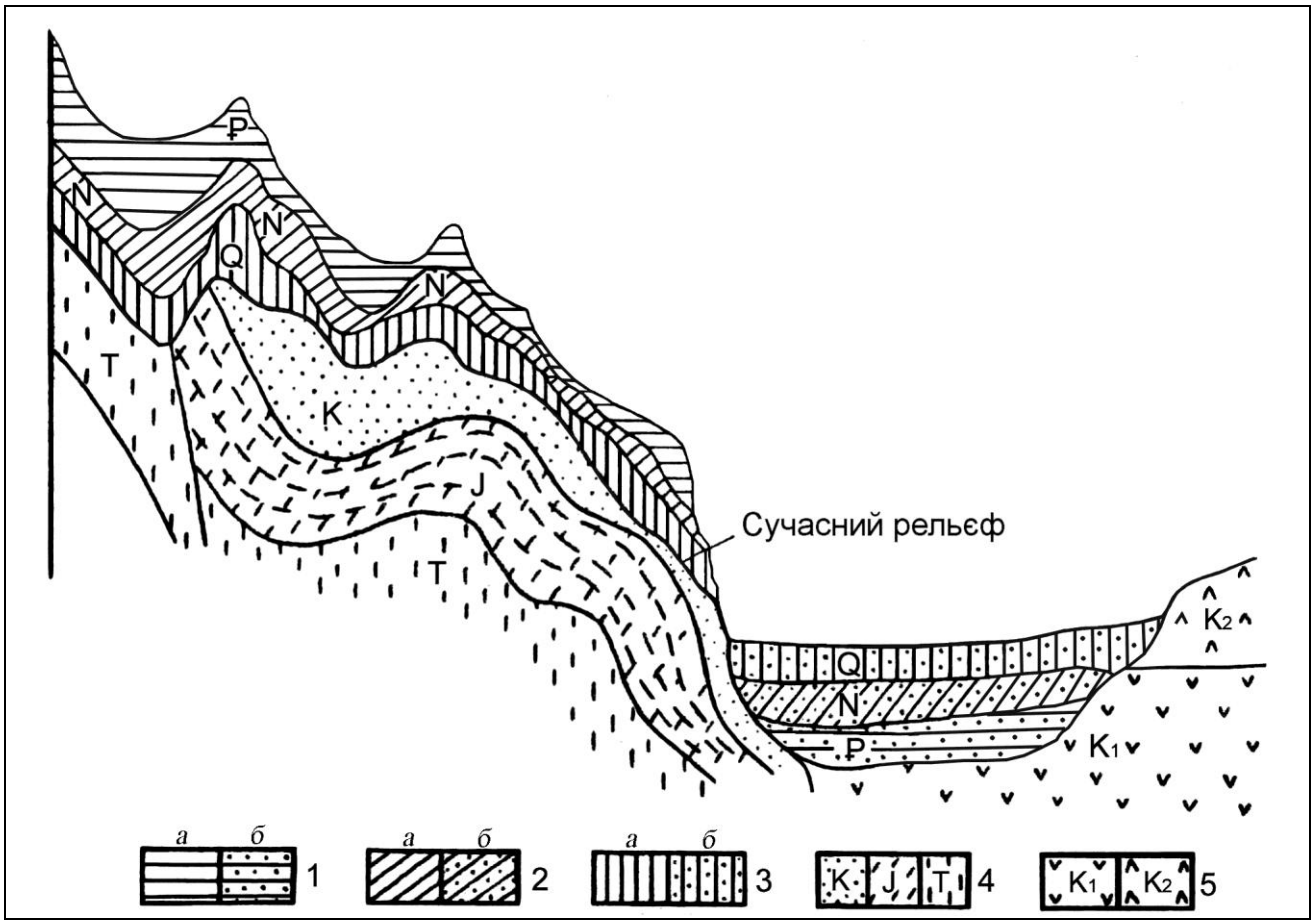


Рис. 5. Співвідношення корелятних відкладів і відповідного їм рельєфу:
1 – відклади палеогену: *а* – зденудовані товщі, *б* – перевідкладені (корелятні) відклади; *2* – відклади неогену: *а* – зденудовані товщі, *б* – перевідкладені (корелятні) відклади; *3* – четвертинні відклади: *а* – зденудовані товщі, *б* – перевідкладені (корелятні) відклади; *4* – відклади складчастої основи гірської країни; *5* – відклади платформи

Порядок виконання роботи

1. Для виконання роботи необхідно побудувати геолого-геоморфологічний профіль через одну з гірських країн світу. Кожному студенту індивідуально задають лінію профілю через певну гірську країну (Карпати, Кримські гори, Кавказ, Урал, Верхоянський хребет, хребет Черського, Кузнецький Алатау тощо), враховуючи чіткість відображення у рельєфі зони контакту гірської споруди і передгірських (міжгірських) прогинів. Ця зона

контакту повинна графічно чітко виділятися також на лінії побудованого профілю.

Використовуючи шкалу висот фізичної карти, будують гіпсометричний профіль через гірську систему і прилеглі прогини. Побудову профілю розпочинають з вибору оптимальних масштабів. Горизонтальний масштаб профілю, як правило, треба збільшити у чотири-п’ять разів. Вертикальний масштаб вибирають, враховуючи амплітуду абсолютних висот у межах гірської країни**.** Профіль будують упоперек гір, захоплюючи обширні ділянки прилеглих рівнин.

2. З геологічної карти переносять зони поширення рельєфотвірних порід різного віку. Їх відкладають у кольорах нижче лінії профілю у вигляді односантиметрової смуги. На кольоровому фоні надписують індекси, що відповідають віку порід, для прикладу, PR_1, K_2, N. Межу між різновіковими відкладами роблять нахилену у бік молодших порід – так, щоб молодші утворення накладались на давніші породи. З використанням геохронологічної таблиці (Додаток 1) та легенди до геологічної карти складають умовні позначення для побудованого геолого-геоморфологічного профілю.

3. Визначають генезис рельєфу заданої гірської країни. Для цього з геоморфологічної карти на профіль переносять зони поширення генетичних типів рельєфу. Їх наносять над лінією гіпсометричного профілю, позначаючи межі зон вертикальними переривчастими лініями. Потім з легенди геоморфологічної карти вибирають ту складову, яка стосується власне генетичної характеристики рельєфу (наприклад, пластово-акумулятивна рівнина, тектонічно-денудаційні гори, вулканічні гори тощо). Генетичну характеристику рельєфу надписують над лінією профілю на певній висоті, розташовуючи надписи горизонтально або вертикально.

4. Визначають вік гір, використовуючи метод корелятних відкладів. Застосування цього методу передбачає виявлення на побудованому профілі корелятних відкладів та з’ясування їхнього геологічного віку. Перевіряючи правильність визначення віку гір (він повинен відповідати віку корелятних відкладів), зважають на те, що формування гірського рельєфу розпочинається після нагромадження наймолодших осадових порід, розташованих у межах гір. Зазвичай, початок формування гірського рельєфу відповідає наступному стосовно наймолодших відкладів у горах підрозділу геохронологічної шкали (періоду чи епосі), а закінчення – наймолодшим відкладам у передгірському прогині. Вік гір записують, використовуючи геологічні індекси геохронологічної шкали, у вигляді одного чи двох символів, наприклад N, K_2–Q.

Завдання 3
Побудова та аналіз геолого-геоморфологічного профілю

Інформацію про морфологію, генезис та вік рельєфу можна отримати не тільки з геоморфологічної, геологічної та інших тематичних карт, а й із *геолого-геоморфологічного профілю*. Це профіль, на якому представлені зовнішні обриси рельєфу і його внутрішня геологічна будова. На профілі відображено сучасний рельєф (гіпсометрична крива), давній або похований рельєф (у вигляді покрівель різновікових шарів відкладів), а також гірські породи (їхня літологія, генезис та вік). Геолого-геоморфологічний профіль певної місцевості дає уявлення про історію розвитку її рельєфу, його зв'язок з корінними породами і пухкими відкладами. Аналіз профілю дає змогу визначити етапи формування рельєфу, головні рельєфотвірні чинники, тектонічний режим і кліматичні умови кожного з етапів його розвитку. Геолого-геоморфологічний профіль використовують у різних типах наукових і практичних робіт, зокрема для побудови ландшафтних профілів, вивчення взаємозв'язків компонентів ландшафту, для пошуку корисних копалин, проектування інженерних споруд тощо.

У процесі роботи студенти виділяють у долині ріки різні форми рельєфу: корінні схили, тераси, заплаву, стариці, русло ріки та ін.

Корінні схили – це ділянки бортів долин, у будові яких беруть участь породи, сформовані до моменту закладання русла ріки на цій території. Вони розташовані вище дна річкової долини. Якщо ці схили перекриті пухкими схиловими відкладами, то мають пологі обриси. А якщо немає делювію або його потужність незначна, то корінні схили круті або мають вигляд урвищ.

Річкові тераси – це утворені діяльністю річки горизонтальні чи субгоризонтальні поверхні, обмежені з боку русла, заплави або іншої тераси протяжними схилами (уступами). Уступ конкретної тераси зазвичай межує із поверхнею тераси нижчого рівня або заплави. Верхньою межею тераси є її тиловий шов. Надзаплавна тераса – це залишок давнього днища долини (колишньої заплави); вона завжди складена давнім алювієм. Уступ тераси утворюється в процесі врізання русла ріки після формування горизонтальної поверхні тераси. Вищі за гіпсометричним положенням тераси старші за віком. Рахунок терас ведуть знизу вверх від заплави чи русла ріки (якщо нема заплави) – перша надзаплавна тераса, друга, третя і т.д.

Заплава – це частина днища долини, періодично затоплювана в повінь чи паводок і складена сучасним алювієм. Розрізняють низьку і високу заплаву: низьку щороку заливає ріка у повінь, високу – лише під час особливо високої повені чи паводку. На заплаві трапляються флювіальні форми рельєфу: прируслові вали, гриви, стариці. Ці форми є і на поверхнях надзаплавних терас, проте там вони гірше виражені.

Мета роботи: оволодіти методикою побудови геолого-геоморфологічного профілю та навчитися аналізувати його для відтворення історії розвитку рельєфу.

Вихідні матеріали: 1) навчальні геологічні карти масштабу 1:10 000 з лініями профілів через річкову долину і номерами бурових свердловин на них (додатки 5, 7, 9), умовні позначення до геолого-геоморфологічних профілів (додаток 4), таблиці, у яких наведено опис геологічних розрізів за даними бурових свердловин (додаток 2); 2) робочі інструменти – міліметровий папір, олівець, лінійка, циркуль-вимірювач, чорна туш, кольорові олівці.

3.1. Побудова геолого-геоморфологічного профілю

Перед побудовою профілю треба ознайомитися з геологічною картою і розташуванням на ній заданої викладачем лінії поперечного перерізу річкової долини. Визначають масштаб карти, переріз горизонталей і з'ясовують характер рельєфу досліджуваної території.

Побудову геолого-геоморфологічного профілю розпочинають зі ***складання гіпсометричного профілю***, визначившись попередньо з горизонтальним і вертикальним масштабами.

Горизонтальний масштаб повинен відповідати масштабу карти (в 1 см – 100 м). У разі потреби його можна збільшити з урахуванням особливостей будови рельєфу і відстаней між свердловинами.

Вертикальний масштаб для виразного відображення рельєфу збільшують у декілька разів; враховують амплітуду коливань абсолютних висот по лінії профілю та різницю між найвищими абсолютними показниками заданої місцевості і найнижчою точкою – абсолютною позначкою забою найглибшої свердловини. Оптимальним для профілів навчальних карт є вертикальний масштаб 1:400 та 1:500.

Для побудови профілю проводять вертикальну лінію, на якій зазначають відмітки висот у вибраному вертикальному масштабі. Відлік абсолютних висот починають не від нуля, а від відмітки, що лежить трохи нижче висоти забою найглибшої свердловини. Наприклад, якщо абсолютна відмітка забою свердловини становить 92,5 м, а вертикальний масштаб – 1:500, то відлік по вертикалі профілю починають від висоти 90 або 85 м. Верхнє значення висот відповідає відмітці, вищій від найвищої точки на лінії профілю. Для прикладу, якщо найвища горизонталь дорівнює 160 м, то відлік закінчують висотою 165 або 170 м.

У горизонтальному напрямі від вертикальної осі переносять точки перетину горизонталей із лінією профілю. Ці точки ставлять на висоті, яка відповідає висоті горизонталі, враховуючи вибраний горизонтальний масштаб профілю. Наносять також точки (*гирла*) свердловин, беручи значення їхніх абсолютних висот із таблиць (додаток 2). Номери свердловин підписують так:

“Св. 1”, “Св. 2” і т.д. Плавною кривою сполучають поставлені точки і викреслюють гіпсометричну криву.

Прямою субвертикальною лінією зображають *урвище* над рікою. Абсолютна висота брівки урвища повинна відповідати найвищій горизонталі, яка перервана умовним позначенням урвища в місці проходження поперечного перерізу на карті. Вона також може бути між двома горизонталями, які перетинає лінія профілю; в такому випадку треба провести інтерполяцію між ними. Висоту підошви урвища відображає найнижча горизонталь, що виходить з-під нього. Брівка *крутого схилу* розміщена відразу за найвищою горизонталлю зі смуги згущених горизонталей на схилі. Так викреслюють гіпсометричну лінію, що зображає рельєф земної поверхні в площині профілю. Ця лінія повинна бути дуже точною і виразною.

Нанесення на профіль даних про геологічну будову. Після того, як побудовано гіпсометричний профіль, на нього наносять межі поширення гірських порід, що виходять на денну поверхню. Відповідні дані беруть з геологічної карти. На профілі позначають ці межі невеликими вертикальними штрихами (від лінії профілю вниз). Вище від лінії профілю зазначають геологічний індекс відкладів, що означує їхній генезис і вік (наприклад, $dQ_{3–4}$), а нижче – графічне позначення літологічного складу порід (додаток 3) смугою приблизно 0,5 см (рис. 6). Усі позначення на профілі (як і побудову гіпсометричного профілю) виконують простим олівцем.

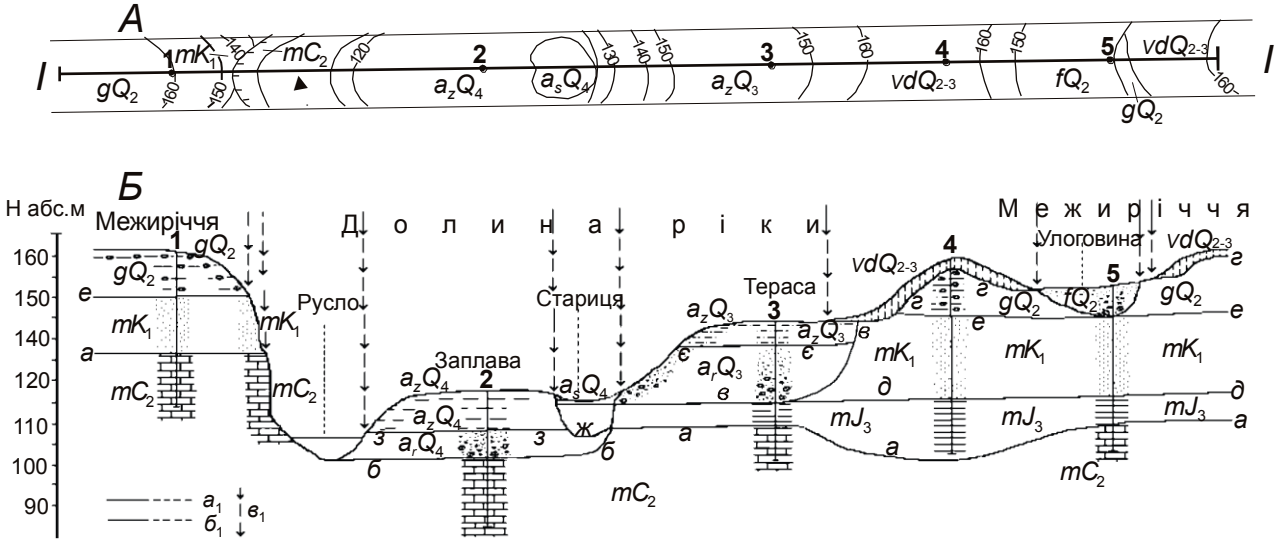


Рис. 6. Схема нанесення на профіль (***Б***) відомостей про геологічну будову земної кори за даними бурових свердловин і геологічної карти (***А***): *I-I* – лінія профілю; ***1–5*** – номери бурових свердловин і стратиграфічні колонки, нанесені на профіль за даними опису свердловин; ***$а_1$*** – стратиграфічні межі (достовірні і передбачувані), ***$б_1$*** – фаціальні межі (достовірні і передбачувані), ***$в_1$*** – лінії, які відображають механізм перенесення даних про геологічну будову земної кори з карти на профіль; ***а–з*** – рекомендована послідовність проведення меж шарів на глибині

Далі на профіль наносять інформацію про геологічну будову за даними опису свердловин (див. додаток 2). Вони наведені у вигляді таблиць, що складаються з п’яти стовпців, у яких зазначено: 1) порядковий номер шару порід, 2) геологічний індекс, 3) літологічний склад, 4) потужність, 5) глибину залягання підошви шару.

Від точок на гіпсометричному профілі, що відповідають гирлам свердловин, проводять вертикальні лінії до глибини, на якій закінчене буріння (*забій свердловин*). Тут ставлять невеликі горизонтальні штрихи. Дані абсолютних відміток покрівлі (верхньої межі) і підошви (нижньої межі) кожного шару, а також відмітки забоїв беруть з п’ятого стовпця опису свердловин. Навпроти кожного шару підписують відповідний йому індекс з другого стовпця таблиці, що відображає генезис і вік відкладів. Також наносять літологію порід смугою завширшки приблизно 1 см (рис. 6). Зазначимо, що підошва кожного шару є одночасно покрівлею нижчого шару. У найнижчого шару підошва лежить нижче забою свердловини на невідомій нам глибині. Покрівлею найвищого шару є земна поверхня.

Після виконання цієї операції для всіх свердловин проводять межі шарів між свердловинами, починаючи від покрівлі найнижчого шару. Далі переходять до обмежування наступного (молодшого) шару, який розміщений вище і т.д. Виняток з цієї послідовності становлять алювіальні відклади.

Потрібно враховувати, що шари перериваються (виклинюються) внаслідок різних причин. Такими причинами можуть бути пізніше розмивання відкладів, просторове обмеження чинників літогенезу (наприклад, алювіальних відкладів нема за межами річкової долини) (рис. 7).

Якщо якась свердловина не досягла шару внаслідок недостатньої глибини чи зниження його покрівлі (можливо, це пов'язано з тектонічним опусканням або розмиванням шару), то цей шар треба знайти в наступній свердловині. Покрівлю такого шару позначають трохи нижче забою тих свердловин, які його не досягли.

Забої свердловин не можна з’єднувати з підошвами шарів. Межа шару повинна бути нижча від забою свердловини. Це пояснюють тим, що практично неможливі випадки, коли свердловина закінчується на межі шарів.

Виклинювання шарів здійснюють з урахуванням їхнього віку так, щоб молодші породи не заходили під давніші. Перш ніж зобразити виклинювання певного шару, спочатку потрібно нарисувати покрівлю нижчого шару, а потім провести виклинювання (шар, як звичайно, виклинюють посередині між свердловинами). Якщо виклинювання пов’язане з виходом пласта на денну поверхню, то покрівлю і підошву пласта на стратиграфічній колонці треба з’єднати з відповідними межами на гіпсометричному профілі.

Кожний генетичний тип відкладів має певні особливості залягання. Морські відклади залягають здебільшого горизонтально або майже горизонтально, хоча покрівля і підошва таких шарів можуть бути нерівними.

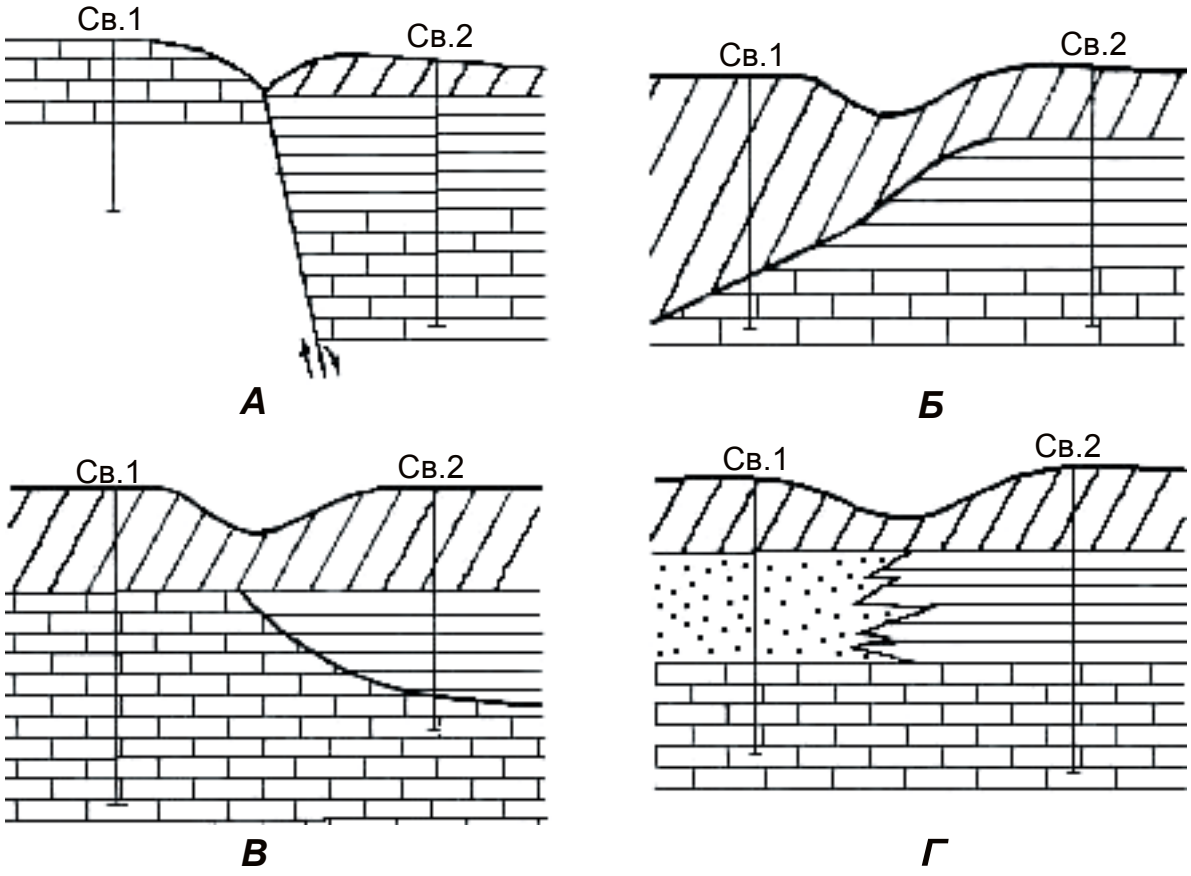


Рис. 7. Виклинювання пласта глинистих порід: ***А*** – зникнення пласта на піднятому крилі розлому внаслідок його денудації; ***Б*** – виклинювання пласта внаслідок розмивання; ***В*** – виклинювання у місці проходження природної межі (берегової лінії озера, моря, краю льодовика тощо); ***Г*** – фаціальне виклинювання пласта (у випадку заміщення фацій алювію)

Нерівності їхньої покрівлі найчастіше пов'язані з розмиванням, що відбулося після відкладання порід. Нерівності підошви звичайно зумовлені особливостями того рельєфу, який існував тут у континентальний період, що передував трансгресії.

Континентальні відклади водного генезису (озерні, річкові, водно-льодовикові) зображають у вигляді лінз, обернених випуклістю вниз, оскільки водойми завжди розміщені у від'ємних формах рельєфу. Винятком можуть бути відклади водно-льодовикового походження, що складають додатні форми рельєфу (ози, ками). Тому шари цих відкладів рисують на профілі у формі лінз, обернених випуклістю не тільки вниз, а й уверх.

Алювій кожної тераси зображають шаром однакової потужності на всьому її простяганні. Біля тилового шва тераси субвертикальною лінією (рис. 8) показують прилягання річкових відкладів до порід корінних схилів або давніших терас, що розміщені вище. Зазначимо, що в цьому місці алювій часто буває перекритий делювіальним матеріалом, знесеним з прилеглого схилу. Межі шарів давніших відкладів, у які врізалась річка, плавно долучають (доводять) до субвертикальних меж алювію.

У розрізі алювій має, як звичайно, двочленну будову, яку потрібно зобразити на профілі, враховуючи дані з опису свердловин. У нижній частині алювіальної товщі здебільшого залягають піски і галечники, відкладені в руслі річки (руслова фація алювію). Вище по розрізу їх поступово заміщують дрібніші осади (дрібнозернисті піски, супіски, суглинки), відкладені на поверхні заплави (заплавна фація алювію). Місцями над русловим алювієм трапляються лінзи глин, багатих на органічні рештки. Ці лінзи утворились у старицях (старична фація алювію). Ширина лінз старичного алювію приблизно відповідає ширині сучасного русла ріки. На сучасній заплаві нагромадження старичного алювію відбувається і в наш час у старичних озерах.

Делювіальні й еолово-делювіальні відклади залягають плащоподібно, збільшуючись у потужності в зниженнях рельєфу і біля підошви схилів. Вони представлені безвалунними суглинками, іноді зі щебенем.

Якщо у сусідніх свердловинах шари вікладів мають однаковий генезис і вік, але різну літологію, то в такому випадку відбувається фаціальне заміщення, яке позначають відповідно на профілі (див. рис. 7, *г*).

Оформлення геолого-геоморфологічного профілю. Після того, як проведено межі всіх шарів, профіль дають на перевірку викладачеві й розпочинають оформлення профілю тушшю або гелевою ручкою чорного кольору (див. рис. 8). У середині кожного шару вписують геологічний індекс (вік і генезис відкладів), інші індекси (біля свердловин, приповерхневих відкладів) стирають. Коли шар відкладів займає невелику площу або має незначну товщину, то його індекс можна надписати над земною поверхнею. Після нанесення індексів виконують штрихування всього пласта порід відповідно до прийнятих графічних позначень літологічного складу відкладів. Над лінією профілю надписують назви геоморфологічного навантаження (елементи і форми рельєфу) – “русло”, “заплава”, “перша надзаплавна тераса”, “стариця”, “балка”, “яр”. Надписи розміщують горизонтально.

Над профілем пишуть його назву, наприклад “Геолого-геоморфологічний профіль через долину р. Спокійна по лінії *І–І*”, нижче або правіше профілю – легенду, горизонтальний і вертикальний масштаб, ім’я і прізвище виконавця.

Легенда до профілю складається з трьох частин (див. рис. 8). У верхній (лівій) частині легенди, використовуючи геологічні індекси та різного кольору умовні знаки, відображають вік і генезис відкладів. Геологічні індекси і відповідне пояснення, що розкриває їхній зміст, розміщують у віковій послідовності (від молодших відкладів до давніших). Літологічна частина легенди складається зі штрихових умовних позначень і пояснень до них (див. додаток 5). Умовні знаки цієї частини легенди розташовують, враховуючи літологічну подібність гірських порід. Третя (геоморфологічна) частина легенди безпосередньо стосується відтворення рельєфу минулих геологічних епох. Умовні знаки – лінії різного типу чи кольору – представляють у ній рельєф різного віку, у тім числі сучасний. Їх розміщують, беручи до уваги геологічний вік зображуваного рельєфу.

3.2. Відтворення історії розвитку рельєфу за геолого-геоморфологічним профілем

Історія розвитку рельєфу пов'язана з послідовною зміною геологічних подій від найдавніших часів, про які є дані на профілі, і до сучасного періоду. Головні геологічні події – це тектонічні підняття й опускання, трансгресії та регресії, наступання та відступання покривних льодовиків, врізання рік чи акумуляція наносів у річкових долинах. Відтворення історії розвитку рельєфу є важливим завданням в оцінці території з погляду перспективи на наявність корисних копалин та для прогнозування його подальшого розвитку. Характеристикою історії формування рельєфу закінчують будь-яке регіональне геоморфологічне чи геологічне дослідження.

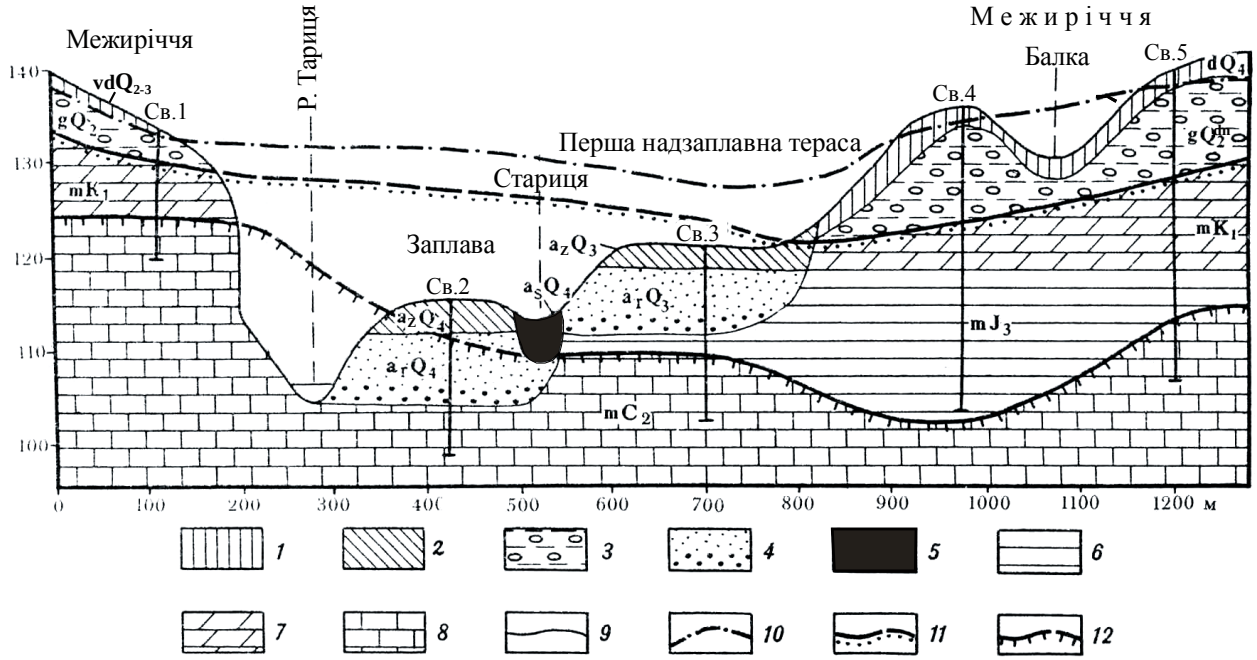
Аналізуючи геологічну будову та рельєф заданої місцевості (умови залягання, поширення і потужність відкладів різного походження і віку, їхній літологічний і фаціальний склад, характер рельєфу підошви та покрівлі кожного шару, співвідношення давнього і сучасного рельєфу) студенти повинні переконатись у тому, що рельєф неодноразово змінювався і сучасний його вигляд є наслідком тривалого історичного розвитку. Характеризуючи розвиток рельєфу, студенти опираються на теоретичні знання з курсу загальної геоморфології та геології.

Рельєф є продуктом взаємодії ендо- та екзогенних сил. Ендогенні, або внутрішні, сили Землі призводять до підняття чи опускання земної поверхні. Оскільки за законами розвитку природні сили завжди напрямлені до рівноваги, то процеси, що відбуваються на земній поверхні, покликані знівелювати ці нерівності. Отже, екзогенні (зовнішні) рельєфотвірні процеси, такі як ерозія, денудація, розчленовують і знижують ділянки піднять тим сильніше, чим інтенсивніше відбувається процес підняття. На ділянках опускань активними є процеси відкладання (акумуляції) матеріалу, який заповнює зниження рельєфу. Процеси акумуляції розвиваються тим інтенсивніше, чим більша швидкість тектонічних опускань. Відповідно, зони тектонічних піднять характеризуються значно розчленованим рельєфом і малою потужністю пухких відкладів (або їх взагалі нема). Зонам тектонічних опускань властиві мінімальні абсолютні і відносні висоти та велика потужність відкладів.

У випадку значних тектонічних піднять місцевість виходить з-під рівня моря, відбувається відступання (регресія) морського басейну, і починають панувати континентальні природні умови. Протягом тектонічних опускань відбувається наступ (трансгресія) моря, суша перетворюється на морське дно, і панує морський режим осадонагромадження.

Про існування морських умов осадонагромадження свідчать відклади, в яких знайдено відповідну викопну фауну. На профілі і карті вони позначені індексом *m*. У глибоких морях накопичуються переважно глини, у помірно

ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГІЧНИЙ ПРОФІЛЬ
ЧЕРЕЗ ДОЛИНУ р. ТАРИЦЯ ПО ЛІНІЇ І-І



Вік і генезис відкладів: dQ_4 – сучасні делювіальні відклади; a_sQ_4 – сучасний алювій (старична фація); a_zQ_4 – сучасний алювій (заплавна фація); a_rQ_4 – сучасний алювій (руслова фація); a_zQ_3 – верхньочетвертинний алювій (заплавна фація); a_rQ_3 – верхньочетвертинний алювій (руслова фація); $vdQ_{2\text{-}3}$ – середньо-верхньочетвертинні еолово-делювіальні відклади; gQ_2^{dn} – середньочетвертинні льодовикові відклади (дніпровська морена); mK_2 – морські відклади нижньої крейди; mJ_3 – морські відклади верхньої юри; mC_2 – морські відклади середнього карбону.

Літологічний склад гірських порід: *1* – суглинки лесоподібні; *2* – суглинки піскуваті шаруваті; *3* – суглинки валунні бурого кольору; *4* – пісок сірий з галькою в основі шару; *5* – глина чорна із залишками рослин; *6* – глина чорна з амонітами; *7* – мергель світло-сірий; *8* – вапняк світло-сірий, щільний.
Рельєф і його вік: *9* – сучасний рельєф; *10* – рельєф післяльодовиковий; *11* – рельєф дольодовиковий; *12* – доюрський рельєф.

Масштаб горизонтальний 1:10 000 Виконав .....
Масштаб вертикальний 1:400

Рис. 8. Приклад оформлення геолого-геоморфологічного профілю (чорно-білий варіант)

(середньо) глибоких і мілких – вапняки, у мілких – піски, на узбережжях біля високих абразійних берегів відкладається галька. Вапняки формуються у теплому кліматі.

Про континентальні умови свідчить відсутність у розрізі відкладів якого-небудь періоду, епохи чи віку, тобто стратиграфічне неузгодження у заляганні порід. У цей час відбувалося розмивання і денудація відкладеного раніше матеріалу, що виявляється у нерівній покрівлі морських порід. Ознакою існування суші є також континентальні відклади – льодовикові, водно-льодовикові, алювіальні, делювіальні, еолово-делювіальні, озерні. Ці відклади часто наявні лише у верхніх шарах земної кори, що відклались в останній континентальний етап геологічної історії – четвертинний, оскільки у попередні континентальні періоди вони були розмиті під час наступних морських трансгресій.

За генезисом континентальних відкладів визначають геологічні події, що відбувались у минулому. Наприклад, *льодовикові відклади (морени*), які представлені звичайно несортованим валунним суглинком чи супісками, свідчать про наступ покривного льодовика і панування холодного клімату. На розрізі вони позначені індексом *g* (від лат. *glacialis* – льодовий). Водно-льодовикові відклади, представлені сортованими пісками і галечниками, є ознакою відступання (танення) льодовика і потепління клімату. Матеріал у цьому разі сортований розталими водами льодовика від грубоуламкових фракцій внизу розрізу до дрібноуламкових уверху. На профілі *водно-льодовикові (флювіогляціальні) відклади* позначено буквою *f* (від лат. *fluvius* – ріка і *glacialis* – льодовий). Чергування у розрізі морен і водно-льодовикових відкладів свідчить про чергування льодовикових (стадіальних) і міжльодовикових (міжстадіальних) епох. Проте іноді над льодовиковими відкладами нема шару водно-льодовикових утворень. Це означає, що ці утворення були зденудовані і винесені за межі цієї ділянки.

Інколи в одному пласті порід об’єднані водно-льодовикові відклади різного віку (на заданій території – дніпровсько-московського, $fQ_2^{dn\text{-}ms}$). Це пояснюють тим, що одночасно із наступом льодовика часто відбувалось і його танення. Тому водно-льодовикові відклади молодшого віку (fQ_2^{ms}) поєднались із давнішими відкладами (fQ_2^{dn}), які залишились від попередніх фаз зледеніння. Оскільки льодовик продовжував наступати, то морена перекрила водно-льодовикові відклади дніпровсько-московського віку.

Льодовикові і водно-льодовикові відклади не тільки залягають у глибині розрізу, а й виходять на денну поверхню і творять сучасний рельєф межиріч. Льодовикові відклади будують невисокі моренні пагорби, що творять пологохвилястий і пологогорбистий рельєф з заболоченими моренними западинами. На профілі і карті в цих западинах розташовані *озерні відклади – l* (від грец. *limnē* – озеро). Водно-льодовикові відклади виповнюють долини стоку талих льодовикових вод.

Континентальними є також відклади річкової акумуляції – *алювіальні* (позначені як *a* (від лат. *alluvio* – нанос, намив)). Їхньому накопиченню передує врізання ріки у підстильну поверхню (ерозія). Це може бути поверхня льодовикових, водно-льодовикових, а також морських відкладів.

Аналізуючи геолого-геоморфологічний профіль через дану річкову долину, можна визначити час і місце її закладання, а також фази розвитку. Місце закладання долини визначають за вихідним положенням русла, яке, звичайно, знаходилось біля тилового шва найдавнішої тераси на рівні покрівлі наймолодшого пласта, прорізаного річкою в момент формування долини. Час закладання річкової долини визначають за допомогою методу вікових рубежів: долина молодша від наймолодшого пласта гірських порід, який вона прорізає, і давніша від найдавнішого пласта, який її виповнює (лежить у долині).

Після визначення місця і часу закладання долини можна в загальних рисах простежити фази її розвитку, визначені кількістю терасових рівнів, їхньою шириною і висотою, розміщенням і потужністю пачок алювіальних відкладів. Кількість терасових рівнів (заплави і надзаплавних терас) свідчить про кількість фаз врізання ріки. Висота тераси відображає глибину її врізання.

Асиметрична будова річкової долини зумовлена зміщенням русла ріки від пологого схилу до крутого протягом однієї чи декількох фаз її поглиблення (глибинна ерозія) і розширення (бічна ерозія). Сучасне положення русла біля крутого борта долини свідчить про бічне зміщення русла у цьому ж напрямі. Глибинна ерозія активізується в разі тектонічних піднять території, зниження базису ерозії або зміни кліматичних умов (збільшення опадів, інтенсивне танення льодовика тощо). Бічна ерозія відбувається у випадку зміщення русла під час його меандрування.

Серед алювіальних відкладів розрізняють три фації: руслову (a_r), заплавну (a_z), старичну (a_s). Матеріал, який відкладається у руслі ріки, називають *русловим алювієм*. Цей алювій формується з продуктів ерозії дна і берегів певної ділянки ріки та ділянок, що лежать вище від неї. У разі зміщень русла цей алювій залягає у вигляді відповідного пласта у прирусловій частині долини ріки. Для нього характерний переважно середньо- і грубоуламковий склад та наскісна шаруватість відкладів. *Заплавний алювій* утворюється внаслідок відкладання матеріалу в період повеней і паводків у межах заплави ріки. Він представлений дрібнішими фракціями і має горизонтальну шаруватість відкладів. У відчленованих від сучасного русла ріки ділянках давнього русла (старицях) накопичується глинистий та мулистий матеріал, який називають *старичним алювієм.* Лінза старичної фації алювію свідчить про те, що у цьому місці колись було русло ріки. Ширина цієї лінзи приблизно відповідає ширині давнього русла.

Делювіальні відклади d **(**від лат. *deluo* – змиваю) формуються внаслідок змивання і перенесення матеріалу нерусловими (схиловими) водними потоками. Ці відклади засвідчують розрідженість або відсутність рослинного покриву і є індикатором порівняно сухого (семиаридного чи аридного) клімату.

Вони відкладаються власне на схилах і в їхніх підніжжях, де мають більшу потужність. Їм властива порівняно слабка сортованість матеріалу. Водні потоки на схилах можуть розмивати і перевідкладати нагромаджений льодовиком матеріал.

Еолово-делювіальні відклади vd прильодовикових (перигляціальних) зон формуються внаслідок дії вітрів і схилових водних потоків. Сильні вітри зносять пилуватий матеріал з поверхні льодовика та інших ділянок місцевості, які не захищені рослинним покривом. Еолово-делювіальні відклади представлені лесами і лесоподібними суглинками, що залягають плащоподібно на відкладах інших генетичних типів.

Потребує пояснення явище виклинювання порід. Шар порід у розрізі може зникати з різних причин (див. рис. 7). По-перше, шар може зникнути внаслідок зміщення його по розлому в земній корі. У такому випадку його можна знайти за лінією розлому вище або нижче по розрізу. По-друге, пласт може перерватися внаслідок розмивання, що відбулося в континентальну епоху. По-третє, пласт може виклинюватися в тому місці, де в минулому була берегова лінія того басейну, в якому він відклався. І, по-четверте, пласт певних порід можуть фаціально заміщувати в горизонтальному напрямі інші породи, що мають однаковий генезис і вік, але різний літологічний склад. Таке явище пояснюють зміною умов осадонагромадження, наприклад, глибини басейну, джерела зносу і відстані до нього в горизонтальному напрямі.

Важливою складовою опису історії розвитку рельєфу є характеристика *сучасних рельєфотвірних процесів*, які відбувались у голоцені і продовжують формувати рельєф сьогодні. Такими процесами є бічна та глибинна ерозія і пов’язані з нею зміщення ріки, площинний змив, ерозія тимчасових водотоків, заболочення у старичних озерах та реліктових водно-льодовикових улоговинах, а також обвальні, осипні і зсувні процеси. Їх виявляють за генетичними типами голоценових відкладів і за приуроченістю до відповідних форм рельєфу голоценового віку.

Аналізуючи геолого-геоморфологічний профіль, складають опис історії розвитку рельєфу обсягом три - чотири сторінки.

В описі історії розвитку рельєфу висвітлюють таке:

а) морські трансгресії і регресії, глибина моря, наявність викопної флори і фауни;

б) наступання та відступання покривного льодовика: кількість льодовикових і міжльодовикових епох, особливості льодовикової і водно-льодовикової акумуляції, наявність долин стоку талих льодовикових вод;

в) формування річкової долини: час закладання річкової долини та етапи її розвитку (формування терас, заплави), фази ерозійної та акумулятивної діяльності, глибина врізання долини ріки, напрям зміщення русла, механізм утворення річкових терас;

г) сучасні геоморфологічні процеси, зміни рельєфу у голоцені: річкова ерозія та акумуляція, площинний змив та ін.

Опис історії розвитку рельєфу розпочинають з переліку головних етапів рельєфотворення, виявлених унаслідок аналізу геолого-геоморфологічного профілю. Зазначають назви етапів, що відображають їхній вік, виражений в одиницях геохронологічної шкали, наприклад, пізньоюрський етап, пізньокрейдово-ранньоплейстоценовий етап. Потім дають характеристику кожного з виділених етапів, дотримуючись певної послідовності викладу: історію розвитку рельєфу описують відповідно до геологічної хронології, починаючи від найдавніших періодів і епох до сучасної епохи.

У характеристиці етапів рельєфотворення зазначають*:*

1) початок етапу і час його завершення;

2) палеогеографічні події, важливі для рельєфотворення; можливі причини цих подій (тектонічні підняття чи опускання, потепління чи похолодання клімату тощо);

3) ландшафтно-кліматичні умови формування рельєфу;

4) провідні та інші геоморфологічні процеси;

5) характер морфології давнього рельєфу (вирівняний, пологохвилятий, хвилястий, горбистий, сильно чи слабко розчленований), тенденція його розвитку (вирівнювання чи розчленування) протягом етапу.

В описі особливу увагу треба приділяти характеристиці важливих для рельєфотворення процесів і подій. Зрозуміло, що ці події та процеси (морське осадонагромадження, розмивання й акумуляція алювію, наступ і відступ льодовика, тектонічні підняття й опускання тощо) на геолого-геоморфологічному профілі і карті не показані. Про них можна здогадуватись за тими відкладами та формами рельєфу, які вони залишили після себе і які зображені на профілі та карті. Правильність “здогаду” залежить від розуміння студентами причин і чинників формування рельєфу та механізму рельфотворення.

Завдання 4
Побудова геоморфологічної карти

Побудовою геоморфологічної карти завершують будь-яке повноцінне геоморфологічне дослідження. Карта має важливе значення для науково-практичного вивчення території. Вона наочно відтворює характер розміщення просторових зв'язків і угруповань багатоманітних явищ на земній поверхні. Щодо цього з нею не може зрівнятися жодний текстовий опис.

Геоморфологічна карта відображає зовнішні обриси, походження, вік та розвиток рельєфу. Зовнішні обриси рельєфу передають головно за допомогою горизонталей, знятих з топографічних карт. Найвагомішими об'єктами геоморфологічного картографування є елементи рельєфу та їхні угруповання і райони поширення.

У загальній картографічній класифікації геоморфологічні карти означені як спеціальні. Їх класифікують за різноманітними ознаками, головними з яких є зміст, масштаб і призначення карт.

За змістом карти класифікують перш за все з урахуванням охоплення різних геоморфологічних показників. З цього погляду геоморфологічні карти поділяють на загальні та часткові. На *загальних геоморфологічних картах* показані всі складові геоморфологічної тріади: морфологія, генезис та вік рельєфу. Ці показники можуть бути доповнені також зображенням сучасних геоморфологічних процесів. На *часткових геоморфологічних картах* відображають лише окремі показники геоморфологічної тріади: морфологію (морфометрію, морфографію) або генезис чи вік рельєфу. Частковими картами є, для прикладу, карти глибини вертикального розчленування, крутості земної поверхні, окремих генетичних типів рельєфу, віку рельєфу, сучасної динаміки рельєфу та ін.

За масштабами розрізняють карти великомасштабні (масштаб 1: 200 000 і більший), середньомасштабні (від 1: 200 000 до 1:1 000 000) і дрібномасштабні (до 1:1 000 000). Масштаб визначає площу території, яку зображають, детальність карти, її застосування, а також методи створення (складання карти в камеральних умовах чи геоморфологічне знімання території). Дрібномасштабні карти, які називають ще оглядовими, охоплюють великі території. Обриси рельєфу передають на них у дуже узагальненому вигляді з виділенням головних комплексів рельєфу, великих геоморфологічних об'єктів. Такі карти використовують для широких наукових узагальнень та навчально-пізнавальних цілей. Карти середнього і великого масштабів часто застосовують під час пошукових, інженерно-будівельних робіт та для вирішення різноманітних господарських завдань.

За призначенням геоморфологічні карти поділяють на карти широкого і вузького призначення. *Карти широкого (загального) призначення* розраховані на задоволення загальних потреб, що їх ставлять до них з боку різних галузей науки і господарства. Такими картами є загальна геоморфологічна карта, карти

геоморфологічного районування та ін. На їхній підставі можна проводити різні геоморфологічні дослідження, а також складати карти вузького призначення шляхом нанесення додаткових позначень чи вилучення певних елементів навантаження. *Карти вузького призначення (спеціальні)* складають для вирішення вузьких практичних, науково-дослідних, навчальних та інших завдань. Це, зокрема, прикладні геоморфологічні карти, що відображають ті особливості рельєфу, які використовують для певних господарських цілей (пошуку корисних копалин, різних видів будівництва, сільськогосподарської організації території).

У цьому завданні акцент зроблено на побудові загальної геоморфологічної карти великого масштабу.

***Мета роботи*:** навчити студентів найпростіших прийомів геоморфологічного картографування для підготовки їх до навчальної практики і вивчення рельєфу в системі інших географічних дисциплін.

Вихідні матеріали: 1) топографічні карти масштабу 1:10 000 (додатки 4, 6, 8), геологічні карти масштабу 1:10 000 (додатки 5, 7, 9); 2) робочі інструменти – олівець, лінійка, кольорові олівці, чорна і кольорова туш.

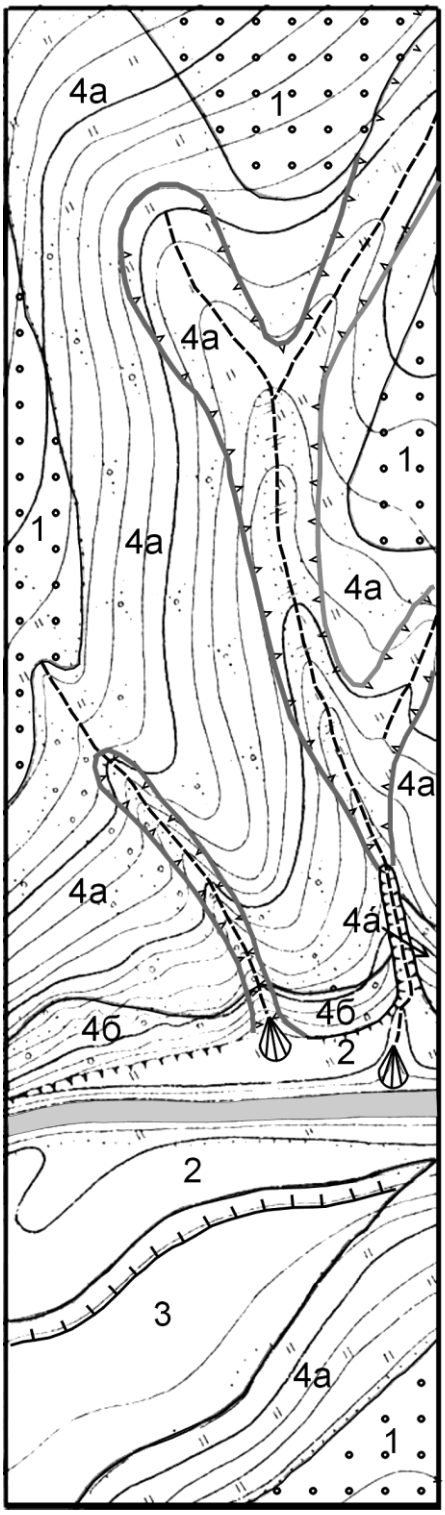
Для виконання цього завдання студенти отримують топооснову, на якій виділяють смугу шириною 10 см уздовж лінії геолого-геоморфологічного профілю, побудованого у попередній роботі (по 5 см в обидва боки від профілю).

Геоморфологічну карту будують на топографічній основі. Як допоміжні матеріали використовують геологічну карту і виконаний геолого-геоморфологічний профіль (завдання 3). Топографія місцевості не лише є основою, на якій створюють геоморфологічну карту, а й дає інформацію про морфологію і, частково, генезис рельєфу. За топографічною картою можна визначити межі окремих елементів і форм рельєфу, деякі з них показані у вигляді умовних позначень (яри, прируслові та інші уступи, русла рік та ін.). За висотою над урізом води можна розрізнити заплаву та першу надзаплавну терасу.

Головний принцип побудови геоморфологічної карти – генетичний, тобто елементи і форми рельєфу групують у типи за генетичною ознакою (наприклад, флювіальний, льодовиковий, карстовий рельєф). Генетичний тип рельєфу та генезис його конкретних форм визначають, беручи до уваги генезис відкладів, зображених на геологічній карті.

Розглянемо умовні позначення до геоморфологічної карти (рис. 9), які рекомендовано використовувати під час виконання цього завдання. Рельєф заданої місцевості має флювіальне, флювіально-денудаційне, льодовикове та водно-льодовикове походження. У льодовиковому рельєфі головними є пологохвилясті і пологогорбисті поверхні льодовикової акумуляції, представлені на топографічній і геологічній картах поверхнями межиріч, що розташовані вище річкової долини і позначені відповідним індексом g. Деякі поверхні межиріч льодовикового походження перекриті шаром покривних

ГЕОМОРФОЛОГІЧНА КАРТА



Умовні позначення

Льодовиковий рельєф

1 — пологохвилясті поверхні льодовикової акумуляції

Флювіальний і флювіально-денудаційний рельєф

2 — заплава (до 5 м над урізом води) та приурочені до неї днища балок і ярів

3 — перша надзаплавна тераса (до 14 м над урізом води)

4а | 4б — схили долин (*а* – пологі схили площинного змиву; *б* – круті ерозійні схили річкових долин)

урвища

брівки річкових терас

брівки балок і ярів (*а* – чіткі; *б* – нечіткі

тальвеги балок і ярів

конуси виносу

Русла рік

Інші позначення

геоморфологічні межі

площі поширення покривних лесоподібних суглинків

Масштаб 1:10 000

Рис. 9. Приклад оформлення геоморфологічної карти (чорно-білий варіант)

лесоподібних суглинків еолово-делювіального походження, однак головні риси рельєфу створені тут акумулятивною діяльністю покривного льодовика. Щоб переконатись у цьому, треба розглянути геолого-геоморфологічний профіль, на якому зображені не лише поверхневі, а й нижчележачі відклади. Поверхні долинних зандрів і днища улоговин стоку талих льодовикових вод на топографічній карті відображені долиноподібними формами, заболоченими і з лучною рослинністю. На геологічній карті їм відповідають поверхні флювіогляціального походження (*f*). На поверхнях льодовикової акумуляції трапляються невеликі моренні западини (давньоозерні улоговини), які переважно заболочені. Хоч у западинах наявні озерні відклади (*l*), їхнє виникнення зумовлене льодовиком, тобто ці форми мають льодовикове походження.

Флювіальний рельєф заданої місцевості представлений такими головними елементами: заплава, надзаплавні тераси, ерозійні та ерозійно-денудаційні схили. Поверхням річкової акумуляції (заплава, тераси) на геологічних картах відповідають ареали алювіальних відкладів (*a*). Вони відрізняються за віком алювію (заплава – Q_4, перша надзаплавна тераса – Q_3), літологією, висотою над урізом ріки. Межі цих форм визначені, крім зазначених характеристик, і морфологією рельєфу. Їхня верхня межа проходить уздовж тилового шва, який виражений у рельєфі ввігнутим перегином. Приурочені до заплави днища балок і ярів мають подібний генезис, що і заплава ріки (aQ_4), тому всі ці форми можна зачислити до однієї генетичної категорії рельєфу.

Ерозійні схили представлені крутими та урвистими схилами річкових долин та крутими схилами долин тимчасових водотоків. Пологі схили зазначених долинних форм утворені під впливом не лише флювіальних, а й схилових, головно ерозійних (делювіальних) процесів. Ці схили можна вважати схилами площинного змиву. Ерозійні схили долин виділяють за морфологією рельєфу. На геологічній карті їм можуть відповідати відклади різного генезису (у тім числі льодовикового, водно-льодовикового, морського) та віку. Схили площинного змиву також виділяють лише за топографічними картами (додатки 4, 6, 8). Це схили долин, що мають порівняно меншу крутість, ніж схили долин першого типу.

Інші елементи і форми флювіального рельєфу зображають на геоморфологічній карті у вигляді ліній, контурів і значкових умовних позначень (див. рис. 9). Урвища (урвисті уступи), виділені на карті, показані зубчастою лінією і на топографічній, і на геологічній картах. Брівки ярів і балок відрізняються між собою ступенем вираженості перегину схилу. Брівки ярів чіткі й зображені на топографічній карті у вигляді ліній, брівки балок виділяють за рисунком горизонталей – їм відповідають випуклі перегини схилів. Брівки річкових терас трасують по випуклому перегину рельєфу (рис. 10). Вони можуть бути чіткими або нечіткими залежно від рисунка горизонталей.

Стариці виражені на топографічних картах замкнутими чи напівзамкнутими, переважно заболоченими зниженнями з лучною рослинністю; на геологічних картах – старичною фацією алювію (наприклад, a_sQ_4). Стариці розміщені переважно на заплаві. Їх зображають на кольоровому фоні заплави чи надзаплавної тераси у вигляді замкнутого контуру. Тальвеги ярів і балок виділяють переривчастою лінією. Конуси винесення тимчасових потоків позначають біля гирла ярів і балок, там, де відбувалась акумуляція пролювіальних відкладів. До акумулятивних форм флювіального рельєфу належать також прируслові обмілини, зображені крапом на топографічній карті. На геологічній карті ці форми представлені русловою фацією алювію

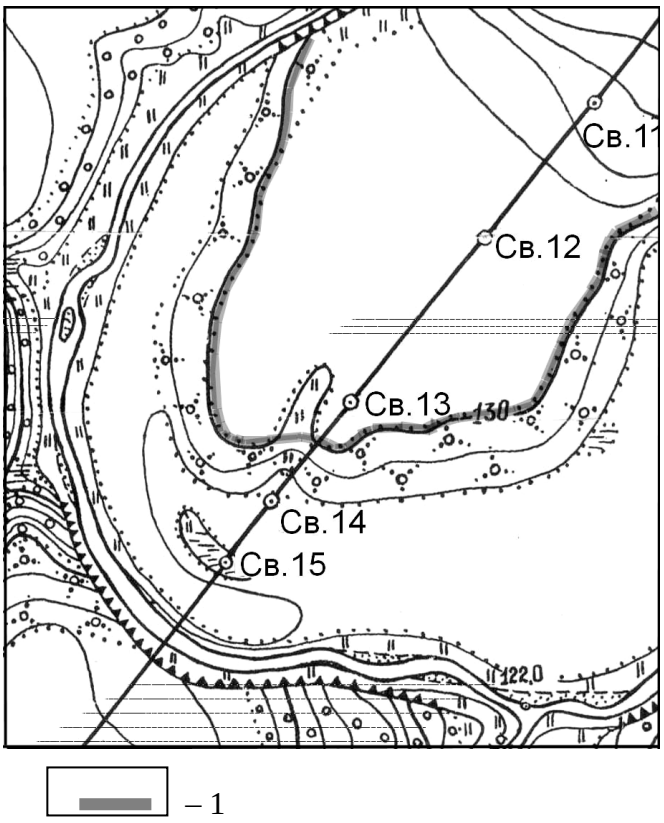


Рис. 10. Виділення брівки тераси (*1*) за горизонталями топографічної карти

голоценового віку. Вони розміщені безпосередньо біля русла ріки, як звичайно, на його випуклому березі.

Серед інших умовних позначень геоморфологічної карти виділені геоморфологічні межі і площі поширення лесоподібних суглинків. Геоморфологічні межі можуть бути чіткими і нечіткими залежно від особливостей рельєфу. Деякі з геоморфологічних меж відображені на карті лінійними елементами рельєфу (прируслові уступи, брівки балок і ярів). Лесоподібні суглинки плащоподібно залягають на межиріччях, покриваючи рельєф іншого генезису (переважно льодовикового). На геоморфологічній карті їх показують у вигляді крапу або штрихування поверх кольору наддолинних (вододільних) елементів рельєфу.

Оформлення геоморфологічної карти. Межі та знаки-символи геоморфологічних об'єктів проводять спочатку простим олівцем і дають викладачу для перевірки. Після цього розфарбовують кольоровими олівцями елементи і форми рельєфу різного генезису, віку і морфології, наносять відповідним кольором лінії та інші умовні позначення.

Різні генетичні типи рельєфу й елементи, які його утворюють, мають загальноприйняті кольори (додаток 10). Для елементів льодовикового і водно-льодовикового рельєфу використовують такі кольори: поверхні льодовикової акумуляції – темно-червоний (бордовий); поверхні долинних зандрів і днища стоку талих льодовикових вод – синьо-зелений (бірюзовий); контури моренних западин, зайнятих болотами (давньоозерні улоговини), – фіолетовий.

Елементи і форми флювіального рельєфу зображають, використовуючи такі кольори: заплава – темно-зелений; перша надзаплавна тераса – світло-зелений; ерозійні схили – темно-коричневий; схили площинного змиву – світло-коричневий; урвища – коричневий; брівки річкових терас – темно-зелений; контури стариць – синій; брівки балок і ярів – чорний; тальвеги та русла водотоків – синій; конуси винесення – темно-зелений. Останні сім елементів рельєфу позначають різними видами ліній чи умовних знаків. Площі поширення лесоподібних суглинків відтворюють коричневим крапом.

Геоморфологічні межі показують чорною лінією. Русло ріки й озера зафарбовують синім кольором. Чорною тушшю викреслюють рамку карти. Вище від карти пишуть назву "Геоморфологічна карта", праворуч або нижче – умовні позначення і масштаб (див. рис. 9). В умовних позначеннях вказують вік головних елементів рельєфу, зображених на карті способом якісного фону. Позначення наводять лише ті, що використані в побудові карти.

Завдання 5
Побудова геоморфологічної картосхеми на підставі інтерпретації аерофотознімків

Геоморфологічні особливості території виразно відображені на аерофотознімках. Рельєф земної поверхні на дистанційних матеріалах має ліпшу наочність порівняно з іншими компонентами геосередовища. Найінформативнішими є такі його характеристики, як густота і типи розчленування, кути нахилу та експозиція схилів, перевищення висот, рисунок гідромережі, площа і характер меж форм та елементів рельєфу, а також ускладненість мікроелементами.

Важливу роль у вивченні рельєфу на аерофотозображеннях відіграє можливість його об'ємного бачення під час накладання двох сусідніх пар аерофотознімків. На аерофотознімках видно всі дрібні деталі рельєфу, зокрема, уступи, перегини, сходинки на схилах, відвершки ярів, горбкуватість чи згладженість поверхні тощо. Це дає змогу з'ясовувати правильність виділення геоморфологічних об'єктів під час складання різних тематичних геоморфологічних карт. У випадку плоского зображення земної поверхні важливими є непрямі розпізнавальні ознаки, пов'язані з впливом рельєфу на природну рослинність, господарське освоєння, ґрунти, гідрографію.

Треба пам'ятати, що на знімках форми рельєфу звичайно замасковані об'єктами антропогенної діяльності і різноманітними компонентами природного середовища, що є досить незвичним для початкового сприйняття території.

Мета роботи: оволодіти методикою розпізнавання форм та елементів рельєфу на аерофотозображеннях і навчитися використовувати їх для геоморфологічного картографування.

Вихідні матеріали: 1) чорно-білі панхроматичні стереопари аерофотознімків масштабу 1:14 000, що відтворюють флювіальний рельєф, топографічна карта масштабу 1: 25 000 на відповідну територію; 2) робочі інструменти – дзеркально-лінзові стереоскопи, калька, два олівці чи ручки, чорна туш.

Отримання стереоефекту на стереопарах знімків. Особливості рельєфу найліпше вивчати в разі його стереоскопічного спостереження. Стереоефект отримують на двох сусідніх парах аерофотознімків, зображення яких перекриваються на 60 % і більше. На лівому і правому знімку відшукують чітко виражені ідентичні точки – перетину доріг, ламаної межі лісу чи поля тощо. Розташовують знімки під стереоскопом на деякій відстані один від одного. Вибрані характерні точки зафіксовують кінцями олівців. Дивлячись у стереоскоп, знаходять кінці олівців і зсувають чи розсувають їх разом зі знімками так, щоб вони наклались. Олівці забирають і розглядають зображення, на якому дві характерні точки повинні злитись в одну. Деякий час

спостерігають у стереоскоп за утвореною об'ємною моделлю рельєфу для сприйняття окремих її деталей.

Виділення форм та елементів флювіального рельєфу на аерофотозображеннях.

На аерофотознімках треба:

- розпізнати і виділити русло ріки, острови і побочні у руслі; визначити напрям течії ріки;
- відокремити низьку і високу заплаву;
- виділити першу і другу надзаплавні тераси;
- зазначити підошву та брівку корінного схилу;
- виділити форми мікрорельєфу заплави, терас та схилів.

Русло ріки, острови, побочні у руслі добре виражені на аерофотозображеннях. Русло ріки може мати різний відтінок залежно від глибини та мутності води у руслі. Чим прозоріша вода, тим темніший фототон вона має на знімках. Незадерновані острови і побічні виділяються світлим фототоном, а також характерною конфігурацією. Напрям течії визначають за формою островів чи побічнів з урахуванням, що їхній тупий край завжди розташований проти течії. Враховують також, що притоки, які впадають в головну ріку, відхиляють напрям її течії.

Низьку і високу заплави виділяють на аерофотознімках головно за непрямими ознаками. Низька заплава зазнає затоплення частіше, ніж висока, тому на її поверхні нема суцільного рослинного покриву. Її розпізнають на знімках за світло-сірим чи білуватим фототоном піщаних або галечникових відкладів. *Висока заплава* вкрита вологолюбною лучною рослинністю або верболозом. Вологолюбна рослинність відображена на знімках темнішим фототоном, ніж навколишня місцевість, а верболози розпізнають за зернистою структурою зображення крон дерев. На високій заплаві місцями простежується характерна віялоподібна текстура зображення, зумовлена наявністю мікроформ, упорядкованих паралельно до давнього русла ріки. Різниця у характері відображення поверхні низької і високої заплави дає змогу розмежувати їх на аерофотознімках (рис. 11).

Перша надзаплавна тераса виділена виразніше в рельєфі. Вона обмежена з боку заплави крутим уступом висотою 2,5–3,0 м, тому її межу на аерофотознімках визначають за перевищенням висот у видимій об'ємній моделі рельєфу під стереоскопом. Межа між заплавою і терасою іноді має характерну півкруглу форму, яка нагадує меандру, що дає змогу ідентифікувати її на знімках. Терасу розпізнають також за непрямою ознакою, такою як наявність сільськогосподарських угідь і забудови на її поверхні, тоді як на поверхні заплави їх нема. Поверхня тераси і заплави в стереомоделі рельєфу, як звичайно, субгоризонтальна або злегка нахилена в бік русла.

Друга надзаплавна тераса на зображеній території розвинена фрагментарно і погано виражена в рельєфі. На знімках цю терасу виділяють,

зіставляючи зображення із топографічною картою і визначаючи відмітки горизонталей.

Корінний схил добре простежується у стереомоделі рельєфу на пропонованих аерофотознімках. Він має значну крутість – 30–35, іноді 45°, що дає змогу ідентифікувати його на знімках за допомогою стереоефекту. Виділяють брівку цього схилу (протяжний випуклий перегин) і його підошву (чіткий ввігнутий перегин). Корінні схили на досліджуваній території вкриті лісом або лучно-степовою рослинністю і вирізняються на фоні навколишньої сільськогосподарської рослинності терас та привододільної поверхні.

Рис. 11. Результат геоморфологічного дешифрування аерофотознімка.
Елементи і форми рельєфу: *1* – русло ріки; *2* – низька заплава; *3* – висока заплава; *4* – перша надзаплавна тераса; *5* – острови у руслі; *6* – побочень; *7* – стариці

Після виявлення та виділення меж зазначених форм рельєфу річкової долини (їх рисують на кальці, накладаній на аерофотозображення) виявляють елементи *мікрорельєфу*. На заплаві й терасах – це стариці різного виду і розмірів (сухі, заболочені, обводнені). На схилах розпізнають дрібні уступи, вирівняні поверхні, ввігнуті та випуклі перегини. Віддешифровують також додатні й від'ємні антропогенні форми (насипи, ями, рови, меліоративні канали). Зображають їх у вигляді відповідних знаків-символів.

Завершують роботу упорядкуванням системи умовних позначень та оформленням побудованої геоморфологічної картосхеми (див. рис. 9). Головні елементи і форми рельєфу розфарбовують відповідно до легенди загальних геоморфологічних карт.

Питання
для контрольних робіт
з курсу «Геоморфологія»

1. Визначення геоморфології як науки, її об’єкт.
2. Внесок У. Девіса у розвиток теоретичних основ геоморфології.
3. Внесок В. Пенка у розвиток теоретичних основ геоморфології.
4. Поняття про пенеплен.
5. Поняття про педименти і педиплени.
6. Класифікація рельєфу за густотою горизонтального розчленування.
7. Класифікація рельєфу за глибиною вертикального розчленування.
8. Класифікація рельєфу за крутістю земної поверхні.
9. Поняття про форми і елементи форм рельєфу.
10. Гіпсографічна крива поверхні Землі.
11. Властивості гірських порід, важливі для рельєфотворення.
12. Рельєф і геологічна структура.
13. Куеста. Куестовий рельєф.
14. Поняття про морфокліматичні зони.
15. Денудація і її роль у формуванні рельєфу.
16. Рельєф ендогенного походження.
17. Рельєф екзогенного походження.
18. Власне гравітаційні схили.
19. Зсувні схили.
20. Процеси та схили масового зміщення чохла пухкого матеріалу.
21. Делювіальні схили.
22. Водна ерозія, її види та основні закономірності.
23. Форми рельєфу, створювані тимчасовими водотоками.
24. Профілі рівноваги рік.
25. Русла рік, елементи й особливості їх будови.
26. Меандри. Типи меандр.
27. Річкова долина.
28. Заплава.
29. Класифікація заплав за особливостями рельєфу.
30. Класифікація заплав за геологічною будовою.
31. Річкова тераса, її морфологічні елементи.
32. Причини формування терас.
33. Типи річкових терас за геологічною будовою.
34. Псевдотераси.
35. Морфологічні типи річкових долин.
36. Генетичні типи річкових долин.
37. Асиметрія долин. Причини асиметрії річкових долин.
38. Річкова мережа.
39. Річкова система і річковий басейн.

40. Типи рисунку річкової (долинної) мережі.
41. Дельти рік, їх типи.
42. Вододіли, їх типи.
43. Річкові перехоплення.
44. Плоскогірний тип рельєфу.
45. Долинно-балковий (сиртовий) тип рельєфу.
46. Рельєф типу “ поганих (дурних) земель”
47. Ярково-балковий рельєф
48. Умови утворення і живлення льодовиків.
49. Типи льодовиків.
50. Вироблені форми гірсько-льодовикового рельєфу.
51. Типи морен гірських льодовиків.
52. Процес альтипланації.
53. Форми рельєфу зони льодовикової денудації плейстоценових материкових зледенінь.
54. Форми рельєфу зони льодовикової акумуляції плейстоценових материкових зледенінь.
55. Форми рельєфу перигляціальної зони.
56. Друмліни, ози, ками.
57. Будова і типи багаторічномерзлих грунтів (вічної мерзлоти).
58. Мерзлотні деформації і форми рельєфу.
59. Термоерозія і термоабразія.
60. Поняття “карст”. Умови карстоутворення.
61. Гідрологічний режим карстових областей.
62. Поверхневі форми рельєфу карстових областей.
63. Ріки і долини карстових областей.
64. Печери карстових областей.
65. Зонально-кліматичні типи карсту.
66. Псевдокарстові процеси і форми.
67. Кліматичні і геологічні умови розвитку еолових процесів.
68. Дефляційні і коразійні форми еолового рельєфу.
69. Поздовжні форми рельєфу еолового транспорту і акумуляції.
70. Поперечні форми рельєфу еолового транспорту і акумуляції.
71. Аридно-денудаційні типи і форми рельєфу.
72. Поняття “берег”. Робота хвиль і хвильових течій.
73. Підводні вали і берегові бари.
74. Утворення акумулятивних форм при поздовжньому переміщенні наносів.
75. Абразія.
76. Типи інгресивних берегів.
77. Коралові береги і острови.
78. Морські тераси.
79. Магматизм і рельєфотворення.
80. Ефузивна вулканічна діяльність.

81.Експлозивні типи вулканічної діяльності.
82.Морфогенетичні типи вулканів.
83.Поствулканічні явища.
84.Проблеми вивчення рельєфу в умовах антропогенного впливу.
85.Класифікація антропогенного рельєфу.

Система оцінювання знань з курсу "Геоморфологія"

Бальні оцінки

Розділ оцінювання	Максимальний бал
Лабораторна робота №1	12
Лабораторна робота №2	6
Лабораторна робота №3	15
Лабораторна робота №4	7
Сума балів за лабораторні роботи	*40*
Частковий модуль 1	5
Частковий модуль 2	5
Сума балів часткових модулів	*10*
Сума балів без здавання іспиту	*50*
Іспит	50
Загальна сума балів	*100*

Оцінки та бали, рекомендовані Міністерством освіти і науки України

За шкалою ECTS	За національною шкалою		Загальна кількість балів
F	Оцінка 2	Незадовільно (не допускається до іспиту, повторний курс)	0–34
FX	Оцінка 2	Незадовільно з можливістю складання іспиту	35–49
E	Оцінка 3	Посередньо	50–59
D	Оцінка 3	Задовільно	60–69
C	Оцінка 4	Добре	70–79
B	Оцінка 4	Дуже добре	80–89
A	Оцінка 5	Відмінно	90–100

Список літератури

1. *Байрак Г.Р., Гнатюк Р.М., Горішний П.М.* Практикум з курсу «Геоморфологія». – Львів: Вид. центр ЛНУ, 2008. –75 с.
2. *Горішний П.М.* Методичні вказівки до курсу "Морфологічний аналіз". – Львів: Вид. центр ЛНУ, 2004. – 33с.
3. *Ковальчук І.П., Іваник М.Б.* Програма та лабораторні роботи з курсу "Геоморфологія". – Львів, 1996.
4. *Кравчук Я.С.* Інженерно-геоморфологічне картографування. – Львів, 1991.
5. *Кружалин В.И., Лютцау С.В.* Практикум по общей геоморфологи. – М., 1998.
6. *Лютцау С.В.* Общая геоморфология. Методические указания. – М., 1976.
7. *Рычагов Г.И.* Общая геоморфология. – М.: Изд-во Моск. ун-та «Наука», 2006. – 416 с.
8. *Скварчевська О.В.* Робоча програма та лабораторні роботи з геоморфології. – Львів, 1981.
9. *Спиридонов А.И.* Основы общей методики полевых геоморфологических исследований и геоморфологического картографирования. – М.: Наука, 1970. – 455 с.
10. *Стецюк В.В., Ковальчук І.П.* Основи геоморфології. – К.: Вища школа, 2005. –
11. *Стецюк В.В., Міхелі С.В., Ткаченко Т.І.* Лабораторний практикум із загальної геоморфології. – К.: ВГЛ Обрії, 2008.– 96 с.
12. *Чупило Г.Р.* Інтерпретація космічних та аерозображень території заходу України при інженерно-геоморфологічних дослідженнях: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Львів, 2000.

Додаток 1

Геохронологічна шкала

ЕОН	ЕРА		ТРИВАЛІСТЬ, МЛН. Р	ПЕРІОД	ТРИВАЛІСТЬ, МЛН. Р	ЕПОХА	ТРИВАЛІСТЬ, МЛН. Р	ІНДЕКС
ФАНЕРОЗОЙ	КАЙНОЗОЙСЬКА *KZ*		66	ЧЕТВЕРТИННИЙ	2	ГОЛОЦЕНОВА	0,01	Q_4
						ПЛЕЙСТОЦЕНОВА	1,5-2	Q_1-Q_3
				НЕОГЕНОВИЙ	23	ПЛІОЦЕНОВА	7	N_2
						МІОЦЕНОВА	16	N_1
				ПАЛЕОГЕНОВИЙ	41	ОЛІГОЦЕНОВА	12	P_3
						ЕОЦЕНОВА	21	P_2
						ПАЛЕОЦЕНОВА	8	P_1
	МЕЗОЗОЙСЬКА *MZ*		169	КРЕЙДОВИЙ	66	ПІЗНЯ	34	K_2
						РАННЯ	32	K_1
				ЮРСЬКИЙ	53	ПІЗНЯ	23	J_3
						СЕРЕДНЯ	10	J_2
						РАННЯ	20	J_1
				ТРІАСОВИЙ	50	ПІЗНЯ	25	T_3
						СЕРЕДНЯ	10	T_2
						РАННЯ	15	T_1
	ПАЛЕОЗОЙСЬКА	ПІЗНЬО-ПАЛЕОЗОЙСЬКА PZ_2	165	ПЕРМСЬКИЙ	45	ПІЗНЯ	20	P_2
						РАННЯ	25	P_1
				КАМ'ЯНОВУГІЛЬНИЙ	65	ПІЗНЯ	20	C_3
						СЕРЕДНЯ	20	C_2
						РАННЯ	25	C_1
				ДЕВОНСЬКИЙ	55	ПІЗНЯ	15	D_3
						СЕРЕДНЯ	16	D_2
						РАННЯ	24	D_1
		РАННЬО-ПАЛЕОЗОЙСЬКА PZ_1	170	СИЛУРІЙСЬКИЙ	35	ПІЗНЯ	15	S_2
						РАННЯ	20	S_1
				ОРДОВИЦЬКИЙ	55	ПІЗНЯ	15	O_3
						СЕРЕДНЯ	25	O_2
						РАННЯ	15	O_1
				КЕМБРІЙСЬКИЙ	80	ПІЗНЯ	25	$Є_3$
						СЕРЕДНЯ	30	$Є_2$
						РАННЯ	25	$Є_1$

Додаток 2. Опис бурових свердловин

Навчальна геологічна карта №1

Профіль І-І

Свердловина 1
Абсолютна позначка гирла свердловини 159,0 м

Шар	Індекс	Опис порід	Потуж-ність, м	Абсолютна відмітка підошви шару, м
1	2	3	4	5
1	vdQ_{2-3}	Суглинок жовто-бурий, лесоподібний	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 черепашок 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	2	3	4	5
1	vdQ_{2-3}	Суглинок жовто-бурий, лесоподібний	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	2	3	4	5
1	vdQ_{2-3}	Суглинок жовто-бурий, лесоподібний	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, щільний із кремнієвими конкреціями	15,1	120,0

Свердловина 4

Абсолютна позначка гирла свердловини 145,9 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2–3}$	Суглинок жовто-бурий, лесоподібний	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	2	3	4	5
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

Свердловина 6

Абсолютна позначка гирла свердловини 108,6 м

1	2	3	4	5
1	a_zQ_4	Супісок сірувато-жовтого кольору з прошарками коричневого суглинку	1,4	106,6
2	a_rQ_4	Пісок сірий, дрібнозернистий	0,6	106,0
3	a_rQ_4	Пісок сірий, водоносний, середньозернистий, з галькою	1,0	105,0
4	mC_2	Вапняк білий з шаром зеленкувато-білої глини	9,4	95,6

Свердловина 7

Абсолютна позначка гирла свердловини 115,7 м

1	2	3	4	5
1	a_zQ_3	Супісок жовтувато-світло-сірого кольо–ру з прошарками коричневого суглинку	1,7	114,0
2	a_rQ_3	Пісок жовтий, дрібнозернистий	5,5	108,5
3	a_rQ_3	Пісок жовтий, водоносний, середньозернистий, з галькою	2,0	106,5
4	mC_2	Вапняк білий з прошарками зеленкувато-білої глини, із залишками і відбитками черепашок брахіопод	0,5	106,0

Свердловина 8

Абсолютна позначка гирла свердловини 121,6 м

1	2	3	4	5
1	$dQ_{3–4}$	Суглинок жовто-бурий, безвалунний	2,1	119,5
2	fQ_2^{dn-ms}	Пісок бурувато-жовтий, різнозернистий, із галькою і дрібним щебенем	0,5	119,0
3	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний, з валунами кристалічних і осадових порід	4,0	115,0
4	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	1,5	113,5

Свердловина 9

Абсолютна позначка гирла свердловини 128,1 м

1	2	3	4	5
1	$dQ_{3–4}$	Суглинок жовто-бурий, безвалунний	1,5	126,6
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-білий із валунами	3,5	123,1
3	fQ_2^{dn-ms}	Пісок бурувато-жовтий, різнозернистий, із галькою і дрібним щебенем	3,1	120,0
4	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний, з валунами кристалічних і осадових порід	2,0	118,0
5	mC_2	Вапняк жовтуватий, щільний	12,0	106,0

Профіль II-II

Свердловина 10

Абсолютна позначка гирла свердловини 136,2 м

1	2	3	4	5
1	$dQ_{3–4}$	Суглинок жовто-бурий, безвалунний	1,7	134,5
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий, з валунами осадових і кристалічних порід	4,5	130,0
3	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний, з валунами кристалічних і осадових порід	6,0	124,0
4	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	11,0	113,0

Свердловина 11

Абсолютна позначка гирла свердловини 135,5 м

1	2	3	4	5
1	$dQ_{3–4}$	Суглинок жовто-бурий, безвалунний	0,5	135,0
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	5,0	130,0
3	$fQ_2^{dn–ms}$	Пісок світло-жовтий різнозернистий з включеннями дрібної гальки	2,0	128,0
4	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний, карбонатний, з валунами	3,5	124,5
5	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	3,0	121,5

Свердловина 12

Абсолютна позначка гирла свердловини 142,3 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2–3}$	Суглинок жовто-бурий, лесоподібний	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, щільний	5,3	119,7

Свердловина 13

Абсолютна позначка гирла свердловини 135,6 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2–3}$	Суглинок жовто-бурий, лесоподібний	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 13а

Абсолютна позначка гирла свердловини 133,0 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2–3}$	Суглинок жовто-бурий, лесоподібний	1,0	132,0
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	3,5	128,5
3	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний, карбонатний, з валунами	4,0	124,5
4	mJ_3	Глина чорна, слюдиста, із залишками раковин амонітів	7,8	116,5
5	mC_2	Вапняк жовто-сірий, щільний	3,8	115,0

Свердловина 14

Абсолютна позначка гирла свердловини 109,0 м

1	2	3	4	5
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 прошарками білої глини	2,3	100,5

Свердловина 15

Абсолютна позначка гирла свердловини 107,0 м

1	2	3	4	5
1	a_sQ_4	Глина чорна з прошарками дрібного 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	2	3	4	5
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	2	3	4	5
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

Свердловина 18

Абсолютна позначка гирла свердловини 124,6 м

1	2	3	4	5
1	$dQ_{3–4}$	Суглинок жовто-бурий, безвалунний	2,6	122,0
2	$fQ_2^{dn\text{-}ms}$	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	2	3	4	5
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	2	3	4	5
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 черепашками амонітів	3,0	111,1
6	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	2,0	109,1

Свердловина 21

Абсолютна позначка гирла свердловини 145,5 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2\text{-}3}$	Суглинок жовто-бурий, лесоподібний	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 черепашками амонітів	10,0	112,0
5	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	4,5	107,5

Свердловина 22

Абсолютна позначка гирла свердловини 151,7 м

1	2	3	4	5
1	vdQ_{2-3}	Суглинок жовто-бурий, лесоподібний	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

Профіль III-III

Свердловина 23

Абсолютна позначка гирла свердловини 160,2 м

1	2	3	4	5
1	vdQ_{2-3}	Суглинок жовто-бурий, лесоподібний	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
4	mJ_3	Глина чорна, слюдиста, з черепашками амонітів	11,5	136,0
5	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	16,0	120,0

Свердловина 24

Абсолютна позначка гирла свердловини 154,8 м

1	2	3	4	5
1	vdQ_{2-3}	Суглинок жовто-бурий, лесоподібний	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 25

Абсолютна позначка гирла свердловини 147,2 м

1	2	3	4	5
1	vdQ_{2-3}	Суглинок жовто-бурий, лесоподібний	1,2	146,0
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	8,0	138,0
3	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний, карбонатний, з валунами	6,5	131,5
4	mJ_3	Глина чорна, слюдиста	4,5	127,0

Свердловина 26

Абсолютна позначка гирла свердловини 127,1 м

1	2	3	4	5
1	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	2,6	124,5
2	mJ_3	Глина чорна, слюдиста, із залишками черепашок амонітів	6,5	118,0
3	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	2,0	116,0

Свердловина 27

Абсолютна позначка гирла свердловини 110,3 м

1	2	3	4	5
1	a_zQ_4	Супісок жовто-сірий, горизонтально-шаруватий	1,1	109,2
2	a_rQ_4	Пісок сірий, дрібнозернистий	1,6	107,6
3	a_rQ_4	Пісок сірий, крупнозернистий, з гравієм і галькою	2,0	105,6
4	mC_2	Вапняк світло-сірий, тріщинуватий	7,0	106,0

Свердловина 28

Абсолютна позначка гирла свердловини 109,8 м

1	2	3	4	5
1	a_zQ_4	Супісок сірий, горизонтально-шаруватий	1,5	108,3
2	a_rQ_4	Пісок сірий, дрібнозернистий	1,3	107,0
3	a_rQ_4	Пісок сірий, крупнозернистий, водоносний з гравієм і галькою	1,5	105,5
4	mC_2	Вапняк світло-сірий, тріщинуватий	2,5	103,0

Свердловина 29

Абсолютна позначка гирла свердловини 115,7 м

1	2	3	4	5
1	a_zQ_3	Супісок жовто-сірий з прошарками коричневого суглинку	1,5	114,2
2	a_rQ_3	Пісок жовтувато-сірий, дрібнозернистий	2,2	112,0
3	a_rQ_3	Пісок жовтувато-сірий, крупнозернистий, з гравієм і галькою	2,5	109,5
4	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	3,2	106,3

Свердловина 30

Абсолютна позначка гирла свердловини 120,8 м

1	2	3	4	5
1	$dQ_{3–4}$	Суглинок жовто-бурий, безвалунний	1,8	119,0
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	2,0	117,0
3	mC_2	Вапняк світло-сірий	3,3	113,7

Свердловина 31

Абсолютна позначка гирла свердловини 132,4 м

1	2	3	4	5
1	vdQ_{2-3}	Суглинок жовто-бурий, лесоподібний	3,5	128,9
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	8,6	120,3
3	mC_2	Вапняк світло-сірий, щільний зі спіриферами	12,0	108,3

Свердловина 32

Абсолютна позначка гирла свердловини 109,6 м

1	2	3	4	5
1	a_zQ_4	Супісок сірий, горизонтально-шаруватий	1,6	108,0
2	a_rQ_4	Пісок сірий, дрібнозернистий	2,1	105,9
3	a_rQ_4	Пісок сірий, крупнозернистий, водоносний з гравієм і галькою	1,4	104,5
4	mC_2	Вапняк світло-сірий	1,8	102,7

Свердловина 33

Абсолютна позначка гирла свердловини 110,4 м

1	2	3	4	5
1	a_zQ_4	Супісок сірий, горизонтально-шаруватий	1,1	109,3
2	a_rQ_4	Пісок сірий, дрібнозернистий	2,5	106,8
3	a_rQ_4	Пісок сірий, крупнозернистий, з гравієм і галькою	1,8	105,0
4	mC_2	Вапняк світло-сірий	2,2	102,8

Свердловина 34

Абсолютна позначка гирла свердловини 117,1 м

1	2	3	4	5
1	a_zQ_3	Супісок жовтувато-сірий, горизонтально-шаруватий, з прошарками суглинку	1,7	115,4
2	a_rQ_3	Пісок жовто-сірий, середньо- та дрібнозернистий, з гравієм і галькою	4,2	111,2
3	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний, з валунами	1,5	109,7
4	mC_2	Вапняк жовто-сірий, щільний	2,4	107,3

Профіль IV-IV

Свердловина 35

Абсолютна позначка гирла свердловини 128,5 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2–3}$	Суглинок жовто-бурий, лесоподібний	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 спіриферами	7,0	106,0

Свердловина 36

Абсолютна позначка гирла свердловини 124,7 м

1	2	3	4	5
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 спіриферами	2,0	109,0

Свердловина 37

Абсолютна позначка гирла свердловини 116,4 м

1	2	3	4	5
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 38

Абсолютна позначка гирла свердловини 110,5 м

1	2	3	4	5
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, крупнозернистий, водоносний, з гравієм і галькою	2,0	105,0
4	mC_2	Вапняк жовто-сірий, щільний	3,0	102,0

Свердловина 39

Абсолютна позначка гирла свердловини 109,8 м

1	2	3	4	5
1	a_zQ_4	Супісок світло-сірий, горизонтально-шаруватий	0,5	109,3
2	a_rQ_4	Пісок сірий, дрібнозернистий	2,5	106,8
3	a_rQ_4	Пісок сірий, крупнозернистий, водоносний, з гравієм і галькою	1,8	105,0
4	mC_2	Вапняк світло-сірий, щільний	2,0	103,0

Свердловина 40

Абсолютна позначка гирла свердловини 127,0 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2–3}$	Суглинок жовто-бурий, лесоподібний	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 41

Абсолютна позначка гирла свердловини 111,0 м

1	2	3	4	5
1	a_zQ_4	Супісок світло-сірий, горизонтально-шаруватий, з прошарками піску	4,0	107,0
2	a_rQ_4	Пісок сірий, крупнозернистий, з гравієм і галькою	1,9	105,1
3	mC_2	Вапняк білий з прошарками білих глин	1,6	103,5

Свердловина 42

Абсолютна позначка гирла свердловини 114,0 м

1	2	3	4	5
1	mJ_3	Глина чорна, слюдиста, із залишками черепашок амонітів	3,0	111,0
2	mC_2	Вапняк білий з прошарками білих глин	1,8	109,2

Свердловина 43

Абсолютна позначка гирла свердловини 135,0 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2–3}$	Суглинок жовто-бурий, лесоподібний	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 44

Абсолютна позначка гирла свердловини 139,0 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2\text{-}3}$	Суглинок жовто-бурий, лесоподібний	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 черепашок амонітів	14,0	112,0
6	mC_2	Вапняк білий, щільний	12,0	100,0

Свердловина 45

Абсолютна позначка гирла свердловини 143,5 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2–3}$	Суглинок жовто-бурий, лесоподібний	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 46

Абсолютна позначка гирла свердловини 148,2 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2–3}$	Суглинок жовто-бурий, лесоподібний	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 черепашок амонітів	10,5	124,5
5	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	22,0	102,5

Профіль V-V

Свердловина 47

Абсолютна позначка гирла свердловини 130,0 м

1	2	3	4	5
1	$dQ_{3\text{-}4}$	Суглинок жовто-бурий, безвалунний	1,6	128,4
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	6,8	120,0
3	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний, карбонатний, з валунами	5,0	115,0
4	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	7,5	107,5

Свердловина 48

Абсолютна позначка гирла свердловини 121,8 м

1	2	3	4	5
1	a_zQ_3	Супісок жовто-сірий, з прошарками коричневого суглинку	2,1	119,7
2	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний, карбонатний, з валунами	6,5	113,2
3	mC_2	Вапняк світло-сірий, тріщинуватий	8,2	105,0

Свердловина 49

Абсолютна позначка гирла свердловини 132,0 м

1	2	3	4	5
1	fQ_2^{ms}	Пісок жовтий, шаруватий, з дрібною галькою і щебенем	2,2	129,9
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	9,9	120,0
3	$fQ_2^{dn–ms}$	Пісок жовто-бурий, різнозернистий, з галькою і гравієм	3,7	116,3
4	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний, карбонатний, з валунами	4,5	111,8
5	mC_2	Вапняк світло-сірий	1,8	110,0

Свердловина 50

Абсолютна позначка гирла свердловини 126,0 м

1	2	3	4	5
1	$dQ_{3\text{-}4}$	Суглинок жовто-бурий, безвалунний	1,9	124,1
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	4,1	120,0
3	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний, карбонатний, з валунами	10,0	110,0
4	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	5,0	105,0

Свердловина 51

Абсолютна позначка гирла свердловини 108,0 м

1	2	3	4	5
1	a_zQ_4	Супісок сірий, горизонтально-шаруватий	1,9	106,1
2	a_rQ_4	Пісок сірий, дрібнозернистий	1,7	104,4
3	a_rQ_4	Пісок сірий, крупнозернистий, водоносний з гравієм і галькою	2,2	102,2
4	mC_2	Вапняк світло-сірий	7,2	95,0

Свердловина 52

Абсолютна позначка гирла свердловини 138,0 м

1	2	3	4	5
1	$dQ_{3\text{-}4}$	Суглинок жовто-бурий, безвалунний	1,4	136,6
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	18,5	128,1
3	$fQ_2^{dn–ms}$	Пісок жовто-бурий, різнозернистий, з галькою і гравієм	0,7	127,4
4	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний, карбонатний, з валунами	3,4	121,3
5	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	6,3	115,0

Свердловина 53

Абсолютна позначка гирла свердловини 142,0 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2\text{-}3}$	Суглинок жовто-бурий, лесоподібний	2,6	139,4
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	9,9	129,5
3	$fQ_2^{dn–ms}$	Пісок жовто-бурий, різнозернистий, з галькою і гравієм	2,1	127,4
4	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний, карбонатний, з валунами	4,3	123,1
5	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	8,1	115,0

Свердловина 54

Абсолютна позначка гирла свердловини 136,0 м

1	2	3	4	5
1	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	3,4	132,6
2	gQ_2^{dn}	Пісок жовто-бурий, різнозернистий, з галькою і гравієм	5,3	127,3
3	mJ_3	Глина чорна, слюдиста, із залишками черепашок амонітів	2,3	125,0
4	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	2,5	122,5

Свердловина 55

Абсолютна позначка гирла свердловини 150,1 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2\text{-}3}$	Суглинок жовто-бурий, лесоподібний	2,4	147,7
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	5,1	142,6
3	gQ_2^{dn}	Пісок жовто-бурий, різнозернистий, з галькою і гравієм	5,3	137,3
4	mJ_3	Глина чорна, слюдиста, із залишками черепашок амонітів	9,2	128,1
5	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	3,1	125,0

Свердловина 56

Абсолютна позначка гирла свердловини 155,1 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2\text{-}3}$	Суглинок жовто-бурий, лесоподібний	1,4	153,7
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	3,5	150,2
3	gQ_2^{dn}	Пісок жовто-бурий, різнозернистий, з галькою і гравієм	2,9	147,3
4	mK_1	Пісок світло-сірий, слюдистий, добре сортований	2,3	145,0
5	mJ_3	Глина чорна, слюдиста, із залишками черепашок амонітів	5,0	140,0

Свердловина 57

Абсолютна позначка гирла свердловини 160,0 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2\text{-}3}$	Суглинок жовто-бурий, лесоподібний	1,5	158,5
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	3,4	155,1
3	mK_1	Пісок світло-сірий, слюдистий, добре сортований	6,1	145,0
4	mJ_3	Глина чорна, слюдиста, із залишками черепашок амонітів	12,3	132,7
5	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	12,7	120,0

Профіль VI-VI

Свердловина 58

Абсолютна позначка гирла свердловини 126,0 м

1	2	3	4	5
1	$dQ_{3\text{-}4}$	Суглинок жовто-бурий, безвалунний	1,2	124,8
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	6,8	118,0
3	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний, карбонатний, з валунами	8,0	110,0
4	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	2,5	107,5

Свердловина 59

Абсолютна позначка гирла свердловини 117,0 м

1	2	3	4	5
1	a_zQ_3	Супісок жовто-сірий, з прошарками коричневого суглинку	4,0	113,0
2	a_rQ_3	Пісок жовтувато-сірий, дрібнозернистий	2,8	110,2
3	a_rQ_3	Пісок жовтувато-сірий, крупнозернистий, з гравієм і галькою	3,7	106,5
4	mC_2	Вапняк світло-сірий, тріщинуватий	6,5	100,0

Свердловина 60

Абсолютна позначка гирла свердловини 108,1 м

1	2	3	4	5
1	a_sQ_4	Глина сиза з рослинними залишками	1,7	106,4
2	a_rQ_4	Пісок сірий, дрібнозернистий	1,2	105,2
3	a_rQ_4	Пісок сірий, крупнозернистий, водоносний з гравієм і галькою	2,0	103,2
4	mC_2	Вапняк світло-сірий, тріщинуватий	8,2	95,0

Свердловина 61

Абсолютна позначка гирла свердловини 128,0 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2\text{–}3}$	Суглинок жовто-бурий, лесоподібний	1,8	126,2
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	6,2	120,0
3	mC_2	Вапняк світло-сірий	20,0	100,0

Свердловина 62

Абсолютна позначка гирла свердловини 124,0 м

1	2	3	4	5
1	$dQ_{3\text{-}4}$	Суглинок жовто-бурий, безвалунний	1,2	122,8
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	8,6	120,0
3	mC_2	Вапняк світло-сірий, зі спіриферами	14,0	106,0

Свердловина 63

Абсолютна позначка гирла свердловини 116,0 м

1	2	3	4	5
1	a_zQ_3	Супісок жовто-сірий, з прошарками коричневого суглинку	1,6	114,4
2	a_rQ_3	Пісок жовтувато-сірий, дрібнозернистий	2,1	112,3
3	a_rQ_3	Пісок жовтувато-сірий, крупнозернистий, з гравієм і галькою	2,7	109,6
4	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	4,6	105,0

Свердловина 64

Абсолютна позначка гирла свердловини 111,2 м

1	2	3	4	5
1	a_zQ_4	Супісок сірий, горизонтально-шаруватий	1,6	109,6
2	a_rQ_4	Пісок сірий, дрібнозернистий	1,4	108,2
3	a_rQ_4	Пісок сірий, крупнозернистий, водонос-ний з гравієм і галькою	2,6	105,6
4	mC_2	Вапняк світло-сірий	2,2	102,8

Свердловина 65

Абсолютна позначка гирла свердловини 130,0 м

1	2	3	4	5
1	$dQ_{3\text{-}4}$	Суглинок жовто-бурий, безвалунний	1,3	128,7
3	$fQ_2^{dn–ms}$	Пісок жовто-бурий, різнозернистий, з галькою і гравієм	2,9	125,8
4	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний, карбонатний, з валунами	3,6	122,2
5	mJ_3	Глина чорна, слюдиста, із залишками черепашок амонітів	9,7	112,5
6	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	2,5	110,0

Свердловина 66

Абсолютна позначка гирла свердловини 145,0 м

1	2	3	4	5
1	$dQ_{3\text{-}4}$	Суглинок жовто-бурий, безвалунний	1,2	143,8
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	9,5	134,3
3	$fQ_2^{dn–ms}$	Пісок жовто-бурий, різнозернистий, з галькою і гравієм	2,8	131,5
4	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний, карбонатний, з валунами	3,4	128,1
5	mJ_3	Глина чорна, слюдиста, із залишками черепашок амонітів	10,0	118,1
6	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	3,1	115,0

Свердловина 67

Абсолютна позначка гирла свердловини 154,0 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2\text{-}3}$	Суглинок жовто-бурий, лесоподібний	1,8	153,2
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	9,4	143,8
3	mJ_3	Глина чорна, слюдиста, із залишками черепашок амонітів	8,6	125,2
4	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	5,2	120,0

Свердловина 68

Абсолютна позначка гирла свердловини 159,1 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2\text{-}3}$	Суглинок жовто-бурий, лесоподібний	2,1	157,0
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	7,5	149,5
3	mK_1	Пісок світло-сірий, слюдистий, добре сортований	4,5	145,0
3	mJ_3	Глина чорна, слюдиста, із залишками черепашок амонітів	15,3	129,7
4	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	19,7	110,0

Навчальна геологічна карта №2

Профіль І-І

Свердловина 1

Абсолютна позначка гирла свердловини 142,5 м

Шар	Індекс	Опис порід	Потуж-ність, м	Абсолютна відмітка підошви шару, м
1	2	3	4	5
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 із спіриферами	2,5	97,5

Свердловина 2

Абсолютна позначка гирла свердловини 143,0 м

1	2	3	4	5
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 з залишками амонітів	7,5	92,5

Свердловина 3

Абсолютна позначка гирла свердловини 145,0 м

1	2	3	4	5
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	2	3	4	5
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	120,0
3	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий з валунами	2,0	117,5

Свердловина 5

Абсолютна позначка гирла свердловини 131,5 м

1	2	3	4	5
1	$dQ_{3–4}$	Суглинок коричнево-сірий з піском і щебенем	1,0	130,5
2	a_zQ_3	Супісок сірий з прошарками піску	6,0	124,5
3	a_rQ_3	Пісок сірий з гравієм, в основі з галькою	2,5	122,0
4	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний, карбонатний, з валунами	14,5	107,5
5	mJ_3	Глина чорна з амонітами	9,0	98,5
6	mC_2	Вапняк світло-сірий із залишками черепашок брахіопод	4,5	94,0

Свердловина 6

Абсолютна позначка гирла свердловини 130,5 м

1	2	3	4	5
1	a_zQ_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	14,0	107,5
4	mJ_3	Глина чорна з амонітами	8,0	99,5
5	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	13,0	86,5

Свердловина 6а

Абсолютна позначка гирла свердловини 127,0 м

1	2	3	4	5
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	2	3	4	5
1	vdQ_{2-3}	Суглинок палевий, лесоподібний	3,0	143,5
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий, з валунами	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	2	3	4	5
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 черепашок амонітів	10,0	110,0
5	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	7,5	102,5

Свердловина 9

Абсолютна позначка гирла свердловини 143 м

1	2	3	4	5
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	2	3	4	5
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	2	3	4	5
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

Свердловина 12

Абсолютна позначка гирла свердловини 132,5 м

1	2	3	4	5
1	a_zQ_3	Супісок жовтувато-сірий з прошарками піску	4,5	128,0
2	a_rQ_3	Пісок жовтий з галькою і гравієм	3,0	125,0
3	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий з валунами	5,0	120,0
4	mJ_3	Глина чорна з амонітами	9,5	110,0
5	mC_2	Вапняк світло-сірий з голками морських їжаків	8,0	102,0

Свердловина 13

Абсолютна позначка гирла свердловини 134,5 м

1	2	3	4	5
1	vdQ_{2-3}	Суглинок палевий лесоподібний	1,5	133,9
2	gQ_2^{ms}	Суглинок бурий валунний	5,0	128,0
3	fQ_2^{dn-ms}	Пісок жовтий з галькою і щебенем	3,0	125,0
4	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий з валунами	5,0	120,0
5	mJ_3	Глина чорна з амонітами	2,0	118,0

Свердловина 14

Абсолютна позначка гирла свердловини 144,5 м

1	2	3	4	5
1	vdQ_{2-3}	Суглинок палевий лесоподібний	4,5	140,0
2	gQ_2^{ms}	Суглинок бурий валунний	3,0	127,0
3	fQ_2^{dn-ms}	Пісок жовтий з галькою і щебенем	10,5	126,5

Свердловина 15

Абсолютна позначка гирла свердловини 139,0 м

1	2	3	4	5
1	vdQ_{2-3}	Суглинок палевий лесоподібний	4,0	135,0
2	gQ_2^{ms}	Суглинок бурий валунний	7,5	127,5
3	fQ_2^{dn-ms}	Пісок жовтий з галькою і валунами	2,5	125,0
4	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий, щільний, карбонатний, з валунами	5,0	120,0
5	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	10,0	110,0

Профіль III-III

Свердловина 16

Абсолютна позначка гирла свердловини 142,5 м

1	2	3	4	5
1	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	5,0	137,5
2	mJ_3	Глина чорна із відбитками черепашок амонітів	10,0	127,5
3	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	2,5	125,0

Свердловина 17

Абсолютна позначка гирла свердловини 139,5 м

1	2	3	4	5
1	lQ_{2-3}	Глина сіро-коричнева горизонтально-шарувата	2,5	137,0
2	gQ_2^{ms}	Суглинок бурий з валунами	4,5	132,5
3	mJ_3	Глина чорна з растрами белемнітів	2,5	130,0

Свердловина 18

Абсолютна позначка гирла свердловини 135,5 м

1	2	3	4	5
1	gQ_2^{ms}	Суглинок бурий з валунами	5,5	130,0
2	fQ_2^{dn-ms}	Пісок жовтий з галькою і щебенем	2,5	127,5
3	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий, щільний, карбонатний, з валунами	2,5	125,0
4	mJ_3	Глина чорна з амонітами	5,0	120,0
5	mC_2	Вапняк світло-сірий із залишками брахіопод	2,5	117,5

Свердловина 19

Абсолютна позначка гирла свердловини 131,7 м

1	2	3	4	5
1	a_zQ_3	Супісок жовтий з прошарками піску	4,7	127,0
2	a_rQ_3	Пісок жовтий з галькою і гравієм	3,0	124,0
3	mJ_3	Глина чорна з амонітами	4,0	120,0
4	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	3,0	117,0

Свердловина 20

Абсолютна позначка гирла свердловини 131,0 м

1	2	3	4	5
1	a_zQ_3	Супісок жовтий з прошарками піску	5,0	126,0
2	a_rQ_3	Пісок жовтий з галькою і гравієм	2,5	123,5
3	mC_2	Вапняк світло-сірий з голками морських їжаків	1,5	122,0

Свердловина 21

Абсолютна позначка гирла свердловини 125,5 м

1	2	3	4	5
1	a_zQ_4	Суглинок сірий з прошарками піску	3,0	122,5
2	a_rQ_4	Пісок сірий з гравієм і галькою	3,5	119,0
3	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	4,0	115,0

Свердловина 22

Абсолютна позначка гирла свердловини 123,5 м

1	2	3	4	5
1	a_sQ_4	Глина сиза з рослинними залишками	3,0	120,5
2	a_rQ_4	Пісок сірий з гравієм і галькою	1,5	119,0
3	mC_2	Вапняк світло-сірий із залишками брахіопод	4,0	115,0

Свердловина 23

Абсолютна позначка гирла свердловини 147,0 м

1	2	3	4	5
1	vdQ_{2-3}	Суглинок палевий, лесоподібний	3,0	144,0
2	gQ_2^{ms}	Суглинок бурий з валунами	9,0	135,0
3	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий, щільний, карбонатний, з валунами	2,5	132,5
4	mC_2	Вапняк світло-сірий	2,5	130,0

Профіль IV-IV

Свердловина 24

Абсолютна позначка гирла свердловини 146,5 м

1	2	3	4	5
1	$lQ_{2\text{-}3}$	Глина коричнева, горизонтально-шарувата	4,0	142,5
2	$vdQ_{2–3}$	Суглинок палевий лесоподібний	1,5	141,0
3	gQ_2^{ms}	Суглинок бурий валунний	11,0	130,0
4	$fQ_2^{dn–ms}$	Пісок жовтий з галькою і валунами	4,5	125,5
5	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий, щільний, карбонатний, з валунами	3,0	122,5
6	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	5,0	117,5

Свердловина 15

Абсолютна позначка гирла свердловини 139,0 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2–3}$	Суглинок палевий лесоподібний	4,0	135,0
2	gQ_2^{ms}	Суглинок бурий валунний	7,5	127,5
3	$fQ_2^{dn–ms}$	Пісок жовтий з галькою і валунами	2,5	125,0
4	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий, щільний, карбонатний, з валунами	5,0	120,0
5	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	10,0	110,0

Свердловина 25

Абсолютна позначка гирла свердловини 135,5 м

1	2	3	4	5
1	$dQ_{3–4}$	Суглинок коричнево-сірий з піском і щебенем	1,5	134,0
2	gQ_2^{ms}	Суглинок бурий з валунами	6,5	127,5
3	$fQ_2^{dn–ms}$	Пісок жовтий з галькою і валунами	2,5	125,0
4	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий, щільний, карбонатний, з валунами	2,5	107,5
5	mJ_3	Глина чорна з амонітами	1,5	106
6	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	4,0	100

Свердловина 26

Абсолютна позначка гирла свердловини 127,0 м

1	2	3	4	5
1	a_zQ_4	Суглинок сірий з прошарками піску	3,0	124,0
2	a_rQ_4	Пісок сірий з гравієм і галькою	3,0	121,0
3	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий, щільний, карбонатний, з валунами	6,0	115,0

Свердловина 6

Абсолютна позначка гирла свердловини 130,5 м

1	2	3	4	5
1	a_zQ_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	14,0	107,5
4	mJ_3	Глина чорна з амонітами	8,0	99,5
5	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	13,0	86,5

Свердловина 27

Абсолютна позначка гирла свердловини 128,0 м

1	2	3	4	5
1	a_zQ_4	Суглинок сірий з прошарками піску	3,0	125,0
2	a_rQ_4	Пісок сірий з гравієм і галькою	3,5	121,5
3	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий з валунами	13,0	107,5
4	$fQ_{1–2}^{ok–dn}$	Пісок сірий з галькою і валунами	2,5	105,0
5	mJ_3	Глина чорна з амонітами	2,5	102,5

Свердловина 28

Абсолютна позначка гирла свердловини 134,0 м

1	2	3	4	5
1	$dQ_{3–4}$	Суглинок коричнево-сірий з піском і щебенем	1,5	132,5
2	gQ_2^{ms}	Суглинок бурий з валунами	7,5	125,0
3	$fQ_2^{dn–ms}$	Пісок жовтий з галькою і валунами	2,5	122,5
4	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий, щільний, карбонатний, з валунами	2,5	120,0

Свердловина 29

Абсолютна позначка гирла свердловини 138,0 м

1	2	3	4	5
1	fQ_2^{ms}	Пісок жовтий, шаруватий, з дрібною галькою і щебенем	3,0	135,0
2	gQ_2^{ms}	Суглинок бурий валунний	10,0	125,0
3	$fQ_2^{dn–ms}$	Пісок жовтий з галькою і валунами	2,5	122,5
4	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий, щільний, карбонатний, з валунами	15,0	107,5
5	$fQ_{1–2}^{ok–dn}$	Пісок сірий з галькою і валунами	5,0	102,5
6	mJ_3	Глина чорна з амонітами	7,5	95,0
7	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	5,0	90,0

Свердловина 30

Абсолютна позначка гирла свердловини 144,0 м

1	2	3	4	5
1	gQ_2^{ms}	Суглинок бурий валунний	19,0	125,0
2	$fQ_2^{dn–ms}$	Пісок жовтий з галькою і валунами	2,5	122,5
3	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий, щільний, карбонатний, з валунами	15,0	107,5
4	$fQ_{1–2}^{ok–dn}$	Пісок сірий з галькою і валунами	2,5	105,0
5	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	8,0	97,0

Профіль V-V

Свердловина 31

Абсолютна позначка гирла свердловини 147,0 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2–3}$	Суглинок палевий лесоподібний	4,5	142,5
2	gQ_2^{ms}	Суглинок бурий валунний	15,0	127,5
3	$fQ_2^{dn–ms}$	Пісок жовтий з галькою і валунами	2,5	125,0
4	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий, щільний, карбонатний, з валунами	5,0	120,0
5	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	10,0	110,0

Свердловина 32

Абсолютна позначка гирла свердловини 143,0 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2–3}$	Суглинок палевий лесоподібний	3,0	140,0
2	gQ_2^{ms}	Суглинок бурий валунний	12,5	127,5
3	$fQ_2^{dn–ms}$	Пісок жовтий з галькою і валунами	2,5	125,0
4	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий, щільний, карбонатний, з валунами	12,0	113,0
5	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	8,0	105,0

Свердловина 14

Абсолютна позначка гирла свердловини 144,5 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2–3}$	Суглинок палевий лесоподібний	4,5	140,0
2	gQ_2^{ms}	Суглинок бурий валунний	3,0	127,0
3	$fQ_2^{dn–ms}$	Пісок жовтий з галькою і щебенем	10,5	126,5

Свердловина 33

Абсолютна позначка гирла свердловини 135,5 м

1	2	3	4	5
1	$dQ_{3–4}$	Суглинок коричнево-сірий з піском і щебенем	1,5	134,0
2	gQ_2^{ms}	Суглинок бурий з валунами	8,5	125,5
3	$fQ_2^{dn–ms}$	Пісок жовтий з галькою і валунами	3,0	122,5
4	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий, щільний, карбонатний, з валунами	2,5	120,0

Свердловина 34

Абсолютна позначка гирла свердловини 126,0 м

1	2	3	4	5
1	a_zQ_4	Суглинок сірий з прошарками піску	2,5	123,5
2	a_rQ_4	Пісок сірий з гравієм і галькою	2,5	121,0
3	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий, щільний, карбонатний, з валунами	4,5	117,5

Свердловина 35

Абсолютна позначка гирла свердловини 130,0 м

1	2	3	4	5
1	a_zQ_3	Супісок сірий з прошарками піску	5,5	124,5
2	a_rQ_3	Пісок сірий з гравієм, в основі з галькою	4,5	121,0
3	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий з валунами	13,5	107,5
4	mJ_3	Глина чорна з амонітами	5,0	102,5
5	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	8,5	94,0

Свердловина 5

Абсолютна позначка гирла свердловини 131,5 м

1	2	3	4	5
1	$dQ_{3–4}$	Суглинок коричнево-сірий з піском і щебенем	1,0	130,5
2	a_zQ_3	Супісок сірий з прошарками піску	6,0	124,5
3	a_rQ_3	Пісок сірий з гравієм, в основі з галькою	2,5	122,0
4	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний, карбонатний, з валунами	14,5	107,5
5	mJ_3	Глина чорна з амонітами	9,0	98,5
6	mC_2	Вапняк світло-сірий із залишками черепашок брахіопод	4,5	94,0

Свердловина 36

Абсолютна позначка гирла свердловини 133,0 м

1	2	3	4	5
1	a_zQ_4	Суглинок сірий з прошарками піску	3,0	130,0
2	gQ_2^{ms}	Суглинок бурий з валунами	2,5	127,5
3	$fQ_2^{dn–ms}$	Пісок жовтий з галькою і валунами	2,5	125,0
4	gQ_2^{dn}	Суглинок тютюнового кольору, щільний, карбонатний, з валунами	17,5	107,5
5	mJ_3	Глина чорна з амонітами	2,5	105,0

Свердловина 37

Абсолютна позначка гирла свердловини 140,0 м

1	2	3	4	5
1	fQ_2^{ms}	Пісок жовтий, шаруватий, з дрібною галькою і щебенем	2,5	137,5
2	gQ_2^{ms}	Суглинок бурий валунний	7,5	127,5
3	$fQ_2^{dn–ms}$	Пісок жовтий з галькою і валунами	2,5	125,0
4	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий, щільний, карбонатний, з валунами	17,5	107,5
5	$fQ_{1–2}^{ok–dn}$	Пісок сірий з галькою і валунами	2,5	105,0
6	mJ_3	Глина чорна з амонітами	3,5	101,5
7	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	11,5	90,0

Свердловина 38

Абсолютна позначка гирла свердловини 143,0 м

1	2	3	4	5
1	$lQ_{2–3}$	Глина коричнева, горизонтально-шарувата	2,0	141,0
2	gQ_2^{ms}	Суглинок бурий валунний	3,5	127,5
3	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий, щільний, карбонатний, з валунами	17,5	110,0
4	mC_2	Вапняк світло-сірий зі спіриферами	5,0	105,0

Профіль VI-VI

Свердловина 39
Абсолютна позначка гирла свердловини 132,0 м

Шар	Індекс	Опис порід	Потуж-ність, м	Абсолютна відмітка підошви шару, м
1	2	3	4	5
1	vdQ_{2-3}	Суглинок палевий, лесоподібний	3,0	129,0
2	fQ_2^{ms}	Пісок жовтий, шаруватий, з дрібною галькою і щебенем	4,0	125,0
3	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий, з валунами осадових і кристалічних порід	7,9	117,1
4	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий з валунам	12,9	104,2
6	mC_2	Вапняк світло-сірий із спіриферами	4,2	100,0

Свердловина 40
Абсолютна позначка гирла свердловини 125,5 м

1	2	3	4	5
1	a_zQ_4	Супісок сірувато-жовтий	2,5	123,0
2	a_rQ_4	Пісок сірий, середньозернистий, водоносний з галькою	2,5	120,5
4	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами осадових і кристалічних порід	5,0	115,5
5	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий з валунами	11,0	104,5
6	mJ_3	Глина чорна з амонітами	8,0	96,5
7	mC_2	Вапняк світло-сірий із спіриферами	4,0	92,5

Свердловина 41
Абсолютна позначка гирла свердловини 131,0 м

1	2	3	4	5
1	a_zQ_3	Супісок сірий з прошарками піску	4,7	126,3
2	a_rQ_3	Пісок сірий з гравієм, в основі з галькою	5,7	120,6
3	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами осадових і кристалічних порід	5,8	114,8
4	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий з валунами	12,2	102,6
5	fQ_{1-2}^{ok-dn}	Пісок сірий з галькою і валунами	2,4	100,2
6	mJ_3	Глина чорна з амонітами	5,2	95,0

Свердловина 42

Абсолютна позначка гирла свердловини 125,5 м

1	2	3	4	5
1	a_zQ_4	Супісок сірувато-жовтий	3,0	122,5
2	a_rQ_4	Пісок сірий, середньозернистий, водоносний з галькою	2,4	120,1
3	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий з валунами осадових і кристалічних порід	5,6	114,5

Свердловина 43

Абсолютна позначка гирла свердловини 129,8 м

1	2	3	4	5
1	a_zQ_3	Супісок сірий з прошарками піску	2,3	127,5
2	a_rQ_3	Пісок сірий з гравієм, в основі з галькою	6,8	120,7
3	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами осадових і кристалічних порід	6,0	114,7
4	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий з валунами	12,1	102,6
5	fQ_{1-2}^{ok-dn}	Пісок сірий з галькою і валунами	2,3	100,3
6	mJ_3	Глина чорна з амонітами	5,2	85,8
7	mC_2	Вапняк світло-сірий із спіриферами	3,5	82,5

Свердловина 43а

Абсолютна позначка гирла свердловини 125,1 м

1	2	3	4	5
1	a_sQ_4	Глина сиза з послинними залишками	1,4	123,7
2	a_zQ_4	Супісок сірувато-жовтий	1,3	122,4
3	a_rQ_4	Пісок сірий, середньозернистий, водоносний з галькою	2,1	120,3
4	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами осадових і кристалічних порід	5,5	114,8
5	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий з валунами	12,3	102,5
6	mJ_3	Глина чорна з амонітами	2,5	100,0

Свердловина 44

Абсолютна позначка гирла свердловини 140,0 м

1	2	3	4	5
1	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами осадових і кристалічних порід	12,8	127,2
2	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий з валунами	6,7	120,5
3	mJ_3	Глина чорна з амонітами	4,5	97,5

Свердловина 45

Абсолютна позначка гирла свердловини 146,0 м

1	2	3	4	5
1	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	25,5	120,5
2		осадових і кристалічних порід		
3	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий з валунами	18,0	102,5
4	fQ_{1-2}^{ok-dn}	Пісок сірий з галькою і валунами	0,8	101,7
5	mJ_3	Глина чорна з амонітами	9,2	92,5

Свердловина 2

Абсолютна позначка гирла свердловини 143,0 м

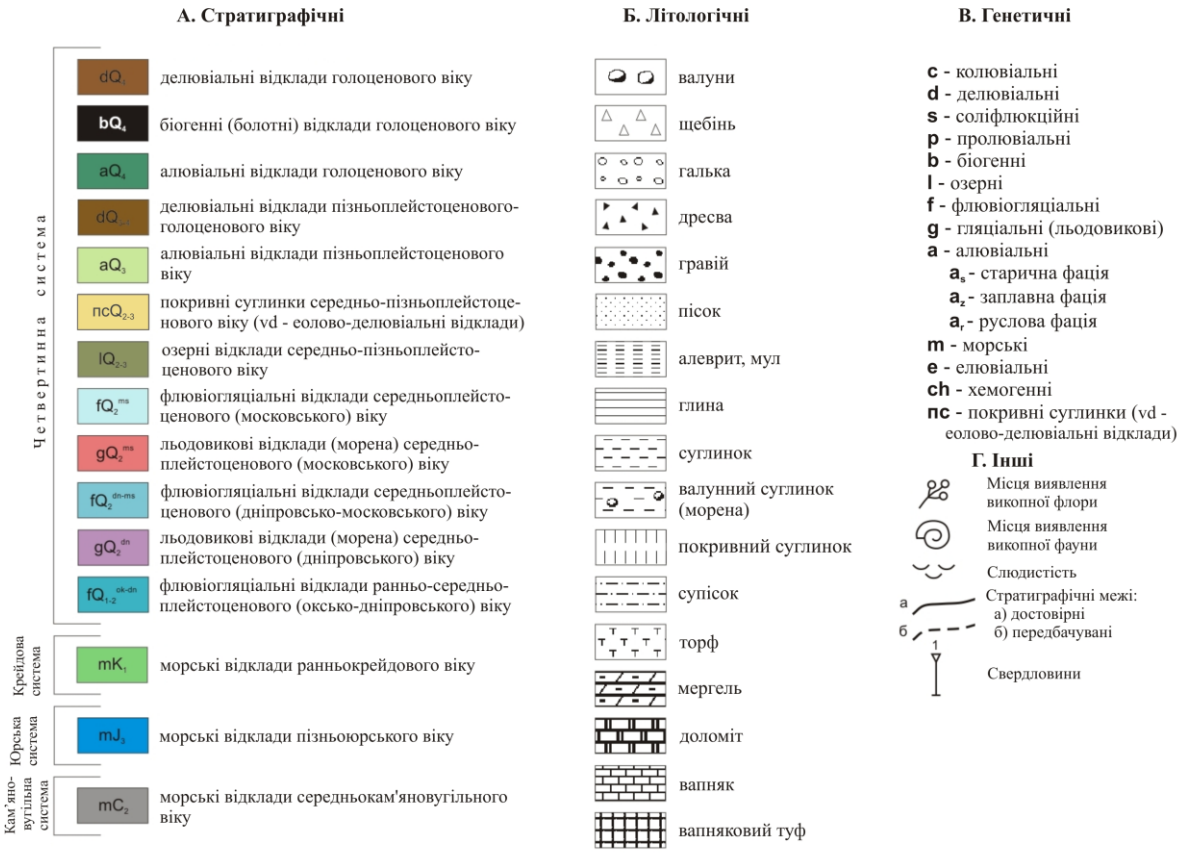
1	2	3	4	5
1	lQ_{2-3}	Глина коричнева, горизонтально-шарувата	3,5	139,5
2	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	2,0	137,5
3	fQ_2^{dn-ms}	Пісок жовтий з галькою і валунами	12,5	125,0
4	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий з валунами	22,5	102,5
5	fQ_{1-2}^{ok-dn}	Пісок сірий з галькою і валунами	2,5	100,0
6	mJ_3	Глина чорна з залишками амонітів	7,5	92,5

Свердловина 46

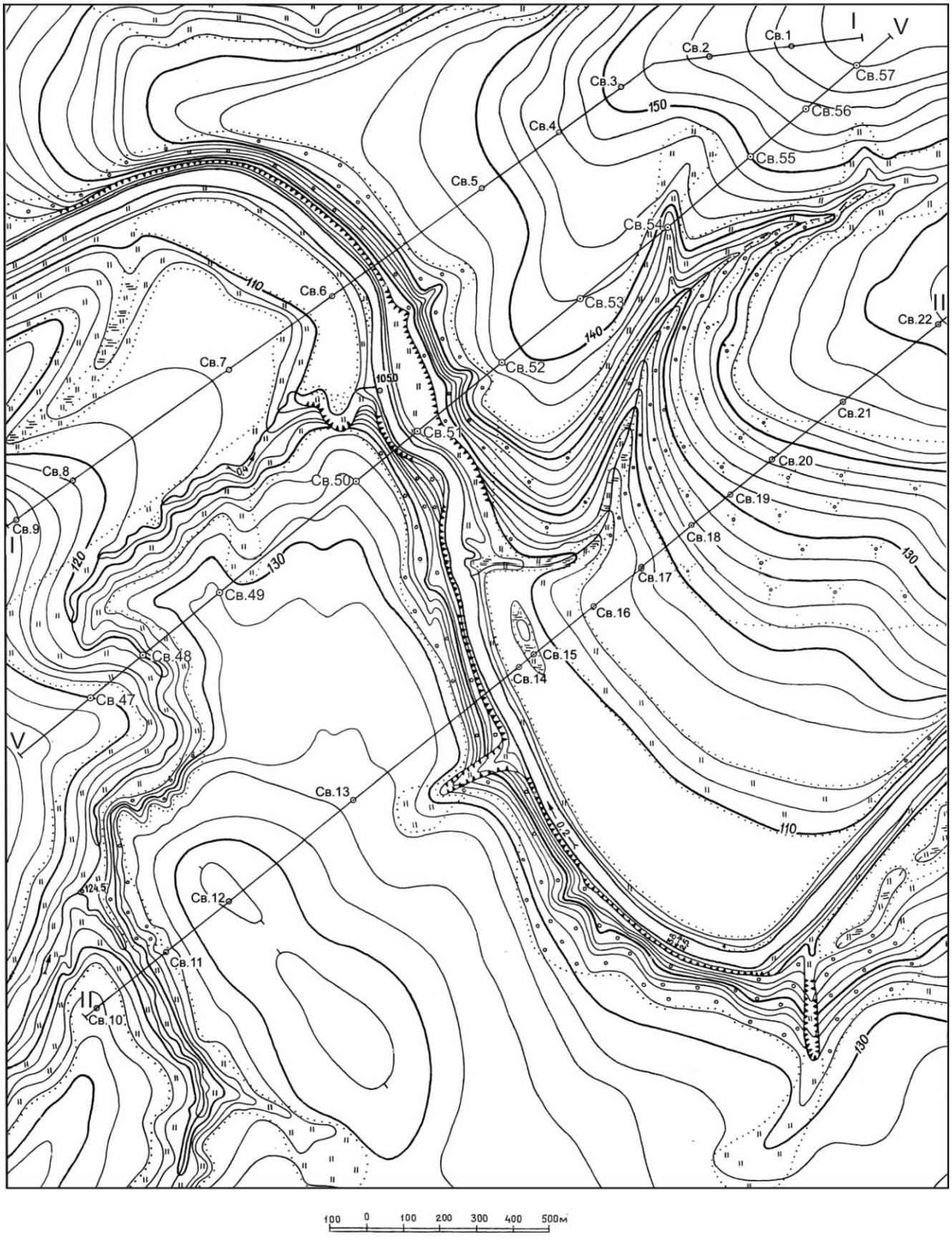
Абсолютна позначка гирла свердловини 148,8 м

1	2	3	4	5
1	gQ_2^{ms}	Суглинок червоно-бурий з валунами	23,6	125,2
	fQ_2^{dn-ms}	Пісок жовтий з галькою і валунами	2,6	122,6
2	gQ_2^{dn}	Суглинок темно-бурий з валунами	2,0	137,5
	fQ_{1-2}^{ok-dn}	Пісок сірий з галькою і валунами	100,0	102,5
3	mJ_3	Глина чорна з залишками амонітів	7,9	94,6
4	mC_2	Вапняк світло-сірий із спіриферами	4,6	90,0

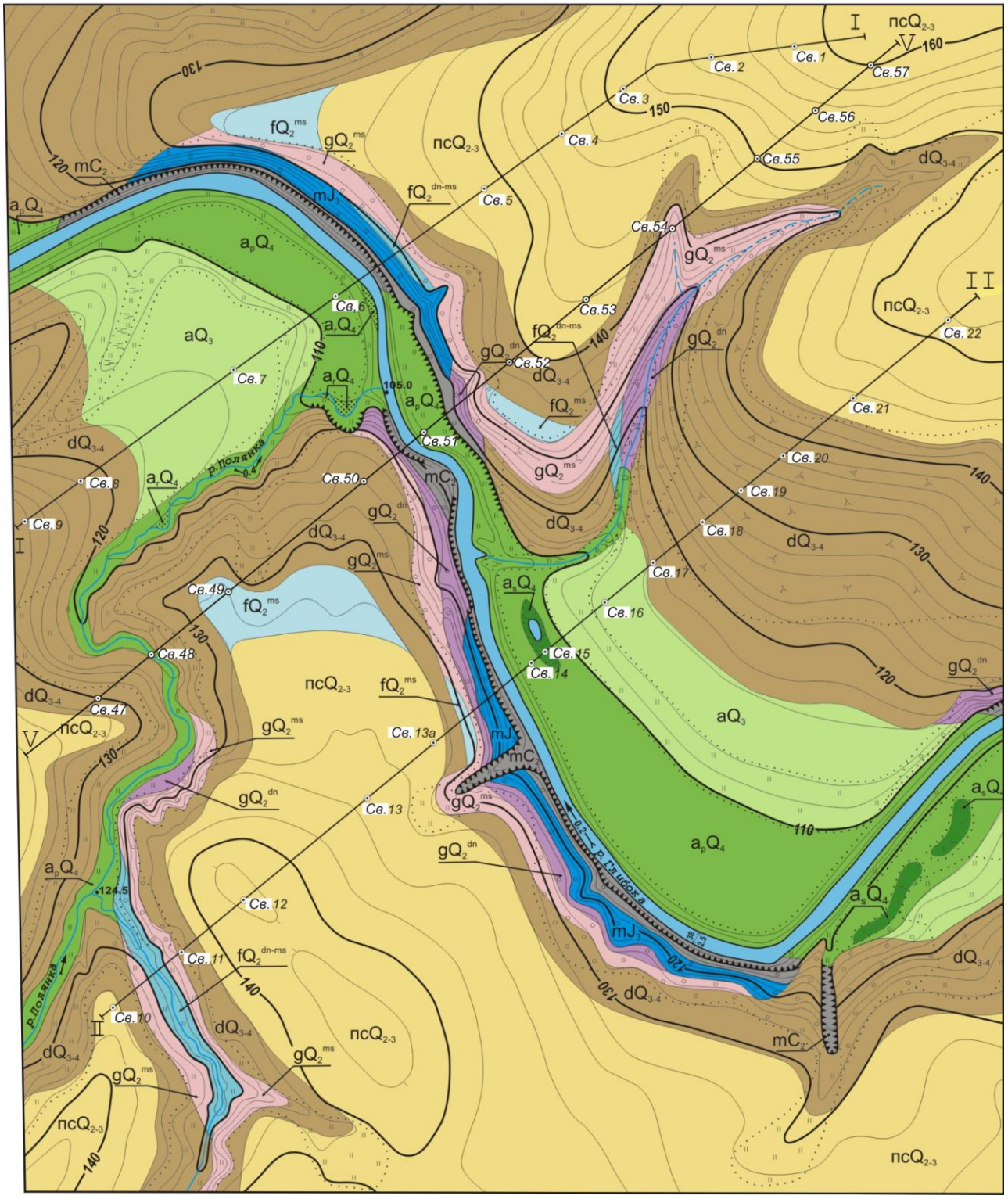
Додаток 3. Умовні позначення до геолого-геоморфологічних профілів



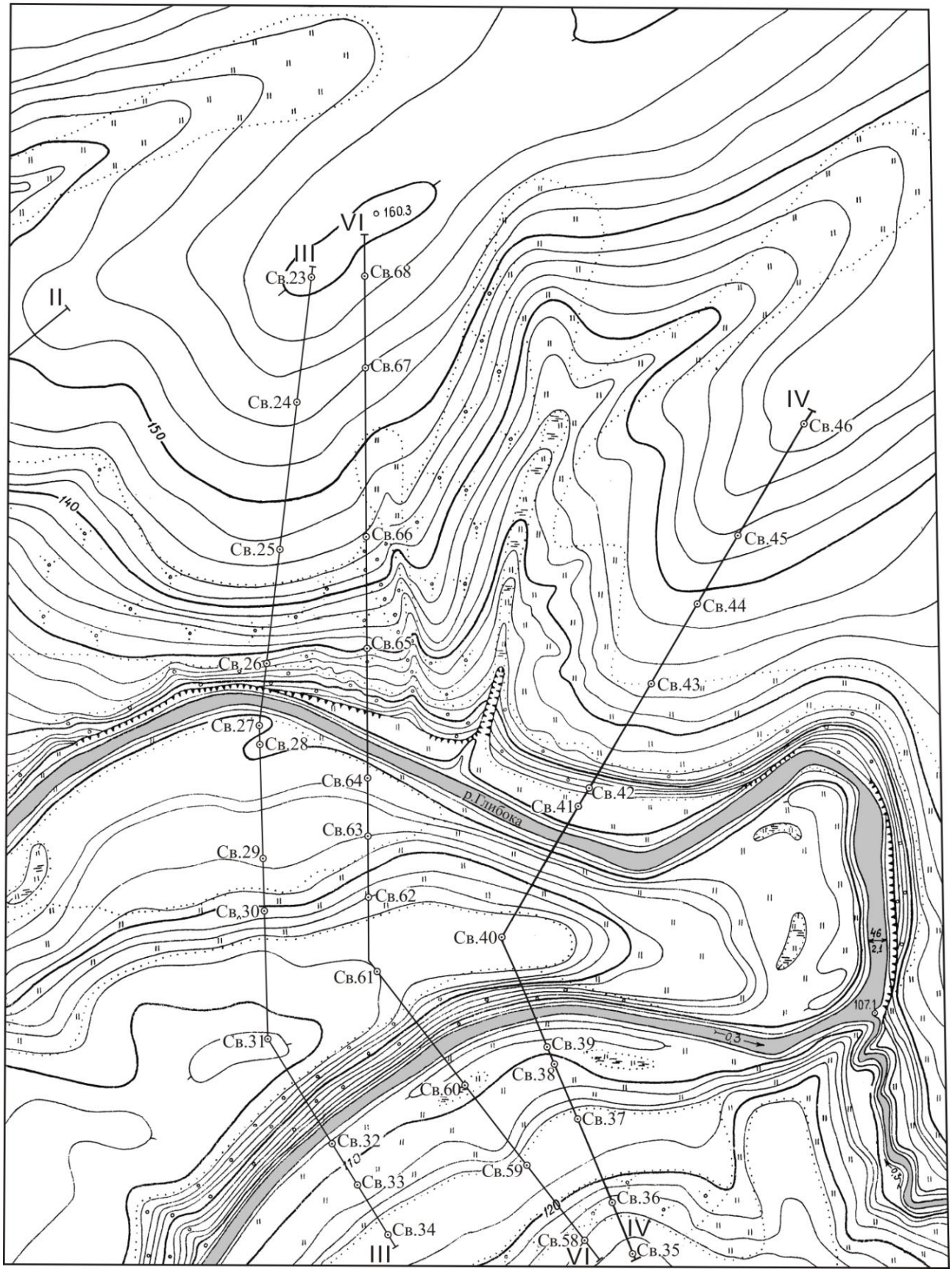
Додаток 4.
Навчальна топографічна карта №1
(західна частина)



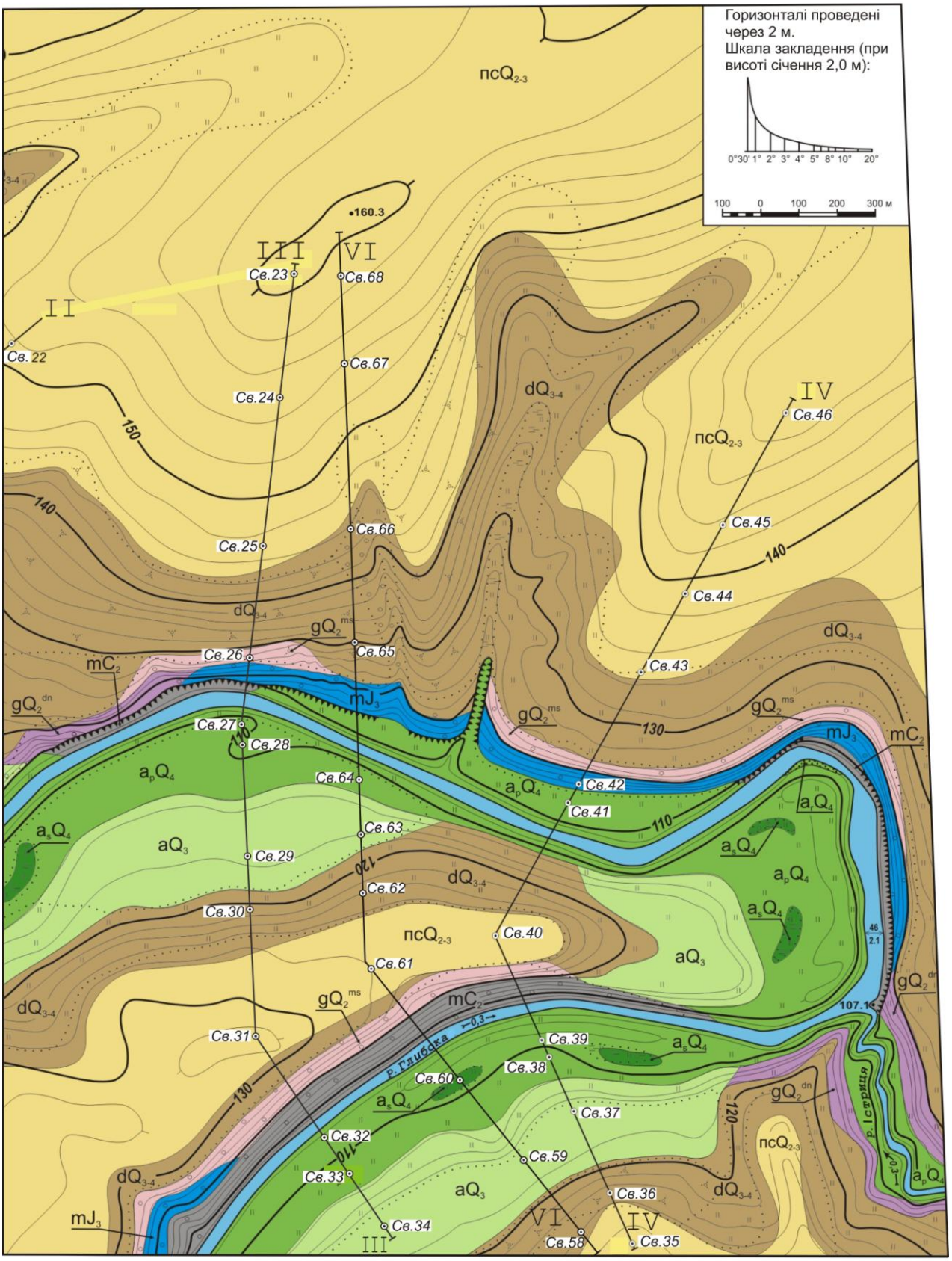
Додаток 5.
Навчальна геологічна карта №1
(західна частина)



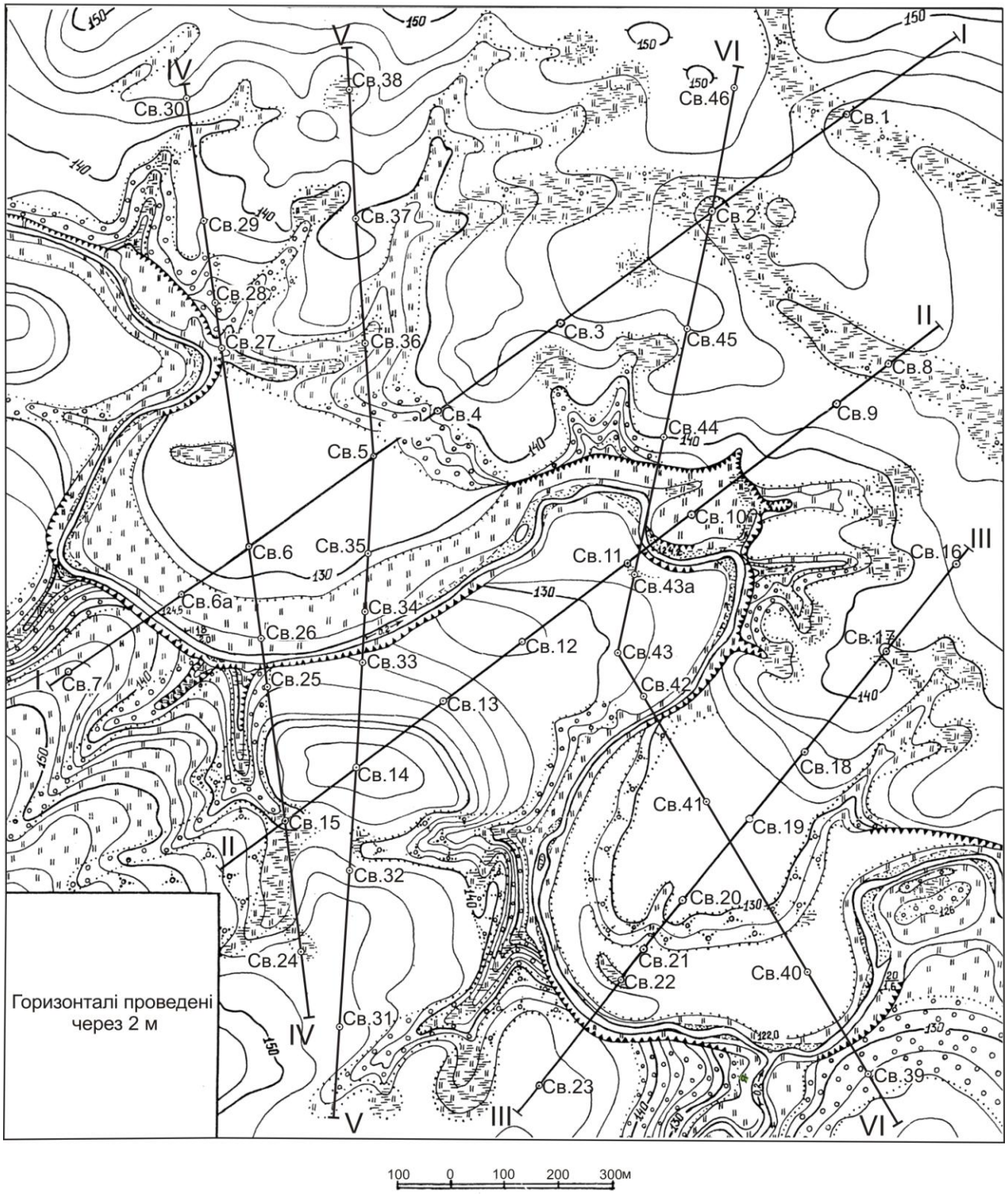
Додаток 6.
Навчальна топографічна карта №1
(східна частина)



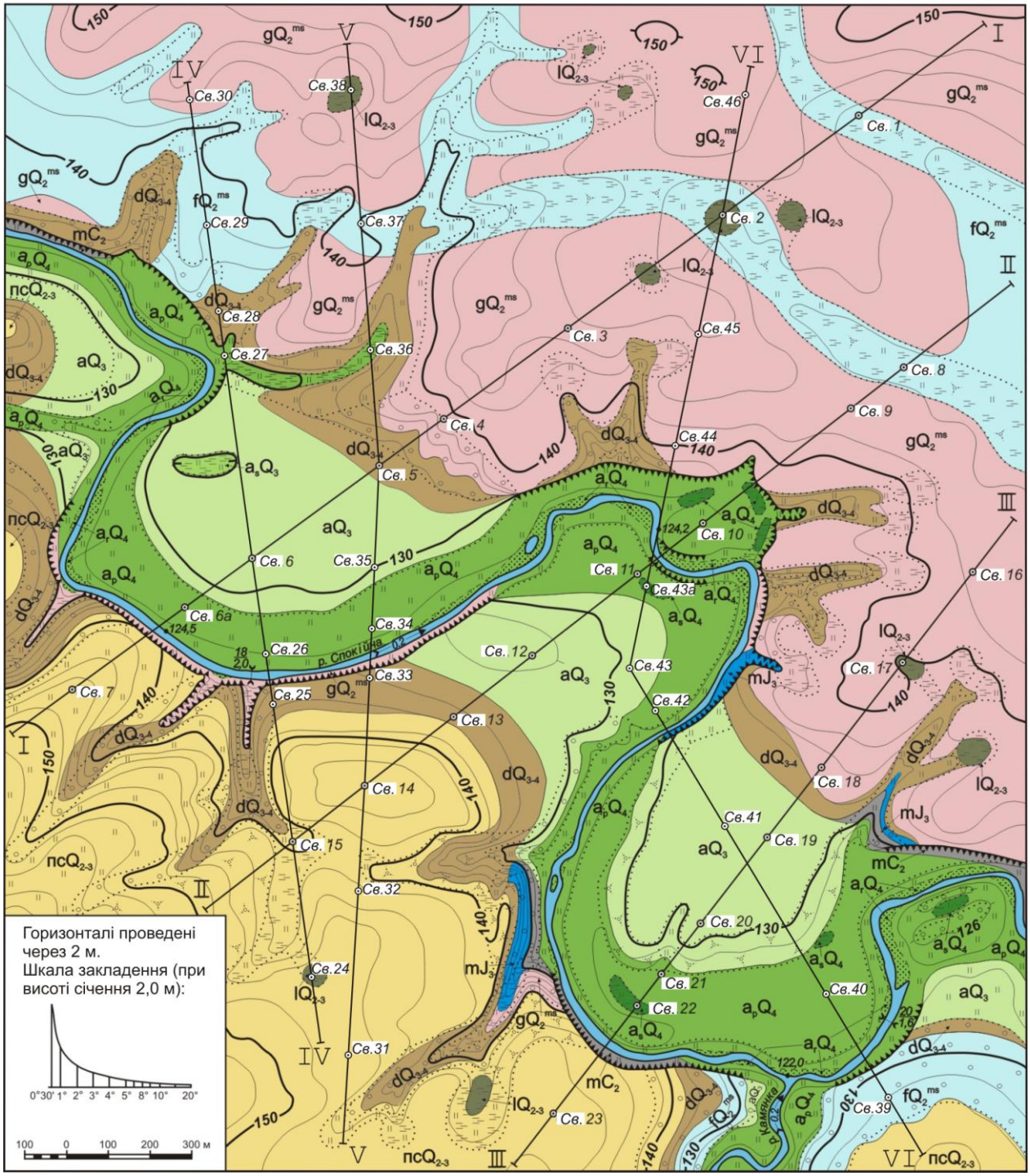
Додаток 7.
Навчальна геологічна карта №1
(східна частина)



Додаток 8.
Навчальна топографічна карта №2



Додаток 9.
Навчальна геологічна карта №2



Додаток 10.
Умовні позначення до геоморфологічної карти

1. Льодовиковий і водно-льодовиковий рельєф московського віку, перероблений екзогенними процесами

пологогорбисті і пологохвилясті поверхні льодовикової акумуляції (а — слабо перероблені подальшими процесами; б — значно перероблені)

плоскі і пологонахилені поверхні долинних зандрів і днища улоговин стоку талих льодовикових вод

контури моренних западин, зайняті болотами (давньоозерні улоговини)

2. Флювіальний рельєф пізньо- і післямосковського віку

заплава (до 5 м над урізом води) і приурочені до неї днища балок і ярів

I надзаплавна тераса (до 14 м над урізом води)

ерозійні схили, сильно перероблені екзогенними процесами (крутизна більше 5°)

ерозійні схили, слабо перероблені екзогенними процесами (крутизна до 5°)

уступи

брівки річкових терас і високої заплави: а - чіткі; б - нечіткі

контури старичних понижень: а - чіткі; б - нечіткі

брівки балок і ярів: а - чіткі; б - нечіткі

тальвеги ярів, балок

свіжі ерозійні врізи

конуси винесення

контури водозбірних понижень

прируслові вали і гриви

прируслові відмілини

побочень (боковик)

3. Інші позначення

геоморфологічні межі: а - чіткі; б - нечіткі

площі поширення покривних суглинків

ЗМІСТ

В с т у п 3
Завдання 1. Морфологічна характеристика рельєфу 4
Завдання 2. Визначення генезису і віку рельєфу 13
Завдання 3. Побудова та аналіз геолого-геоморфологічного профілю..... 17
Завдання 4. Побудова геоморфологічної карти 30
Завдання 5. Побудова геоморфологічної картосхеми на основі інтерпретації аерофотознімків 36
Питання для контрольних робіт..... 40
Система оцінювання знань з курсу “Геоморфологія”..... 42
Список літератури 43
Додатки 44

Навчальне видання

Байрак Галина Ростиславівна,
Гнатюк Роман Михайлович,
Горішний Павло Михайлович
Хомин Ярослав Богданович

ПРАКТИКУМ
З КУРСУ "ГЕОМОРФОЛОГІЯ"

Навчально-методичний посібник
(видання друге виправлене і доповнене)

Редактор М.М. Мартиняк
Технічний редактор С.З.Сеник

Підп. до друку 2015. Формат 60х84/16.
Папір друк. Друк. на різогр. Умовн. друк. арк. 4,5 Обл.-вид. арк.4,7
Тираж 200 прим. Зам.

Видавничий центр Львівського національного
університету імені Івана Франка.
79000 Львів, вул Дорошенка,41