



**ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА**

ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ГЕОГРАФІЇ УКРАЇНИ ТА РЕГІОНАЛІСТИКИ



СИЛАБУС
навчальної дисципліни

Новітні методи аналізу гідрологічної інформації

Вид дисципліни (за компонентом ОП): вибіркова

Освітньо-професійна програма: Гідрологія

Спеціальність: 103 «Науки про Землю»

Галузь знань: 10 «Природничі науки»

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

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

Мова навчання: українська

Розробники: Паланичко Ольга Вікторівна, кандидат географічних наук, доцент кафедри географії України та регіоналістики

Профайл викладача:

[http://www.geoukr.chnu.edu.ua/index.php?page=ua/02personnel&data\[1594\]\[caf_pers_id\]=2099&commands\[1594\]=item](http://www.geoukr.chnu.edu.ua/index.php?page=ua/02personnel&data[1594][caf_pers_id]=2099&commands[1594]=item)

Контактний тел. (050) 207-04-24; (097) 805-65-17

E-mail: o.palanychko@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=6983>

Консультації

Консультації: понеділок з 13 до 14 год

Індивідуальні консультації: середа з 15 до 16 год

1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни). Розвиток новітніх цифрових технологій та математичного інструментарію й обчислювальної техніки призвів до активного застосування комп'ютерної техніки та інтернет-технологій процесів та явищ навколишнього середовища. А математичне моделювання за останні десятиліття сформувалося в окрему міждисциплінарну галузь знань зі своїм предметом і методами дослідження. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває оволодіння фахівцями навиками роботи із сучасними комп'ютерними та інтернет-технологіями. Різнобічний підхід до формування вимог щодо використання інформаційного ресурсу - це тільки частка успіху. Ефективність використання - головний критерій за яким фахівець має відрізнятися в сучасних умовах. За таких обставин важливого значення набуває підготовка висококваліфікованих фахівців, які б могли не тільки кваліфіковано вирішувати питання підбору інформації, а й організувати гідрологічні дослідження за допомогою інформаційної системи, вміли вибрати та провести розрахунки необхідних параметрів технічного проекту. Статистична обробка гідрологічних рядів передбачає однорідність вихідних даних і їх випадкових характеристик. Часовий ряд відображає об'єктивність гідрологічного процесу при умові однорідності даних спостережень. Таким чином, в умовах активного антропогенного впливу на водний режим, важливе значення має аналіз однорідності вихідної гідрологічної інформації. Все це обумовлює актуальність вивчення дисципліни «Новітні методи аналізу гідрологічної інформації».

2. Мета навчальної дисципліни: формування у студентів сучасних уявлень з питань збирання, обробки та аналізу інформації, а саме результатів гідрологічних вимірювань і спостережень.

3. Пререквізити. Дисципліна «Новітні методи аналізу гідрологічної інформації» знаходиться у взаємозв'язку із «Сучасні математичні моделі у гідрологічних розрахунках і прогнозах».

4. Результати навчання

У процесі вивчення курсу студент повинен набути таких **програмних результатів навчання:**

Аналізувати особливості природних та антропогенних систем і об'єктів геосфер Землі. – ПРН 1

Вміти спілкуватися з фахівцями та експертами різного рівня інших галузей знань, у тому числі в міжнародному контексті, в глобальному інформаційному середовищі. – ПРН 3.

Вміти здійснювати екологічну оцінку, аудит, ліцензування, сертифікацію використання природних ресурсів, прогнозувати розвиток екологічних, технологічних, економічних та соціальних наслідків на окремих об'єктах природокористування. – ПРН 6.

Знати сучасні методи дослідження Землі та її геосфер і вміти їх застосовувати у виробничій та науково-дослідницькій діяльності. – ПРН 7.

Уміння вирішувати практичні задачі наук про Землю (за спеціалізацією) з використанням теорій, принципів та методів різних спеціальностей з галузі природничих наук. – ПРН 10.

Використовувати сучасні методи моделювання та обробки геоінформації при проведенні інноваційної діяльності. – ПРН 11.

Оцінювати еколого -економічний вплив на довкілля при впровадженні інженерних заходів та проектувати природоохоронні заходи. – ПРН 13.

Застосовувати знання правових основ інтегрованого управління водними ресурсами і, зокрема, міжнародних угод, імплементації положень Водної Рамкової Директиви Європейського Союзу. – ПРН 15.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

Загальних:

ЗК 04. Здатність працювати в міжнародному контексті.

Фахових:

ФК 04. Володіння сучасними методами досліджень, які використовуються у виробничих та науково-дослідницьких організаціях при вивченні Землі, її геосфер та їхніх компонентів.

ФК 06. Уміння застосовувати наукові знання і практично втілювати їх для розробки та впровадження механізмів геопланування, територіального планування, проведення моніторингу розвитку регіонів, складання стратегічних планів і програм.

ФК 07. Знання основних сучасних положень гідрологічної науки, фундаментальних наук стосовно розвитку землі, земних вод, земної еволюції і застосовувати їх для формування світоглядної позиції і позиції в управлінні водними ресурсами.

ФК 08. Уміння виявляти та аналізувати основні антропогенні впливи на водні об'єкти, відповідні ландшафти, басейни річок, оцінювати гідроекологічний стан об'єктів, вирішувати питання гідроекобезпеки.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: основні положення з теорії обробки та аналізу інформації, а саме: яким вимогам повинні задовольняти ряди гідрологічних величин; які існують форми зображення вихідної інформації і методи отримання основних статистичних показників; за допомогою яких критеріїв аналізуються вихідні ряди на однорідність; принципи дослідження законів розподілу випадкових величин та особливостей кореляційного зв'язку між ними.

вміти: проводити на сучасному рівні дослідження статистичних характеристик випадкових величин, а саме статистичних оцінок параметрів, що використовуються при моделюванні фізичних процесів і явищ із застосуванням методів перевірки статистичних гіпотез, дослідження законів розподілу гідрологічних величин, кореляційного зв'язку між двома рядами спостережень.

5. Опис навчальної дисципліни

5.1. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
1		л	п	лаб	інд	с.р.
2	3	4	5	6	7	
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1. <i>Загальні положення щодо статистичної інформації</i>					
Тема 1. Форми подання рядів випадкових величин.	13	1		2		10
Тема 2. Побудова згрупованої сукупності	13	1		2		10
Тема 3. Точкові статистичні оцінки.	12	1		2		9
Тема 4. Загальна постановка задачі про перевірку статистичних гіпотез	12	1		2		9
Тема 5. Гіпотеза про однорідність двох нормально розподілених рядів випадкових величин.	12	1		2		9
Тема 6. Гіпотеза про однорідність двох статистичних сукупностей за допомогою непараметричного критерію Вілкоксона.	13	1		2		10
Разом за ЗМ1	75	6		12		57
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2. <i>Дослідження законів розподілу випадкових величин</i>					
Тема 7. Функція розподілу, щільність ймовірності випадкової величини та їх властивості.	13	1		4		8
Тема 8. Розподіли Пірсона 1-го, 2-го та 3-го типів.	12	1		2		9

Тема 9. Розподіл Пуасона	12	1		2		9
Тема 10. Поняття про інтервальну оцінку	15	2		2		11
Тема 11. Визначення довірчого інтервалу	13	1		2		10
Тема 12. Поняття про функціональну, стохастичну і кореляційну залежність між випадковими величинами.	13	1		2		10
Тема 13. Тіснота та форма кореляційного зв'язку і методи їх оцінки.	14	1		2		11
Тема 14. Побудова лінійного рівняння регресії між двома випадковими величинами	13	1		2		10
Разом за ЗМ 2	105	9		18		78
Усього годин	180	15		30		135
Підсумкова форма контролю	<i>екзамен</i>					

5.2. Самостійна робота

№	Назва теми	Кількість годин
1.	Форми подання статистичних сукупностей (вибірок)	10
2.	Графічне зображення згрупованого ряду	19
3.	Розрахунок середнього значення випадкової величини на основі простої сукупності	28
4.	Визначення та принципи перевірки статистичних гіпотез	26
5.	Поняття про закон розподілу	11
6.	Метод найменших квадратів	10
7.	Види залежностей між випадковими величинами	10
8.	Поняття кореляційної залежності	21
	Всього	135

6. Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

До освітніх технологій, що застосовуються для освоєння курсу «Новітні методи аналізу гідрологічної інформації» належать: електронні книги, цифрові підручники, онлайн-системи домашніх завдань, відео-лекції, цифрові картки та багато інших інструментів, що використовуються студентами та викладачем. Під час викладання дисципліни застосовуються такі методи навчання та викладання курсу: індивідуальне виконання практичних завдань, групова робота над завданням: робота з джерелами; тренінг; мозковий штурм; міжгрупова дискусія: виступи груп; захист результатів; правила дискусії. Залежно від мети виду та заняття, форм організації навчальної діяльності використовуються інтерактивні технології кооперативного, колективно-групового навчання, ситуативного моделювання, опрацювання дискусійних питань.

7. Контроль та оцінювання результатів навчальних досягнень студентів з навчальної дисципліни

У процесі вивчення дисципліни «Новітні методи аналізу гідрологічної інформації» перевірка якості знань студентів здійснюється у формі поточного та підсумкового контролю.

Поточний контроль здійснюється під час проведення лекційних, лабораторних занять, самостійної роботи. При цьому використовуються такі засоби діагностики, як тестування, письмове та усне опитування. Метою поточного контролю є перевірка рівня засвоєних знань та підготовки студентів до виконання конкретної роботи.

Підсумковий контроль здійснюється наприкінці семестру у формі іспиту з метою оцінки результатів навчання на завершальному етапі.

Загальна кількість балів, яку студент може отримати у процесі вивчення дисципліни протягом семестру, становить 100 балів, з яких 60 балів студент набирає при поточних видах контролю і 40 балів – у процесі підсумкового виду контролю (екзамену).

Кількість балів за кожний навчальний елемент виводиться із суми поточних видів контролю. Кількість балів за змістовний модуль дорівнює сумі балів, отриманих за навчальні елементи даного модуля. Максимальна кількість балів складає: за 1 модуль – 25; 2 модуль – 35 балів. Із них Модуль-контроль 1 і 2 по 10 балів (тестування) – всього 20 балів. Лабораторні роботи по 3 бали (всього 18 балів) і самостійна робота 16 балів. Усне опитування – 6 балів.

Студент, який набрав протягом вивчення дисципліни 60 балів та виконав навантаження за всіма кредитами, має можливість не складати іспит і отримати набрану кількість балів як підсумкову оцінку або складати іспит з метою підвищення свого рейтингу за даною навчальною дисципліною. Якщо студент набрав менше 30 балів, він не допускається до складання іспиту.

Якщо студент за власною ініціативою чи бажанням, крім обов'язкових видів контролю (60 балів), виконує додаткові види роботи – ІНДЗ (доповіді, реферати, презентації, статті, участь в олімпіадах, наукових конференціях тощо), може отримати додатково 10 балів, які також підсумовуються до загальної оцінки.

Відповідно до вимог Болонської угоди прийнято національну шкалу визначення оцінок і шкала ECTS. Для їх порівняння використовується така таблиця:

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка: національна та ECTS	Критерії оцінювання
90-100	Відмінно A	Студент дає абсолютно правильні відповіді на теоретичні питання з викладенням оригінальних висновків, отриманих на основі програмного, додаткового матеріалу та нормативних документів. При виконанні практичного завдання студент застосовує системні знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.
80-89	Добре B	Студент повністю розкрив теоретичні питання на основі програмного та додаткового матеріалу. При виконанні практичних завдань студент застосовує узагальнені знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.
70-79	Добре C	Студенту розкрив теоретичні питання, програмний матеріал викладено у відповідності до вимог. Практичні завдання виконані в цілому правильно, але мають місце окремі неточності.
60-69	Задовільно D	Студент розкрив теоретичні питання, проте при викладенні програмного матеріалу допущені окремі помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається помилок, за рахунок недостатнього розуміння матеріалу.
50-59	Задовільно E	Студент неповністю розкрив теоретичні питання, відповідь містить суттєві помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається значних помилок, а виконання завдань викликає значні труднощі.
35-49	Незадовільно FX	Студент не розкрив теоретичні питання і не може виконати практичні завдання. Як правило такий студент виявляє здатність до викладення думки лише на елементарному рівні.

0-34	Незадовільно F	Студент не виконав навчальну програму або якийсь елемент її складової, має фрагментарні знання, які не дозволяють розкрити теоретичні питання і виконати практичні завдання. Такий студент не може викласти свою думку навіть на елементарному рівні.
------	-------------------	---

Відвідування занять із курсу є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись за індивідуальним графіком.

Лабораторні роботи та самостійні завдання, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин.

Списування під час самостійних робіт або тестування заборонені. Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час онлайн занять, онлайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

Поточний контроль здійснюється під час проведення лекцій та практичних занять, самостійної роботи і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Підсумковий контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання на завершальному етапі.

Засоби оцінювання

Засоби оцінювання та демонстрування результатів навчання під час вивчення курсу виступають:

- лабораторні роботи (розрахунково-графічні роботи);
- тести;
- доповіді, реферати (презентації);
- есе (творчі роботи);
- усні відповіді та дискусії;
- конспекти лекцій.

Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль здійснюється під час проведення лекційних, лабораторних занять, самостійної роботи у формі усного та письмового (тестування, есе, творча робота, лабораторна робота) опитування здобувачів. Метою поточного контролю є перевірка рівня засвоєних знань та підготовки студентів до виконання конкретної роботи.

Підсумковий контроль здійснюється наприкінці семестру у формі іспиту з метою оцінки результатів навчання на завершальному етапі.

8. Рекомендована література

1. Гідрологічні розрахунки для річок України / За ред. Г.І. Швеця. Київ, 1962.
2. Гопченко Є.Д., Гушля О.В. Гідрологія суші з основами водних меліорацій. - К.: ІСДО, 1994. 296 с.
3. Гопченко Є.Д., Лобода Н.С., Овчарук В.А. Гідрологічні розрахунки. Одеса: ТЕС, 2014. - 483 с.
4. Горбачова Л.О. Методичні підходи щодо оцінки однорідності та стаціонарності гідрологічних рядів спостережень // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2014.Т. 5 (32). С. 22-31.
5. Горбачова Л.О. Місце та роль гідролого-генетичного аналізу серед сучасних методів дослідження водного стоку річок // Наукові праці УкрНДГМІ. 2016. Вип. 268 С. 73-81
6. Горбачова Л.О. Сучасний внутрішньорічний розподіл водного стоку річок України // Укр. географічний журнал. № 3. 2015. С. 16-23.
7. Гребінь В.В. Сучасний водний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз) К.: Ніка-Центр, 2010. 316 с.
8. Літовченко О.Ф., Сорокін В.Г. Гідрологія і гідрометрія. Київ, 1985. С.92 - 144.
9. Лобода Н.С. Гідрологічні прогнози: конспект лекцій Одеса, Видавництво «ТЭС», 2009. 172 с.

10. Лобода Н.С. Овчарук В.А. Гідрологічні розрахунки: Конспект лекцій. Одеса: Вид-во 2005.- 175 с.
11. Муха Б.П., Проць Г.Л. Методичні вказівки до проходження польової практики з гідрології та кліматології для студентів географічного факультету. Львів: ЛДУ ім. Івана Франка, 1982. 16 с.
12. Навчальні топографічні карти.
13. Настанова гідрометеорологічним станціям і постам. 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)
14. Настанова з оперативної гідрології. Прогнози режиму вод суші. Гідрологічне забезпечення і обслуговування / Керівний документ. Київ.: Український гідрометеорологічний центр, 2012. 120 с.
15. Оцінювання якості методики та точності (справджуваності) прогнозів режиму поверхневих вод суші / Керівний документ. Київ: Український гідрометеорологічний центр, 2015. 70 с.
16. 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.
17. Сусідко М.М. Математичне моделювання процесів формування стоку як основа прогностичних систем // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. Наук. збірник Київ. нац. ун-та, Т.1. 2000. С. 32-40.
18. Хільчевський В.К., Гребінь В.В. Водні об'єкти України та рекреаційне оцінювання якості води: навч. посібник Київ: ДІА, 2022. 240 с. ISBN 978-617-7785-46-9
19. Хільчевський В.К., Гребінь В.В., Манукало В.О. Гідрологічний словник. Київ: ДІА, 2022. 236 с. ISBN 978-617-7785-45-2
20. Шакірзанова Ж.Р., Бурлуцька М.Е. Гідрологічні розрахунки і прогнози: Конспект лекцій. Одеса, 2016. 158 с.
21. 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.
22. Шакірзанова Ж.Р. Довгострокові гідрологічні прогнози: Конспект лекцій. Одеса: Вид-во ТЕС, 2010. 154 с.
23. Ющенко Ю.С. Загальна гідрологія : підручник. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2017. 591 с.
24. Anderson J.L. An ensemble adjustment filter for data assimilation // *Mon. Wea. Rev.* 2001. Vol. 129. P. 2884–2903.
25. Andersson E., Jarviner H. Variational quality control // *Quart. J. Roy. Meteorol. Soc.* 1999. No. 125. P. 697–722.
26. Azpurua, M.A, Ramos K.D. Comparison of spatial interpolation methods for estimation of average electromagnetic field magnitude. *Progress in Electromagnetics Research*, Vol. 14, 2010. P. 135–145.
27. Bishop C.H., Etherton B.J., Majumdar S. Adaptive sampling with the ensemble transform Kalman filter. Part I: theoretical aspects // *Mon. Wea. Rev.* – 2001. Vol. 129. – P. 420 - 436.
28. Dzhahalvand A., Gaidukova E.V., Burlov V.G.et al. Applying methods of spatial interpolation to hydrological data on example of reception basin of Karun river (Iran). *International Research Journal*, 2019. №2 (80). URL: <https://research-journal.org/archive/2-80-2019-february/primenenie-metodov-prostranstvennoj-interpolyacii-k-gidrologicheskim-dannym-na-primere-vodosbora-r-karun-iran> (accessed: 09.09.2022). – doi: 10.23670/IRJ.2019.80.2.006
29. ESRI. How Kriging works. ArcGIS for Desktop [Electronic resource] // Environmental Systems Research Institute, 2016. URL: <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.7/tools/3d-analyst-toolbox/how-kriging-works.htm> (accessed 01.10.2022)

30. Ghasemi, M., Mahdavi, A., Jafarzadeh A.A. Compare Kriging and IDW interpolation methods for soil mapping. The 2nd National Conference on Environment Hazard of Zagros, Tehran, 5 March 2015.
31. Goodchild M.F., Kemp K.K., NCGIA Core Curriculum in GIS. National Center for Geographic Information and Analysis, University of California, Santa Barbara CA. 1990.
32. Hammouri N., El-Naqa A. Hydrological modeling of ungauged wadis in arid environments using GIS: a case study of Wadi Madoneh in Jordan. *Revista mexicana de ciencias geológicas*, 24, 2007. P. 185–196.
33. Haupt, 2005 S.E. Haupt, A demonstration of coupled receptor/dispersion modeling with a genetic algorithm, *Atmospheric Environment* 39, 2005, pp. 7181–7189
34. Hopchenko Ye. D., Loboda N. S., Ovcharuk V. A. *Hidrolohichni rozrakhunky: pidruchnyk*. Odesa : TES, 2014. 484 pp.
35. Kathirgamanathan P. Source Parameter Estimation of Atmospheric Pollution from Accidental Gas Releases. *Environmental Modeling and Assessment*, Vol. 9, N 1, 2004, pp. 33–42,
36. Kennedy, J. and Eberhart, R. C. Particle swarm optimization. *Proc. IEEE int'l conf. on neural networks* Vol. IV, 1995, pp. 1942–1948
37. Korniienko, V., Obodovskyi, O., Snizhko, S. The spatial analysis of the hydropower modules distribution for the Pripyat basin within Ukraine using open GIS technologies. 20th International Conference Geoinformatics: Theoretical and Applied Aspects, 2021, 1–6. URL: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.20215521142>
38. Kusre, B.C., Baruah C., Bordoloi P.K., Patra S.C. Assessment of hydropower potential using GIS and hydrological modeling technique in Kopili River basin in Assam (India). *Applied Energy*, Volume 87, Issue 1, January, 2010. P. 298–309, URL: doi.org/10.1016/j.apenergy.2009.07.019.
39. Nabyvanets, Y., Osadcha, N., Hrebin, V., Vasylenko, Y., Koshkina, O. Development of draft river basin management plan for Dnipro river basin in Ukraine: phase 1, step 1. Description of the characteristics of the river basin. EUWI+ Project. 2019.
40. Pochaievets, O., Obodovskyi, O., Lukianets, O., Grebin, V. Algorithm research and evaluation of minimum water flow of mountain rivers using GIS. 20th International Conference Geoinformatics: Theoretical and Applied Aspects, 2021. URL: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.20215521123>
41. Sami, K., Mohsen, B. A., Afef, K., Fouad, Z. Hydrological Modeling Using GIS for Mapping Flood Zones and Degree Flood Risk in Zeuss-Koutine Basin (South of Tunisia). *Journal of Environmental Protection*, 2013. 4(12), 1409–1422. URL: <https://doi.org/10.4236/JEP.2013.412161>
42. Seibert, P. (2000), Methods for source determination in the context of the CTBT radionuclide monitoring system, *Proceedings Informal Workshop on Meteorological Modelling in Support of CTBT Verification* (Vienna, December 2000).
43. Sosedko M.N. & Kochelaba E.I. Modelling snowmelt-induced processes in a mountain river basin given standard hydrometeorological data // *JANS Publ.* – Budapest, 1986. – No.155. – P. 83–91.
44. Valeriya Ovcharuk, Eugene Gopchenko, Chapter18 - Engineer substantiation of estimated characteristics of maximum rivers runoff during floods under climate change// Editor(s): Sughosh Madhav, Shyam Kanhaiya, Arun Srivastav, Virendra Singh, Pardeep Singh. *Ecological Significance of River Ecosystems*, Elsevier, 2022, Pages 351–382, ISBN 9780323850452, <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85045-2.00018-2>.
45. Watson, D. F., Philip G. M. “A Refinement of Inverse Distance Weighted Interpolation.” *Geoprocessing* 2, 1985.315–327.
46. Zhannetta Shakirzanova, Anhelina Dokus, Chapter17 - Territorial long-term forecasting of hydrological characteristics of spring floods of lowland rivers, Editor(s): Sughosh Madhav, Shyam Kanhaiya, Arun Srivastav, Virendra Singh, Pardeep Singh, *Ecological Significance of River Ecosystems*, Elsevier, 2022, Pages 325–350, ISBN 9780323850452, <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85045-2.00020-0>.

9. Інформаційні ресурси

1. <https://uk.wikipedia.org/wiki>
2. <https://www.otthydromet.com/en/products/hydrology-instruments/water-level>
3. <https://www.seba-hydrometrie.com/products>
4. [https://www.vaisala.com/sites/default/files/documents/VN164 Vaisala Automatic Weather Station MAWS301 Enhanced for Hydrology.pdf](https://www.vaisala.com/sites/default/files/documents/VN164_Vaisala_Automatic_Weather_Station_MAWS301_Enhanced_for_Hydrology.pdf)
5. <https://www.ysi.com/parameters/level>