


**ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА
ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра географії України та регіоналістики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан географічного факультету


Мирослав ЗАЯЧУК

«01» вересня 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної практики**

з загальної гідрології і методів гідрометеорологічних вимірювань

Освітньо-професійна програма: Гідрометеорологія

Спеціальність: 103 «Науки про Землю»

Галузь знань: 10 «Природничі науки»

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Назва факультету, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою: географічний

Мова навчання: українська

Чернівці 2022 рік

Робоча програма навчальної практики з загальної гідрології і методів гідрометеорологічних вимірювань складена відповідно до освітньо-професійної програми «Гідрометеорологія», спеціальності: 103 Науки про Землю, галузі знань: 10 Природничі науки, затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (протокол № 5 від 27.04 2022 р.).

Розробники:

кандидат географічних наук, доцент кафедри географії України та регіоналістики

Паланичко Ольга Вікторівна

кандидат географічних наук, доцент кафедри географії України та регіоналістики

Николаєв А.М.

Погоджено з гарантом ОПП «Гідрометеорологія» і затверджено на засіданні кафедри географії України та регіоналістики



Протокол №14 від “01” вересня 2022 року

Завідувач кафедри



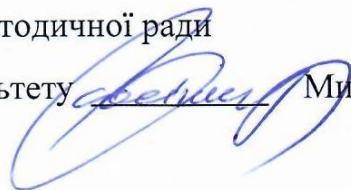
Іван КОСТАЩУК

Схвалено навчально-методичною радою географічного факультету

Протокол № 2 від “01” вересня 2022 року

Голова навчально-методичної ради

географічного факультету



Микола ПАСІЧНИК

ВСТУП

Практика студентів є обов'язковим компонентом освітньо-професійної програми здобуття кваліфікаційного рівня бакалавр і набуття студентом професійних навичок та вмінь. Вона є невід'ємною складовою частиною процесу підготовки фахівців у вищих навчальних закладах.

Організація практичної підготовки в ЧНУ регламентується «Положенням про проведення практики здобувачів вищої освіти Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича».

Принципи організації навчальної практики визначають її структуру, зміст, організацію в рамках навчального плану підготовки фахівців:

- принцип зв'язку теорії з практикою;
- принцип взаємодії вузу і бази практики;
- принцип інтеграції і диференціації професійної діяльності, що забезпечує формування загального світогляду і спеціалізації відповідно до особливостей майбутньої професії студента;
- принцип систематичності і послідовності;
- принцип наочності і доступності;
- принцип індивідуального підходу в умовах колективної роботи.

1. МЕТА І ЗАВДАННЯ ПРАКТИКИ

Мета практики – оволодіння здобувачами вищої освіти сучасними методами, формами організації праці в галузі їхньої майбутньої професії, формування у них на базі одержаних в університеті знань, професійних умінь і навичок для прийняття самостійних рішень під час конкретної роботи в реальних виробничих умовах, виховання потреби систематично оновлювати свої знання, вести наукові дослідження та творчо застосовувати отримані знання у практичній діяльності.

Практика здобувачів вищої освіти передбачає безперервність і послідовність її проведення, органічне поєднання з практичними й лабораторними заняттями, отримання здобувачами вищої освіти достатнього обсягу компетентностей відповідно до освітніх програм бакалавра, магістра та доктора філософії.

Мета навчальної практики з загальної гідрології і методів гідрометеорологічних вимірювань передбачає закріплення і застосування на практиці знань з теорії і методики гідрометеорології. Базовими дисциплінами практики є навчальні курси «Загальна гідрологія і методи гідрометеорологічних вимірювань».

Завдання навчальної практики – ознайомити здобувачів вищої освіти зі специфікою майбутньої професії, сформуванню первинні професійні уміння, навички, компетентності із дисциплін загальної та професійної підготовки.

Основні **завдання** навчальної практики:

• ознайомлення з організаційними основами і методиками виконання режимних і експедиційних гідрометеорологічних спостережень і досліджень:

- метеорологічних спостережень на стаціонарних метеостанціях;
- аерологічних спостережень;
- гідрологічних вимірювань і спостережень на водомірних постах;
- гідрографічних обстежень гідрологічних об'єктів.

• ознайомлення з виробничою діяльністю підрозділів Гідрометслужби України під час проведення навчальних екскурсій;

• виконання самостійних метеорологічних, мікрокліматичних, гідрологічних і гідрографічних спостережень і польових обстежень.

Терміни проходження практики.

Навчальна практика на 1 курсі проводиться тривалістю 3 тижні (155 годин, 5,5 кредитів).

Навчальна практика студентів залежно від спеціальності проводиться в структурних підрозділах університету (лабораторії, кабінети, комп'ютерні класи, навчально-виробничі майстерні тощо), в організаціях, на підприємствах відповідного профілю на основі договорів з базами практики, а також за розробленими маршрутами у вигляді екскурсій, експедицій на території України з подальшою обробкою результатів у структурних підрозділах університету.

Для проведення практики визначаються наступні бази:

- метеорологічна станція ННГФО ЧНУ;
- метеорологічна станція Чернівці – Аеропорт;
- Чернівецький обласний центр з гідрометеорології.

Навчальна практика студентів першого курсу – надійний засіб підвищення конкурентоздатності випускників географічного профілю.

Компетентності (загальні, фахові) та програмні результати навчання:

- ЗК 03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 04. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ФК 03. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.
- ФК 12. Здатність ідентифікувати гідрометеорологічні процеси та явища, об'єкти, їхні властивості.

- ФК 13. Здатність проводити статистичну обробку даних спостережень за станом довкілля, володіти сучасними методами оцінювання і прогнозування стану гідрометеорологічних об'єктів довкілля.
- ФК 14. Здатність виявляти і досліджувати антропогенні зміни у гідрометеорологічних процесах, об'єктах у польових та лабораторних умовах, документувати дані, звітувати про результати.
- ПРН 01. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю.
- ПРН 05. Вміти проводити польові та лабораторні дослідження.
- ПРН 08. Обґрунтовувати вибір та використовувати польові та лабораторні методи для аналізу природних та антропогенних систем і об'єктів.
- ПРН 16. Застосовувати у вирішенні професійних завдань базові знання з гідрологічних та метеорологічних дисциплін.

2. ЗМІСТ ПРАКТИКИ

Проходження практики дає можливість студенту засвоїти отримані теоретичні знання в конкретних умовах роботи, адже вони вчать самостійно виконувати доручені їм завдання, робити певну звітність, оформляти документацію, готувати матеріали для майбутніх кваліфікаційних робіт.

Навчальна практика студентів 1-го курсу спеціальності 103 «Науки про Землю» ОПП «Гідрометеорологія» складається з трьох послідовних періодів: підготовчого, основного та заключного.

У ході підготовки до практики студент повинен отримати від керівника практики необхідні документи – щоденник практики, програму, індивідуальне завдання. Виконувати завдання, передбачені програмою практики і вказівками її керівника.

Під час проходження практики студент повинен дотримуватись правил охорони праці, техніки безпеки, уміти знаходити та обробляти інформацію, складати бази даних, вести аналіз та звітність. Своєчасно робити записи в щоденнику практики, виконувати індивідуальні завдання та завдання керівника практики, передбачені програмою. Отримувати необхідну інформацію, різноманітні дані для написання подальших наукових робіт. Нести відповідальність за виконану роботу.

У польових умовах проводить власні дослідження, виконувати всі польові роботи, готувати відповідні додатки: результати гідрологічних, метеорологічних та мікрокліматичних спостережень, гідрографічного опису гідрологічного об'єкта, плани ділянок спостережень, фотографії.

За результатами практики оформити звіт згідно відповідних вимог.

Проведення польової навчальної практики у дистанційному режимі вкрай небажане. Але, за нагальної необхідності, практика може бути проведена шляхом демонстрації спеціально відзнятих навчальних фільмів. Зйомки мають бути проведені на водомірних постах, метеостанціях, досліджуваних ділянках річок.

3. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Перед проходженням практики кожному студенту керівником практики видається індивідуальне завдання, спрямоване на самостійне розв'язання наукових або організаційних питань.

Мета виконання індивідуального завдання – розвиток у студентів ініціативи, інженерного мислення, збір матеріалів по темі курсової, кваліфікаційної роботи.

Матеріали, отримані студентом під час виконання завдання, можуть бути використані для виконання кваліфікаційної роботи, підготовки доповіді на конференції або для інших цілей по узгодженню з кафедрою.

Орієнтовний перелік індивідуальних завдань:

- техніка безпеки при виконанні спостережень та гідрометричних робіт (вимірювання рівня та температури води, вимірювання витрати води вбхід, з гідрометричного містка, мостового переходу, човна, виконання гідрометричних робіт з льодового покриву, виконання спостережень та гідрометричних робіт під час водоїлля та паводків).
- виконання топогеодезичних робіт на гідрологічному посту, вимірювання рівнів, температури води, кількості опадів та витрати води;
- робота із матеріалами гідрологічних спостережень та гідрометричних робіт, їх верифікація;
- формування таблиць щорічних даних про режим та ресурси поверхневих вод суші;
- забезпечення галузей господарського комплексу оперативною гідрологічною інформацією;
- робота з автоматичним робочим місцем гідролога; робота з прогностичними підсистемами;
- ознайомлення з робочим місцем спостерігача метеоролога, виконання мікрокліматичних спостережень.

4. ОРГАНІЗАЦІЯ І КЕРІВНИЦТВО ПРАКТИКОЮ

Навчально-методичне керівництво і виконання програми практики забезпечує кафедра гідрометеорології та водних ресурсів. До керівництва практикою залучаються досвідчені викладачі кафедри.

Керівник практики:

- перевіряє готовність баз практики до прийому студентів;
- забезпечує проведення всіх організаційних заходів: інструктаж про порядок проходження практики та з техніки безпеки, надання студентам направлень, програм, щоденників, індивідуальних завдань;
- повідомляє студентів про систему звітності з практики: подання письмового звіту, заповнення щоден-

ника, виконання індивідуального завдання;

- на засіданні кафедри приймається залік з практики.

Студенти при проходженні практики зобов'язані:

- до початку практики одержати від керівника практики всі необхідні документи;
- у повному обсязі виконувати всі завдання, передбачені програмою практики і вказівками її керівників;
- суворо дотримуватись правил охорони праці, техніки безпеки;
- своєчасно скласти залік з практики.

5. ФОРМИ І МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Уся навчальна діяльність студента планується у вигляді графіку виконання програми практики по тижнях, що фіксується регулярно в щоденнику. Контроль здійснюється керівником практики від ЗВО за кожен день і за тиждень з відповідними записами в щоденнику. Закінчення практики завершується складанням студентом підсумкового звіту.

По закінченні практики студенти повинні подати такі документи:

- ✓ звіт про проходження практики;
- ✓ щоденник проходження практики з переліком щоденного виконання польових, експедиційних та інших видів робіт;
- ✓ табличний, графічний і картографічний матеріали;
- ✓ фотоматеріали про виконання завдань практики.

До звіту додаються також картографічні, табличні та інші види матеріалів, зібраних студентом-практикантом в архівах і установах.

6. ПЛАН-ГРАФІК ПРОХОДЖЕННЯ ПРАКТИКИ

Етап практики	Виконувані роботи	Тривалість етапу, днів	Кількість балів шкали ECTS за виконані види робіт
Підготовчий	Ознайомлення з метою, завданнями практики, базою і термінами її проведення. Вивчення методик проведення польових і стаціонарних спостережень. Одержання і підготовка приладів. Підготовка щоденників, таблиць і бланків для запису результатів спостережень.	2	10
Основний Гідрологічні роботи	Вимірювання рівнів і витрат води. Навчальна екскурсія на водомірний пост Гідрометслужби. Гідрографічний опис малої річки.	10	20
Метеорологічні і мікрокліматичні спостереження	Виконання стандартних метеорологічних вимірювань на метеостанції Чернівці – Університет. Виконання мікрокліматичних спостережень на ключовій ділянці. Навчальні екскурсії на метеостанцію Чернівці – Аеропорт і аерологічну станцію Чернівці	7	20
Заключний	Підготовка та складання звіту про практику.	2	10
Залік			40
			100

7. ПІДВЕДЕННЯ ПІДСУМКІВ ПРАКТИКИ

Щоденник практиканта. Упродовж всього періоду навчальної практики студенти повинні регулярно вести щоденник, у який щоденно коротко записувати відомості про виконану роботу. Керівник практики перевіряє якість заповнення щоденника та підписує його.

Вимоги до звіту про практику. По закінченні практики кожен студент представляє звіт про виконані ним роботи. Звіт по практиці виконується від руки чорнилами або набирається на комп'ютері на 10-25 сторінках аркушів формату А-4 (210×296 мм), які брошуруються разом з документами, рисунками, фото. Текст звіту у вступній частині містить інформацію про мету, завдання, місце проведення практики і її тривалість. В основній – інформацію про методи виконання спостережень та попередні результати проведених досліджень згідно теми практики.

Додаток до звіту включає: таблиці результатів гідрометеоспостережень, графіки ходу гідрометеорологічних величин, профілі. Додатково у звіт включаються матеріали, не охоплені наведеною схемою та являють собою, з точки зору студента, науковий інтерес. Звіт ілюструється, містить схеми, креслення, фотографії, що не є секретними або для службового користування. Звіт складає кожний студент окремо в період перебування на практиці. Студент, що не має звіту та щоденника, оформлених за всіма правилами, до захисту не допускається.

Захист практики. Підсумки підводяться у процесі складання студентом заліку перед комісією, яка призначена завідуючим кафедрою. Результати складання заліків з практики заносяться в екзаменаційну відомість, проставляються в заліковій книжці та в журналі обліку успішності.

Письмовий звіт разом з іншими документами подається на рецензування керівнику практики від кафедри. Звіт практики захищається студентом при комісії, призначеній завідуючим кафедрою, до складу якої входять керівники практики від кафедри, викладачі кафедри, які викладали практикантам професійно-орієнтовані дисципліни.

Складання заліку проводиться в останній день практики або не пізніше двотижневого терміну після початку занять. Звітна документація з практики зберігається на кафедрі протягом календарного року від дня захисту.

Студенту, який не виконав програму практики з поважних причин, може бути надано право проходження практики повторно. Студент, який не виконав програму практики без поважних причин і отримав негативну оцінку з практики під час захисту, відраховується з університету.

Підсумки кожної практики обговорюються на засіданні кафедри.

8. ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90–100	A	зараховано
80–89	B	
70–79	C	
60–69	D	
50–59	E	
35–49	FX	не зараховано (з можливістю повторного складання)
1–34	F	не зараховано (з обов'язковим повторним курсом)

9. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Основну частину часу студент повинен присвятити вдосконаленню роботи з сучасними джерелами інформації, опануванню досвіду оформлення методик експериментальних або теоретичних досліджень, вдосконаленню досвіду статистичної обробки результатів досліджень, виконання гідрометричних та геодезичних робіт на гідрологічних постах. Навчальна діяльність студента може стати допоміжною ланкою для здійснення дослідницької діяльності.

10. ЕТАПИ ПРАКТИКИ

Підготовчий етап

Будь-які роботи, що проводяться у польових умовах повинні бути добре підготовлені. Це стосується питань їхньої організації та планування, правил техніки безпеки, методики проведення, правил ведення записів, підготовки матеріалів та приладів (за необхідності – устаткування та іншого), а також ознайомлення з природними умовами та особливостями місцевості, повторення необхідного теоретичного матеріалу.

Власне з гідрологічного етапу практики найбільш важливо повторити розділ про річки (або озера та водосховища), ознайомитись з методикою спостережень за рівнями води, вимірювань швидкостей течії, витрат води, аналізу складу руслоформуєчих наносів; методами обробки первинної гідрологічної інформації. Важливо також згадати методи проведення простих видів топографічних зйомок. Необхідно підготувати до роботи відповідні прилади.

На підготовчому етапі студенти знайомляться з програмою, календарним планом практики, особливостями її організації та проведення, особливостями місцевості. Необхідно також підготувати всі необхідні матеріали та спорядження. У цей же час вирішуються організаційні питання: призначення бригад та бригадирів, у разі потреби переїзд на місце практики, поселення та інше.

Матеріальне забезпечення практики повинно відповідати основним її завданням і умовам проведення.

Основний етап

Основний етап навчальної практики включає два найбільш важливих види робіт: гідрометричні та мікрокліматичні польові спостереження.

Гідрометричні роботи

Основні види гідрометричних робіт під час проведення практики стосуються спостережень за рівнями води, вимірювання швидкостей течії та витрат води у річках (протоках). (Якщо програма практики видозмінюється, то може виникати необхідність проведення інших видів робіт).

Рівнем води називають перевищення водної поверхні у даний момент часу (під час вимірювання) над умовною площиною порівняння. Рівні виражають у сантиметрах. Оскільки площа порівняння уявна, її лише відображають на графіках поперечного перерізу водостів (Рис. 1). У зв'язку з цим вона називається „нуль графіка водпоста” („0 гр. в/п”). Фактично це певна висотна відмітка, що повинна залишатися постійною для всього періоду роботи водомірного поста. Вона вибирається таким чином, щоб була не менше ніж на 0,5 м нижче ніж імовірні (можливі) найнижчі рівні води. У такому випадку всі виміряні рівні будуть додатними, що спрощує обробку інформації про них.

Кожен водомірний пост складається з водомірних пристроїв і постійних висотних знаків (реперів). Пости бувають рейкові або пальові. Перші складаються з однієї або кількох рейок, прикріплених до опор мостів, інших інженерних споруд, набережних або до спеціально забитих у русло річки паль. При влаштуванні пальових постів у берег річки забивають ряд паль з таким розрахунком, щоб крайні з них були на 0,5 м вище і нижче від найвищого і найнижчого рівнів води, а перевищення між головками сусідніх паль було не більше 0,8 м. Спостереження на пальному пості проводяться за допомогою переносної водомірної рейки.

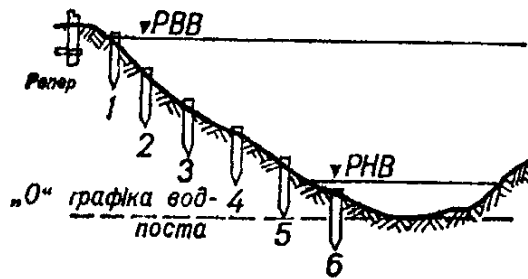


Рис. 1. Схема до визначення рівнів води

Вимірювання рівнів проводиться декілька раз на добу, у відповідності до програми роботи поста. За даними вимірів обчислюються середні рівні за кожен день і складається таблиця за рік.

Швидкості течії річок вимірюються за допомогою поплавків, гідрометричних млинок або інших приладів. Гідрометричні поплавки прийнято поділяти на поверхневі, глибинні та інтегратори. Для перших двох випадків метод вимірювання полягає в тому, щоб визначити час за який поплавок проходить певну відстань. На відносно прямолінійній ділянці річки розбивають магістраль (базис), паралельно середньому напрямку течії, довжиною L . Вона пролягає між верхнім та нижнім створами. Пусковий створ призначають приблизно на $1/5 L$ вище верхнього. Базис підбирають в залежності від найбільшої швидкості течії з таким розрахунком, щоб час ходу поплавків від верхнього до нижнього створу становив не менше 20 секунд. Під час вимірювань поплавок закидають послідовно або групами з метою осереднення даних і врахування можливих відхилень. Разом з тим фіксують траєкторію руху поплавків відносно берега або базису.

Принцип дії гідрометричних млинок побудований на прямій залежності швидкості обертання ротора від швидкості течії. Загальний вигляд млинка показано на рис. 2. Гідрометричні млинок бувають різних типів. Під час вимірювання швидкості гідрометричний млинок на штанзі або на тросі опускають у воду на потрібну глибину так, щоб його лопаті були спрямовані проти течії. Під її впливом вони обертаються, а сигнальний пристрій подає сигнали через певну кількість обертів. Спостерігач фіксує час (не менше 100 секунд), за який подана певна кількість сигналів. Далі обчислюється швидкість обертання ротора і за, допомогою графіка тарування (або таблиці) здійснюється перехід до швидкості течії (м/с).

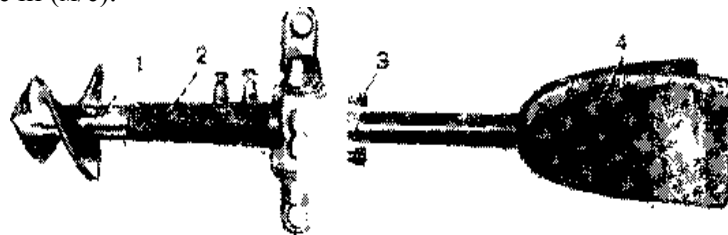


Рис. 2. Гідрометричний млинок ГР-55

1 – ходова частина; 2 – корпус; 3 – затискаючі гвинти; 4 – стабілізатор

Вимірювання витрат води у річках у першу чергу базується на використанні способу розрахунку (моделі) „швидкість – площа”:

$$Q = V \cdot w \quad (\text{м}^3/\text{с}) \quad (1),$$

де Q – витрата води; V – середня швидкість річкового потоку; w – площа його живого перетину. (Нагадаємо, що витратою води називають її об'єм, що проходить через живий переріз потоку за одиницю часу). Використанню даного способу відповідають вимірювання швидкостей течії у точках, за допомогою гідрометричних млинок, або у різних частинах поверхні, за допомогою поверхневих гідрометричних поплавків.

Спосіб розрахунку витрати води, що виміряна за допомогою гідрометричного млинка у вільному руслі. Даний тип розрахунків проводиться на базі точкових вимірювань швидкостей млинком. Кожен конкретний спосіб розрахунку пов'язаний з певним способом поділу об'ємної геометричної моделі витрати води на частини, а також з особливими прийомами обробки, узагальнення інформації. Основними способами розрахунку є: аналітичні та графічні.

Вихідними даними для обчислень аналітичним методом є:

1. Дані промірів глибин у поперечному перетині;
2. Дані про швидкості в точках на швидкісних вертикалях;
3. Дані про характер берегів (рис. 3).

Геометрична об'ємна модель витрати поділяється на частини, обмежені урізами води та швидкостями вертикалями у поперечному перетині. Таким чином утворюються фігури, що відповідають частковим витратам (частинам цілої витрати). Розраховуючи їх об'єми можна в кінцевому результаті отримати загальну витрату. Такі розрахунки проводяться за скороченими (апроксимуючими, наближеними) формулами.

Ці формули використовують дані про площі відсіків поперечного перетину між урізами та швидкісними вертикалями та про швидкості течії середині на вертикалях. Формули осереднення швидкостей на вертикалях наводяться у підручниках з гідрології. Площі відсіків складаються з дрібних площ, заключених між урізами та промірними вертикалями. Біля урізів останні обчислюються за формулою площі трикутника, а між вертикалями – за формулою площі трапеції.

Після розрахунку цих даних приступають до розрахунку часткових витрат. Біля урізів їх розраховують так:

$$Q_i = k \cdot V_i \cdot w_i, \quad (2)$$

де k – береговий коефіцієнт, V_i – середня швидкість на найближчій до берега швидкісній вертикалі; w_i – площа відповідного відсіку.

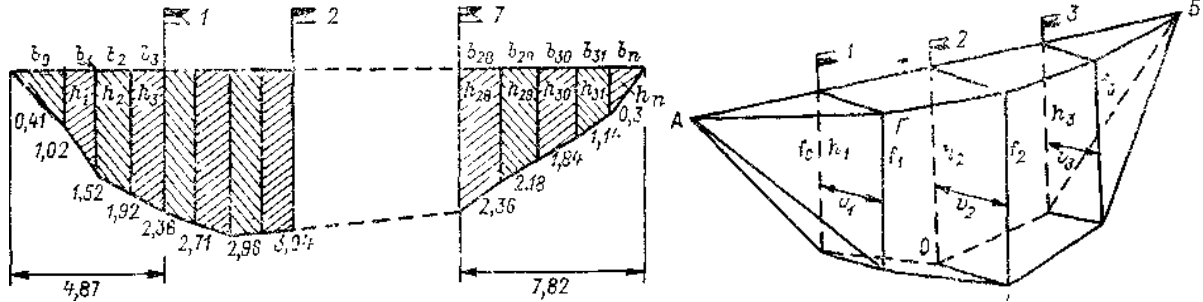


Рис. 3. Схема до обчислення площ у поперечному перерізі річки (а) та геометрична модель витрати води (б)

Між швидкісними вертикалями часткові витрати обчислюють так:

$$Q_n = \frac{V_{n-1} + V_n}{2} \cdot w_n, \quad (3)$$

де V_{n-1} та V_n – середні швидкості на обмежуючих відсік вертикалях; w_n – площа поперечного перетину відсіку. Таким чином загальна витрата розраховується за формулою:

$$Q = k V_1 w_1 + \frac{V_1 + V_2}{2} w_2 + \dots + \frac{V_{n-1} + V_n}{2} w_n + k \cdot V_n \cdot w_{n+1} \quad (4)$$

Спосіб розрахунку витрати води, що виміряна за допомогою поверхневих поплавків

Вихідними даними для даного розрахунку є:

1. Дані промірів у поперечному перетині.
2. Дані вимірювань поверхневих швидкостей в різних частинах потоку.
3. Характеристика русла та берегів.

З метою правильного та зручного використання даних вимірювань швидкостей поверхневими поплавками будують графік.

$$t_i = f(l_i), \quad (5)$$

де t_i – час ходу кожного поплавка; l_i – відстань постійного початку на якій в основному створі пропливав даний поплавок.

Виділивши з цього графіка основні групи (скупчення) точок, вибирають (назначають) швидкісні вертикалі і обчислюють для них поверхневу швидкість.

Далі розрахунок ведеться так, як для витрати, що виміряна за допомогою гідрометричного млинка. Але в результаті отримуємо не дійсну загальну витрату, а фіктивну (Q_{ϕ}). Вона більша за дійсну і відповідає поверхневим найбільшим швидкостям.

Для того щоб перейти від Q_{ϕ} до Q_d використовують перехідний коефіцієнт K . Існує досить багато різноманітних методів його оцінки. В спрощеному випадку можемо приймати його приблизно 0,85-0,9.

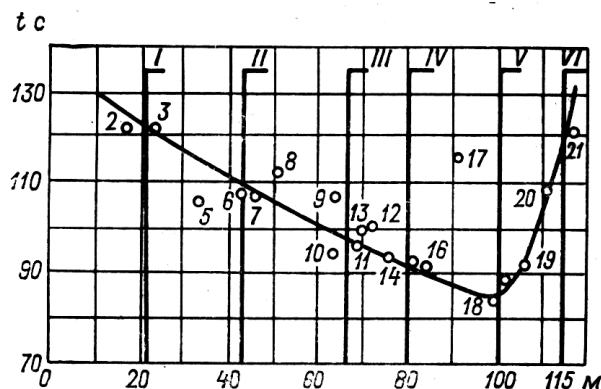


Рис. 4. Графік ходу поплавків

В умовах гідрологічної практики можна проводити вивчення складу руслоформуючих наносів на ділянках річок з крупним алювієм. (Поділ наносів за крупністю наведено у плані гідрографічного опису). Розподіл наносів за фракціями у пробі називають їхнім гранулометричним складом. В польових умовах його можна описувати різними способами.

Надалі, для визначення розмірів часток на фотографії, застосовують трафаретки (рис. 6.) і обчислюють площі, зайняті частками різної крупності (різними фракціями).





Фракція, мм			
200-100	100-50	50-20	20-10
			

Рис. 6. Трафаретні кола для сортування по фракціям на фотографії

Можна використовувати також переносні сита і вагу.

Гідрографічний опис

Гідрографічний опис ділянки річки або озера чи водосховища є важливою формою прояву набутих студентами теоретичних знань та практичних навичок із гідрології. Об'єктами опису є: 1) русло річки; 2) заплава річки; 3) гирлові ділянки приток.

Русло річки

Поділ ділянки на характерні підділянки

Розміри ділянки річки, визначеної для гідрографічного опису, як правило, не дозволяє оглядати та описувати її повністю. Тому доцільно описувати її за характерними компактними підділянками. Характерність підділянок визначається їх морфологією, а також (в окремих випадках) розташуванням гирл приток, або інженерними спорудами. Як правило, на достатньо великій річці підділянка може включати одну мезоформу русла, або характерну її частину. На менших річках така ділянка може включати комплекс мезоформ.

Виділенню характерних підділянок може сприяти попереднє вивчення топографічних карт та інших матеріалів. У будь-якому випадку на кожну підділянку складається схема, що включає основне русло, заплаву та гирлові ділянки приток. Схеми підділянок із нанесеннями на них даними польових досліджень включаються у звіт.

Проміри глибин

Проміри глибин проводяться за допомогою рейок у неглибоких протоках (до 0,7-0,8 м.) та біля відлогих берегів. Для цього намічають та (відображають на схемах) поперечники, в яких також проводяться вимірювання відстаней. Якщо у поперечнику є значні глибини, проміри намічаються з обох берегів до безпечних глибин, а на графіку поперечник з'єднується плавною лінією, що відповідає тенденціям збільшення глибин із кожного берега.

Графіки поперечників також включаються у звіт.

Швидкості течії та витрати води

При наявності гідрометричних млиноків швидкості течії вимірюються за їх допомогою. У більшості випадків швидкості течії вимірюються поверхневими поплавками.

Перед вимірюваннями поверхневих швидкостей за траєкторіями поплавків складаються плани течій в основних протоках. Особливо важливо дослідити плани течій на звивинах та розгалуженнях. Ці плани відображаються за допомогою векторів на схемах підділянок. Вектори наносяться в певному масштабі з метою відображення швидкості течії. Витрати води, як правило, вимірюються у тих поперечниках, де проводились проміри. Для цього такі поперечники повинні бути розташовані в місцях, що відповідають вимогам гідрометрії до розташування гідростворів. До "Звіту" подають матеріали польових вимірювань, обґрунтування вибору ділянок для розташування поперечників гідростворів, розрахунки витрат, відповідні графіки та схеми.

Донні відклади та рослинність у руслі

Для опису гранулометричного складу наносів використовують поділ їх за крупністю. Наведемо поділ, розповсюджений у гідрології.

Глина	< 0,001 мм (добре скатується)
Мул	0,001-0,01 (скатується із тріщинами)
Супісок	0,01-0,1 (слабо скатується)
Пісок	0,1-1,0
Гравій	1,0-10,0
Галька	10,0-100
Валуни	> 100

Деколи гальку та валуни поділяють на дрібну, середню та крупну. Руслові відклади неправильної, слабоокатаної форми величиною більше 0,5 м називають брилами. Крім того, в руслі існують екзотичні включення, що можуть впливати на розвиток руслових процесів: пороги, величезні брили що обвалилися з крутих берегів або принесені льодовиками, значні частини зруйнованих інженерних споруд та інше.

Точки опису донних відкладів відмічають на схемах. Їх слід обирати так, щоб відобразити різноманітність наносів у різних частинах русла. Дані про наноси у звіті наводяться здебільшого у вигляді опису (якщо не використовувались кількісні методи аналізу). Важливо також вказати розташування та описати виходи корінних порід.

Якщо у руслі є рослинність, то на схемах підділянок відмічають її розповсюдження і тип. Для дерев відмічають орієнтовно вік.

Морфологія русла та характерні ознаки руслових процесів

У першу чергу слід дослідити та описати загальні розміри (ширини) русла. Вони можуть вимірюватися між

урізами поверхні води, але більш важливо – між корінними (заплавними) берегами.

Важливим показником є параметри руслових форм та їх елементів (довжини, ширини, висоти, розташування гребневих частин)

Вимірювання параметрів русла та руслових форм повинно лежати в основі складання схем підділянок. Важливо зробити опис типу морфології русла та знайти ознаки розвитку відповідних руслових процесів. Слід виділити макро-, мезо- та мікроформи русла і дати їх характеристику.

У окремих випадках визначають загальні поздовжні похили русла та проводять нівелювання основних його форм за наміченими профілями.

Використання та екологія русла

Опис використання річки та її русла включає прямі та непрямі ознаки, а також опис інженерних споруд.

До прямих ознак відносять: відбір алювію, наявність стоків використаних вод, наявність об'єктів рекреації та відпочинку, наявність плавзасобів та інше.

До непрямих ознак відносяться: сліди забруднення, наявність непрацюючих стічних труб та інших конструкцій, наявність техніки в межах русла, а також додаткова інформація отримана з літератури, документів та інших джерел.

До інженерних споруд відносять: мости та мостові переходи, інші види переходів (трубопроводи, кабельні лінії, лінії електропередач та ін.), споруди водозборів та водовипусків, берегоукріплення, дамби обвалування, гідротехнічні споруди, та ін.

При описі екологічного стану річки слід звернути увагу на колір та запах води, наявність на її поверхні піни, плівки органічного походження (бензин, мастила та ін.), мертвої риби, наявність механічних забруднень, характер водної рослинності, особливостей та забруднень донних відкладів. З іншого боку можна зауважити чи проводиться очищення берегів, чи використовується річка для відпочинку та інших цілей, наскільки вода прозора і т.п.

Заплава ріки

Загальні параметри та заплавні масиви

При описі застави необхідно відзначати її ширини, загальну конфігурацію, перевищення над меженним потоком і відобразити це на схемах. Якщо по чагарниках та деревах видно до яких відміток доходить вода під час паводків, то слід оцінити амплітуду змін рівнів води порівняно з меженними.

Звивини русла можуть окреслювати окремі заплавні масиви, які можуть виступати як самостійні об'єкти дослідження. В цьому випадку можна намалювати для них окремі схеми із зазначенням основних параметрів і конфігурації.

Опис поверхні застави

Поверхня застави характеризується своїми, особливими, формами рельєфу, наявністю старичних озер, старорічч, болотистих місцевостей, різноманітним характером рослинності.

До основних форм поверхні застави відносять прибережні підвищення та їх системи – берегові вали, пониження – староріччя, староріччя зайняті озерами – стариці, берегові яри – прорви, язика (поля) винесення руслового матеріалу (наносів) та інше. У пониженнях застави можуть також розташовуватися заболочені ділянки або болота.

Рослинність застави відповідає особливостям гідрологічного режиму (режиму затоплень) різних її частин. При описі важливо вказати ділянки з трав'янистою, болотною, чагарниковою та деревною рослинністю.

Важливо також звернути увагу на можливі напрямки затоплення та осушення застави.

Заплавні відклади. Відслонення

У будові застави виділяють руслову та заплавної фації річкових відкладів. Вони розрізняються розмірами та характером залягання наносів. Руслові відклади як правило не шаруваті і складені відносно крупними руслоформуєчими наносами. Заплавна фація складається з тонкошаруватих відкладів супіщаних, суглинистих, або глинистих часток.

На відслоненнях застави видно потужність основних двох фацій. Необхідно виміряти ці потужності, а точки відслонень позначити на схемах. Важливо також зазначити товщину та колір прошарків заплавної фації.

В описі бажано також відзначити різний характер наносів на поверхні застави. На гірських річках відклади заплавної фації можуть займати лише її частини. Це слід відобразити на схемах.

Мітки високих вод

Висоти рівнів води, що досягалися при найвищих історичних паводках можуть лишити мітки на природних об'єктах, спорудах, будівлях або інше. Подібні відомості можуть дати також місцеві мешканці. Ці відомості дуже важливі для оцінки водного режиму річки.

Якщо є можливість, положення міток високих вод слід досить точно відмічати на схемах, вказати їхню висоту на поверхні застави та над рівнем меженних вод і детально описати.

Використання та екологія застави

Структура основних питань цього розділу відповідна до аналогічного розділу опису русла. Поряд з цим використання застави та вплив на неї можуть мати специфіку.

Заплаву можуть використовувати під випаси, або інші угіддя. Інженерні споруди в межах застави також відрізняються від руслових. Це стосується і характеру забруднень та інших екологічних питань. Ці особливості слід відзначити в описі.

Гирлові ділянки приток

Опис гирлових ділянок приток проводиться скорочено, за основними пунктами опису русла та заплави. Особливо слід відзначити (та показати на схемах) характер зміни поздовжніх похилів та русел та особливості їх з'єднання з руслом основної річки.

Метеорологічні спостереження

На цьому етапі належить ознайомитись з методиками спостережень за основними метеовеличинами:

- атмосферним тиском (станційний барометр, барограф, барометр-анероїд);
- температурою повітря (психрометр, максимальний і мінімальний термометри, термограф);
- температурою ґрунту: а) на поверхні (строковий, мінімальний, максимальний); б) на глибині (термометри Савінова, витяжні глибинні)
- вологістю повітря (психрометр, гігрометр, гігрограф)
- опадами (опадомір, плювіограф);
- характеристиками вітру (флюгер, анеморумбометр, анемометр);
- станом неба, хмарами (візуально);
- тривалістю сонячного сяння (геліограф)
- атмосферними явищами (візуально)

Необхідно навчитись будувати рози вітрів, графіки ходу метеовеличин, гістограми опадів, а також знати форми запису спостережень у книгу спостережень КМ-1 та метеорологічні таблиці ТМ-1, методи первинної обробки результатів метеоспостережень.

Студентами виконуються метеорологічні спостереження у стаціонарних умовах, що розпочинаються о 9 годині ранку. Члени кожної з бригад розподіляють обов'язки так, щоб кожен із студентів виконав кожен з видів спостережень (візуальних і за приладами), брав участь у спостереженнях кожного строку, виконав опис погоди дня. Виміри за приладами виконуються кожних півгодини і тривають до 15:00.

Одночасно з інструментальними вимірами кожен студент виконує візуальні спостереження за станом неба, хмарами, атмосферними явищами, змінами стану поверхні ґрунту (якщо вони мають місце).

Кількісні та якісні характеристики метеовеличин вносяться у робочі таблиці, у перервах між строками спостережень обраховуються дійсні (з урахуванням поправок) значення метеовеличин, складаються характеристики погоди. Кожен студент веде щоденник практики, де зафіксовано всі види робіт у вигляді робочих записів, таблиць, розрахунків тощо.

Наступний етап практики присвячено ознайомленню з методами метеоспостережень у польових умовах, ознайомленню з роботою відповідних приладів (аспіраційний психрометр Ассмана, барометр-анероїд, анемометри, термометр-щуп, вимпел тощо) та камеральній обробці даних спостережень.

Кожним студентом будуються графіки ходу метеовеличин, складаються характеристики їх змін, описи погоди Аналітичний текст стосується:

- 1) загальної тенденції змін (кожної з метеовеличин);
- 2) особливостей їх змін у часі;
- 3) пояснення причин таких змін;
- 4) амплітуд і екстремальних значень метеовеличин;
- 5) умов формування відповідного типу погоди.

Розрахунок параметрів динаміки гідросфери і атмосфери

На основі даних, одержаних під час польових гідрологічних робіт розраховується параметри, які характеризують динаміку водного потоку. Розраховується значення чисел Рейнольдса і Фруда. Виконується оцінка ступеня турбулентності річкового потоку. За результатами польових мікрокліматичних спостережень розраховується параметр динамічності атмосфери, в якості використовується число Річардсона. За результатами спостережень про швидкість і напрямок вітру на різних висотах будується спіраль Екмана.

Заключний етап

На заключному етапі студенти (під керівництвом викладача) завершують обробку інформації, зібраної під час практики, і оформлення звітів та необхідної документації. Звіт готує кожна бригада, а індивідуальна робота відображається у щоденниках практики. Вони затверджуються викладачем (комісією). Під час захисту звітів оцінюється знання та робота кожного студента.

На оцінку практики впливають такі критерії:

- ✓ уміння практично використовувати знання з загальної гідрології, методи гідрометеорологічних вимірювань;
- ✓ знання методики мікрокліматичних спостережень;
- ✓ знання методики спостережень за рівнями води, вимірювання швидкостей течії та витрат води у річках;
- ✓ знання про гідрографічні характеристики та гідрологічний режим водних об'єктів території, де проходить практика;
- ✓ уміння пояснити дані гідрометричних вимірювань та гідрографічного опису;
- ✓ уміння та навички вирішення практичних задач, проведення спостережень та вимірювань;
- ✓ особиста участь студента у роботі бригади;
- ✓ дисциплінованість, дотримання правил техніки безпеки, ініціативність;

- ✓ правильність ведення записів про виконані роботи.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Вишневецький В.І. Річки і водойми України. Стан і використання. Київ : Віпол, 2000. 276 с.
2. Вишневецький В.І., Косовець О.О. Гідрологічні характеристики річок України. Київ: Ніка-Центр, 2003. 324 с.
3. Гідрологічні розрахунки для річок України / За ред. Г.І. Швеця. Київ. 1962.
4. Гопченко Є.Д., Гушля О.В. Гідрологія суші з основами водних меліорацій. Київ: ІСДО, 1994. 296 с.
5. Гопченко Є.Д., Лобода Н.С., Овчарук В.А. Гідрологічні розрахунки. Одеса: ТЕС, 2014. 483 с.
6. Екологічні проблеми Буковини (Навчальний посібник. За ред. В.П.Коржика). Чернівці : Зелена Буковина, 2002. 168 с.
7. Левківський С.С., Хільчевський В.К., Ободовський О.Г. та ін. Загальна гідрологія. Київ : Фітоцентр, 2000. 264 с.
8. Лобода Н.С. Гідрологічні прогнози: конспект лекцій. Одеса, Вид-во «ТЭС», 2009. 172 с.
9. Лобода Н.С., Овчарук В.А. Гідрологічні розрахунки: Конспект лекцій. Одеса: Вид-во 2005. 175 с.
10. Настанова гідрометеорологічним станціям і постах. Гідрологічні спостереження на постах. Київ 2020. (Прийнято та надано чинності: Наказ Українського гідрометеорологічного центру від 21.07.2021р, № НС-68/99, настанова чинна від 2022-01-01)
11. Настанова з оперативної гідрології. Прогнози режиму вод суші. Гідрологічне забезпечення і обслуговування / Керівний документ. Київ.: Український гідрометеорологічний центр, 2012. 120 с.
12. Оцінювання якості методики та точності (справджуваності) прогнозів режиму поверхневих вод суші / Керівний документ. Київ: Український гідрометеорологічний центр, 2015. 70 с.
13. Паланичко О.В. Застосування експедиційних досліджень в системі методів вивчення ОДРЗ (на прикладі річок Передкарпаття) *Наук. вісник Чернівецького ун-ту*. Вип.434 : Географія. Чернівці: Рута, 2009. С.62–68.
14. Положення про проведення навчальних, виробничих і педагогічних практик студентів Чернівецького національного університету ім. Ю.Федьковича (Від 19.12.2003 р.).
15. Практикум з гідрології: навч. посібник / уклад. : Ющенко Ю.С., Паланичко О. В. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2012. 96 с.
16. Природа Українських Карпат / За ред. К.І. Геренчука. Львів : Вид-во Львів. ун-ту, 1968. 265 с.
17. Природа Чернівецької області / За ред. К.І. Геренчука. Львів : Вища школа, 1978. 159с.
18. Ромащенко М.І., Савчук Д.П. Водні стихії. Карпатські повені. Статистика, причини, регулювання. Київ : Аграрна наука, 2002. 304 с.
19. Шакірзанова Ж.Р., Бурлуцька М.Е. Гідрологічні розрахунки і прогнози: Конспект лекцій. Одеса, 2016. 158 с.
20. Шакірзанова Ж.Р. Довгострокове прогнозування характеристик максимального стоку весняного водопілля рівнинних річок та естуаріїв території України : монографія. Одеса : ФОП Бондаренко М.О. 2015. 252 с.
21. Шакірзанова Ж.Р. Довгострокові гідрологічні прогнози: Конспект лекцій. Одеса: Вид-во ТЕС, 2010. 154 с.
22. Ющенко Ю.С. Геогідроморфологічні закономірності розвитку русел. Чернівці : Рута, 2005. 320 с.
23. Ющенко Ю.С. Загальна гідрологія : підручник. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2017. 591 с.
24. Ющенко Ю.С. Паланичко О.В., Кирилюк А.О. Методичні аспекти виділення однорідних ділянок русел та заплав на річках Передкарпаття. *Наук. вісник Чернівецького ун-ту*. Вип.553-554: Географія. Чернівці: Чернівецький нац.ун-т , 2011. С.34–38.

Інформаційні ресурси

Вікіпедія – вільна енциклопедія [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/https://www.otthydromet.com/en/products/hydrology-instruments/water-level>
<https://www.seba-hydrometrie.com/products>
https://www.vaisala.com/sites/default/files/documents/VN164_Vaisala_Automatic_Weather_Station_MAWS301_Enhanced_for_Hydrology.pdf
<https://www.ysi.com/parameters/level>