

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»



ФАКУЛЬТЕТ ПРИРОДНИЧИХ НАУК І ТЕХНОЛОГІЙ  
Кафедра гідрогеології та інженерної геології

О.В. Інкін, Н.І. Деревягіна

**НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА З ГІДРОЛОГІЇ ТА ГІДРОМЕТРІЇ**

**Методичні вказівки**

для здобувачів ступеня бакалавра освітньо-професійної програми  
«Гідротехнічне будівництво та водна інженерія» спеціальності  
194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2025

## **Інкін О.В.**

Навчальна практика з гідрології та гідрометрії [Електронний ресурс] : методичні вказівки для здобувачів ступеня бакалавра освітньо-професійної програми «Гідротехнічне будівництво та водна інженерія» спеціальності 194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології / О.В. Інкін, Н.І. Деревягіна ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2025. – 22 с.

Автори:

О.В. Інкін, д-р. техн. наук, проф.

Н.І. Деревягіна, канд. техн. наук, доц.

Затверджено науково-методичною комісією спеціальності 194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології (протокол № 4 від 25.04.2025) за поданням кафедри гідрології та інженерної геології (протокол № 10 від 21.04.2025).

Методичні вказівки призначено для самостійної роботи здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології при проходженні навчальної практики з гідрології та гідрометрії. Вони мають на меті сформувати у здобувачів практичні навички виконання різних видів гідрологічних і гідрометричних робіт на поверхневих водотоках басейну р. Самара та набуття досвіду аналізу гідрологічного режиму річок у контексті водної інженерії.

Вказівки орієнтовано на активізацію розвитку практичних навичок у процесі навчальної діяльності здобувачів.

Відповідальна за випуск завідувачка кафедри гідрології та інженерної геології Н.І. Деревягіна, канд. техн. наук, доц.

## ЗМІСТ

	стор.
1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ПРО ПРОХОДЖЕННЯ ПРАКТИКИ .....	4
2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ПРАКТИКИ .....	4
3. ПРИРОДНІ УМОВИ РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	5
ЗАВДАННЯ 1. ГІДРОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РІЧОК БАСЕЙНУ Р. САМАРА.....	10
ЗАВДАННЯ 2. РОЗРАХУНКИ СЕРЕДНЬОГО БАГАТОРІЧНОГО СТОКУ.....	13
ЗАВДАННЯ 3. ГІДРОМЕТРИЧНІ РОБОТИ НА ДІЛЯНЦІ В/П КОЧЕРЕЖКИ.....	15
4. ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ ПРО ПРАКТИКУ З ГІДРОЛОГІЇ ТА ГІДРОМЕТРІЇ .....	17
5. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ПРАКТИКИ.....	18
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	20
ДОДАТОК .....	

## 1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Навчальна практика з гідрології та гідрометрії є обов'язковою складовою освітньо-професійної підготовки здобувачів вищої освіти спеціальності 194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології теоретичних знань і формування практичних навичок дослідження гідрологічних процесів у природних водотоках.

Об'єктом досліджень у межах практики є річка Самара – рівнинна лівобережна притока р. Дніпро, що протікає територією Дніпропетровської області та має значне водогосподарське й екологічне значення для регіону.

Практика проводиться у комбінованій формі та включає польові гідрологічні й гідрометричні спостереження та камеральну обробку, аналіз та інтерпретацію отриманих даних.

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ПРАКТИКИ

Метою навчальної практики є формування у здобувачів практичних навичок виконання гідрологічних і гідрометричних робіт на поверхневих водотоках басейну р. Самара та набуття досвіду аналізу гідрологічного режиму річок у контексті водної інженерії.

Основними завданнями практики є:

- 1) вивчення природних умов формування стоку річки Самара;
- 2) ознайомлення з морфологією русла та долини річки, дослідження геологічної будови району досліджень, підземних вод, рельєфа, сучасних геоморфологічних процесів, тощо;
- 3) виконання гідрометричних вимірювань рівня, глибин, швидкості течії та витрат води;
- 4) аналіз водогосподарського використання річки та наявного антропогенного впливу;
- 5) набуття навичок камеральної обробки гідрологічних матеріалів;
- 6) підготовка звіту за результатами практики.

### 3. Етапи практики та її зміст

1) Вступний інструктаж. Мета і завдання практики. Фізико-географічна, геолого-гідрологічна, гідрометрична та гідрологічна характеристика басейну р. Самара. Особливості поверхневих водотоків басейну. Інструктаж з техніки безпеки при виконанні польових та камеральних робіт.

2) Вибір ділянок досліджень на р. Самара. Відвідування в/п Кочережки отримання матеріалів спостережень. Візуальна оцінка русла, берегів, заплави, антропогенних впливів.

3) Вимірювання витрати води на р. Самара. Визначення швидкості течії. Польові гідрометричні спостереження.

4) Камеральна обробка результатів польових вимірювань. Побудова поперечного профілю русла. Аналіз гідрологічного режиму р. Самара за фондовими та відкритими даними. Оцінка водогосподарського використання та екологічного стану річки.

5) Відвідування лабораторії моніторингу вод і ґрунтів Регіонального Офісу водних ресурсів у Дніпропетровській області. Вивчення та аналіз водопостачання та водовідведення м. Дніпро.

6) Узагальнення результатів. Формування висновків. Оформлення звіту з практики.

7) Захист звіту з практики.

### 3. ПРИРОДНІ УМОВИ БАСЕЙНУ РІЧКИ САМАРА

Фізико-географічні та геолого-гідрологічні особливості басейну.

Басейн р. Самара (однієї з найбільших лівих приток р. Дніпро) розташований у межах Середнього Придніпров'я, в зоні степу-лісостепу. Рельєф у межах басейну загалом рівнинний, з локальними підвищеннями на терасах і зниженнями у заплаві, старорічищах та пониженнях стоку.

Кліматичні умови території визначаються помірно континентальним кліматом із помітною сезонністю водного режиму: весняний період характеризується підвищеною вологістю (сніготанення, водопілля), у теплий сезон значну роль відіграють дощові паводки, тоді як у посушливі періоди можливе зниження рівнів води та збільшення ролі підземного живлення. Важливим чинником сучасної гідрології є антропогенна трансформація басейну (регулювання стоку, водозабори, меліоративні системи, урбанізація заплави, дренаж).

У геологічному відношенні регіон вирізняється складною багатошаровою будовою, що сформувалася під впливом тривалих геодинамічних процесів. Досліджувана територія розташована на південно-східному схилі Українського щита, що є однією з найдавніших тектонічних структур Східноєвропейської платформи. Геологічна основа регіону включає широкий спектр кристалічних, магматичних та осадових порід, які утворюють складну стратиграфічну послідовність.

Одним із основних геотектонічних елементів регіону є Середньодніпровський мегаблок, який охоплює центральну частину області та представлений потужною товщею докембрійських кристалічних порід, а саме

гранітів, гнейсів та амфіболітів. У північно-східній частині області простягається Дніпровсько-Донецька западина, заповнена переважно осадовими відкладами палеозойського та мезозойського віку. Геологічні структури перетинаються системою розломів, що впливають на циркуляцію підземних вод, структурну побудову ґрунтів та сучасні гідрогеологічні процеси.

У стратиграфічному розрізі регіону глибоко залягають докембрійські кристалічні породи (гнейси, кварцити, кристалічні сланці), що формують платформений фундамент. Вище них розміщені палеозойські вапняки, доломіти, пісковики. Верхню частину геологічного розрізу складають відклади мезозойсько-кайнозойського віку – глини, супіски, алювіальні піски, лісові суглинки. Саме ці породи найактивніше беруть участь у сучасних інженерно-геологічних процесах.

Особливе значення мають алювіальні та заплавні відклади. Вони характеризуються значною потужністю та неоднорідністю складу.

Хоча територія Українського щита вважається тектонічно стабільною, у регіоні фіксуються неотектонічні рухи, зокрема підняття й опускання блоків та локальні розриви. Такі явища обумовлюють зміни у водоносних горизонтах, формування зон нерівномірного осідання, а також можливі прояви сейсмічної активності низької інтенсивності.

Геотектонічно досліджувана територія належить до Придніпровського блоку – структурної одиниці з характерним моноклінальним заляганням осадового чохла і мінімальною сейсмічною активністю. У південно-східній частині Дніпропетровської області, залягають тектонічні структури, що належать до Дніпровсько-Донецької западини – грабеноподібної структури субмеридіонального простягання. Вона сформувалася внаслідок розтягувальних тектонічних рухів у пізньому девоні – ранньому карбоні. Центральною частиною западини є Дніпровський грабен, який заповнений потужною товщею осадових порід. За даними сейсмічного районування, досліджувана ділянка належить до умовно стабільної зони, де ймовірна інтенсивність сейсмічних коливань не перевищує 5-6 балів за шкалою MSK-64. Однак присутність глибинних розломів, зон підвищеної тріщинуватості та розуцільнення порід створює потенційні загрози у вигляді нерівномірного осідання, зміни фільтраційних властивостей ґрунтів, зниження їх несучої здатності.

Гідрогеологічні умови району. Досліджуваний район розташований у межах Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну, який є одним з найбільших гідрогеологічних регіонів України. Гідрогеологічна ситуація

району тісно пов'язана з геологічною будовою, яка включає поєднання осадових товщ у межах западини та кристалічних порід Українського щита. Водоносні горизонти представлені тріщинно-жильними водами у кристалічних породах та поровими у пісках, супісках, гравелітових і карбонатних відкладах.

На досліджуваній території виділяються ґрунтові води, які залягають на глибинах 2-5 м, мають вільну поверхню та приурочені до піщаних алювіальних і наливних товщ. Верхньокрейдяні та палеогенові горизонти водоносного комплексу залягають глибше і використовуються переважно для господарсько-питного водопостачання. Тріщинні води кристалічного фундаменту розвинені в межах Українського щита, проте малодобітні та важкодоступні для практичного використання.

Живлення підземних вод відбувається переважно за рахунок атмосферних опадів, інфільтрації з поверхневих водотоків, а також водообміну із сусідніми горизонтами. У заплавах частин долин, зокрема річок Самара та Дніпро, спостерігається періодичне підсилення живлення внаслідок паводків і повеней, що істотно впливає на сезонну динаміку рівня ґрунтових вод.

Річка Дніпро виконує важливу роль у формуванні регіонального гідрогеологічного режиму. Її гідравлічні параметри регулюються каскадом гідротехнічних споруд – Київською, Канівською, Кременчуцькою, Кам'янською, Дніпровською та (до 2023 року) Каховською гідроелектростанціями. Їх діяльність формує штучний водний режим у заплавах і водосховищах, що впливає на рівень ґрунтових вод, особливо в прибережних зонах.

Згідно з гідрогеологічним районуванням Дніпропетровської області, територія охоплює три основні зони: північ і центр – це Дніпровсько-Донецький артезіанський басейн, де розвинені тріщинно-жильні та порові води осадового чохла; правобережжя – частина Українського кристалічного масиву з водами, приуроченими до систем тріщин і розломів; східна частина належить до Донецької складчастої області з глибоко залягаючими водоносними горизонтами, часто підвищеної мінералізації.

За досліджуваною ділянкою, в районі поста у с. Кочережки, наявні дані про попередні інженерно-геологічні вишукування, які будуть використовуватись при проходженні практики. Територія розміщена в межах першої надзаплавної тераси лівого берега річки Самара, що зумовлює переважання алювіальних відкладів четвертинного віку.

Руслові процеси. Руслові процеси в річці Самара проявляються через деформації русла, перерозподіл наносів, формування та розвиток заплавок

форм рельєфу. У межах досліджуваної ділянки найбільш характерними є процеси бічної ерозії (підмив берегів на вигинах), акумуляції наносів (коси, мілини, острівці), а також руслова міграція окремих ділянок русла у часі.

Самара належить до рівнинних річок із помірними ухилами, тому її руслові деформації зазвичай не мають катастрофічного характеру щороку, але в довгостроковому масштабі можуть суттєво впливати на стабільність берегів і прибережної забудови; стан гідротехнічних споруд, мостів, водозаборів; рекреаційне використання окремих ділянок та загальний екологічний стан заплави.

Одним із найпоширеніших проявів є меандрування: на ділянках закрутів швидкість течії зростає біля зовнішнього берега (зона розмиву), тоді як на внутрішньому березі відбувається відкладання наносів (зона намиву). Це формує характерні піщані коси, а також провокує підмив берегів у періоди високих витрат води, тобто під час весняного водопілля або інтенсивних дощових паводків.

Окрему роль відіграють заплавні процеси: під час виходу води на заплаву активізується осадження дрібнодисперсного матеріалу, відбувається перерозподіл потоків у протоках, старицях тощо. У результаті формуються або трансформуються стариці, ділянки заболочування, заплавні гриви. Такі зміни важливі для практики, оскільки вони впливають на вибір місць гідрометричних створів та інтерпретацію результатів вимірювань (швидкості, витрати, рівні).

Під час планування польових робіт у межах басейну р. Самари необхідно враховувати:

- сезонну мінливість руслового потоку (мілководдя/повінь);
- неоднорідність поперечного перерізу русла (ямність, мілини, протоки);
- вплив рослинності заплави та русла на потік;
- можливу нестабільність берегів на ділянках з ерозією.

Загальна довжина річки Самари – 311 км, площа басейну – 22660 км<sup>2</sup>, похил річки – 0,33 м/км (рис. 1). Долина трапецієподібна, асиметрична, на окремих ділянках неявно виражена, її ширина зростає від 2,5-3 до 12 км. Ширина річища до впадіння річки Вовчої 15-40 м, нижче – 40-80 м, найбільша – 300 м. Пригирлова ділянка Самари затоплена водами водосховища – озера Самарська Затока (назва до 2015 р. – озеро імені Леніна). Заплава двостороння, переважна ширина 3-4 км (до 6 км); є стариці.

Найбільші притоки Самари: Вовча (323 км), Бик (101 км) та Тернівка (80 км). Праві: Опалиха, Тернівка, Свідівок (Свідовок), Мала Тернівка, В'язовок, Бобрівка, Вільнянка, Кільчень, Кримка. Ліві: Водяна,

Гнилуша, Бик, Лозова, Чаплина, Суха Чаплина, Гніздка, Кочерга, Вовча, Піщана, Підпільна, Татарка та Маячка.

Гідрохімічний режим. Гідрохімічний режим річки Самара формується під впливом поєднання природних фізико-географічних чинників та інтенсивного антропогенного навантаження, характерного для Середнього Придніпров'я. Річка протікає в межах лісостепової та степової зон, що зумовлює специфічні умови живлення, мінералізації та сезонних змін хімічного складу вод.

Основним типом вод р. Самара є гідрокарбонатно-кальцієві та гідрокарбонатно-магнієві, що пов'язано з літологічним складом водозбору, зокрема з поширенням лесових, суглинистих та алювіальних відкладів, а також із живленням річки підземними водами верхніх водоносних горизонтів. Мінералізація вод річки характеризується помірними та підвищеними значеннями і зазвичай коливається в межах від 500 до 1500 мг/дм<sup>3</sup>, із тенденцією до зростання в меженний період. Максимальні значення мінералізації фіксуються в літньо-осінній період, коли зменшується роль атмосферного та поверхневого стоку і зростає частка підземного живлення, а також посилюється випаровування.

Сезонна динаміка гідрохімічних показників чітко пов'язана з гідрологічним режимом річки. У період весняної повені спостерігається розбавлення вод за рахунок талих снігових вод, що призводить до зниження загальної мінералізації, жорсткості та концентрацій основних іонів. Водночас у цей період можливе тимчасове зростання вмісту завислих речовин, органічних сполук та біогенних елементів, зумовлене зливом із поверхні водозбору.

Суттєвим чинником формування гідрохімічного режиму річки Самара є скид зворотних вод, у тому числі комунально-побутових і промислових, а також надходження дренажних та шахтних вод з територій, що зазнали техногенного впливу. Це проявляється у локальному погіршенні якості води, зростанні ряду показників, а також у підвищенні вмісту окремих важких металів у донних відкладах. Вода річки Самара є слабколужною, зі значеннями, близькими до нейтральних, що характерно для річок з переважанням гідрокарбонатного типу вод. Водночас у періоди низької водності та інтенсивного біологічного розвитку можливі добові коливання рН, зумовлені активністю водної рослинності.

Таким чином, гідрохімічний режим р. Самара характеризується високою просторово-часовою мінливістю, що обумовлює необхідність регулярних гідрохімічних спостережень у поєднанні з гідрологічними та гідрометричними вимірюваннями. Для навчальної практики це дозволяє здобувачам на

реальному об'єкті простежити взаємозв'язок між водністю річки, джерелами живлення, антропогенним навантаженням та якістю поверхневих вод.

## ЗАВДАННЯ 1. ГІДРОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РІЧОК БАСЕЙНУ Р. САМАРА



Рисунок 1 – Карта-схема басейну р. Самара

На основі польового та дистанційного вивчення контурів найбільших притоків басейну річки Самара (Вовча, Бик, Тернівка) виконати наступні завдання:

1. Провести вододільну лінію басейну річок, визначити її довжину. Довжину вододільної лінії ( $L_{в.л.}$ ) вимірюють циркулем-вимірювачем із кроком

не більше 2 мм, проходячи по вододільній лінії декілька разів в одному і зворотному напрямках. Значення довжини вододільної лінії у сантиметрах помножимо на масштаб карти і визначимо довжину вододільної лінії у кілометрах.

2. Визначити площу басейну окремих річок геометричним методом, а також площу лівобережної та правобережної частин басейну. Для визначення площі у нашому випадку в контур басейну необхідно вписати геометричні фігури (трапеції, прямокутники, трикутники тощо) так, щоб вони по можливості точно співпадали з обрисами басейну. Всі фігури послідовно нумеруються, після чого розраховуються площі кожної з них за формулами геометрії. Розрахунки ведуться у формі табл. 1. Зробивши підсумок окремих площ, отримаємо загальну площу басейну в см<sup>2</sup>, щоб перейти до км<sup>2</sup> необхідно помножити площу в см<sup>2</sup> на масштаб карти, взятий у квадраті, і тоді отримаємо площу басейну в км<sup>2</sup>.

3. Визначити довжину басейну, його середню і максимальну ширину. Виміряну довжину басейну (у см) переводимо в кілометри, із точністю до 0,1 км.

Середню ширину басейну ( $B_{cp}$ , км) треба обчислювати за формулою:

$$B_{cp} = F/L_b$$

де:  $F$  – площа басейну в квадратних кілометрах;  $L_b$  – довжина басейну в кілометрах.

Найбільша ширина басейну ( $B_{max}$ , км) визначається довжиною найбільшого перпендикуляра до лінії довжини басейна в межах його контуру. Обчислювання треба проводити з точністю до 0,1 км. Лінію довжини і лінію ширини басейну треба нанести на контур басейну.

Таблиця 1. Розрахунок площі басейну річок геометричним методом

№ фігури	Формула для розрахунку площі фігури	Площа фігури в см <sup>2</sup>	Площа фігури в км <sup>2</sup>
1			
2			
3 ....			

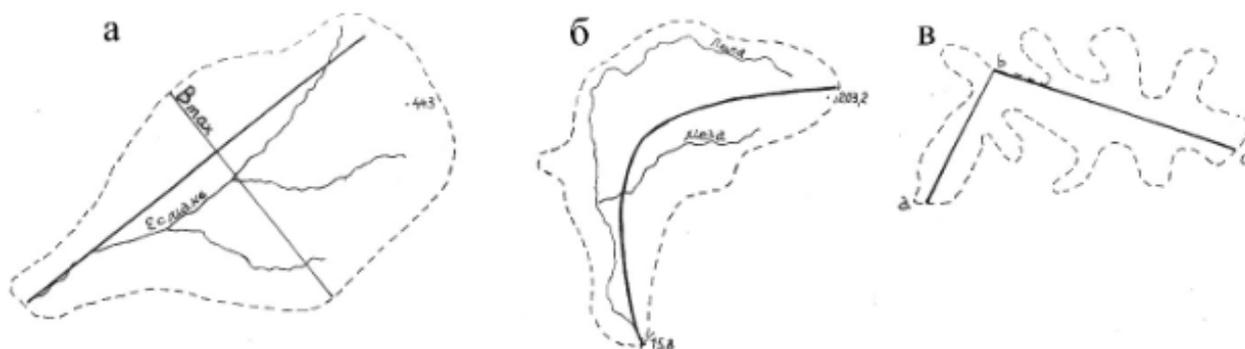


Рисунок 2 – Довжина басейну річки:  
 а – по прямій лінії; б – по медіані; в – по ламаній лінії

4. Визначити довжину найбільших притоків басейну річки Самара та їх основних притоків. Довжина головної річки вимірюється від створу, як більш визначеної точки, до першої притоки, потім від першої притоки до другої і т. д. Визначення довжини головної річки по окремих ділянках виконується у формі табл. 2.

Загальна довжина річки ( $L$ ) .... км

Довжина прямої, яка об'єднує витік зі створом ( $L'$ )... км.

Аналогічним чином визначається довжина притоків. Визначення довжини притоків виконується у формі табл. 3.

Користуючись лінійним масштабом, перевести визначені довжини річки та її притоків із см на плані в км на натурі.

Загальна довжина головної річки ( $L$ ) ..... км

Довжина прямої, яка поєднує виток із створом ( $L'$ ) ..... км

Загальна довжина притоків ( $\sum l$ ) ..... км

Загальна довжина річкової мережі ( $L + \sum l$ ) ..... км.

Таблиця 2 – Вимірювання довжини річки .... по ділянках

Назва ділянки	Довжина ділянки		Наростаюча довжина від створу до витoku (км)
	см	км	
Ствір - р. (1 притока від створу)			
р. (1 притока від створу) - р. (2 притока)			
...			
р. ... - виток			

Таблиця 3 – Вимірювання довжини притоків річки ...

Назва притоки	Довжина притоки	
	<i>на карті см</i>	<i>у природі км</i>

5. Побудувати гідрографічну схему річки. Для виконання схеми використовуються результати обчислювання. Головну річку треба виводити у вигляді прямої лінії, притоки першого порядку – у вигляді відрізків прямої, розташованих під кутом 30-45 градусів до головної річки. Притоки другого, третього і так далі порядків зображуються аналогічно відносно притоків попереднього порядку. Масштаб обирається таким чином, щоб креслення розташувалося на аркуші паперу форматом А<sub>4</sub>. На кресленні треба позначити відстань у кілометрах від створу головної річки до її витіку, а також довжину і назву притоків. Окремо підписується ствір та витік. Напрямок течії треба вказати стрілкою.

**ЗАВДАННЯ 2. НА ОСНОВІ НАЯВНИХ ДАНИХ ПРО СЕРЕДНЬОМІСЯЧНІ, РІЧНІ, МАКСИМАЛЬНІ ВИТРАТИ ВЕСНЯНИХ ПОВІНЕЙ ТА ДОЦОВИХ ПАВОДКІВ Р. САМАРА ПО В/П КОЧЕРЕЖКИ (ДОДАТОК 1) ВИКОНАТИ РОЗРАХУНКИ СЕРЕДНЬОГО БАГАТОРІЧНОГО СТОКУ (ЗА ВАРІАНТАМИ).**

- 1) Обчислити середню багаторічну витрату води.
- 2) Визначити об'єм стоку, модуль стоку, висоту шару стоку і коефіцієнт стоку.
- 3) Обчислити модульні коефіцієнти за кожен рік.
- 4) Накреслити графік зміни річних витрат або модульних коефіцієнтів за період спостережень.

Витрата води ( $Q$ , м<sup>3</sup>/с) - це об'єм води (у м<sup>3</sup>), що протікає через живий переріз водотоку за одиницю часу (секунду) і може бути визначена за формулою:

$$Q = \frac{\sum Q_i}{n},$$

де:  $\sum Q_i$  – сума середньорічних витрат води за весь період дослідження, м<sup>3</sup>/с;  $n$  - кількість років спостережень.

Основними характеристиками стоку є:

Модуль стоку  $M$  (л/с · км<sup>2</sup>) - кількість води, що стікає з одиниці площі водозбору за одиницю часу і визначається за формулою:

$$M = \frac{Q \cdot 10^3}{F},$$

де:  $Q$  – середня багаторічна витрата води (м<sup>3</sup>/с);  $F$  – площа басейну, км<sup>2</sup>;  $10^3$  - перевідний множник із м<sup>3</sup> у літри.

Сумарний об'єм стоку  $W$  (м<sup>3</sup>/рік) – об'єм води, що стікає з водозбору за певний проміжок часу (рік, місяць, добу):

$$W = Q \cdot T,$$

де:  $T$  – кількість секунд за рік ;  $T = 86400 \cdot 365 = 31,5 \cdot 10^6$  с.

Шар стоку (мм) – це кількість води, що стікає з водозбору за певний проміжок часу, подана у вигляді товщини шару, рівномірно розподіленого по площі цього водозбору і визначається за формулою:

$$y = \frac{W}{F \cdot 10^3},$$

де:  $10^3$  - перевідний множник із м у мм.

Коефіцієнт стоку ( $\eta$ ) - це відношення величин стоку ( $y$ ) до кількості опадів ( $x$ ), що випали на площу водозбору та спричиняють виникнення стоку:

$$\eta = \frac{y}{x}$$

Модульні коефіцієнти ( $K_m$ ) визначають із відношення стоку даного року ( $Q_i$ ) до середнього багаторічного значення ( $Q$ ) стоку:

$$K_m = \frac{Q_i}{Q}$$

Модульний коефіцієнт характеризує водність даного року. Якщо значення  $K_m$  - понад 1,0, то роки багатководні, а менше 1,0 - маловодні. Сума модульних коефіцієнтів за певну кількість років має дорівнювати кількості років. Вирахувані модульні коефіцієнти заносяться до табл. 4.

Графік зміни річних витрат або модульних коефіцієнтів будується на стандартному аркуші міліметрового паперу. У масштабі на горизонтальній осі відкладають роки, на вертикальній - відповідні витрати або модульні коефіцієнти. Точки сполучають під лінійку. На графіку слід провести горизонтальну лінію, яка відповідає величині середнього багаторічного стоку, або модульного коефіцієнта, рівного 1.0.

За результатами обчислень і графічної побудови необхідно зробити аналіз ходу стоку річки, зміни її водності, виділити багатководні та маловодні періоди.

Таблиця 4. Середні річні витрати води

Річка \_\_\_\_\_  
 Пункт \_\_\_\_\_  
 Площа басейну \_\_\_\_\_ км<sup>2</sup>  
 Середній річний шар опадів \_\_\_\_\_ мм

Рік	Середні річні витрати води, м <sup>3</sup> /с	Модульний коефіцієнт
1	2	3

### ЗАВДАННЯ 3. ГІДРОМЕТРИЧНІ РОБОТИ НА ДІЛЯНЦІ В/П КОЧЕРЕЖКИ (Р. САМАРА)

Гідрометричні роботи на річці Самара в районі гідрологічного поста Кочережки виконуються з метою ознайомлення здобувачів із методами натурних спостережень за гідрологічним режимом річки, а також набуття практичних навичок вимірювання рівня води, температури, швидкості течії та основних характеристик водного потоку.

Під час практики здобувачі виконують спостереження за рівнем і температурою води, визначають стан водного об'єкта, проводять вимірювання швидкості течії поверхневими поплавками та проміри глибин (за можливості) у вибраному гідрометричному створі. Результати спостережень фіксуються у польовому журналі встановленої форми.

#### 1. Натурні спостереження включають:

- визначення рівня води за водомірною рейкою;
- вимірювання температури води;
- візуальну оцінку стану водного об'єкта (прозорість, колір, наявність наносів, рослинності, забруднення);
- фіксацію погодних умов.

Рівень води визначають як висоту водної поверхні над нулем поста шляхом додавання відліку по рейці до її приведення. У разі хвилювання водної поверхні відлік виконується за середнім положенням гребенів і улоговин хвиль.

Температуру води вимірюють водним термометром на глибині 0,3–0,5 м у визначеній прибережній зоні з фіксацією результатів із точністю до 0,1 °С.

Отримані результати гідрологічних спостережень заносяться до табл. 5.

Таблиця 5. Книга для запису гідрологічних спостережень.

№	Число	Час (год, хв)	Рівень води над 0 поста, см	Стан водного об'єкта	t води, °С	t повітря, °С	Опади, мм	Вітер	Примітки

*Пояснення до заповнення таблиці:*

№ - порядковий номер запису.

Число - день місяця.

Час - час спостереження (як правило, 8:00 та 20:00).

Рівень води над нулем поста - визначається за водомірною рейкою з урахуванням приведення.

Стан водного об'єкта - записується характеристика відповідно до прийнятої класифікації.

t (температура) води - вимірюється водним термометром на глибині 0,3–0,5 м.

t (температура) повітря - вимірюється у затіненому місці.

Опади - наявність та інтенсивність (за спостереженнями або даними метеопосту).

Вітер - напрям і орієнтовна сила.

Примітка - додаткові зауваження (хвилювання, замулення тощо).

## 2. Вимірювання швидкості течії поверхневими поплавками.

Для визначення швидкості течії на р. Самара застосовується метод поверхневих поплавків. В межах прямолінійної ділянки русла закріплюються верхній і нижній створи. Відстань між створами вимірюється рулеткою.

Поплавки по черзі запускають у стрижневу смугу потоку. Фіксується час проходження поплавка між створами. За результатами декількох запусків відбираються значення з найменшими відхиленнями часу, за якими визначають середню поверхневу швидкість течії.

Отримані результати вимірювань заносяться до табл. 6.

Таблиця 6. Відомості вимірювання поверхневими поплавками швидкостей течії р. Самара на гідрологічному посту Кочережки.

№ поплавка	Час руху поплавка між створами, сек	Відстань між створами, м	Швидкість течії, м/сек

1			
2			
...			

### 3. Вимірювання глибин у гідрометричному створі (за можливості).

Проміри глибин виконують у головному гідрометричному створі з використанням гідрометричної штанги або рейки від лівого до правого берега. Вертикалі розташовуються перпендикулярно до напрямку течії з інтервалами, що залежать від ширини ділянки русла. В кожній точці виміри штангою проводять двічі (глибина I та глибина II), різниця цих відліків не повинна перевищувати 5 см, за необхідності проводяться додаткові проміри.

Результати промірів використовують для побудови поперечного профілю русла та орієнтовної оцінки площі живого перерізу. В розрізі утруднення таких робіт (через безпекову ситуацію), глибини можна отримати з матеріалів попередніх спостережень.

## 4. ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ ПРО ПРАКТИКУ З ГІДРОЛОГІЇ ТА ГІДРОМЕТРІЇ (Р. САМАРА).

Звіт про практику є завершальним етапом виконання польових та камеральних гідрологічних і гідрометричних робіт на річці Самара в районі гідрологічного поста біля с. Кочережки. У звіті викладаються результати аналізу та узагальнення фактичного матеріалу, зібраного під час польових спостережень, а також матеріалів багаторічних режимних спостережень, отриманих з офіційних гідрологічних джерел.

Звіт виконується колективно бригадою студентів. Бригадир координує роботу та розподіляє обов'язки між членами бригади. Окремі розділи та додатки звіту закріплюються за конкретними студентами, які несуть відповідальність за повноту та якість поданого матеріалу.

Рекомендована структура звіту.

*Вступ. У Вступі зазначаються терміни проведення практики, район робіт (басейн р. Самара, гідрологічний пост біля с. Кочережки), мета і завдання практики, а також розподіл обов'язків між членами бригади під час виконання польових і камеральних робіт.*

Розділ 1. Характеристика природних умов району практики — басейн р. Самара.

*У Розділі 1 подається загальна фізико-географічна характеристика території практики, включаючи рельєф, кліматичні умови, геолого-*

гідрогеологічну будову та гідрографічну мережу басейну р. Самара. Окремо характеризуються морфологічні особливості русла річки в районі гідропоста Кочережки.

Розділ 2. Гідрологічний та гідрохімічний режим р. Самара.

У Розділі 2 наводиться характеристика гідрологічного режиму р. Самара, зокрема сезонні особливості водності, весняні повені та дощові паводки. Аналізується гідрохімічний режим річки з урахуванням природних умов та антропогенного навантаження в межах басейну.

Розділ 3. Гідрометричні роботи на р. Самара.

У Розділі 3 описується гідрологічний пост р. Самара, а саме в/п Кочережки, його розташування, обладнання та режим спостережень. За можливості – фотофіксація. Наводиться методика вимірювань рівнів і витрат води, результати власних польових спостережень здобувачів, таблиці первинних замірів і узагальнені розрахункові показники.

Розділ 4. Аналіз багаторічних гідрологічних характеристик р. Самара.

У Розділі 4 виконується аналіз багаторічних даних щодо середньомісячних, річних і максимальних витрат води весняних повеней та дощових паводків р. Самара. Оцінюються тенденції змін водного режиму та їх можливі причини.

Висновки. Узагальнюються основні результати практики, наводяться висновки щодо гідрологічних особливостей р. Самара та набутих практичних навичок гідрологічних і гідрометричних спостережень.

Список використаних джерел. Тут наводяться нормативні документи, навчальні посібники, наукові публікації та матеріали гідрометеорологічних спостережень, використані під час виконання роботи.

Додатки. Первинні журнали спостережень, таблиці результатів вимірювань рівнів і температури води, відомості вимірювання витрат води, а також всі графічні матеріали.

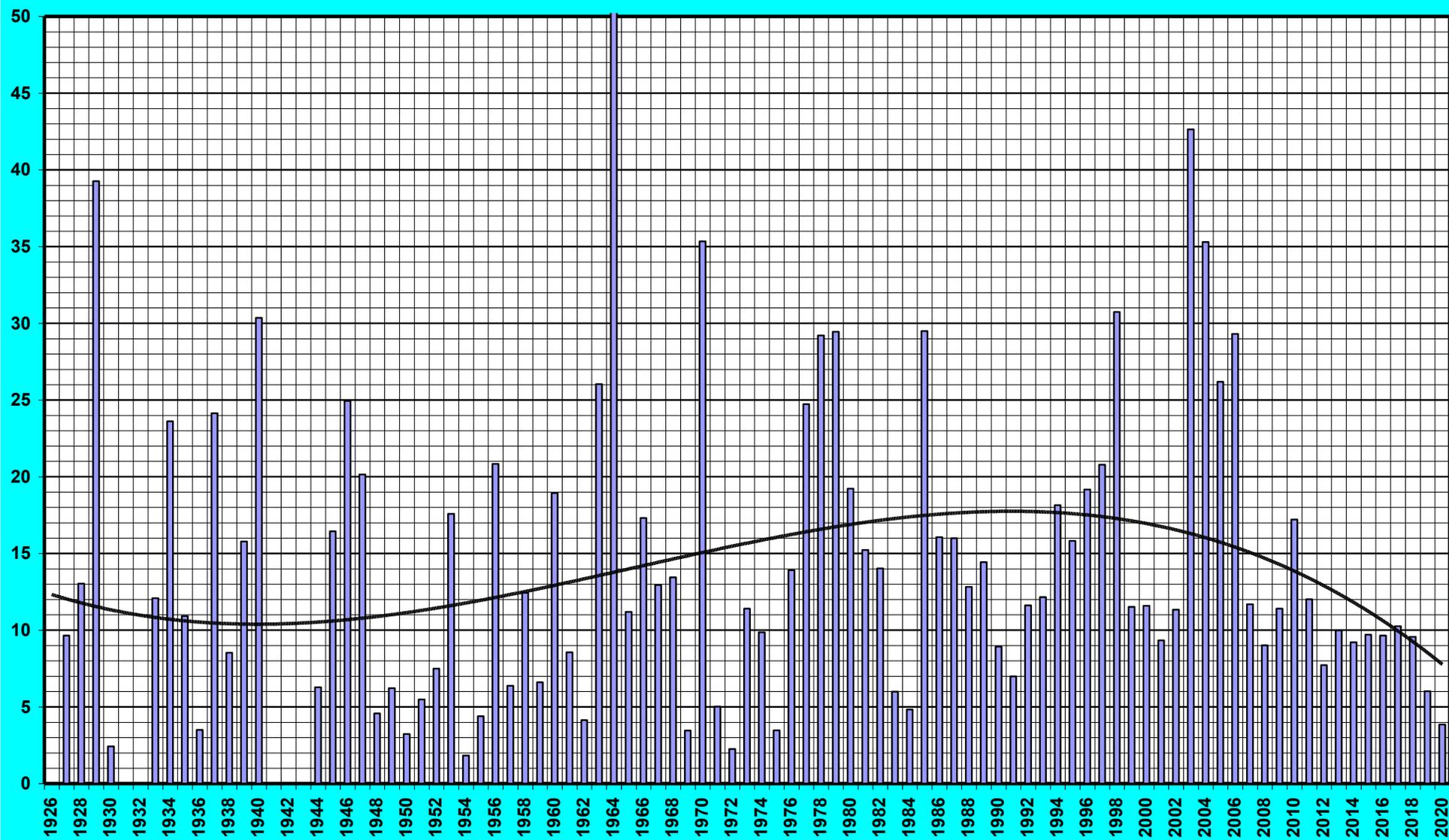
## 5. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ПРАКТИКИ

Оцінка, балів	Критерії оцінювання виконання роботи здобувачем
90-100 балів	Здобувач пройшов навчальну практику згідно з календарним планом, виконав усі вимоги програми практики, своєчасно підготував у складі бригади звіт про проходження практики згідно з встановленими вимогами та захистив його на оцінку «відмінно» (на всі запитання дав обґрунтовані, чіткі відповіді).
74-89 балів	Здобувач пройшов навчальну практику згідно з календарним планом, виконав усі вимоги програми практики, своєчасно

	підготував у складі бригади звіт про проходження практики згідно з встановленими вимогами та захистив його на оцінку «добре» (не на всі запитання дав повні, обґрунтовані відповіді).
60-73 балів	Здобувач пройшов навчальну практику згідно з календарним планом, виконав всі вимоги програми практики, у зазначений термін підготував в складі бригади звіт про проходження практики згідно з встановленими вимогами, але не в повній мірі розкрив необхідні розділи звіту та захистив його на оцінку «задовільно» (на 60% і більше запитань дав правильні, обґрунтовані відповіді).
0-59 балів	Здобувач пройшов навчальну практику згідно з календарним планом, виконав вимоги програми практики не в повному обсязі, несвоєчасно підготував у складі бригади звіт про проходження практики з порушенням встановлених вимог та захистив його на оцінку «незадовільно» (менше ніж на 60% запитань дав правильні відповіді).

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рудаков Д.В. Методи гідравліки та гідродинаміки в управлінні водними ресурсами : навч. посіб. / Д.В. Рудаков; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро, 2025: НТУ «ДП». – 184 с.
2. Іженерні споруди : навч. посіб. / О.В. Інкін ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2021. – 219 с.
3. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт з дисципліни «Інженерна гідрологія та регулювання стоку» для бакалаврів спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» / О.В. Інкін. Дніпро : НТУ «ДП», 2024. 29 с.
4. Rudakov D., Inkin O., Yajun Sun (2024). Optimization of mine water discharge with the river hydrograph. Case study Samara River in Western Donbas. *V International Conference «ESSAYS OF MINING SCIENCE AND PRACTICE»*. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 1348. 012041. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1348/1/012041>
5. Гідрологія : навчально-методичний комплекс для організації роботи здобувачів освітнього рівня «бакалавр» / уклад. Н. Л. Ричак. Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2024. 59 с.
6. Хільчевський В.К., Гребінь В.В. Гідрологія та гідрохімія: навч. посіб. Київ : ДІА, 2025. 352 с.

Q, м<sup>3</sup>/сСередні річні витрати р.Самара по в/п Кочережки (F=19800 км<sup>2</sup>)

Навчальне видання

**Інкін Олександр Вікторович**  
**Дерев'ягіна Наталія Іванівна**

## **НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА З ГІДРОЛОГІЇ ТА ГІДРОМЕТРІЇ**

### **Методичні вказівки**

для здобувачів ступеня бакалавра освітньо-професійної програми  
«Гідротехнічне будівництво та водна інженерія» спеціальності  
194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології

Видано в авторській редакції.

Електронний ресурс.  
Підписано до видання 19.05.2025. Авт. арк. 1,6.

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка».  
49005, м. Дніпро, просп. Дмитра Яворницького, 19.