

Національний університет «Чернігівський колегіум»
імені Т.Г. Шевченка
Природничо-математичний факультет
Кафедра екології, географії та природокористування

**КОМПЛЕКСНА ПОЛЬОВА ПРАКТИКА
З ФІЗИЧНОЇ ГЕОГРАФІЇ**

для студентів спеціальності 014 Середня освіта (Географія)

Методичні рекомендації

Чернігів 2024

ЗМІСТ

Вступ

Цілі і завдання практик

ГЕОЛОГІЯ

Етапи проведення

1.1. Підготовчий етап

1.2. Польові дослідження

1.3. Оформлення та захист звіту

ГЕОМОРФОЛОГІЯ

Етапи проведення

1.1. Підготовчий етап

1.2. Польові дослідження

1.3. Оформлення та захист звіту

ГІДРОЛОГІЯ

Етапи проведення

1.1. Підготовчий етап

1.2. Польові дослідження

1.3. Оформлення та захист звіту

МЕТЕОРОЛОГІЯ

Етапи проведення

1.1. Підготовчий етап

1.2. Польові дослідження

1.3. Оформлення та захист звіту

Література

Додатки

Вступ

Навчально-польова практика з фізико-географічних дисциплін проводиться для студентів 1 курсу в літню екзаменаційну сесію після вивчення теоретичної частини курсу. Навчально-польові практики є невід'ємною і дуже важливою складовою частиною підготовки фахівців з географії. Польова практика розглядається як безпосереднє продовження аудиторних занять і знаходиться з ними в тісному взаємозв'язку.

Основні завдання польової практики полягають в закріпленні теоретичних знань, практичних умінь, навичок, отриманих студентами на лекціях, практичних і лабораторних заняттях безпосередньо в природних умовах на визначених територія (базах); оволодінні методами польових досліджень (збір фактичного матеріалу, зразків порід, статистичних даних, їх систематизація, узагальнення, підготовка наукових звітів); розширенні кола теоретичних понять і практичних вмінь як бази для подальшого вивчення географічних дисциплін; розвитку у студентів географічного мислення, вміння виявляти та встановлювати певні закономірності та причинно-наслідкові зв'язки між різними процесами і явищами, між компонентами природи, розширенні географічного кругозору, підвищенні професійно-географічної культури.

Польові практики повинні мати яскраво виражену професійну спрямованість, яка знаходить своє відображення, насамперед, у змісті польових практик. Особливу увагу під час практик необхідно приділяти тим видам робіт, які широко використовуються в шкільній практиці, на факультативних заняттях. Важливе місце на навчально-польових практиках відводиться також виховній роботі серед студентів.

Під час практики викладачі пояснюють студентам географам певні фізико-географічні особливості досліджуваної місцевості, формують навички проведення польових досліджень з відповідних дисциплін та вмінню користуватися необхідними приладами, які використовуються при роботі в польових умовах у геології, гідрології, метеорології.

1.1. Цілі та завдання навчально-польової практики

ГЕОЛОГІЯ	
Цілі та завдання практики	<ol style="list-style-type: none"> 1. Навчити студентів спостерігати в польових умовах і описувати геологічні об'єкти, фізико-геологічні процеси, явища, пов'язані з геологічною діяльністю людини, її впливом на земну кору та надра. 2. Прививати навички визначення, систематизації і оформлення геологічних колекцій (мінералів, гірських порід, корисних копалин, закам'янінь), побудови розрізів геологічних відслонень, зведених стратиграфічних колонок і навчити користуватися польовим обладнанням, приборами та інструментами. 3. Оволодіння методами розшифровки геологічного минулого, детальне знайомство з геологічною історією досліджуваної території для використання даних для палеотектонічних аналізів, а також флори і фауни, які дозволяють встановлювати як вік порід, так і палеоекологічні умови середовища існування і захоронення давніх організмів. 4. Засвоєння та усвідомлення у ході вивчення та узагальнення матеріалів досліджень взаємозв'язку усіх природних компонентів, їх єдності, динамічності, значення для життя та діяльності людини, ресурсної цінності, необхідності охорони. 5. Оволодіння методикою опрацювання та систематизації матеріалів геологічних досліджень і складання звіту про практику.
Знання та навички які мають отримати студенти під час практики	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знати і вміти застосовувати на практиці головні діагностичні ознаки мінералів та гірських порід для їх первинного визначення у польових умовах. 2. Вміти користуватися геологічними інструментами, зокрема гірничим компасом. 3. Знати методику ведення польової документації. 4. Вміти розпізнавати і описувати форми залягання гірських порід. 5. Визначати на основі зібраного геологічного матеріалу розвиток геологічних процесів та явищ краю.
ГЕОМОРФОЛОГІЯ	
Цілі та завдання практики	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ознайомити студентів-географів з особливостями будови рельєфу району проходження практики, основними факторами рельєфоутворення, з методикою вивчення зовнішнього вигляду, генезису, віку, історії формування рельєфу. 2. Закріпити теоретичні знання з курсу «Геоморфологія», ознайомитися з методами та прийомами польових геоморфологічних досліджень, вивчити геоморфологічну будову, сучасні геоморфологічні процеси району проходження практики. 3. Отримати перші навички проведення польових маршрутних досліджень і камеральної обробки польових маршрутів, ознайомитися з методам і прийомам ведення польової геоморфологічної зйомки, набути навичок геоморфологічного спостереження, складання профілів, карт тощо.
Знання та навички які мають отримати студенти під час практики	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знати методику сучасних польових геоморфологічних досліджень. 2. Вміти визначати походження різноманітних форм рельєфу та їх геоморфологічні особливості. 3. Вивчити сучасні чинники рельєфоутворення та їх конкретні прояви на місцевості. 4. Вміти використовувати польові й камеральні методи геоморфологічних досліджень: спостереження, опитування, опису, фото- та відео зйомки, морфометричні методи, порівняльно-географічні

ГІДРОЛОГІЯ

Цілі та завдання практики	<ol style="list-style-type: none">1. Закріпити і розширити знання про гідросферу отримані на лекціях та практичних заняттях, а саме:<ul style="list-style-type: none">- структуру і єдність гідросфери, її зв'язок з іншими оболонками;- залежність характеристик водних об'єктів від фізико-географічних умов; особливості водного режиму річок і озер в залежності від їх живлення тощо.2. Оволодіти методами ведення спостережень за гідрологічним режимом водойм (рівнем, температурою, прозорістю, кольором води та ін.), методами визначення морфометричних характеристик річки, розрахунку площі живого перерізу річки, різними методами визначення витрат води в річці, визначення площі озера та об'єму води в ньому.
Знання та навички які мають отримати студенти під час практики	<ol style="list-style-type: none">1. Навички організації і проведення водомірних спостережень, гідрометричних робіт, обробки отриманих матеріалів, складання гідрологічних характеристик водних об'єктів.2. Використання знань, отриманих з топографії (окомірна зйомка, побудова плану річки чи озера в ізобатах); з геології і геоморфології (зв'язок залягання ґрунтових вод, їх напрямку та швидкості руху з геологічною будовою і характером рельєфу території).3. Оволодіння методикою вивчення підземних вод, озера, річки в шкільному географічному гуртку. Навички проведення шкільних та краєзнавчих екскурсій на водні об'єкти.

МЕТЕОРОЛОГІЯ

Цілі та завдання практики	<ol style="list-style-type: none">1. Закріпити теоретичні знання про атмосферу та процеси, що в ній відбуваються.2. Вивчити принципи дії метеорологічних приладів і набути навичок роботи з ними.3. Ознайомитися з проведенням метеорологічних спостережень на місцевій метеостанції.4. Організувати і провести мікрокліматичні спостереження на маршруті і характерних точках.5. Обробити та проаналізувати матеріали спостережень і скласти мікрокліматичну характеристику району проведення практики.
Знання та навички які мають отримати студенти під час практики	<ol style="list-style-type: none">1. Знати принципи дії та будову основних метеорологічних приладів.2. Вміти організувати мікрокліматичні спостереження на місцевості та описати їх.3. Знати одиниці вимірювання основних характеристик атмосфери.4. Вміти визначати за психрометричними таблицями характеристики вологості повітря: пружність водяної пари, відносну вологість повітря, дефіцит вологості, точку роси.5. Вміти розрізняти форми хмар за міжнародною класифікацією хмар.6. Вміти описати стан погоди на час спостереження і пояснити атмосферні процеси, що призвели до формування такого типу погоди.

ГЕОЛОГІЯ

Етапи проведення

В ході геологічної практики виділяються етапи:

- 1) Підготовчий етап;
- 2) Польовий;
- 3) Камеральні роботи і оформлення звіту.

Польова практика з геології розрахована на 7 днів.

1-й день: ознайомлення з районом практики;

2-й день: вивчення відслонень гірських порід та визначення гірських порід;

3-й день: камеральна обробка результатів вивчення гірських порід;

4-й день: вивчення місцевих родовищ корисних копалин;

5-й день: камеральна обробка результатів вивчення родовищ;

6-й день: вивчення прояву геологічних процесів та явищ в районі практики.

7-й день: камеральна обробка результатів.

1. Підготовчий етап

Підготовчий етап або передпольовий, починається зі вступної лекції, на якій студенти знайомляться з метою і завданнями практики, природними умовами району практики, організаційною структурою. Студенти дізнаються про основні види робіт, загальні вимоги до польових і звітних матеріалів, про порядок проведення заліку. Група студентів ділиться на бригади. Призначаються бригадири, на котрих покладаються організаційні функції. Знаряддя та обладнання, необхідне для практики, студенти отримують побригадно. На підготовчому етапі призначаються відповідальні за певні розділи звіту і графічні додатки. Проводиться інструктаж з техніки безпеки і готується необхідне спорядження. Завершується підготовчий етап складанням у чорновому варіанті вступного та перших теоретичних розділів звіту.

1.1. Вибір місця проведення практики

Найбільш вдалим районом для проведення практики з геології є такий, де на невеликій території розміщуються різноманітні геологічні об'єкти зі стратиграфічно-складними розрізами, які містять різноманітний речовинний і палеонтологічний матеріал, різні за походженням і будовою гірські породи і мінерали, де чітко проявляються тектонічні порушення; родовища корисних копалин, виходів підземних вод, приклади впливу людини на земну кору і надра (велике будівництво, розробка родовищ та ін.). Але таке поєднання геологічних об'єктів спостерігається дуже рідко. Тому серед них можна виділити головні, без яких польова практика неможлива, Доцільно практику проводити в межах тих територій, де найбільш чітко виявляються закономірності в розподілі відкладів ж у горизонтальному напрямку, так і в розрізі.

Звичайно практики з геології проводяться в різних районах. У такий спосіб студенти отримують у цілому більш різноманітну інформацію. Для більш чіткої організації роботи слід проводити практику на сусідніх територіях, але в одному і тому ж великому районі. У цьому випадку дані, зібрані під час практики, можна використовувати при остаточній обробці матеріалів.

1.2. Попереднє вивчення геологічної будови району польової практики

Ще при теоретичному вивченні відповідних тем курсу студенти повинні ознайомитися з геологічною будовою і геологічною історією району, а на її основі – з геологічною будовою конкретної території польової практики.

Попереднє вивчення геологічної будови району дозволяє виявити загальний характер геотектонічної будови, стратиграфію, літологію і потужність окремих горизонтів, місцезнаходження опорних геологічних відслонень, палеонтологічних об'єктів, родовищ корисних копалин, джерел,

гідрогеологічні особливості території, найважливіші проблеми раціонального використання і охорони надр.

Попереднє вивчення геологічної будови району здійснюється шляхом опрацювання літературного і картографічного матеріалу.

Під час польової практики необхідно навчитися пояснювати і розшифровувати явища, що спостерігаються, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, пов'язувати геотектонічну будову полігону з загальною будовою більш великого району, вирішувати теоретичні проблеми, використовуючи не лише конкретні матеріали, але й різні гіпотези.

У підготовчий період необхідно ознайомитися з речовинним складом земної кори, геологічними процесами, з принципами стратиграфічних підрозділів і правилами їх індексації, з тектонічною хронологією, з задачами, що стоять перед сучасною геологією, з традиційними геологічними і допоміжними методами досліджень, прослідкувати зв'язки геології і методів геологічних досліджень для шкільної географії.

1.3. Обладнання (спорядження, інструменти)

Велике значення для роботи в полі має підбір обладнання. Перелік мінімального необхідного спорядження включає: карту району проходження практики (фізичну та геологічну), польовий щоденник, прості олівці, складний ніж, гумку, лопату та геологічний молоток, гірський компас з клінометром, рулетку, складний метр, кишенькову лупу.

2. Польові дослідження

2.1. Вивчення відслонень гірських порід

Під час польового періоду передбачається: 1) освоєння методики геологічних спостережень під час маршруту; 2) вивчення правил ведення польового щоденника, документації відслонень, точок спостережень, гірничих виробок; 3) засвоєння методики правильного відбору зразків гірських порід; 4) вивчення тектонічних і стратиграфічних неузгоджень у заляганні осадових гірських порід; 5) дослідження сучасних геологічних процесів: яружно-балкових, зсувних, обвальних, осипних тощо; 6) засвоєння методики вимірювання елементів залягання гірських порід за допомогою гірського компасу, замальовування геологічних об'єктів і графічного зображення відслонень у польових щоденниках за допомогою умовних позначень.

Відслоненнями називають місця виходу гірських порід на поверхню. Вони можуть бути природними (відслонення схилів гір, берегів ярів, річок, озер, морів тощо) і штучними (ями, канами, кар'єри, свердловини тощо). Перш ніж почати опис, відслонення слід розчистити. Звичайна розчистка робиться уступами зверху вниз.

Вивчати відслонення слід за таким планом:

1. *Визначення місцезнаходження (прив'язка) відслонення.*

Місцезнаходження відслонення зазначають відносно кількох яких-небудь орієнтирів на місцевості (доріг, річок, заводів, селищ, вершин гір тощо) і визначають місце до них азимутами. Адреса відслонення повинна бути коротка і точна, її треба записати до польової книжки (щоденника). Слід уникати прив'язки відслонення до тимчасових об'єктів, що є на місцевості, використовуючи для цього переважно особливості гідромережі та рельєфу.

2. *Вказується розмір і тип відслонення, його положення, визначається загальний характер залягання порід.*

Після детального обстеження і вивчення відкритих у відслоненні осадових гірських порід за різними ознаками в їх товщі виділяють окремі шари, прошарки, виявляючи за можливості найдрібніші підрозділи. Встановлюють підшову і покрівлю кожного виділеного горизонту і особливу увагу приділяють вивченню їх контактів, тобто виявлення переходу одного шару в інший. При цьому можуть спостерігатися поступові переходи чи неузгодження.

3. *Визначається і описується кожний виділений шар за його заляганням (зверху до низу).* При цьому зазначають назву породи, її колір, вологість, механічний та гранулометричний склад, структуру, текстуру, щільність, включення.

4. *Визначається характер тіл покрівлі та підшови (поступові чи різкі переходи, згідні чи незгідні залягання, наявність слідів розмиву).*

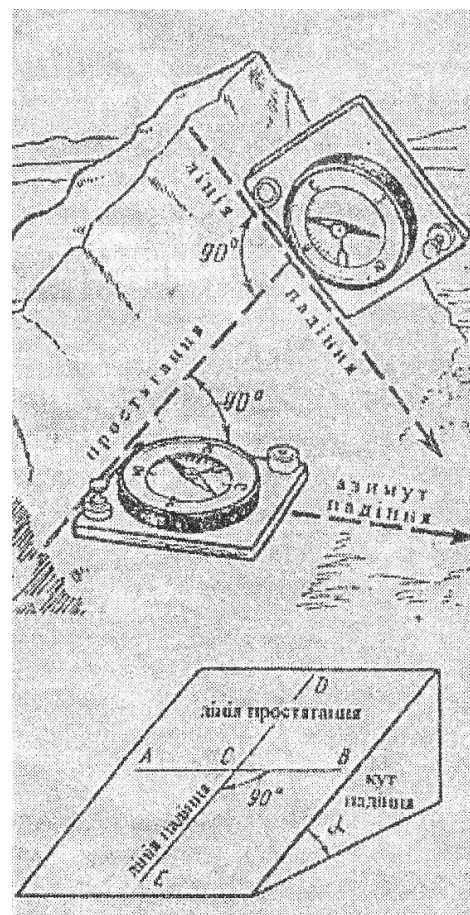
5. *Елементи залягання шарів заміряють гірським компасом.*

Якщо такого компасу немає, можна використати звичайний. До елементів залягання, які потрібно заміряти, належить азимут падіння шару та кут його падіння. Азимут простягання порід замірявати не слід, бо він завжди перпендикулярний падінню.

Вимірювання кута падіння пласта.

На розчищену площину пласта кладуть компас на ребро довгою стороною дощечки. Висок екліметра покаже кут падіння пласта в градусах, а напрям довгої сторони ребра дощечки – напрям лінії падіння.

Для визначення азимута простягання компас у горизонтальному положенні прикладають довгим ребром до поверхні шару і беруть відлік на лімбі напроти того кінця стрілки, який знаходиться в межах північних румбів.



Для визначеній азимута падіння компас прикладають коротким ребром до поверхні шару гак, щоб північ на лімбі була спрямована у сторону падіння, і беруть відлік навпроти північного кінця стрілки.

Запис результатів вимірювання елементів залягання проводять із вказуванням початкових букв сторін горизонту, значок градуса, як правило, не ставиться. Запис елементів залягання при цьому має наступний вигляд: аз. прост. ПН 25; аз. пад. ПД 115.

6. *Із верств відслонення відбираються типові для даної шару зразки – гірські породи, мінерали, скам'янілості – для складання колекції.*

Відбір проб і зразків проводиться в процесі опису верств відслонення, місця відборів фіксуються у польових щоденниках з прив'язкою до верстви відбору, нумеруються та документуються етикеткою. Величина зразків звичайно коливається від 4 – 6 до 9 – 12 см.

Разом з етикеткою взяті зразки треба вкладати в мішечки чи обгортати папером. Кращі з них необхідно зібрати для кафедральної колекції або передати місцевому краєзнавчому музею, школі.

7. *Виконуються ескізи відслонення.*

8. *Складається колонка розрізу осадових порід.*

Виконуючи опис осадових порід, послідовно нарощується розріз вниз на величину потужності кожної

Приклад опису відслонення гірських порід



наступної верстви, давні пласти розміщуються в колонці нижче, а молоді - вище, оскільки колонка ілюструє послідовне нагромадження порід, що відбувалось протягом певного відрізка часу. Під час вивчення четвертинних відкладів слід пам'ятати, що вони складені переважно пухкими континентальними відкладами і мають строкатий склад, швидко змінюються як за простяганням, так і за потужністю. Вони тісно пов'язані з сучасним рельєфом і складають всі його акумулятивні форми.

2.2. Генетична класифікація родовищ корисних копалин

При вивченні родовищ корисних копалин розглядають характер розміщення продуктивного шару серед інших гірських порід, встановлюють його генетичний тип, пошукові посилення і ознаки.

До пошукових посилень відносяться геологічні фактори, які обумовлюють накопичення тих чи інших мінеральних речовин у корі. Потім проводять пошук корисних копалин за допомогою прямих ознак чи додаткових. Всю різноманітність видів корисних копалин можна відобразити за допомогою простої генетичної класифікації (табл. 1).

Ендогенні родовища формуються за рахунок внутрішньо-земних джерел енергії і пов'язані з магнетизмом. Власне магматичні родовища виникають у процесі кристалізації з магматичних розплавів. У сегрегаційних родовищах утворюються з магми, ліквацийні утворюються шляхом ліквацияі. Пегенатитові родовища приурочені до гранітної магми. Руди, які відносяться до власне магматичних чи пегматитових родовищ, дуже поширені в гірських районах, де вивержені породи виходять на поверхню. Звичайно це руди металів.

Постмагматичні родовища утворюються за рахунок газоподібних і рідких розчинів, що віддаляються від магми і відкладають у породах леткі компоненти, що розчиняються в гарячих водах на різні елементи. Пневматолітові утворюються з газової фази при високому тиску, гідротермальні – з рідкої фази.

Ісarbonатити – породи, що складаються з кальциту, доломіту, антриту та інших карбонатів і становлять складні утворення пневмалітово-гідротермального походження. Вони пов'язані з ультраосновними магматичними комплексами. Залягають у вигляді трубок і жил.

Екзогенні родовища виникають на поверхні землі за рахунок неземних джерел енергії. Так у результаті фізичного вивітрювання утворюються уламкові родовища глибокого хімічного і хімічно-біологічного походження – залишкові родовища за рахунок концентрації корисних речовин після розпаду і виносу інших елементів поверхневими і підземними водами. Осадкові родовища утворюються в результаті механічного хімічного і біохімічного осадження руд у водоймах, виділяють метаморфізовані (метаморфізм проявляється після утворення руд) і метаморфічні родовища (корисні копалини утворюються в процесі самого метаморфізму).

При вивченні екзогенних родовищ дається геолого-економічна характеристика, склад корисних копалин і їх розподіл, встановлюються геохімічні характеристики, морфологія продуктивних пластів, літогічно-стратиграфічна характеристика продуктивного горизонту і т.д.

При вивченні метаморфічних родовищ встановлюється їх первинне походження, а потім опис проводиться за попереднім варіантом опису родовища.

Характеристику вже відомих родовищ потрібно скласти до виїзду в поле.

На розробці родовища потрібно зібрати дані про економіко-географічні зв'язки: куди відправляється сировина чи готова продукція? В якому обсязі? Якими видами транспорту? Розглянути перспективи розвитку добувного підприємства.

Разом з питанням експлуатації родовища потрібно розглянути і природоохоронні заходи у зв'язку з їх розробкою.

Таблиця 1.

А. Ендогенні родовища	
I. Власне магматичні	
	1.1. Сегрегаційні: а) ранньомагматичні; б) пізньомагматичні;
	1.2. Ліквацийні
II. Пегматитові	
	2.1. Прості пегматити
	2.2. Перекристалізовані пегматити
	2.3. Метасоматично зміщені пегматити
III. Постмагматичні	
	3.1. Пневмотолітові: а) ізвіткові скарни; б) магнезійні скарни; в) силікатні скарни.
	3.2. Гідротермальні: а) помірних і значних глибин (високо-, середньо-, низькотемпературні); б) малих глибин і поверхневі (високо-, середньо-, низькотемпературні)
	3.3. Ексталяційні
IV. Карбонатитові	
	4.1. Магматичні
	4.2. Метасоматичні
	4.3. Комбіновані
Б. Екзогенні явища	
I. Родовища вивітрювання	
	1.1. Уламкові (елювіальні, колювіальні і делювіальні розсипи)
	1.2. Залишкові: а) глинистої і коалінової кори вивітрювання; б) латеритного вивітрювання.
	1.3. Інфільтраційні
II. Осадіві	
	2.2. Механічні: а) елювіальні і морські розсипи; б) перероблені осади тонкодисперсних продуктів вивітрювання
	2.3. Хімічні: а) зі справжніх розчинів; б) з колоїдних розчинів
	2.4. Біохімічні
	2.5. Вулканічно-осадові
В. Метаморфічні родовища	
	I. Метаморфізовані
	II. Метаморфічні

2.3. Вивчення геологічних процесів та явищ і впливу людини на земну кору

Геологічні спостереження в районі практики включають і вивчення фізико-географічних процесів і явищ. При цьому здійснюються міжпредметні зв'язки між геологією та спеціальними предметами фізико-географічного циклу. Залежно від конкретної географічної умови і геологічної будови один

і той самий процес може викликати найрізноманітніші явища в природі (табл. 2).

З цієї таблиці можна встановити основні причини того чи іншого фізико-географічного явища. У процесі спостережень необхідно лише конкретизувати ці причини. Наприклад, оглядаючи зсуви, знайти межу між водоносним та водостійким шаром при основі його і виявити сам механізм процесу. Якісні характеристики фізико-географічних явищ супроводжуються і морфометричними вимірюваннями найважливіших параметрів.

Таблиця 2.

Класифікація найважливіших фізико-географічних процесів і явищ

Процеси	Явища
I. ЕКЗОГЕННІ A. Фізико-хімічні	
а) Механічне і температурне руйнування гірських порід	Фізичне і механічне вивітрювання: лускате лущення, розвали уламків гірських порід і рухликів, кам'яні розсипи, кам'яні багатокутники, скульптурні форми скель, кам'яні останці, тріщини в гірських породах, утворення "кірочки засмаги" на гірських породах у пустелях та ін.
б) Хімічне розчинення, виніс і хімічні новоутворення в результаті взаємодії розчинів і гірських порід	Хімічне руйнування; виніс і новоутворення; прояв карсту поверхневого (каверни, карри, воронки, котловини та ін.) і підземного (тріщини, печери, шахти, пустоти, сталактити і сталагміти та ін.); при окисленні – формування кірок залізистих сполук і лімонітових "залізних шляп"; при гідратації – перехід анідриту в гіпс, гематиту – в лімоніт; при гідролізі – виніс рухомих елементів, каолінізація, часткове формування залишкових родовищ бокситів, залізних руд, марганцю, титану, кварцових пісків; при карбонації та гіпсуванні – стягнення вапна і гіпсу, виповнення тріщин кальцинітом і гіпсом; в результаті міграції солей в розчинах – утворення солонців і солончаків; окремніння – формування кремністих пропарків, окремих кремністих конкрецій у давніх карбонатних або теригенних відкладах
в) Суфозія хімічна і механічна	Кавернозність, вторинна пористість, розширення тріщин, котловини, прізви, підземні порожнини (в лесах і глинах), частково – просідання
г) Фізико-хімічні, водноголоїдні, молекулярні та інші реакції в гірських породах	Набухання, розрідження, розмокання, опливання
д) Водонасичення, що іноді супроводжується ущільненням порід	Вспучування поверхні, частково – просідання

Продовження таблиці 2.

Б. Біохімічні	
а) Життєдіяльність організмів (органічне і хімічне руйнування алюмосилікатів, фотосинтез, виділення гумінових кислот і вуглекислоти; поглинання мінеральної речовини мікроорганізмами і рослинами)	Формування кір вивітрювання, часткова каолінізація і латеритизація, формування залишкових родовищ бокситів, залізних руд, марганцю, титану, кварцових пісків
б) Гуміфікація	Ґрунтоутворення, торфоутворення, утворення вугільних родовищ у минулому
в) Окислення та відновлення	Оглеєння, мінералоутворення
В. Гравітаційні	
а) Обваження порід, що підсилює їх напружений стан і частково призводить їх до пластичного стану	Зсуви, опливини, осови, соліфлюкція, осипи, обвали, лавини, западини, просідання, обвалення, видавлювання і пластичний потік порід, куруми
б) Розвантаження (денудаційне, ерозійне, льодовикове), що супроводжується послабленням природного стану	Відсадження і розсадження схилів, тріщини донного і бортового відпору, провали, гірський тиск, зрушення, пучіння, купоління, випір, стріляння
в) Екзарация, пов'язана з рухом льодовиків	Льодовикове випахування, формування льодовикових трогів, "баранячих лбів", гляціодислокацій
Г. Гідродинамічні	
а) Фільтрація, водопоглинання і водонасичення	Фільтраційні деформації порід, пливуні, солі (вали, виноси, яри, запруды)
б) Ерозія	Річкові долини і дельти, конуси виносу, яри, балки
в) Площиний змив. Делювіальні схили	

Продовження таблиці 2.

г) Абразія	Берегові абразійні платформи, ніши, промоїни, печери, перероблювані береги штучних водосховищ
Д. Еолові	
а) Вітрова корозія	Скелі-останці, еолові стовпи, печери, котли, ніші та карнизи видування, комірчасті поверхні, жолоби-ярланш
б) Навіювання та акумуляція	Бархани, дюни, кучові та грядові піски, піщані та кам'яністі пустелі
Е. Теплофізичні (процеси теплопередачі)	
а) Охолодження, замерзання, промерзання, протаювання, термоабразія	Багаторічна мерзлота, горби пучіння, гідролаколіти, льодяні горби, термокарст, полії, могильникові марі, аласи, проса-дочність, кам'яні многокутники і моря, сезонна шливучість
ІІ. Гетерогенні Ж. Сейсмічні	
а) Тектонічні і вулканічні	Розриви в земній корі, провали, роздрібнення порід, опускання та поняття окремих ділянок кори, зриви гірських вершин, обвали, лавини, завали, грязьові фонтани, потік лави у привулканічних виверженнях
б) денудаційні (потужні удари при різноманітних денудаційних процесах).	Обвали, зрушення, лавини, зсуви, осідання схилів та ін.
в) Метеоритні (удари метеоритів об поверхню Землі)	Метеоритні кратери, озера
г) Гідралічне (швидке наповнення глибоких водосховищ	Обрушення схилів, опускання дна водосховищ
д) Айсбергові (удари айсбергів об підводні океанічні схили)	Обрушення берегів морів та океанів, підводні зсуви
е) Техногенні (штучні вибухи на поверхні Землі чи на глибині).	Викиди зруйнованих гірських порід, їх тріщинуватість, воронки і розверзання на поверхні Землі, зміна фізико-хімічних властивостей і стану гірських порід

Завершення таблиці 2.

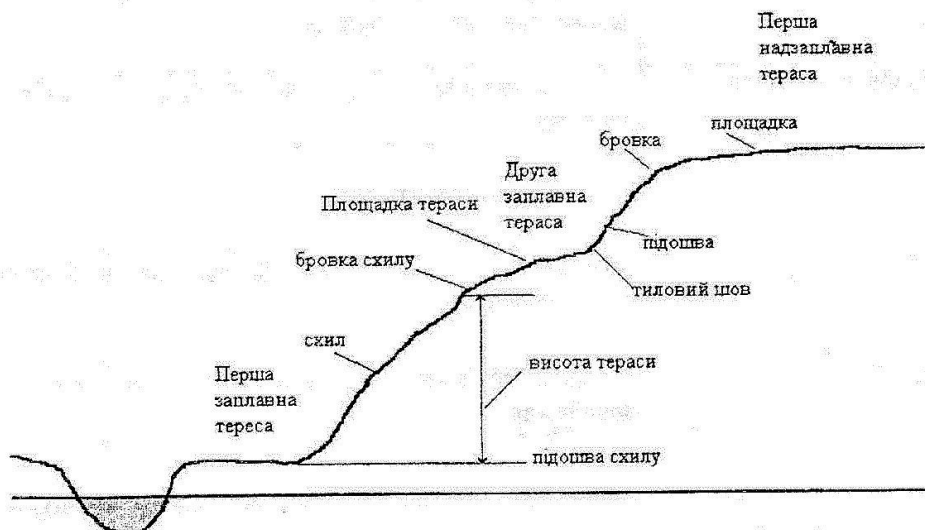
III. Ендогенні	
3. Тектонічні	
а) Коливальні	Підняття суші, регресії морів, утворення терасових уступів, оновлення ерозійного циклу річок, розвиток денудаційних процесів, виникнення зледенінь.
б) Розривоутворюючі (здавлення, розтягування і короблення земної кори)	Розломи і тектонічна тріщинуватість, здвиги, розсуви, скиди, підкиди, складні скиди і підкиди, горсти, грабени, рифи, рамки, скидозсуви, підкидозсуви, надвиги, шар'яжі, рефлексури, горстантиклінали, грабеншинклінали та інші форми розривних порушень
в) Складкоутворюючі	Вигини шарів земної кори, складки різної форми, величини, походження
I. Магматичні	
а) Ефузійні	Вулканічні виверження, потоки лави, гейзери, фумарели, іноді гарячі джерела
б) Інтрузивні	Міжпластові ін'єкції магми та теплові вибухи в підкоровій зоні Землі

Геоморфологічна будова території визначається як геологічною будовою, так і фізико-географічними процесами, що проявляються тут і в геологічному минулому, і в теперішній час. Тому геологічні спостереження повинні супроводжуватися геоморфологічним описом, мета якого – вивчити вигляд рельєфу, його і генезис, вік і історію формування. При цьому висвітлюються наступні питання: зовнішній вигляд рельєфу, розміри основних форм і елементів рельєфу, їх висоти, основні крупні елементи рельєфу (вододіл, річкова долина та ін.), окремі його форми (гори, гряди, тераси, карстові лійки та ін.), елементи окремих форм (схил, тиловий шов тераси, уступ, схили і вершини горбів та ін.). До розмірів відносяться довжина, висота, ширина основних форм рельєфу, крутизна схилів та ін.

У характеристиці основних форм рельєфу прийнято враховувати і їх розміри, що відбивають особливості їх походження. Так, крупні і найкрупніші форми утворились у результаті переважання ендогенних сил; а середні і дрібні – екзогенних.

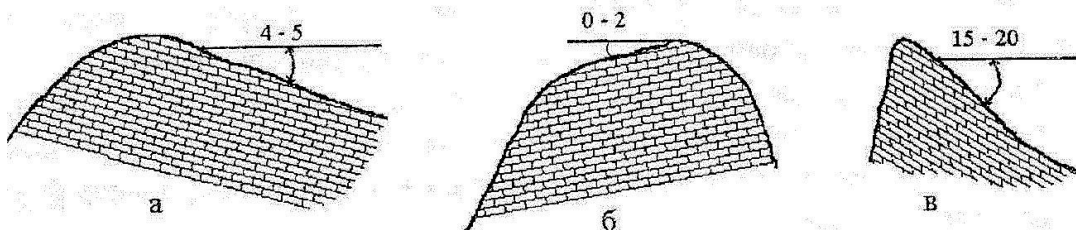
Встановлюючи генетичний зв'язок і залежність форм рельєфу від літології, палеотектоніки, з'ясовуються походження форм рельєфу, їх генетичні зв'язки з фізико-географічними процесами і явищами. Вивчаються сучасні фізико-географічні процеси і явища й антропогенні фактори, що беруть участь у формуванні рельєфу. Визначається вік рельєфу і розшифровується історія його розвитку (особливо важливо з'ясувати стратиграфію найновіших відкладів та послідовність геологічних подій у новітній час).

Серед найважливіших геоморфологічних форм рельєфу найбільш розповсюдженими є річкові долини, вододільні простори і проміжні форми-схили (малюнок 1, 2).



Малюнок 1

Схематичний розріз долини річки й елементи рельєфу.



Малюнок 2. Структурні форми рельєфу вододілів:

а) кuestas; б) структурне плато; в) моноклінальний гребінь.

2.4. Правила ведення записів у польовому щоденнику

Основним документом польових геологічних досліджень є щоденник геологічних спостережень, який є основним документом роботи геолога (формат приблизно 12 на 18 см). Він має бути з папером у клітинку і яскравою, твердою обкладинкою. На першій сторінці щоденника робиться такий напис:

(рік)

Район роботи _____

Польовий щоденник _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

Розпочато _____

Закінчено _____

Того, хто знайде цей щоденник, прошу повернути за адресою

У кінці книжки-щоденника необхідно вклеїти кілька сторінок міліметрового паперу та кальки.

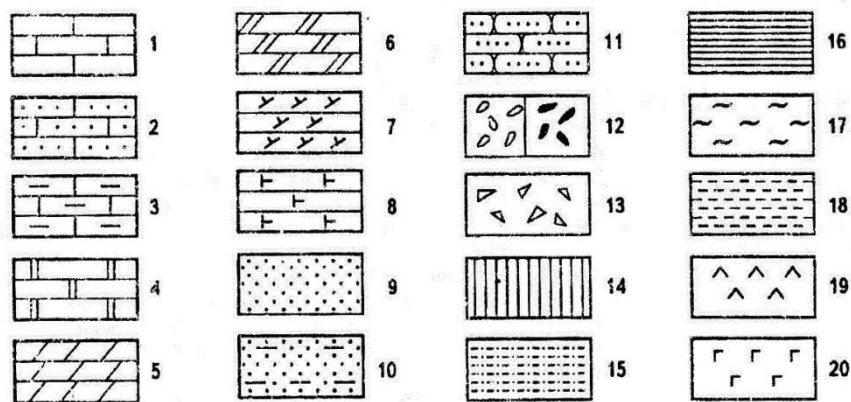
Вся польова інформація фіксується на правій сторінці щоденника, ліва – призначена для малюнків, нотаток та висновків, які можуть бути зроблені під час камеральних робіт. Польовий щоденник – основний документ практики, тому записи і зарисовки в ньому слід робити чітко, акуратно, простим олівцем середньої твердості. Щоденник геологічних спостережень повинний вестися таким чином, щоб у ньому легко міг розібратися не тільки автор, а й інші люди. Не рекомендується стирати написане гумкою. Краще закреслити, але так, щоб залишилась можливість прочитати текст. Ця закреслена інформація може стати у нагоді при подальшій камеральній обробці польових матеріалів.

Опис маршруту починається датою, його номером і визначенням ходу. Цей заголовок підкреслюється або виділяється великими літерами. Нумерація точок спостереження в щоденнику і на карті повинна бути

єдиною. Перед номером ставиться позначка т.с. (точка спостереження) або відсл. (відслонення). Номер точки спостереження записується з лівого боку правої сторінки щоденника і підкреслюється, потім наводиться адреса точки спостереження або відслонення та його опис. Адреса (місцезнаходження точки) повинна бути точною і повною з обов'язковою прив'язкою до постійних елементів рельєфу і населених пунктів. Верстви, які описуються у відслоненнях, потрібно позначити цифрами, починаючи опис кожної верстви з нового рядка. Праворуч внизу після опису обов'язково позначається потужність верстви. Під час відбору проб зліва на полях ставиться номер проби. Порядкові номери зразків краще всього вказувати ліворуч від опису тієї верстви, звідки вони були відібрані. На лівій сторінці щоденника робляться також зарисовки. Вони часто важливіші за фотографії, тому що на них підкреслені необхідні деталі. Рисунок відслонення або його деталей потрібно виконувати за певними правилами: 1) дотримуватись орієнтування в просторі; 2) малювати в певному масштабі; 3) вказувати параметри верств, місця відбору зразків, фауни, вікові індекси тощо; 4) підписувати з поясненнями основного змісту рисунку.

Оформлення польового щоденника передбачає щоденну камеральну обробку всіх записів, зроблених на маршруті, для оформлення малюнків використовуються умовні позначення.

Умовні позначення до стратиграфічних розрізів



1 – вапняки; 2 – піщанисті вапняки; 3 – глинисті вапняки; 4 – писальна крейда; 5 – мергелі; 6 – доломіти; 7 – опоки, трепели; 8 – діатоміти; 9 – піски; 10 – супіски; 11 – пісковики; 12 – конгломерати, галечники; 13 – щєбінь, брекчія; 14 – суглинки, леси, лесоподібні суглинки; 15 – алевроліти; 16 – глинисті сланці; 17 – глини аргіліти; 18 – карбонатні глини; 19 – солі; 20 – гіпси.

Під час оформлення замальовок необхідно вказувати:

- повна назва замальовки (що розкриває її основний зміст);
- точна адреса замальовки (номер точки спостереження, район);
- масштаб (чи розмір) замальовки;
- орієнтування замальовки (положення щодо сторін світу);
- номери описаних шарів, місця взяття і номери відібраних зразків порід, корисних копалин, фауни;
- виміри елементів залягання;
- умовні позначки.

3. Оформлення та захист звіту

Оформлення звітів з польової практики починається під час камеральної обробки польових матеріалів. У цей же час редагуються й обробляються польові щоденники, складаються різні графічні додатки.

Звіт складається з текстової частини, графічних додатків, опрацьованої колекції кам'яного матеріалу. Зразки вибираються в такому складі, щоб вони могли слугувати колекцією, яка ілюструє як стратиграфічний розріз району, так і набір корисних копалин, характерних для даної території.

Звіт не повинен копіювати розділи звичайних геологічних звітів. У ньому мають бути відображені вузлові питання геології, безпосередньо пов'язані з проблемами палеогеографії, фізичної й економічної географії, краєзнавства і шкільної географії. В звіті повинні бути висвітлені наступні розділи (глави):

Вступ.

1. Коротка фізико-географічна характеристика району проходження практики.
2. Коротка історія геологічного розвитку і формування сучасного рельєфу.
3. Тектонічна будова.
4. Корисні копалини і підземні води.

5. Вплив людини на природне геологічне середовище і питання раціонального використання земної кори у вивченому районі.

6. Висвітлення фактичного матеріалу.

7. Опис стратиграфічної колонки.

8. Використання матеріалів НПП з геології в шкільному курсі географії.

Висновки.

Перелік використаних джерел

Додатки

До звіту необхідно скласти зміст, перелік використаних джерел (за алфавітом), список графічних додатків.

У вступі вказують місцезнаходження району, який вивчається, його межі, мету практики, організацію і методику польових досліджень, дані про склад бригади і про зроблену кожним членом бригади роботу.

У короткій фізико-географічній характеристиці району зазначають його положення, рельєф, гідрографію, орографію, ступінь розчленованості, і т. д., а також дані про економічні особливості району і про гірничо-видобувні підприємства, розміщені на цій території. Проілюструвати цей розділ можна гіпсометричною схемою, фотографіями найцікавіших або типових форм рельєфу.

В другому розділі відновлюється геологічна історія району практики. Використовуються результати спостережень над фізико-геологічними процесами і явищами, підкреслюється їх роль у розвитку земної кори, рельєфу, гідрографічної сітки наводяться дані про сучасні і новітні тектонічні рухи та їх зв'язки з палеотектонікою.

У третьому розділі висвітлюються питання тектонічної будови території, звертається увага на характер тектонічних порушень. Визначаються формації, тектонічні зони, тектонічна геохронологія вивченого району. Узагальнення матеріалу може бути здійснене на тектонічній схемі.

В четвертому розділі спочатку дається перелік наявних корисних копалин, потім опис родовищ. Встановлюється зв'язок корисних копалин із

фаціальними особливостям гірських порід, тектонічними структурами, магматизмом, контактним метаморфізмом. У цьому ж розділі наводяться дані про підземні води, виділяються водоносні і водоупорні горизонти, за можливості надається кількісна і якісна характеристика цих вод. Загалом у в розділі звертається увага на господарську оцінку природних ресурсів, на їх раціональне використання й охорону.

У п'ятому розділі розглядаються різноманітні аспекти впливу людини на земну кору і на розвиток фізико-географічних процесів і явищ у зв'язку з господарською діяльністю або в процесі освоєння корисних копалин. Звертається увага на раціональне і комплексне використання багатств земної кори.

У шостому розділі викладається весь фактичний матеріал, отриманий у результаті вивчення геологічних об'єктів по маршрутах, опис відслонень і різних фізико-географічних явищ та процесів. До розділу додається польова геологічна карта з фактичним матеріалом, геологічні колонки, замальовки відслонень, дані про зібрані зразки і проби та результати їх обробки.

У сьомому розділі описується стратиграфічна колонка, складена на основі геологічного розрізу і окремих відслонень. У стратиграфічний розріз включаються всі гірські породи. Опис проводиться від давніх товщ до молодих, за найдрібнішими стратиграфічними підрозділами. Кожному з них за можливості дається коротка літологічна характеристика, відмічається викопна фауна і флора, вік порід, їх потужність, фаціальні особливості, опорні горизонти або контакти. Опис деталей стратиграфічної колонки може ілюструватись у тексті колонками окремих відслонень чи їх фрагментами, на яких чітко видно взаємодію між шарами чи стратиграфічними підрозділами.

Восьмий розділ, присвячений визначенню найцікавіших геологічних об'єктів і розробці маршруту геологічної екскурсії. Працюючи над цим матеріалом, студенти знайомляться з вимогами школи, отримують уявленнями про вивчення геологічних питань і понять у різних класах. Вони

набувають навичок складання плану шкільної географічної екскурсії, дають опис варіанту екскурсії і найбільш цікавих її об'єктів.

У висновках узагальнюється викладений матеріал та намічаються завдання подальших випробувань.

Для оформлення звіту з навчальної геологічної практики кожній бригаді студентів необхідно мати: писальний папір формату А-4; міліметровий папір формату 1; набір кольорових та простих олівців різної твердості; набір фломастерів, лінійку, гумку та ін.

Звіт повинен бути написаний синьою, фіолетовою або чорною пастою, чисто й охайно, на ОДНІЙ сторінці аркуша. Пропуск між рядками має бути в два інтервали, тобто рядок від рядка повинен бути на відстані двох букв рядка. Примітки й виноски внизу сторінки слід писати через один інтервал.

Поля залишають з обох боків тексту. Розмір лівого поля – 30 мм, правого 15 мм, зверху й знизу – 20 мм. Кожний новий розділ звіту треба розпочинати з нової сторінки.

Усі сторінки звіту повинні бути пронумеровані послідовно арабськими цифрами, починаючи з першої сторінки. Нумерація сторінок повинна бути наскрізною від титульного аркуша до останньої сторінки, враховуючи всі рисунки, таблиці та ін., розташовані всередині тексту або після нього. На титульному аркуші, що є першою сторінкою, номер не ставлять, хоч мають його в думці.

У змісті перелічують назви, що наводяться у звіті, вказують номер сторінок, на яких вони розміщені. Зміст повинен бути дрібним й включати всі назви, згадані у тексті рубрикацій ними індексами. Зміст починається з нової сторінки. Увесь матеріал звіту з практики за необхідності розподіляють на розділи (глави) й підрозділи. Кожний розділ слід починати з нової сторінки. Підрозділи повинні мати порядкові номери в межах кожного розділу, що складається з номера розділу й підрозділу, розділених крапкою. У кінці номера підрозділу також ставлять крапку.

Назва розділів і підрозділів повинна бути короткою, відповідати змісту і писатися у вигляді назв (у червоний рядок) великими літерами. Перенесення слів у назвах забороняється. Крапку в кінці назви не ставлять. Відстань між назвами й наступним текстом повинна дорівнювати приблизно 3 – 5 інтервалам.

У разі посилання на літературні джерела наводять порядковий номер використаної літератури, замкнутий у квадратні дужки.

Усі рисунки в звіті повинні бути чіткі й виразні. Не рекомендується застосовувати рамки для відокремлення рисунків. Треба уникати складних рисунків, що перебільшують за розміром стандартний аркуш. Коли це все таки неминуче, то складати рисунки слід так, щоб вони були не всередині згорнутого аркуша, а зовні.

Рисунки повинні розміщуватися одразу після посилання на них у тексті. Нумерація рисунків рекомендується наскрізна. Написи на рисунках слід розміщувати за можливості горизонтально, близько до деталі, до якої вони мають відношення. Розмір шрифту на рисунках повинен бути не менше половини розміру шрифту у тексті. Кожний рисунок має супроводжуватися змістовним підписом, що розміщується під рисунком поряд з його номером.

Під час оформлення рисунка треба звертати увагу на правильність умовних позначень (додаток). Деякі рисунки слід виконувати в кольорі.

Додатки наводяться в кінці звіту (після списку літератури), частіше всього вони представлені у вигляді таблиць або графічних побудов. Всі додатки нумеруються, а в тексті робляться посилання на номер додатка.

По закінченню практики бригада здає один повний звіт, а кожний студент – польову книгу. Викладач перевіряє матеріали, оцінює їх, звіт залишає у себе, а польові книжки повертає. Залік на практиці складають у формі контрольної роботи, яка включає питання з особливостей геотектонічної будови району, методики польових геологічних досліджень та висвітлення фактичного матеріалу.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Біленко Д.К. *Основи геології і мінералогії*. – К., 1961. – 347 с.
2. Сивий М.Я., Свинко Й.М. *Лабораторний практикум з геології з основами палеонтології*. К. – 1997. – 107 с.
3. Сивий М.Я., Свинко Й.М. *Геологія. Практикум: Навч. посібник*. – К.: Либідь, 2006. – 248 с.

ГЕОМОРФОЛОГІЯ

В ході геоморфологічної практики виділяються наступні етапи:

- 1) Підготовчий етап;
- 2) Польовий;
- 3) Камеральні роботи і оформлення звіту.

Польова практика з геоморфології розрахована на 7 днів.

- 1-й день: вивчення флювіальних форм рельєфу постійних водотоків;
- 2-й день: вивчення форм рельєфу, створених тимчасовими водотоками;
- 3-й день: камеральна обробка результатів;
- 4-й день: вивчення гравітаційних та карстово-суфозійних форм рельєфу;
- 5-й день: камеральна обробка результатів;
- 6-й день: вивчення антропогенного і біогенного рельєфу;
- 7-й день: камеральна обробка результатів.

1. Підготовчий етап

Підготовчий етап практики починається зі вступної лекції, на якій студенти знайомляться з метою і завданнями практики, природними умовами району практики, організаційною структурою. Студенти дізнаються про основні види робіт, загальні вимоги до польових щоденників і звітних матеріалів, про порядок проведення заліку. Група студентів ділиться на бригади. Призначаються бригадири, на котрих покладаються організаційні функції. Знаряддя та обладнання, необхідне для практики, студенти

отримують побригадно. На підготовчому етапі призначаються відповідальні за певні розділи звіту і оформлення додатків. Проводиться інструктаж з техніки безпеки і готується необхідне спорядження. Завершується підготовчий етап складанням у чорновому варіанті вступного та перших теоретичних розділів звіту.

1.1. Вибір місця проведення практики

Для успішного досягнення мети практики і вирішення всіх її завдань важливу роль має місце проведення геоморфологічних польових досліджень.

Для цього найбільш вдало підходить територія, у межах якої розміщуються різноманітні геоморфологічні об'єкти – річкова долина з заплавою і чітко вираженими терасами; тимчасові водотоки різного розміру; льодовикові, гравітаційні, еолові, антропогенні, біогенні та інші форми рельєфу.

За таких умов студенти матимуть змогу отримати інформацію про причини виникнення, особливості формування та сучасний стан багатьох форм рельєфу різного розміру та походження.

1.2. Попереднє вивчення особливостей рельєфу району проведення польової практики

Ще при теоретичному вивченні відповідних тем курсу геоморфологія студентам надається інформація про особливості рельєфу району проходження польової практики.

Попереднє вивчення особливостей рельєфу району проведення польової практики необхідно тісно пов'язувати з дослідженням його геологічної будови, адже вона має значний вплив на формування рельєфу.

Здійснюється попереднє дослідження геоморфологічних особливостей території шляхом опрацювання наявного літературного і картографічного матеріалу, а також матеріалу з мережі Інтернет.

Під час польової практики студенти мають навчитися пояснювати і розшифровувати геолого-геоморфологічні явища, що спостерігаються, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, пов'язувати геоморфологічні особливості території з її геологічною будовою, вирішувати теоретичні проблеми, використовуючи не лише конкретні матеріали, але й різні гіпотези.

На підготовчому етапі практики студентам необхідно також ознайомитися з основними рельєфоутворюючими процесами, що представлені в районі проведення польових досліджень та з методами геоморфологічних досліджень.

1.3. Обладнання (спорядження, інструменти)

Велике значення для роботи в полі має підбір обладнання. Перед усім бажано мати топографічну карту району проходження практики, компас, польовий щоденник для запису результатів спостережень, олівці прості, гумку тощо.

Для дослідження морфологічних особливостей і визначення морфометричних показників окремих форм рельєфу необхідно мати нівелір, гірський компас, фотоапарат, рулетку, бінокль.

При наявності відслонень пухких порід, що складають певні форми рельєфу, для їх вивчення використовують лопату, геологічний молоток, ніж, а для визначення мінерального складу відкладів застосовують кишенькову лупу.

2. Польові дослідження

Під час польового етапу практики проводяться маршрути під керівництвом викладача. Вони орієнтовані на місцевості за компасом та картою і включають дослідження форм рельєфу утворених постійними та тимчасовими водотоками, впливом гравітації, господарської діяльності людини, біоти тощо. При проходженні маршрутів здійснюються необхідні

вимірювання та фотографування геоморфологічних об'єктів і ведуться записи у щоденнику.

2.1. Вивчення флювіального рельєфу.

Флювіальний рельєф – це сукупність екзогенних форм рельєфу, утворених внаслідок дії постійних і тимчасових водотоків.

Постійний водотік формує річкову долину, а внаслідок дії тимчасових водотоків виникають ерозійні борозни, вимоїни (водорії), яри та балки.

2.1.1. Дослідження річкової долини

Річкова долина є лінійно витягнутою від'ємною формою рельєфу, яка складається з наступних елементів: схилів, терас, притерасних знижень, заплави, прируслового валу та русла (річища).

При проведенні дослідження річкової долини необхідно дотримуватися наступного плану:

1. Загальна інформація про річку (назва річки, назва головної річки, притокою якого порядку є досліджувана річка, географічне положення басейну та його фізико-географічна характеристика, витік, гирло тощо).

2. Історія формування річкової долини.

3. Морфологічна та морфометрична характеристика річкової долини:

- геоморфологічний тип та ширина долини;
- корінні береги (будова та сучасні геоморфологічні процеси на корінних берегах, їх мікро-, нано- та пікорельєф);
- тераси (причини виникнення та розподіл терас, їх генетичний тип, будова, мікро-, нано- та пікорельєф поверхні 1-ої надзаплавної тераси, геоморфологічні особливості бровки та уступа 1-ої надзаплавної тераси);
- притерасне зниження (його розміри, нано- та пікорельєф поверхні)
- заплава (генетичний тип заплави; її морфометричні характеристики (загалом, прируслової, центральної та притерасної частини), сучасні геоморфологічні процеси; мікро-, нано- та пікорельєф поверхні);

- прирусловий вал (його розміри, довжина схилів, нано- та пікорельєф поверхні);
- русло (річище) (характер (відносно пряме, мандруюче тощо), ширина, глибина, ерозійні та акумулятивні форми мікро-, нано- та пікорельєфу (перекати, плеса, коси, уступи), наявність виходів підземних вод (джерел), склад алювію;
- абсолютні та відносні висоти основних елементів долини.

4. Сучасні геоморфологічні процеси на схилах долин, терасах та заплаві (флювіальні процеси, карст, соліфлюкція, суфозія, вплив біоти тощо).

5. Зв'язок господарського освоєння річкової долини з її геоморфологічними особливостями:

- історія заселення;
 - приуроченість населених пунктів, будівель та сільськогосподарських угідь до елементів рельєфу долини;
 - характер та інтенсивність прямого і опосередкованого впливу людини на рельєф;
 - антропогенні форми рельєфу в річковій долині;
6. Прогноз розвитку рельєфу в річковій долині.
7. Побудова геоморфологічного профілю через річкову долину.
8. Фото різних частин річкової долини.

2.1.2. Дослідження форм рельєфу утворених тимчасовими водотоками

Як зазначалося вище, наслідком впливу на земну поверхню тимчасових водних потоків є утворення ерозійних борозен, вимоїн, ярів та балок.

Ерозійна борозна – це початкова форма рельєфу, що виникає внаслідок дії тимчасового водотоку. Вона формується при переході площинного змиву в лінійний. Глибина ерозійних борозен становить від 3 до 30 см, а ширина дорівнює або трошки переважає глибину. Поперечний профіль ерозійних борозен має V-подібну рідше ящикоподібну форму. Стінки борозен круті,

часто прямовисні. Після припинення стоку схили швидко згладжуються і ширина борозен суттєво збільшується. Досить часто ерозійні борозни густо покривають поверхню піщаних насипів, териконів тощо, утворюючи цілі розгалужені системи подібних форм рельєфу.

На розораних схилах, схилах з розрідженим рослинним покривом ерозійні борозни з часом перетворюються на вимоїни (водорії). Їх глибина може досягати 1,0 – 2,0 м, а ширина – 2,0 – 2,5 м. Схили вимоїн характеризуються великою крутизною, в окремих місцях вони бувають прямовисними з наявними ознаками гравітаційних процесів. Поперечний профіль вимоїн найчастіше V-подібний. Кількість вимоїн значно менша за кількість ерозійних борозен, оскільки не кожна ерозійна борозна перетворюється у вимоїну (для утворення останньої потрібен потужний водотік і, відповідно, більша площа водозбору). Поздовжній профіль вимоїни, як правило, повторює поздовжній профіль схилу, хоч і в дещо згладженому вигляді.

План опису ерозійних борозен та вимоїн:

1. Місце розташування об'єкту.
2. Розміри (довжина, ширина, глибина).
3. Характер тимчасового водотоку (звивистість, прямолінійність, розгалуження).
4. Особливості схилів.
5. Конус виносу (форма, розміри, склад).
6. Схема, фото.

При достатньому водозборі частини вимоїн, поглиблюючись і розширюючись, внаслідок глибинної ерозії, поступово перетворюються на яри. Глибина ярів найчастіше становить 10 – 20 м, але може досягати й 90 і більше метрів. Інколи в ярах зустрічається плоске дно шириною кілька метрів. Схили ярів круті, часто прямовисні, а їх поперечний профіль V-подібний. Поздовжній профіль яру відрізняється від профілю схилу, який він прорізує. Яр – це активна ерозійна форма рельєфу. Найбільш рухливою його

частиною є вершина, яка в результаті регресивної (задкуючої) ерозії може вийти за межі схилу, на якому виник яр, і просунути далеко на простори межиріччя. Саме через це яри характеризуються значною довжиною – від сотень метрів, до кількох кілометрів.

Зі збільшенням яру в довжину й виробленням поздовжнього профілю сила дії текучої води послаблюється. Його схили руйнуються, згладжуються і покриваються рослинністю, а дно розширюється, як за рахунок бічної ерозії, так і за рахунок відступу схилів в результаті впливу гравітаційних процесів. Яр перетворюється на **балку**. Перетворення яру в балку відбувається не зразу на всьому його протязі. Цей процес починається з нижньої (найбільш давньої) частини яру і поступово переміщується у напрямку верхів'я.

При дослідженні та описі ярів і балок необхідно дотримуватися наступного плану:

1. Назва та місцезнаходження розташування яру чи балки.
2. Місцезнаходження вершини і гирла.
3. Причина утворення.
4. Чи відбувається зростання яру? Якщо яр зростає, то, опираючись на розповіді місцевих мешканців, встановіть у який сезон спостерігається його максимальне зростання (навесні, влітку, восени). Прогноз його розвитку.
5. Морфологічна та морфометрична характеристика ярів і балок:
 - довжина і ширина (у верхній, середній та нижній частинах);
 - глибина у верхній, середній та нижній частинах;
 - дана форма рельєфу «суха» чи на дні є водотік;
 - чи є бокові відгалуження і скільки їх;
 - яка висота та характер схилів (круті, пологі);
 - які гірські породи виходять на поверхню на схилах, потужність їх шарів;
 - чи є виходи підземних вод (джерела) на схилах;
 - особливості рельєфу дна (чи є водобійна ніша (яма) поблизу вершини, її розміри; мікро-, нано- та пікорельєф поверхні, чи є

заболочені ділянки);

- куди впадає яр чи балка (в річку, озеро) виходить на низовину;

- якого розміру конус виносу;

- який характер та склад пролювію (сортування матеріалу, обкатаність уламків, зменшення розміру частинок від вершини до основи і від осьової лінії до країв).

6. Сучасні геоморфологічні процеси на схилах (гравітаційні і флювіальні процеси, карст, соліфлюкція, суфозія, вплив біоти тощо) та нано-і пікорельєф їх поверхні.

7. Господарське використання (видобуток глини, піску, облаштування ставка) та боротьба з яроутворенням.

8. Побудова поперечного профілю через яр та балку у їх верхній, середній та нижній частинах.

9. Фото яру, балки.

2.2. Вивчення гравітаційного рельєфу.

Процеси, що зумовлені дією сили земного тяжіння проявляються в руйнуванні гірських порід на підвищених ділянках, переміщенні уламків та акумуляції їх у пониженнях рельєфу. Вони можуть бути спровоковані активізацією тектонічних рухів, явищем гіпергенезу, ерозійною діяльністю водних потоків, абразією, різноманітними видами діяльності людини, впливом підземних вод тощо. Такими процесами найчастіше є обвали, осипи та зсуви.

Обвали являють собою раптове переміщення вниз по схилу масивів гірських порід, що супроводжується перекиданням і розколюванням окремих брил та уламків при падінні. Найчастіше обвали відбуваються у тріщинуватих скельних породах на гострих вершинах і гребенях, в урвищах, на схилах глибоко врізаних ущелин і берегах річок, на стінках кар'єрів, на узбережжі морів (особливо якщо пласти і площини тріщинуватості нахилені у бік схилу). Маса уламків порід, що формується при цьому називається

колювієм. Саме ним утворені горби різної форми (конічні, витягнуті, асиметричні), видовжені пасма і греблі.

План опису обвалу:

1. Місце розташування обвалу.
2. Особливості геологічної будови території.
3. Причини утворення обвалу.
4. Кут нахилу поверхні обвального схилу та його довжина.
5. Наявність та розміри карнизу і стінки відриву.
6. Розмір уламків, що складають колювій.
7. Морфологічні та морфометричні особливості утвореної колювієм форми рельєфу.
8. Схема, фото.

Для **осипів** характерне переміщення під дією сили тяжіння від вершини до подошви схилу продуктів гіпергенезу невеликого розміру (не більше жорстви або щебеню). Найбільш типові осипи спостерігаються на схилах, складених мергелями, глинистими сланцями, пісками або глинами. У класично вираженого осипу виділяється: осипний схил, осипний лоток (жолоб) та конус осипу.

Осипний схил, як правило, складений породою, що відслонюється і піддається фізичному гіпергенезу. Продукти гіпергенезу (щебінь, гравій, жорства, пісок) переміщуються під дією сили тяжіння вниз по схилу, завдаючи при цьому механічних пошкоджень поверхні схилу і формуючи з часом жолоб – осипний лоток. Глибина осипних лотків найчастіше становить 1 – 2 м, а ширина – кілька метрів. Рух уламків на осипних схилах відбувається до тих пір, поки нахил поверхні не стане меншим від кута природного ухилу. З цього моменту починається акумуляція уламкового матеріалу і формується конус осипу.

Осипні конуси часто зливаються один з одним, до них може приєднуватись грубоуламковий матеріал обвалів та каменепадів. Внаслідок цього біля підніжжя схилу утворюється суцільний шлейф із великих і

дрібних уламків, який часто називають осипним шлейфом. Відклади, які складають акумулятивну частину осипних схилів (конуси осипів), отримали назву дисперсій.

План опису осипу:

1. Місце розташування осипного схилу.
2. Особливості геологічної будови території.
3. Причини осипання гірської породи.
4. Кут нахилу поверхні осипного схилу та його довжина.
5. Особливості мікрорельєфу осипного схилу.
6. Морфологічні та морфометричні особливості осипного лотка.
7. Морфологічні та морфометричні особливості конуса осипу.
8. Розмір уламків, що входять до складу дисперсію.
9. Схема, фото.

Зсуви являють собою процес відриву і сповзання монолітних блоків гірських порід без перекидання і сильного дроблення. Саме цим вони відрізняються від обвалів та осипів.

При сповзанні формуються язики зсуву, які розміщуються в нижній частині схилу і утворюються, як правило, з перезвожених порід, що зміщуються вниз по схилу у вигляді земляного або грязевого потоку.

В процесі розвитку зсувів утворюється своєрідний комплекс нерівностей земної поверхні: тіла зсувів (зсувні блоки), зсувні цирки (формують блоки округлої форми), стінки відриву (зсувні уступи), зсувні тераси, бровки зсувів.

Накопичення мас зміщених і деформованих гірських порід біля підніжжя зсувних схилів отримало назву деляпсій. Часто на поверхні деляпсію виникає явище «п'яного лісу», дерева в якому мають викривлені й нахилені в різні боки та під різними кутами стовбури.

План опису зсуву:

1. Місце розташування зсуву.
2. Особливості геологічної будови території.

3. Причини утворення зсуву.
4. Кут нахилу поверхні зсувного схилу та його довжина.
5. Морфологічні та морфометричні особливості зсувного цирку.
6. Морфологічні та морфометричні особливості стінки відриву.
7. Характер бровки зсуву.
8. Розміри та особливості мікрорельєфу тіла зсуву.
9. Приблизний об'єм породи, що включає зсувне тіло
10. Швидкість переміщення зсувного тіла.
11. Особливості мікрорельєфу поверхні зсувної тераси.
12. Морфологічні та морфометричні особливості язика зсуву.
13. Наявність «п'яного лісу», його видовий склад.
14. Схема, фото.

2.3. Вивчення рельєфу антропогенного походження

Сам термін рельєф антропогенного походження вказує а те, що він є результатом рельєфоутворюючої діяльності людини. Процес антропогенного рельєфоутворення досить часто називають техногенезом (від гр. “techne” - мистецтво, ремесло і “genesis” – народження, походження), оскільки вплив виробничої діяльності людини на природне середовище відбувається з використанням технічних засобів. Внаслідок техногенезу відбувається перетворення літосфери, зміна ландшафтів тощо.

Прийнято виділяти прямий та непрямий техногенний вплив на природне середовище. Прямий техногенний вплив на природне середовище здійснюється господарськими суб'єктами і системами при безпосередньому контакті з природою в процесі природокористування або скидання в неї відходів. Він починається, протікає і припиняється одночасно з відповідними стадіями роботи господарських систем, що викликають цей вплив. Територіально зони прямого техногенного впливу практично збігаються з зонами дії відповідних господарських систем.

Непрямий техногенний вплив полягає в тому, що антропогенна діяльність стає каталізатором ряду рельєфоутворюючих процесів (флювіальних, гравітаційних тощо).

В результаті прямого техногенного впливу найчастіше виникають наступні комплекси морфоскульптури: гірничопромисловий, інженерно-будівельний, агрогенний, мілітарний та рекреаційний.

2.3.1. Гірничопромислові антропогенні форми рельєфу.

Гірничопромисловий комплекс антропогенної морфоскульптури включає форми рельєфу, що виникають внаслідок гірничих розробок: кар'єри, шахти, терикони, відвали, провали, улоговини просідання, тріщини, катакомби та свердловини.

Найбільш поширеними і доступними для дослідження гірничопромисловими формами рельєфу є кар'єри. Вони являють собою гірничі підприємства з видобутку корисних копалин відкритим способом, в результаті функціонування яких утворюються від'ємні форми рельєфу значного розміру.

План характеристики кар'єра:

1. Місце розташування кар'єра.
2. Особливості геологічної будови території.
3. Вид корисних копалин, що видобувається чи видобувався.
4. Морфометричні характеристики кар'єра.
5. Морфологічні та морфометричні особливості схилів.
6. Гравітаційні процеси та форми рельєфу на схилах.
7. Флювіальні процеси та форми рельєфу на схилах
8. Морфологічні особливості дна.
9. Якщо кар'єр не діючий, то чи проведена рекультивация.
10. Поперечний профіль через кар'єр.
11. Фото.

2.3.2. Інженерно-будівельні антропогенні форми рельєфу.

До інженерно-будівельних форм рельєфу належать: підземні порожнини (лінії метро, тунелі), дамби, насипи, канали, шлюзи, різноманітні споруди на насипних та штучних ділянках суходолу, осушені ділянки морів, населені пункти. сміттєзвалища, історичні, поминальні та культові об'єкти;•
Населені пункти.

Найбільш доступними серед них для вивчення протягом короткого періоду часу відведеного на польову практику є насипи.

План характеристики насипу:

1. Місце розташування насипу.
2. Мета спорудження.
3. Морфометричні характеристики насипу (висота, ширина основи і вершини, довжина схилів).
4. Особливості мікро-, нано- та пікорельєфу схилів і вершини.
5. Особливості рослинного покриву схилів і вершини.
6. Гравітаційні процеси та форми рельєфу на схилах.
7. Флювіальні процеси та форми рельєфу на схилах
8. Схема, фото.

2.3.3. Агрогенні, мілітарні та рекреаційні антропогенні форми рельєфу.

При дослідженні форм рельєфу, що виникли в результаті сільськогосподарської і військової діяльності людини. а також внаслідок створення об'єктів для рекреації необхідно вказувати їх місцезнаходження, причину виникнення, морфологічні особливості та морфометричні показники. Важливим доповненням мають бути схеми, рисунки та фото таких форм рельєфу.

Слід пам'ятати, що найбільш поширеними видами сільськогосподарської діяльності, які змінюють нано- та пікорельєф рельєфу на значній площі, є оранка, дискування, культивування, висівання, внесення

добрих та копання коренеплодів. Суттєво змінюється рельєф поверхні і виникають нові форми рельєфу при спорудженні силосних ям та гноєсховищ.

До перетворення існуючого рельєфу та формування нових геоморфологічних об'єктів призводить і військова діяльність людини. Так, з метою захисту своїх поселень і державних кордонів люди будували замки; оборонні мури, вали та лінії; форти; бункери тощо. Для розміщення збройних сил та проведення їх навчань значні території було виділено під військові бази, полігони, аеродроми. Безпосередньо підчас бойових дій проводилась колосальна робота по спорудженню багатокілометрових траншей, протитанкових ровів, окопів, бліндажів, а також виникала велика кількість воронки від вибухів.

З метою здійснення рекреаційної діяльності людина створює садово-паркові зони, насипні та намивні пляжі, туристичні стежки, штучні тераси, гірськолижні комплекси та підйомники тощо.

2.4. Вивчення біогенного рельєфу

Біогенний рельєф – це сукупність форм земної поверхні, що утворилися внаслідок життєдіяльності організмів. Біота, як рельєфоутворюючий чинник діє майже повсюдно на земній поверхні і вже тому відіграє величезну роль у перетворення гірських порід та формуванні зовнішнього вигляду планети.

До біогенних форм рельєфу належать ті, що створені живими організмами або виникли в результаті накопичення продуктів метаболізму (обміну речовин) чи некромаси (відмерлої маси). **Фітогенні** форми створені за рахунок життєдіяльності рослин, а **зоогенні** відповідно – за рахунок діяльності тварин.

Біота впливає на рельєф земної поверхні як безпосередньо (біота – агент рельєфоутворення), так і опосередковано (біота – умова рельєфоутворення), змінюючи швидкості абіогенних геоморфологічних процесів (схилкових, флювіальних, еолових тощо), аж до їх блокування або, навпаки, ініціювання. При цьому в багатьох випадках непрямий вплив

виявляється дуже суттєвим для рельєфоутворення. Так, нерідко зміни в рослинному покриві території можуть призвести до зміни швидкостей процесів на два-три порядки, або до зміни спектру основних діючих геоморфологічних процесів.

Необхідно відзначити, що біогенний чинник впливав на рельєф земної поверхні прямо чи опосередковано, принаймні, вже протягом 4 млрд. років, тобто практично протягом всієї геологічної історії Землі. При цьому роль біогенного чинника в ході еволюції біоти постійно зростала.

Досліджуючи біогенні форми рельєфу необхідно вказувати їх місцезнаходження, генезис, речовинний склад, морфологічні особливості та морфометричні показники. Важливим доповненням мають бути фото таких форм рельєфу.

2.4.1. Фітогенні форми рельєфу району проходження практики

При аналізі фітогенного рельєфу району проходження практики необхідно пам'ятати, що він включає акумулятивні та денудаційні форми.

Акумулятивні фітогенні форми рельєфу найчастіше представлені купинами на поверхні боліт і заболочених ділянок; дерновими горбочками на галявинах, узліссях та покинутих полях; кореневими звивистими мікропасмами, пристовбуровими горбами і міжстовбурними зниженнями; вітровальними горбами і мікропасмами; очеретяними берегами водойм та піко-горбочками, що утворюють гриби в процесі свого росту.

До денудаційних фітогенних форм рельєфу дослідженої території належать вітровальні ями, а також ходи коренів та ризоїдів.

2.4.2. Зоогенні форми рельєфу району проходження практики

Аналізуючи зоогенний рельєф району проходження практики необхідно пам'ятати, що організми можуть виступати в ролі конструкторів і деструкторів рельєфу. У першому випадку вони створюють акумулятивні зоогенні форми рельєфу, а в другому – денудаційні. До акумулятивних зоогенних форм належать греблі та хатки бобрів; хатки ондатр; мурашники; кротовини; «бутани» борсуків, лисиць, хом'яків, єнотовидних і домашніх

собак; піко-горбочки, утвореними хробаками та жуками (хрущі, колорадські жуки тощо).

Серед денудаційних форм рельєфу зоогенного походження зустрічаються нори і норні гнізда; підземні галереї тварин та комах; стежки для прогону худоби та стежки диких тварин; порої (копані, копанки) диких свиней.

2.5. Правила ведення записів у польовому щоденнику

Основним документом польових геоморфологічних досліджень є щоденник геоморфологічних спостережень. Це має бути зошит у клітинку з твердою обкладинкою.

На першій сторінці щоденника робиться такий напис:

(рік)

Район досліджень _____

Польовий щоденник _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

Розпочато _____

Закінчено _____

Того, хто знайде цей щоденник, прошу повернути за адресою

У кінці щоденника треба вклеїти кілька сторінок міліметрового паперу та кальки.

Сторінки щоденника необхідно поділити на дві однакові частини. Вся польова інформація має фіксуватися на правій сторінці щоденника, а ліва – призначена для малюнків, нотаток та висновків, які можуть бути зроблені під час камеральних робіт. Польовий щоденник – основний документ практики, тому записи і зарисовки в ньому слід робити чітко, акуратно, простим олівцем середньої твердості.

Щоденник геоморфологічних спостережень повинен вестися таким чином, щоб у ньому легко міг розібратися не тільки автор, а й інші люди. Не

рекомендується витирати написане гумкою. Краще закреслити, але так, щоб залишилась можливість прочитати текст. Ця закреслена інформація може стати у нагоді при подальшій камеральній обробці польових матеріалів.

Опис маршруту починається датою, його номером і визначенням ходу. Цей заголовок підкреслюється або виділяється великими літерами. Нумерація точок спостереження в щоденнику і на карті повинна бути єдиною. Перед номером ставиться позначка т.с. (точка спостереження).

Номер точки спостереження і назва досліджуваної форми рельєфу записується з лівого боку правої сторінки щоденника і підкреслюється, а потім вказується її місцезнаходження. Місцезнаходження точки спостереження має вказуватися точно з обов'язковою прив'язкою до населених пунктів, окремих об'єктів у населених пунктах чи поблизу них, транспортних магістралей.

На лівій сторінці щоденника робляться рисунки та схеми. Вони часто бувають важливіші за фотографії, тому що на них підкреслені необхідні деталі. Рисунки форм рельєфу або їх окремих елементів потрібно виконувати дотримуючись наступних вимог: 1) вказувати повну назву; 2) зазначати точну адресу; 3) позначати орієнтування в просторі (положення щодо сторін світу); 4) малювати в певному масштабі; 5) вказувати параметри; 6) зазначати якими гірськими породами складені; 7) наводити умовні позначки; 8) підписувати з поясненнями основного змісту рисунку.

Оформлення польового щоденника передбачає щоденну камеральну обробку всіх записів, зроблених на маршруті.

3. Оформлення та захист звіту

Оформлення звітів з польової практики починається під час камеральної обробки матеріалів польових досліджень. У цей же час редагуються й обробляються польові щоденники, складаються різні графічні додатки, виготовляються фотоматеріали.

Звіт складається з текстової частини та додатків, які ілюструють проведені польові дослідження. У ньому мають бути висвітлені наступні розділи (глави):

Список бригади.

Вступ.

1. Фізико-географічна характеристика району практики.
2. Особливості геотектонічної будови та корисних копалин.
3. Висвітлення результатів польових досліджень.

3.1. Флювіальний рельєф району проходження практики.

3.1.1. Річкова долина

3.1.2. Форми рельєфу утворені тимчасовими водотоками.

3.1.2.1. Ерозійна борозна.

3.1.2.2. Ерозійна вимоїна (водорий).

3.1.2.3. Яр.

3.1.2.4. Балка.

3.2. Гравітаційний рельєф району проходження практики.

3.2.1. Обвали та утворені ними форми рельєфу.

3.3.2. Осипи та утворені з ними форми рельєфу.

3.2.2. Зсуви та їх роль у рельєфоутворенні.

3.3. Антропогенний рельєф району проходження практики.

3.3.1. Гірничопромислові форми рельєфу.

3.3.2. Інженерно-будівельні форми рельєфу.

3.3.3. Агрогенні, мілітарні та рекреаційні форми рельєфу.

3.4. Біогенний рельєф району проходження практики.

3.4.1. Фітогенні форми рельєфу.

3.4.2. Зоогенні форми рельєфу.

4. Використання матеріалів НПП з геоморфології в шкільному курсі географії.

Висновки.

Перелік використаних джерел.

Додатки.

У вступі вказують місцезнаходження району, який вивчається, його межі, наводяться дані про геоморфологічну вивченість території, мету і завдання практики, організацію і методику польових досліджень, дані про склад бригади і про зроблену кожним членом бригади роботу.

У короткій фізико-географічній характеристиці району проходження практики зазначають особливості його географічного положення, сучасного рельєфу, кліматичних умов, водних ресурсів, ґрунтового покриву, рослинності, тваринного світу та ландшафтів. Проілюструвати цей розділ можна картами-схемами та фотографіями.

Другий розділ має бути присвячений особливостям геотектонічної будови та корисних копалин. У ньому необхідно висвітлити історію геологічного розвитку та геологічної будови району проходження практики, а також описати тектонічну будову (включаючи дані про тектонічні рухи різного віку та характер тектонічних порушень) і наявні родовища корисних копалин, показавши їх зв'язок із фаціальними особливостям гірських порід, тектонічними структурами, магматизмом, контактним метаморфізмом.

У третьому розділі висвітлюються результати польових досліджень проведених студентською бригадою. Тут подається весь фактичний матеріал, отриманий у результаті вивчення геоморфологічних об'єктів під час маршрутів, опис форм рельєфу різного генезису та їх окремих елементів. Розділ ілюструється профілями, фотографіями, рисунками.

Четвертий розділ звіту включає рекомендації з використання матеріалів навчальної польової практики з геоморфології у шкільному курсі географії. Польова практика з даної дисципліни повинна допомогти майбутнім вчителям географії та організаторам туристичної роботи напрацювати практичні вміння і навички для проведення краєзнавчо-екскурсійної роботи зі школярами, адже перебуваючи в польових маршрутах студенти отримують уявлення про геолого-геоморфологічні процеси та знайомляться з цікавими геоморфологічними об'єктами.

У висновках узагальнюється викладений матеріал та намічаються завдання подальших випробувань.

До звіту необхідно скласти зміст, перелік використаних джерел (за алфавітом) та список додатків, що включають рисунки, карти-схеми, профілі, фотографії, відео, презентації тощо.

Для оформлення звіту з навчальної геоморфологічної практики кожній бригаді студентів необхідно мати: писальний папір формату А-4, міліметровий папір формату 1; набір кольорових олівців, прості олівці; набір фломастерів, лінійку, гумку та ін.

Звіт повинен бути написаний синьою, фіолетовою або чорною пастою, чисто й охайно, на одній сторінці аркуша. Пропуск між рядками має бути в два інтервали, тобто рядок від рядка повинен бути на відстані двох букв рядка. Примітки й виноски внизу сторінки слід писати через один інтервал.

Поля залишають з обох боків тексту. Розмір лівого поля – 30 мм, правого 15 мм, зверху й знизу – 20 мм. Кожний новий розділ звіту треба розпочинати з нової сторінки.

Усі сторінки звіту повинні бути пронумеровані послідовно арабськими цифрами, починаючи з першої сторінки. Нумерація сторінок повинна бути наскрізною від титульного аркуша до останньої сторінки, враховуючи всі рисунки, таблиці та ін., розташовані всередині тексту або після нього. На титульному аркуші, що є першою сторінкою, номер не ставлять, хоч мають його в думці.

Зміст починається з нової сторінки. У ньому перелічують назви розділів, що наводяться у звіті та вказують номер сторінок, на яких вони розміщені. Кожний розділ слід починати з нової сторінки. Підрозділи повинні мати порядкові номери в межах кожного розділу, що складається з номера розділу й підрозділу, розділених крапкою. У кінці номера підрозділу також ставлять крапку.

Назва розділів і підрозділів повинна бути короткою, відповідати змісту і писатися у вигляді назв (у червоний рядок) великими літерами.

Перенесення слів у назвах забороняється. Крапку в кінці назви не ставлять. Відстань між назвами й наступним текстом повинна дорівнювати приблизно 3 – 5 інтервалам.

При посиланні на літературні джерела наводять порядковий номер використаної літератури, замкнутий у квадратні дужки.

Усі рисунки в звіті повинні бути чіткі й виразні. Не рекомендується застосовувати рамки для відокремлення рисунків. Треба уникати складних рисунків, що перебільшують за розміром стандартний аркуш. Коли це все таки неминуче, то складати рисунки слід так, щоб вони були не всередині згорнутого аркуша, а зовні. Рисунки повинні розміщуватися одразу після посилання на них у тексті. Нумерація рисунків рекомендується наскрізна. Написи на рисунках слід розміщувати по можливості горизонтально, близько до деталі, до якої вони мають відношення. Розмір шрифту на рисунках повинен бути не менше половини розміру шрифту у тексті. Кожний рисунок має супроводжуватися змістовним підписом, що розміщується під рисунком поряд з його номером. При оформленні рисунка треба звертати увагу на правильність умовних позначень. Деякі рисунки слід виконувати в кольорі.

Додатки приводяться в кінці звіту (після списку літератури), частіше за все вони представлені у вигляді таблиць, графічних побудов, карт-схем та фотографій. Всі додатки нумеруються, а в тексті робляться посилання на номер додатка.

По закінченню практики бригада з здає один повний звіт, а кожний студент – польовий щоденник. Викладач перевіряє матеріали, оцінює їх, звіт залишає у себе, а польові щоденники повертає.

Залік з польової практики студенти складають у формі контрольної роботи, яка включає питання з особливостей геоморфологічної будови району проходження практики, методики польових геоморфологічних досліджень та висвітлення фактичного матеріалу. Отримують залік студенти, які набрали більше 60% від максимальної кількості балів. Для студентів, які

набрали менше 60% максимальної кількості балів передбачається виконання додаткових індивідуальних завдань.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Бездрабко М. І. Методичні рекомендації до проведення польової практики з геології: методичні вказівки / М. І. Бездрабко, Ю. М. Філоненко. Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя. - Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2005. - 71 с.
2. Бездухов О. А. Геоморфологія: навчальний посібник / О. А. Бездухов, Ю. М. Філоненко. - Ніжин: Видавництво НДУ ім. М. Гоголя, 2006. - 123 с.
3. Бездухов О. А. Практикум з геології: навчальний посібник / О. А. Бездухов, О. О. Комлев, Ю. М. Філоненко ; Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя. - Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2008. - 78 с. - Рекомендована літ.: с. 78.
4. Навчально-польова практика з географічних дисциплін: навчальний посібник / ред. Я. О. Мольчак. - Львів : Надстир'я, 1998. - 264 с.
5. Рельєф України: навчальний посібник / [Б.О.Вахрушев, І.П. Ковальчук, О.О. Комлев, Я.С. Кравчук, Е.Т. Палієнко, Г.І Рудько, В.В. Стецюк]; за загальною редакцією В.В. Стецюка. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2010. - 688 с.
6. Стецюк В.В. Геоморфологія. Курс лекцій для студентів географічних, геологічних та природничо-географічних факультетів вищих навчальних закладів України: навчальний посібник / В.В. Стецюк, С.В. Міхелі, Т.І. Ткаченко. – К.: ВГЛ «Обрії», 2008. - 230 с.
7. Стецюк В.В. Екологічна геоморфологія України: навчальний посібник / В.В. Стецюк, Г.І. Рулько. Т.І. Ткаченко. – К.: Вища школа, 2009. - 367 с.
8. Стецюк В.В., Основи геоморфології: навчальний посібник / В.В. Стецюк, І.П. Ковальчук. – К.: Вища школа, 2005. - 495 с.
9. Чернігівщина : Енциклопедичний довідник / За ред. А. В. Кудрицького. - К. : УРЕ, 1990. - 1005 с.

ГІДРОЛОГІЯ

В ході навчальної польової практики з гідрології виділяються наступні етапи:

- 1) Підготовчий етап;
- 2) Польовий;
- 3) Камеральні роботи і оформлення звіту.

Польова практика з гідрології розрахована на 7 днів.

1-й день: вивчення морфометричних характеристик річки;

2-й день: вивчення водного режиму річки;

3-й день: камеральна обробка результатів;

4-й день: дослідження озер;

5-й день: камеральна обробка результатів;

6-й день: дослідження болота і підземних вод;

7-й день: камеральна обробка результатів.

1. Підготовчий етап

На настановчому занятті викладач знайомить студентів з програмою польової практики і порядком проведення практики, районом практики і гідрологічними об'єктами, на яких вони будуть вести спостереження і гідрометричні роботи, формою звітності, а також переліком знань і вмінь, які повинні студенти набути по закінченню практики. Кожна бригада отримує необхідні прилади для виконання гідрометричних робіт; картографічний матеріал, методичну і довідникову літературу. Кожен студент отримує інструктаж з техніки безпеки та правил поведінки на воді.

Вивчення кожного водного об'єкту починається із ввідної екскурсії, на якій керівник практики пояснює і показує методику необхідних гідрологічних спостережень. Після цього кожній бригаді виділяється ділянка річки, озера, де студенти самостійно проводять весь комплекс спостережень. Керівник консультує студентів і здійснює контроль за виконанням робіт.

1.1. Вибір місця проведення практики

Найбільш вдалим районом для проведення практики з гідрології є такий, де на невеликій території розміщуються різноманітні гідрологічні об'єкти, різні за походженням і будовою, на яких легко можна дослідити окремі складові елементи. Під час здійснення польових досліджень з гідрології необхідно постійно дбати про безпеку поводження на воді.

1.2. Обладнання (спорядження, інструменти)

Обладнання, необхідне для вивчення річки та її долини:

1) компас, 2) рулетка, 3) складний метр, 4) секундомір або годинник з секундною стрілкою, 5) вісім рейок, 6) водомірна рейка, 7) трос з поділками на метри, 8) анероїд, 9) термометри, 10) поплавки 10-12шт., 11) гідрометрична жердина, 12) гідрометричний млинок, 13) батометри та метри або пляшковий батометр, 14) чотири пляшки, 15) білий диск для визначення прозорості води, 16) маленька лопатка для зачищення відслонень, 17) соляна кислота в пляшці з притертою пробкою для випробування порід на закипання, 18) сумка для зразків, 19) етикетки для зразків, 20) папір, 21) географічна карта досліджуваного району, 22) геологічний молоток, 23) фотоапарат, 24) кутомір, 25) рівень, 26) довгий шнур.

Обладнання, необхідне для вивчення озера:

1) трос з поділками на метри, 2) водомірна рейка, 3) пляшковий батометр або батометр-тахіметр, 4) рулетка, 5) складний метр, 6) анероїд, 7) карта досліджуваного району, 8) білий диск для визначення прозорості води, 9) фотоапарат, 10) компас, 11) пляшка з пробкою.

Обладнання, необхідне для вивчення болота:

1) трос з метровими поділками; 2) водомірна рейка; 3) термометр звичайний; 4) пляшковий батометр; 5) компас; 6) пляшка; 7) білий диск для визначення прозорості води; 8) карта досліджуваного району; 9) фотоапарат; 10) торф'яний бур.

2. Польові дослідження

2.1. Вивчення річки

Польові дослідження річки починаються з маршрутів, які дають можливість ознайомитись з будовою річкової долини протягом 4 – 8 км. Якщо дозволяє час, бажано також провести маршрут для вивчення водозбору річкового басейну (рельєфу, ґрунтів, рослинного покриву).

На досліджуваній ділянці річки в найбільш типових місцях визначають поперечні профілі, на яких вивчають елементи річкової долини: заміряють висоту заплави і терас над рівнем води, крутизну схилів долини, форму і розчленованість їх ерозією, наявність зсувів, осипів, виходів ґрунтових вод; описують будову заплави (лучна, заболочена, наявність стариць, озер); характер рослинності, господарське використання, будову русла (звивистість, острови, протоки, рукави, стариці, перекати, пороги, мілководдя, коси, стійкість русла, висота берегів і т.д.). При цьому вивчають вплив на морфологію річкової долини геологічної будови, історії розвитку рельєфу, господарської діяльності людини.

У процесі вивчення будови річкової долини і прилеглих ділянок поверхні водозбору в студентів повинно скластися уявлення про річку, як про цілісне природне утворення.

При проведенні гідрометричних робіт вибирають місце для гідрометричної станції – як правило на прямолінійній ділянці річки довжиною не менше п'ятикратної її ширини, де річка тече по одному руслу, без різких змін глибини й ширини потоку.

Береги й русло повинні бути стійкими й вільними від водної рослинності. За допомогою візуальної зйомки складають план ділянки гідрометричної станції.

План характеристики річки

1. *Загальні відомості* (назва, витік, територія, якою протікає річка, переважаючий напрямок, до басейну якої річкової системи відноситься, притока якої річки і якого порядку, довжина, площа басейну, протяжність і звивистість річки, назви і протяжність приток, падіння і похил річки, площа водозбірного басейну).

2. *Фізико-географічна характеристика басейну річки* (геологічна будова, рельєф, клімат, ґрунти, рослинність, населені пункти).

3. *Гідрометричні роботи на річці* (визначення ширини річки, проміри глибини, визначення швидкості течії річки, визначення температури, прозорості і кольору води).

4. *Характеристика річища*: звивистість, поділ на рукави, наявність перекатів, мілин, порогів, водоспадів (вказати їх висоту), островів, плесів, водної рослинності тощо.

5. *Графічні роботи* (гідрографічна схема річки, поперечний профіль річки, план ділянки річища річки в ізобатах).

6. *Характеристика берегів*: висота, крутість, виходи відслонень, джерел, ґрунти, місця розмивання берегів, наявність рослинності та ступінь заростання.

7. *Заростання дна*: мулисте, піщане, кам'янисте, наявність валунів тощо.

8. *Живлення річки і коливання рівня води в річищі залежно від пори року*.

9. *Річний стік води та його розподіл залежно від пори року*.

10. *Характеристика водного режиму річки* (початок і кінець весняної повені, найбільший рівень підняття води, площа розливу та його тривалість у часі, період найнижчого рівня води, час замерзання води, товщина криги тощо).

Визначення ширини річки

Такі роботи можна провести не переправляючись на протилежний берег. Якщо ширина річки не перевищує 30-35 м, то виміряти її можна за допомогою шнура із закріпленням на кінці грузилом.

Для цього необхідно перекинути грузило на протилежний берег і, натягнувши шнур, визначити його довжину від одного до іншого берега.

Досить точно ширину річки можна визначити способом побудови на березі річки двох рівних прямокутних трикутників (див. рис.1)

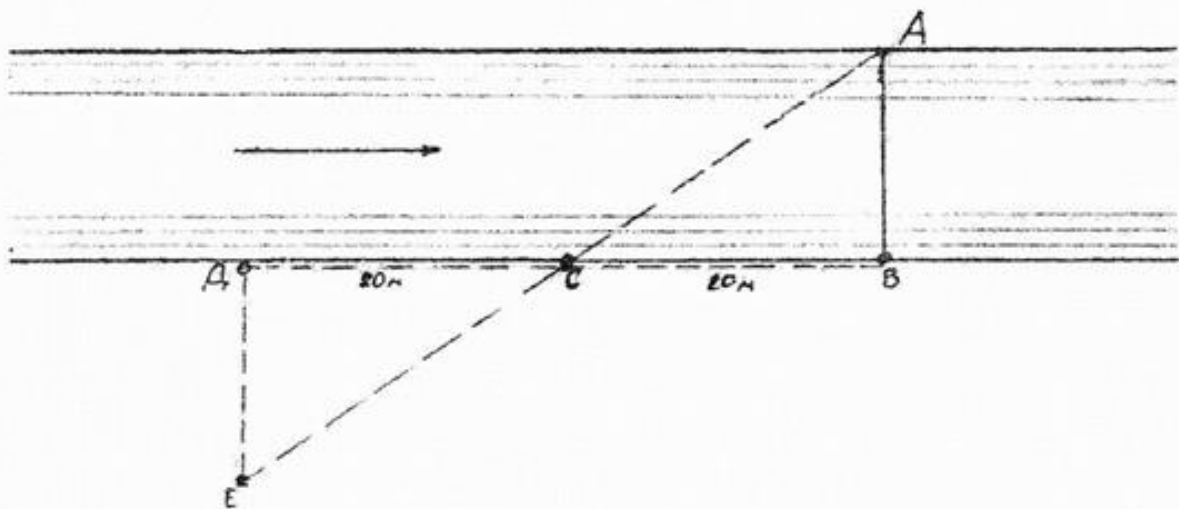


Рис. 1

Для цього на протилежному березі вибирають примітний орієнтир (А) – (дерево, кущ, камінь і т.д.), розташований біля самої поверхні води, вбивають навпроти нього кілочок висотою до 1,5м (В). Вздовж берега, перпендикулярно до одержаного проміжку (АВ), відміряють 20 м (або 50 м) і в точці С забивають новий кілочок. Потім відміряють ще раз таку ж відстань і забивають кілочок Д. Від кілочка Д у напрямку ДЕ рухаємося (перпендикулярно СД) до тих пір, поки не знаходимо точку Е, яка повинна знаходитись на одній лінії з точками А і С.

Оскільки трикутники АВС і ЕДС однакові, то відстань ДЕ буде дорівнювати ширині річки. Ширину річки на досліджуваній площі визначають у найбільш типових місцях (звуженнях, розширеннях).

Середня ширина русла вираховується як середньоарифметична величина з усіх вимірів (як правило $3^x - 4^x$).

Визначення глибини ріки

Для визначення максимальної глибини річки на плесах і мінімальної – на перекатах, на вибраній ділянці річки вимірюємо глибини наміткою або лотом в залежності від ширини русла, наприклад, через кожні 1-2 м, за умови, що річка невелика. Практично це можна зробити таким чином: одна бригада студентів повинна знаходитись у човні (3-4 чол.), а інша йти по берегу річки. Через кожні 10 м, відміряних рулеткою, інша бригада буде давати сигнал студентам, що знаходяться у човні, які в цей момент і поміряють глибину.

Після вимірювання глибини на даному відрізку річки можна знайти максимальну глибину на плесах і мінімальну на перекатах, а потім **НАКРЕСЛИТИ ПОЗДОВЖНІЙ ПРОФІЛЬ** вибраної ділянки річки.

Для визначення середньої глибини річки слід у різних точках русла виміряти глибини і розрахувати середню арифметичну глибину на досліджуваній ділянці річки.

Можна визначити середню глибину річки й іншим способом: поділити площу живого перерізу (поперечного профілю) на ширину річки (див. у наступному розділі). Одержане значення і буде середньою глибиною річки. Наприклад, площа живого перерізу річки (**F**) - 10,5 м², ширина її (**a**) – 15,3 м; середня глибина -

$$h_{cp} = \frac{F}{a} = \frac{10.5}{15.3} \approx 0.7 \text{ м}$$

Побудова поперечного профілю (живого перерізу річки)

Витратою води називається кількість води (у кубічних метрах), яка протікає через площу живого перерізу за одиницю часу (за 1 сек.):

$$Q = F \cdot V_{\text{ср.}}, \text{ де:}$$

Q – витрати води,

F – площа живого перерізу,

$V_{\text{ср.}}$ – середня швидкість течії.

Відповідно, для визначення витрати води треба знати площу живого перерізу і середню швидкість течії.

ЖИВИМ ПЕРЕРІЗОМ називається поперечний переріз потоку, обмежений знизу руслом, а зверху – поверхнею води і розташований перпендикулярно до напрямку течії.

Для вивчення витрати води треба на річці вибрати певну ділянку для гідрометричної лінії.

ГІДРОМЕТРИЧНОЮ ЛІНІЄЮ називається пряма лінія, проведена перпендикулярно до течії річки, на якій вимірюють витрати води. При виборі місця для вимірювання витрати води необхідно врахувати наступні умови:

- 1) русло річки протягом не менш як чотирьохкратної ширини річки повинно бути одноманітним;
- 2) долина річки на цій ділянці не повинна мати широкої заплави, що періодично затоплюється;
- 3) не повинно бути ніяких штучних споруд, що можуть змінити рівень води і швидкість течії;
- 4) вибрана ділянка повинна бути характерною для досліджуваної річки.

Для визначення площі живого перерізу річки необхідно вздовж живого перерізу визначити відстань (a) між точками вимірювання, а потім виміряти глибини в цих точках: h_1, h_2, \dots, h_n (це промірні вертикалі).

Відстань між точками вимірювання встановлюють залежно від ширини річки. При ширині річки до 100 м відстань беруть від 2 до 2,5 м. Взагалі відстані між точками вимірювання коливаються від 1/20 до 1/50 ширини річки (див. табл. 1).

Табл. 1

ШИРИНА РІЧКИ В ПОРУ НАЙНИЖЧОГО РІВНЯ ВОДИ (В М)	ВІДСТАНЬ МІЖ ТОЧКАМИ ВИМІРЮВАННЯ ПРИ:	
	СКЛАДНОМУ РЕЛЬЄФІ ДНА	ПРОСТОМУ РЕЛЬЄФІ ДНА
Менше 50м	1 – 2	2 – 4
50 – 100	2 – 5	4 – 10
100 – 300	5 – 10	10 – 25
300 – 600	10 – 25	25 – 50
600 і більше	понад 25	понад 50

Точка, від якої визначають положення промірних вертикалей, називається ПОСТІЙНИМ ПОЧАТКОМ ГІДРОМЕТРИЧНОЇ ЛІНІЇ.

Розташовувати промірні вертикалі краще на відстані, зазначеній у наведеній вище таблиці.

П Р И К Л А Д: необхідно визначити площу живого перерізу річки Б – правої притоки річки В. Для цього перпендикулярно до течії річки натягується трос з метровими позначками (бажано червоними стрічками). В кожній з цих точок визначається глибина промірної вертикалі, одержуємо наступні дані:

- А) на відстані 1 м від постійного початку, глибина 0,2 м;
- Б) на відстані 2 м від постійного початку, глибина 0,3 м;
- В) на відстані 3 м від постійного початку, глибина 0,42 м;
- Г) на відстані 4 м від постійного початку, глибина 0,55 м;
- Ґ) на відстані 5 м від постійного початку, глибина 0,47 м;
- Д) на відстані 6 м від постійного початку, глибина 0,34 м;
- Е) на відстані 7 м від постійного початку, глибина 0,2 м.

Накреслимо, використовуючи вище наведені дані, профіль і, розбивши його на відрізки, встановимо, що площа живого перерізу складається з одного трикутника і шести трапецій (рис.2):

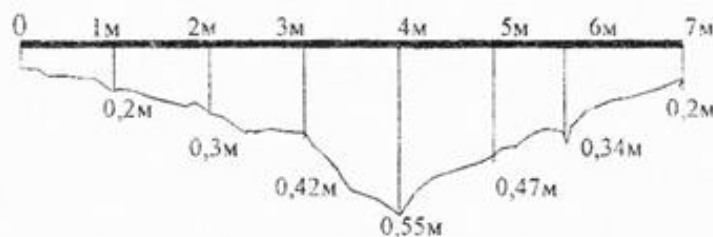


Рис. 2

Для визначення площі живого перерізу вираховуємо площі трикутника і трапецій, а потім додаємо їх.

Позначаємо через a_1 відстань від постійного початку до першої точки вимірювання, через a_2 - відстань від першої точки вимірювання до другої і т.д., а через h_1 - першу промірну вертикаль, h_2 - другу і т.д. У нашому прикладі:

$$a_1=1\text{ м}; a_2=1\text{ м}; a_3=1\text{ м}; a_4=1\text{ м}; a_5=1\text{ м}; a_6=1\text{ м}; a_7=1\text{ м}.$$

$h_1=0,2\text{м}; h_2=0,3\text{м}; h_3=0,42\text{м}; h_4=0,55\text{м}; h_5=0,47\text{м}; h_6=0,34\text{м}; h_7=0,2\text{м}.$

Позначимо площу першої фігури (трикутника) через S_1 , площу другої фігури (трапеції) – через S_2 , третьої через S_3 і т.д.:

$$\begin{aligned}S_1 &= \frac{a_1 \cdot h_1}{2} = \frac{1 \cdot 0,2}{2} = 0,1\text{м}^2, \\S_2 &= \frac{(h_1 + h_2)}{2} \cdot a_2 = \frac{0,2 + 0,3}{2} \cdot 1 = 0,25\text{м}^2, \\S_3 &= \frac{(h_2 + h_3)}{2} \cdot a_3 = \frac{(0,3 + 0,42)}{2} \cdot 1 = 0,36\text{м}^2, \\S_4 &= \frac{(h_3 + h_4)}{2} \cdot a_4 = \frac{(0,42 + 0,55)}{2} \cdot 1 = 0,48\text{м}^2, \\S_5 &= \frac{(h_4 + h_5)}{2} \cdot a_5 = \frac{(0,55 + 0,47)}{2} \cdot 1 = 0,51\text{м}^2, \\S_6 &= \frac{(h_5 + h_6)}{2} \cdot a_6 = \frac{(0,47 + 0,34)}{2} \cdot 1 = 0,4\text{м}^2, \\S_7 &= \frac{(h_6 + h_7)}{2} \cdot a_7 = \frac{(0,34 + 0,2)}{2} \cdot 1 = 0,27\text{м}^2.\end{aligned}$$

Площа живого перерізу буде дорівнювати:

$$F = 0,1 + 0,25 + 0,36 + 0,48 + 0,51 + 0,4 + 0,27 = 2,37 \text{ м}^2;$$

Для більшої точності обчислення витрати води в річці, можна визначити так звану розрахункову площу перерізу річки, яка буде являти собою середню величину площ живого перерізу, вирахованих на верхній, головній і нижній “гідрометричній лінії”. Тоді, за наведеною нижче формулою, визначимо розрахункову площу:

$$F_{\text{розн.}} = \frac{F_{\text{верхн.}} + 2F_{\text{головн.}} + F_{\text{нижн.}}}{4},$$

де $F_{\text{верхн.}}$ – площа живого перерізу на верхній гідрометричній лінії,

$F_{\text{головн.}}$ - площа живого перерізу на головній гідрометричній лінії,

$F_{\text{нижн.}}$ - площа живого перерізу на нижній гідрометричній лінії.

У формулі розрахункової площі перерізу, площа перерізу на головній гідрометричній лінії вводиться з коефіцієнтом 2, тому що на шляху свого руху вниз поплавок четверту частину шляху знаходиться ближче до верхньої гідрометричної лінії, четверту частину шляху – ближче до нижньої гідрометричної лінії і половину шляху – до головної гідрометричної лінії(див.рис.3):

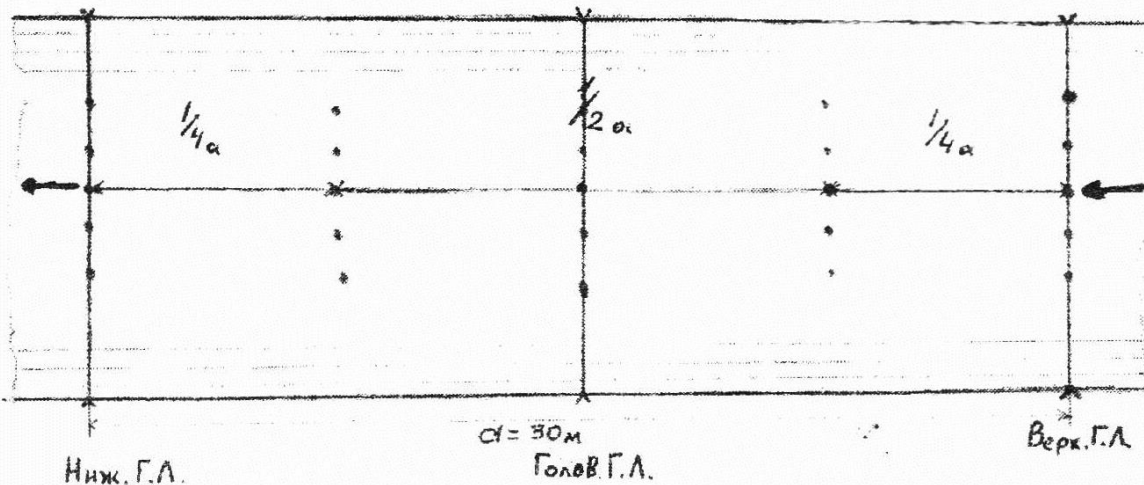


Рис. 3

Для визначення витрати води в річці потрібно знати стан річки на даній гідрометричній лінії, стан погоди, характеристики вітру і поверхні водного потоку, температури води і повітря.

Припустимо, що дослідження проводились на відстані 500 м вниз по течії р.Г від найближчого населеного пункту. Погода була ясна, вітер південно-західний, легкий, проти течії. Швидкість вітру за анемометром Фусса 1,5м/сек, температура повітря 24°, температура поверхневого шару води 23°. Гідрометричні лінії були поставлені через 15 м.

При визначенні площі живого перерізу головної гідрометричної лінії одержуємо такі результати(див.рис.4):

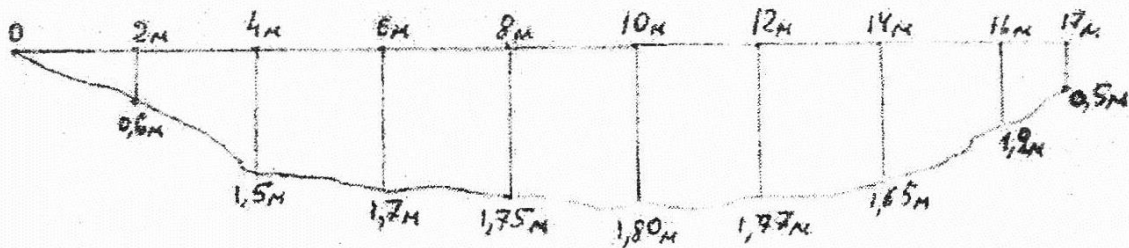


Рис. 4

Застосувавши формули для обчислення площі живого перерізу річки

$$\left(S_1 = \frac{a_1 \cdot h_1}{2}, S_2 = \frac{(h_1 + h_2)}{2} \cdot a_2, S_3 = \frac{(h_2 + h_3)}{2} \cdot a_3 \right),$$

маємо:

$$F_{\text{ГОЛОВ.}} = 0,6\text{м}^2 + 2,1\text{м}^2 + 3,2\text{м}^2 + 3,45\text{м}^2 + 3,55\text{м}^2 + 3,57\text{м}^2 + 3,42\text{м}^2 + 2,85\text{м}^2 + 0,85\text{м}^2 = 23,59\text{м}^2;$$

При визначенні площі живого перерізу верхньої гідрометричної лінії одержали такі результати(див.рис.5):

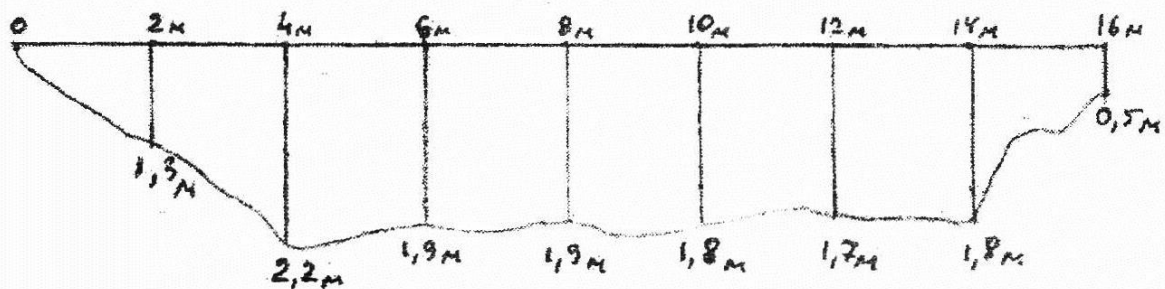


Рис. 5

$$F_{\text{верхн.}} = 1,3\text{м}^2 + 3,5\text{м}^2 + 4,1\text{м}^2 + 3,8\text{м}^2 + 3,7\text{м}^2 + 3,5\text{м}^2 + 3,5\text{м}^2 + 2,3\text{м}^2 = 25,7\text{м}^2;$$

Обчисливши площу живого перерізу нижньої гідрометричної лінії, маємо наступні результати(рис.6):

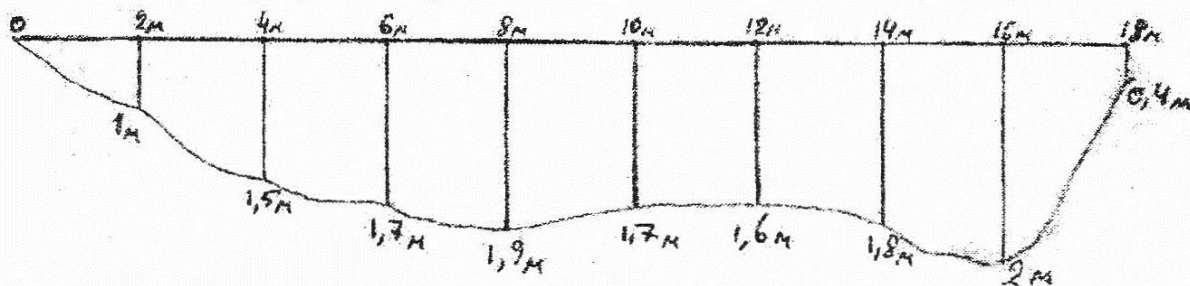


Рис. 6

$$F_{\text{ниж.}} = 1\text{м}^2 + 2,5\text{м}^2 + 3,2\text{м}^2 + 3,6\text{м}^2 + 3,6\text{м}^2 + 3,3\text{м}^2 + 3,4\text{м}^2 + 3,8\text{м}^2 + 2,4\text{м}^2 = 26,8\text{м}^2.$$

Додавши одержані результати, матимемо розрахункову площу:

$$F_{\text{розр.}} = \frac{25,7\text{м}^2 + 2 \cdot 23,59\text{м}^2 + 26,8\text{м}^2}{4} = 24,92\text{м}^2$$

Проміри глибин на поперечних профілях

Під час проведення промірних робіт за поперечними профілями їх розбивають перпендикулярно до магістралі та закріплюють на магістралі і на урізах води невеликими віхами (кілками) на двох берегах.

Перед виконанням промірних робіт записують такі показники: 1) місцерозташування профілю відносно магістралі; 2) спосіб координування промірних точок; 3) прилад, яким вимірювались глибини; 4) час початку і кінця проміру; 5) рівень води на водомірному посту на початку і наприкінці проміру; 6) стан погоди і річки під час проміру. Для кожної промірної точки визначають позначку дна.

Проміри глибин на поперечних профілях річки проводять через однакові відстані. Кількість промірів залежить від ширини русла. При ширині русла річки до 10 м промірні точки призначаються через 0,25–0,5 м, при ширині до 20 м – через 0,5–1,0 м і т. д.

На кожному профілі для проведення промірних робіт натягують розмічений трос (шнур). Нульову мітку на розміченому тросі поєднують з точкою, яка вважається постійним початком. Уріз води – це межа води на березі водного об'єкта. Під час проведення робіт для кожної промірної точки необхідно визначити глибину води (вертикальну відстань від поверхні води до дна) та її розташування на плані, позначку рівня води і характер ґрунту на дні. Глибину на профілях визначають водомірною рейкою. Рейку ставлять вертикально на дно нулем униз і роблять відлік на рівні поверхні води. Це і буде глибина, точність методу 1 см.

Для точності вимірів на рівнинах рекомендується проводити проміри глибин в два ходи: прямий і зворотний. На гірських малих річках достаньно вимірів одного ходу. Результати вимірів записуються у відомості стандартної форми (табл.3).

Таблиця 3.

Відомість промірів глибин

Профіль 2

Дата _____

За постійний початок правого, лівого (підкреслити) берега прийнятий відносно магістралі _____

(номер пікету магістралі)

Відстань визначалася: засічками, тросом, стрічкою, рулеткою

Проміри здійснювались: рейкою, лотом з вантажем 2 кг

Проміри почато від правого (лівого) берега о 9 год. 40 хв., закінчено о 11 год. 40 хв.

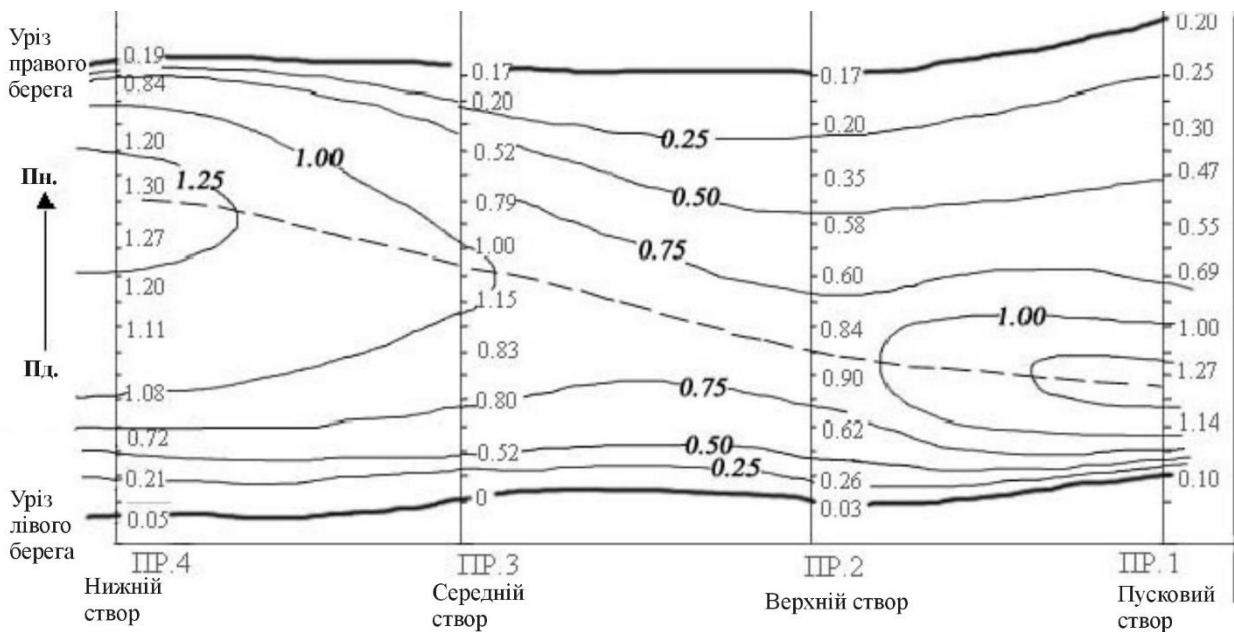
Річка: спокійна, маловодна, повноводна, льодохід

№ промірних точок	Відстань промірних точок від урізу, м	Глибина h, м	Характер дна
Уріз лів. берега	0	0	
1	0.25	0.26	
2	0.50	0.51	
3	0.75	0.62	
4	1.00	0.76	
5	1.25	0.90	
6	1.50	0.87	
16	4.00	0.19	
Уріз прав. берега	4.20	0.16	

За результатами промірних робіт складається план русла в ізобатах, тобто батиметричний план ділянки річки і будуються поперечні профілі річки на кожному створі.

Побудова батиметричного плану

На плані перпендикулярно магістралі наносять лінії профілів. На профілях відзначають урізи, по яких проводять берегову лінію. На лінії створу проставляють промірні точки і біля них виписують відповідні глибини в метрах. На плані за відмітками глибин проводять лінії однакових глибин (ізобати). Залежно від глибини ізобати можна провести через 0,2, 0,5,



1,0 м, але так щоб їх кількість була не менш як 5–10. На плані ділянки річки через точки максимальних глибин проводять лінію найбільших глибин (тальвег) і стрілкою показують напрям течії.

Рис 7. Батиметричний план ділянки річки (ізобати проведено через 0,25 м; пунктиром показано тальвег)

Визначення швидкості течії річки

Для визначення витрати води в річці треба, крім площі живого перерізу, ще й визначити середню швидкість течії. Існує кілька способів її визначення.

Спосіб поверхневих поплавків

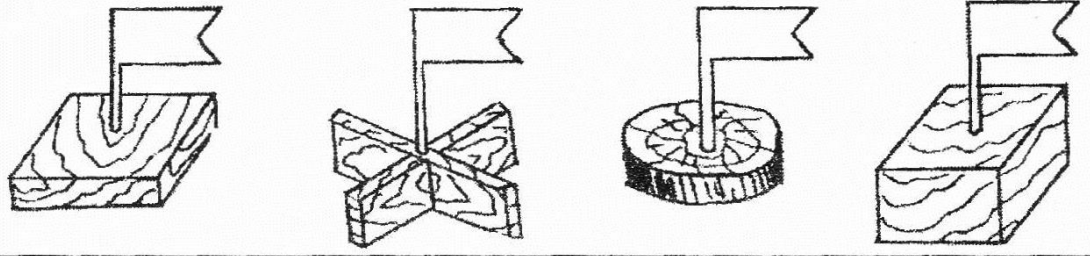


Рис. 7. Типи поверхневих поплавків

Вибравши прямолінійну ділянку річки, встановлюємо попарно вісім вішок на березі, одну позаду іншої; кожна пара вішок повинна бути поставлена перпендикулярно до напрямку течії річки, відстань між вішками, що складають пару, повинна бути в усіх пар однаковою (наприклад, 5м). Таким чином, ми ставимо чотири гідрометричні лінії: 1 – пускову, 2 – верхню, 3 – головну, 4 – нижню за течією річки (див. рис.8):

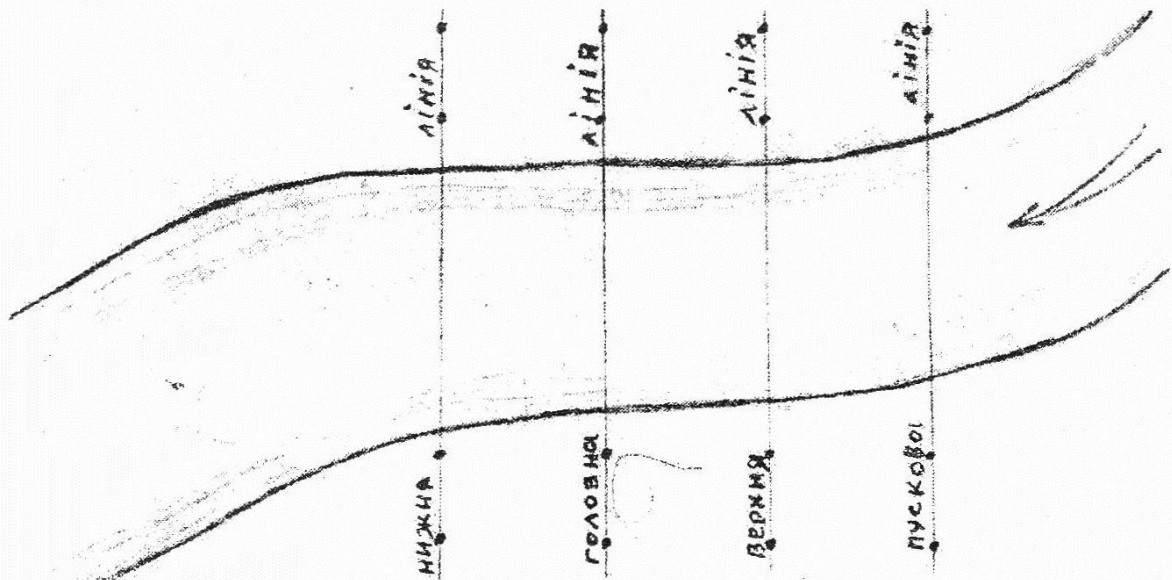


Рис. 8

Ці лінії знаходяться на однаковій відстані одна від одної, величина якої залежить від розмірів річки (наприклад, на відстані 15м). Перед запуском поплавків необхідно записати час початку роботи, а після проходження ними нижньої лінії – час закінчення роботи. Потім обов'язково вказати умови роботи:

- 1) стан річки на гідрометричній лінії (чиста, частково покрита рослинністю);
- 2) погода: ясно, хмарно, туман, дощ;
- 3) характеристика вітру: штиль, слабкий, середній, сильний; по течії, проти течії, від лівого чи від правого берега;
- 4) характеристика поверхні потоку: спокійна, брижиста, хвиляста.

Далі, розставивши спостерігачів на кожній гідрометричній лінії, починаємо запуск поплавків (вони, як правило, виготовляються у вигляді кружків, відпиляних від сухої колодки, діаметром 10–25 см, товщиною 5–6 см). Щоб поплавок було краще помітно на воді, його зафарбовують у білий, інколи яскраво-червоний, колір. За умови, коли річка невелика, обмежуємося трьома-п'ятьма поплавками. На пусковій лінії поплавок запускаємо послідовно: спочатку ближче до правого берега, потім на середині річки, а потім ближче до лівого берега. На верхній лінії подаємо сигнал. Коли поплавок опиниться на лінії, спостерігач, що стоїть біля головної лінії, відмічає час, тобто пускає секундомір чи просто засікає час по годиннику з секундною стрілкою. Коли поплавок пройде через нижню лінію, то спостерігач біля цієї лінії подає сигнал, що поплавок пройшов через згадану лінію, а спостерігач біля головної лінії цей момент відмічає, тобто зупиняє секундомір або замічає час по годиннику. Для визначення швидкості руху поплавків зручніше вести спостереження за такою таблицею (див.табл.2):

Табл. 2

НОМЕР ПОПЛАВКА	ШЛЯХ ПОПЛАВКА В М	ТРИВАЛІСТЬ ХОДУ ПОПЛАВКА В СЕК.	ШВИДКІСТЬ ТЕЧІЇ В М/С	СЕРЕДНЯ ПОВЕРХНЕВА ШВИДКІСТЬ ТЕЧІЇ В М/С

Запускаючи з пускової лінії в різних місцях річки чотири поплавки (біля правого і лівого берегів та посередині), одержуємо певні дані, які записуємо у наведену вище таблицю.

Шлях поплавка ділимо на час його руху і встановлюємо швидкість поплавка, а для визначення середньої швидкості течії додаємо швидкість всіх поплавків і ділимо на їх кількість.

Визначення середньої швидкості за максимальною поверхневою швидкістю течі

Найбільшу швидкість необхідно помножити на поправочний коефіцієнт, який залежить від жорсткуватості русла. В результаті одержимо середню швидкість річки. Для гірських річок з валунним дном $K=0,55$; для річок з гравелистим руслом $K=0,65$; для річок з нерівним піщаним і глинистим ложем $K=0,85$:

$$V_{\text{ср.}} = V_{\text{max}} \cdot K$$

Спосіб гідрометричних жердин

Для цього беремо гідрометричну жердину (див.рис.9) довжиною, яка менша за мінімальну глибину на даній ділянці річки (інакше жердина буде затримуватись на мілководдях).

До жердини прив'язуємо камінь такого розміру, щоб дозволяв їй трошки виступати над водою, і визначаємо швидкість її проходження в різних точках річки так же, як і у випадку з поверхневими поплавками. Робимо запуск жердини кілька разів і встановлюємо середню швидкість. В даному випадку середня швидкість буде не поверхнева, а по живому перерізу. Для більшої точності необхідно ввести поправку по формулі:

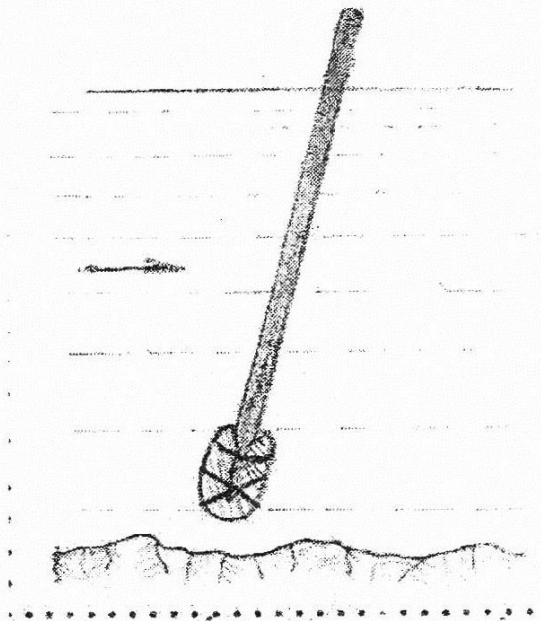


Рис. 9

$$V_{\text{ср.}} = \left[1 - 0,116 \left(\frac{\sqrt{H-h}}{H} \right) \right] \cdot V ,$$

де H – середня глибина річки від поверхні води до дна,

h – глибина занурення гідрометричної жердини,

V – швидкість по даній вертикалі.

(Для цього способу, як і для способу поверхневих поплавків, ділянку річки розбивають на чотири гідрометричні лінії і засікають час проходження від верхньої до нижньої гідрометричної лінії).

Спосіб глибинних поплавків

Треба взяти дві пляшки і прив'язати одну до одної шнуром, довжина якого буде залежати від глибини досліджуваної річки. Одну пляшку (нижню) заповнюємо водою і закупорюємо пробкою, у другу пляшку (верхню) насипаємо піску в такій кількості, щоб лише частина її горловини знаходилась над водою, і також закупорюємо пробкою (див. рис.10).

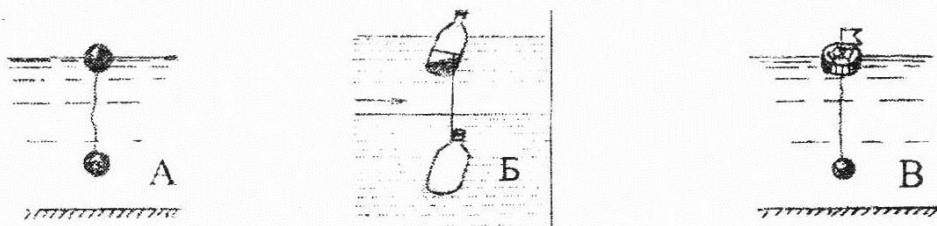


Рис. 10 Типи глибинних поплавків

Спостерігаючи за верхньою пляшкою, визначаємо середню швидкість обох пляшок. За допомогою двох пляшок можна також визначити ще й швидкість на певній глибині, тобто на тій, на якій знаходиться нижня пляшка. Наприклад, ми хочемо визначити швидкість на певній глибині річки на нашій досліджуваній ділянці. Тоді, прив'язавши нижню пляшку на глибину $0,2h$ (де h – глибина річки), визначаємо спочатку середню швидкість двох пляшок – верхньої і нижньої ($V_{\text{ср}}$), а потім, за допомогою поверхневих поплавків середню поверхневу швидкість $V_{\text{ср.пов.}}$ за

формулою: $V_{\text{ср.}} = \frac{V_{\text{ср.пов.}} + V_{0,2h}}{2}$ знаходимо швидкість на глибині $0,2h$:

$$V_{0,2h} = 2V_{\text{ср}} - V_{\text{ср.пов.}}$$

Наведеним вище способом можна визначити швидкість і на глибинах $0,4$; $0,6$; $0,8$. Таким чином ми можемо встановити середню швидкість по живому перерізу. Для цього треба додати всі п'ять результатів вимірів швидкості і поділити на 5:

$$V_{\text{ср}} = \left(V_{\text{ср.пов.}} + V_{0,2h} + V_{0,4h} + V_{0,6h} + V_{0,8h} \right) / 5$$

Середня витрата води

Знаючи середню швидкість течії і площу живого перерізу, можна визначити витрату води в річці за формулою: $Q = F \cdot V_{\text{ср}}$.

Наприклад, у попередніх дослідженнях було встановлено, що $F = 24,92 \text{ м}^2$, а середня швидкість $V_{\text{ср}} = 0,572 \text{ м/сек.}$, виходячи з цього

$$Q = 0,572 \cdot 24,92 = 14,25 \text{ м}^3 / \text{с}$$

Вивчення водного режиму річки

Визначення стоку, модуля стоку і коефіцієнта стоку

- **Стоком річки** називається витрата води за тривалий період часу, наприклад, за добу, декаду, місяць, рік.

- **Модулем стоку (м)** називається виражена в літрах кількість води, що стікає в середньому за 1 сек. з 1 км^2 площі басейну річки:

$$M = 10^3 \cdot \frac{Q}{F} \text{ л/сек км}^2 \quad (10^3 - \text{перехідний коефіцієнт від м}^3/\text{с до л/сек.})$$

- **Коефіцієнт стоку (α)** – це відношення стоку води в річці до кількості опадів, що випали на площу басейну річки за один і той же час, виражене у відсотках:

$$\alpha = \frac{Q_p}{R} \cdot 100\%, \text{ де } Q_p - \text{величина річного стоку в кубічних метрах,}$$

R – річна кількість опадів, що випала (в мм).

Коливання рівня води

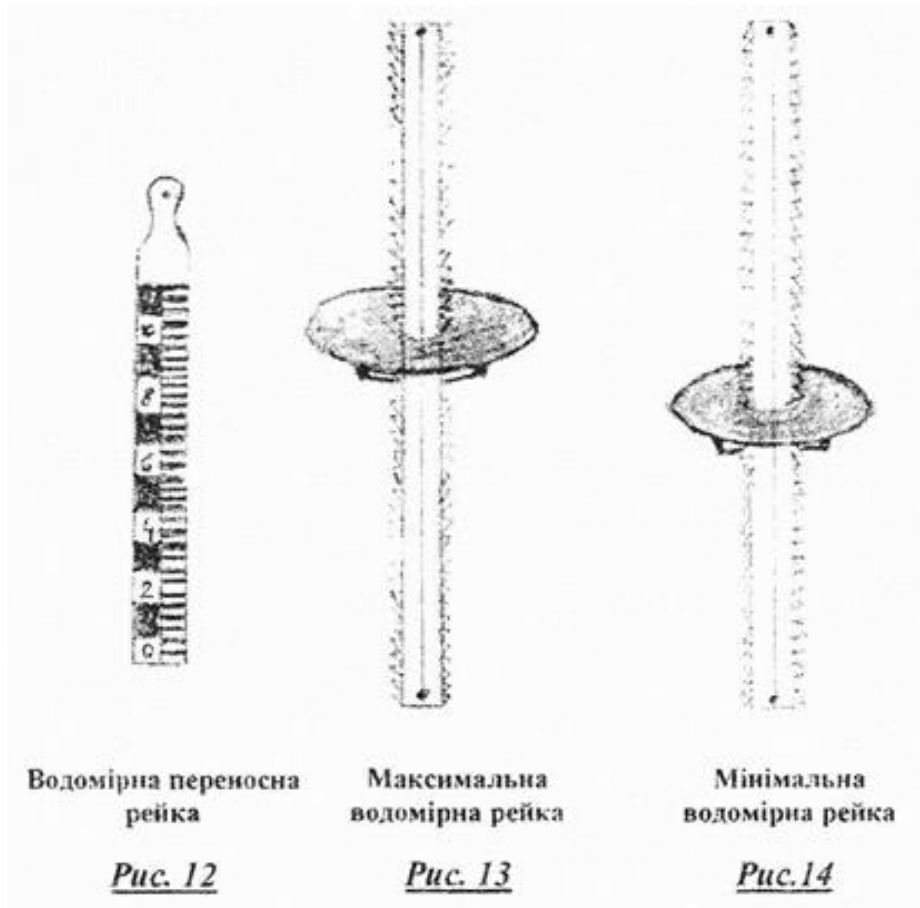
За допомогою водомірної рейки (рис.12) можна прослідкувати за коливанням рівня води в річці протягом всього періоду польової практики. Як правило, рівень води вимірюють один раз на добу, о *восьмій годині ранку*. Різниця між високим і низьким рівнем води називається *амплітудою коливання рівня води*. Під кінець практики можна визначити амплітуду коливання рівня води за період всієї практики і побудувати графік коливання рівня води.

Якщо є *максимальна*(рис.13) і *мінімальна*(рис.14) водомірні рейки, то амплітуду коливання рівня води визначити ще легше – за різними показниками цих рейок. У *максимальній* рейці пружина впирається в зубці бокових граней, оскільки зубці спрямовані вгору, пружина не дає поплавку опускатись, але й не заважає підйому. З цього робимо висновок, що по цій рейці можна визначити лише найвищий рівень води.

У *мінімальній* рейці зубці бокових граней спрямовані вниз і пружина заважає підйому поплавка вгору, але не заважає його опусканню вниз. Цією рейкою визначають найнижчий рівень води.

Для спостереження за коливанням рівня води краще всього організувати свайний або рейковий пост. Якщо річка в районі польової практики невелика, то можна влаштувати також гідрометричний місток для інших гідрометричних вимірювань, наприклад, для роботи з гідрометричними млинками, для визначення площі живого перерізу річки. Амплітуда коливання рівня має велике значення при проектуванні різноманітних гідротехнічних споруд (правда, тут має велике значення річна амплітуда рівнів води в річці). Для Дніпра, наприклад, вона досягає 9м.

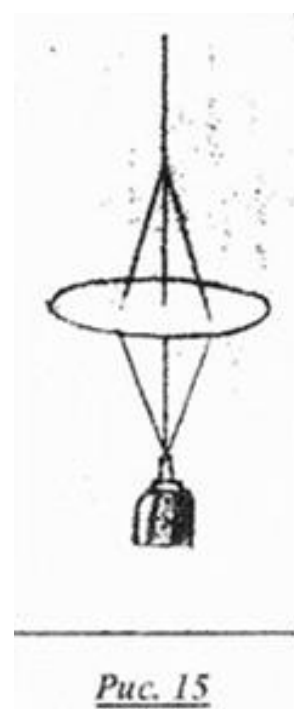
Для спостереження за коливанням рівня води в річці можна прийняти рівень води на глибині сваї, яка ніколи не виходить з води протягом року. Від цього умовного рівня, назвемо його *нулем графіка*, викреслюють графік коливання води в річці. Взагалі за нуль графіка беруть горизонт води глибше мінімального рівня води, про який можна дізнатися на найближчому гідропосту. При кресленні графіка на осі абсцис відкладають час вимірювання глибини, а на осі ординат – підвищення над нулем графіка або позначку рівня води для кожного дня.



Визначення якості води

Для визначення якості води треба встановити, каламутна вона чи прозора, придатна для пиття чи ні.

Прозорість води визначають білим чавунним диском (диск Секкі, його діаметр приблизно 30 см), підвішеним на розміченому шнурі чи прикріпленім до розміченої жердини (див. рис. 15). Якщо диск опускають на шнурі, то знизу, під диском, закріплюють грузило, щоб диск не зносило течією. Глибина, на якій ми не можемо бачити диск, буде показником прозорості води. Диск можна також виготовити з фанери і пофарбувати у білий колір. Але тоді необхідно підвішувати досить важке грузило, щоб воно вертикально опускалось у воду, а сам диск зберігав горизонтальне положення. Можна фанерний диск замінити тарілкою.



Вимірювання температури води

Температуру води в річці визначають джерельним термометром, як на поверхні, так і на різних глибинах. Тримати термометр у воді треба протягом 5хв. Джерельний термометр можна замінити звичайним ванновим термометром у дерев'яній оправі. Але до цього термометра слід прив'язувати грузило, щоб він вільно опускався у воду на різні глибини.

Температуру води в річці можна ще визначити за допомогою *батометрів*: 1) батометра-тахіметра і 2) пляшкового батометра.

Батометр-тахіметр складається з гнучкого гумового балона об'ємом близько 900 см³; в нього вставлена трубочка діаметром 6 мм. Батометр-тахіметр закріплюють на штанзі і опускають на різні глибини для забору води. Одержану воду виливають і визначають її температуру.

Батометр-тахіметр (рис. 16) неважко зробити самому студенту. Для цього треба купити невелику гумову камеру, на неї натягнути і прив'язати гумову трубочку діаметром 6 мм.

Штангу можна замінити дерев'яною жердиною, поділивши її на сантиметри. Штангу з батометром-тахіметром слід опускати вертикально у воду до певної глибини, так щоб отвір батометра-тахіметра був спрямований по течії. Опустивши на певну глибину, штангу треба повернути на 180° для того, щоб зробити забір води і протримати так приблизно 100 сек. Після чого знову повернути штангу на 180°.

Виймати штангу слід так, щоб з батометра не вилілась вода. Переливши воду в склянку, можна визначити термометром температуру води наданій глибині.

Пляшковий батометр:

Для виготовлення цього батометра беруть літрову пляшку і закривають її пробкою. До пробки прив'язують два шнури, один - з поділками на метри і другий - без поділок. Один шнур зав'язують навколо горловини пляшки так, щоб він не заважав висмикувати інший, закріплений на пробці.

Для того, щоб пляшка опустилась на бажану глибину, до неї прив'язують грузило.

Опустивши пляшку на бажану глибину, треба її сильно смикнути за перший шнур, пробка відкриється і вода заповнить пляшку; при підніманні її вгору вода з інших шарів водної товщі вже потрапити не може.

Завдяки великій теплоємності води, остання збереже температуру того шару, в який була опущена пляшка і нам залишиться лише поміряти термометром температуру води в пляшці.

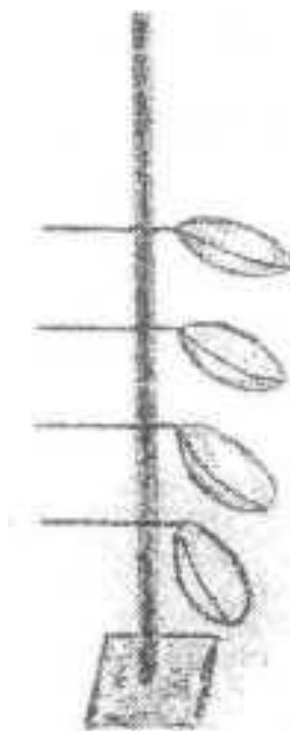


Рис. 16

3. Обробка матеріалу і підготовка звіту

В результаті дослідження річки треба скласти її опис за таким планом:

- 1) назва;
- 2) фізико-географічна характеристика басейну річки;
- 3) середня ширина долини і русла;
- 4) максимальна і мінімальна ширина і глибина на досліджуваній ділянці;

- 5) середня швидкість течії;
- 6) витрата і стік води;
- 7) умови живлення;
- 8) режим річки;
- 9) час і характер повені;
- 10) тривалість льодоставу;
- 11) якість води;
- 12) використання річки.

Побудувати, за масштабом, поперечний профіль долини з позначенням геологічних порід і характеру їх залягання.

Всі характерні особливості річки і її долини повинні бути нанесені на карту.

Якщо були зроблені фотографії або малюнки різних ділянок річки, то їх додають до звіту.

Крім звіту, кожен студент повинен мати щоденник спостережень.

2.2. Вивчення озера

Дослідження озера доцільно проводити за таким планом:

- 1) *Встановити назву озера і його абсолютну висоту;*
- 2) *Визначити географічне положення озера;*
- 3) *Встановити фізико-географічні особливості басейну озера (клімат, рельєф, геологічна будова, рослинність).*
- 4) *Скласти геоморфологічну карту (план) околиць озера, на якій повинні бути нанесені елементи озерної улоговини і їх геологічна будова: схили, озерні тераси, прибережна зона, заболочені ділянки, джерела, витоки і гирла річок або струмків.*

При вивченні озерної улоговини описують: висоту, крутизну, розчленованість схилу; озерні тераси, їх кількість, висоту, ширину; берегові вали, їх протяжність, висоту, ширину, геологічну будову. Встановлюють походження озерної улоговини.

При вивченні прибережної зони вимірюють її ширину на різних ділянках, описують будову поверхні, ґрунти, рослинність, берегові процеси (розмив або намив), слід найвищих рівнів, в'ясняють строки і глибину затоплення прибережної смуги при різних рівнях води в озері. При описі берегів наводять дані про їх розчленування, затоки, бухти, острови (розташування, довжина, ширина, глибина), в'яснюють їх походження;

5) *Виміряти довжину, ширину, глибину озера і довжину берегової лінії; обчислити його площу.* Якщо озеро неглибоке, побудувати поздовжній і поперечний його профіль, правильно підібравши вертикальний і горизонтальний масштаб.

Промірні роботи слід починати з розробки на озері *промірних профілів*, вказавши їх положення на плані озера. Профілі повинні бути прив'язані до берегових орієнтирів, а якщо озеро невелике, відмічені віхами. Розташування промірних точок на озері може визначатись різними способами: по розміченому тросу або з човна через певну кількість гребків веслами. Вимірявши за планом довжину галсу і знаючи кількість зроблених через рівні проміжки часу промірів, наносять на плані положення промірних точок.

Кількість і розташування промірних профілів визначається розміром і конфігурацією озера. Промірні профілі повинні пройти через всі характерні місця озерної ванни: найбільш глибокі місця, обмілини, звуження, розширення, затоки і т.д. (рис. 17). На озерах округлої форми з рівним дном досить намітити два промірні профілі, що хрестоподібно перетинаються (рис. 17 а). При округлій формі озера проміри можна проводити, розбиваючи промірні профілі в різні боки з однієї берегової точки (рис. 17 б).

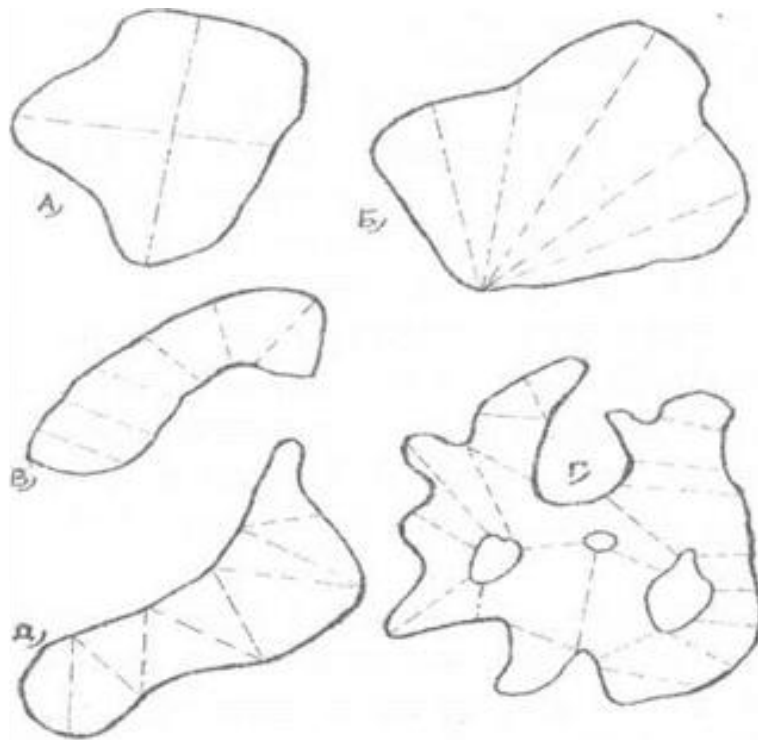


Рис. 17

На вузьких, витягнутих у довжину озерах, промірні профілі краще розбивати у вигляді системи поперечників на однаковій відстані один від одного (рис. 17 в). На озерах з сильно порізаною береговою лінією, з островами і нерівним дном промірні профілі зручніше розташовувати віялоподібно, зв'язуючи допоміжними лініями окремі острови один з одним і з зовнішньою береговою лінією (рис. 17 г). Зручною є також система побудови промірних профілів, орієнтованих від одного берега до іншого у вигляді неперервної ламаної лінії (рис. 17 д).

Кількість промірних точок залежить від площі і конфігурації озера, рельєфу дна. Чим менше озеро, тим більша частота промірів; чим складніша конфігурація озера і рельєф дна, тим більше треба зробити промірів. Мілководну частину озера досліджують більш детально, у центральній частині, де глибини більші, проміри роблять рідше.

Попередньо у місцевого населення слід вияснити наявність найглибших ділянок і обмілин на озері та їх розташування. Промірні галси (шляхи руху човна) ведуться за наміченими промірними профілями. Положення промірних точок визначається за розміткою на тросі або за

кількістю гребків весел на човні, що йде з рівномірною швидкістю (наприклад 10 – 12 гребків), або за секундоміром через 20 – 30 секунд. Через встановлену кількість гребків або секунд човен зупиняється, лотковий проводить виміри глибини, а рульовий записує одержаний результат до промірного журналу. Весляр і рульовий строго слідкують, щоб човен знаходився на промірному профілі. Промірні роботи краще за все проводити в тиху погоду, яка буває вранці або ввечері.

Одночасно з промірами глибин досліджують ґрунти дна озера, поширення водної рослинності, визначають прозорість і температуру води. Крім того, зробивши проміри глибин на промірному профілі, можна скласти поперечний і повздовжній профіль озера.

Озерні ґрунти розподіляються на дні улоговини у вигляді концентричних зон. Зона мілководдя складається більш грубим матеріалом: гравійними, піщаними ґрунтами; центральна глибоководна частина улоговини - органо-мінеральним мулом. На дні озер велике поширення має озерний мул, потужність якого може досягати кількох метрів. Товщу озерного мулу можна визначити за допомогою довгої жердини. На поширення осадових товщ впливають ступінь проточності озера і захищеність від вітру. Навітряні береги розмиваються, підвітряні - заростають, тому характер ґрунтів на цих берегах буде різний.

Водна рослинність допомагає вирішити питання про стадії розвитку озера. Для цього вивчають, яка частина озера зайнята рослинністю у (%), які рослинні асоціації зустрічаються в озері, вплив ґрунтів на їх поширення (табл. 3).

Показники стадії озера	Стадія юності	Стадія зрілості	Стадія старості
Глибина озера	Глибоке	Середньоглибоководне, мілководне	Мілководне, дуже мілке (менше 1 м)
Будова озера	Обривисте, відмілина не сформувалась, піщано-кам'яниста	Похиле, відмілина добре виражена, піщана, піщано-глиниста	Плоске, заболочується, відмілина мулиста, займає значну частину
Будова дна озера	Рельєф складний, виражені всі первинні нерівності, донні осадки мало-	Збереглись лише крупні нерівності, дрібні перекриті осадками	Плоске, складене потужною товщею осадків, іноді торф'яне
Рослинність	Рідкі зарості повітряно-водних рослин	На береговій відмілині виражені зони: повітряно-водних, плаваючих і підводних	Рослинність займає більшу частину або все озеро
Колір води	Від синього до зеленого	Від зеленого до жовтого	Коричневий або коричневатий

Визначення температури, прозорості і кольору води

Температурні умови озера залежать від його розмірів, проточності і глибини. Тому спостереження проводяться таким чином, щоб були висвітлені всі характерні ділянки озера: прибережні і глибоководні відособлені плеса, затоки, гирла впадаючих річок і виходи підземних вод. Якщо озеро має округлу форму і просту будову дна, то спостереження за температурою води (прозорістю і кольором) слід проводити по центральному промірному профілю. Якщо озеро витягнуте у довжину і рельєф дна складний, то намічають декілька промірних профілів.

На озерах глибиною до 10 м вимірювання температури води роблять через їм, при великих глибинах рідше. Це дозволяє виявити шаруватість водної товщі озера.

Вимірювання температури води найзручніше робити перекидним термометром, батометром, або саморобним пляшковим батометром.

Температуру поверхневого шару води на глибині 10 см вимірюють джерельним термометром.

Дані про строки встановлення льодоставу, скресання і сходження льоду, потужність льодового покриву, наявність ополонків, торосів можна одержати з відповідних довідників або при опитуванні місцевого населення.

Прозорість води вимірюється у прибережній і глибоководній зонах за допомогою білого диску Секкі. Його повільно опускають у воду з тіньового боку човна і відмічають, на якій глибині він стає невидимим. Після цього диск ще опускають на 1 – 2 м, а потім починають повільно піднімати. В момент появи диска знову відмічається глибина. Середнє значення з цих двох глибин приймається за *величину відносної прозорості*.

Одночасно з визначенням прозорості ведуться спостереження за кольором води за допомогою шкали кольору, яка являє собою набір з 22 скляних пробірок, заповнених розчинами різних відтінків від чисто синього до коричневого. Відповідно кольори нумеруються від 1 до 22 (шкала Уле-Фореля).

Колір води визначають за допомогою шкали кольорів наступним чином: диск опускають на глибину, яка дорівнює половині величини прозорості, і порівнюють колір води на фоні диска з кольором рідини в пробірках. Знайдений колір води позначають номером відповідної пробірки. Якщо колір води підходить до двох сусідніх відтінків шкали, то записують номери обох пробірок. Вияснюють причину того чи іншого кольору води.

Прозорість і колір озерних вод є показником гідробіологічного режиму і ступеня забруднення озера.

Крім названих характеристик, досліджують *смак, солоність, запах, жорсткість* озерних вод. На польовій практиці вияснюють також *ступінь забрудненості озера, джерело забруднення, придатність озерних вод для пиття*.