

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені І. І. МЕЧНИКОВА
ФАКУЛЬТЕТ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЇ І ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ГІДРОЛОГІЇ СУШІ

ОРГАНІЗАЦІЯ СЛУЖБИ ПРОГНОЗІВ В УКРАЇНІ

ПОРЯДОК НАДХОДЖЕННЯ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

КОРОТКОСТРОКОВІ ПРОГНОЗИ ВОДНОГО РЕЖИМУ РІЧОК

ЕЛЕКТРОННІ МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до лабораторних робіт
з дисципліни «Гідрологічні та морські прогнози»
блок «Гідрологічні прогнози»
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
очної (денної) та заочної форм навчання
спеціальності Е4 Науки про Землю

Одеса
ОНУ імені І. І. Мечникова
2026

**УДК 551.509.316:556.51/54(072)
О-641**

Укладачі:

Ж. Р. Шакірзанова, доктор географічних наук, професор кафедри гідрології суші факультету гідрометеорології і екології Одеського національного університету імені І. І. Мечникова;

Л. В. Кущенко, старший викладач кафедри гідрології суші.

Рецензенти:

Г. О. Боровська, кандидат географічних наук, доцент кафедри метеорології та кліматології Одеського національного університету імені І. І. Мечникова;

О. В. Вольвач, кандидат географічних наук, доцент, завідувач кафедри агрометеорології та агроєкології Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

*Рекомендовано вченою радою факультету гідрометеорології і екології
ОНУ імені І. І. Мечникова.
Протокол № 4 від 24 жовтня 2025 р.*

О-641 **Організація** служби прогнозів в Україні. Порядок надходження гідрометеорологічної інформації. Короткострокові прогнози водного режиму річок [Електронний ресурс] : електрон. метод. рек. до лаб. робіт з дисципліни «Гідрологічні та морські прогнози» блок «Гідрологічні прогнози» для здобувачів першого (бакалавр.) рівня вищ. освіти очн. (ден.) та заочн. форм навчання спец. Е4 Науки про Землю / уклад.: Ж. Р. Шакірзанова, Л. В. Кущенко. Одеса : ОНУ імені І. І. Мечникова, 2026. 52 с. 1,5 МБ.

Методичні вказівки розроблені для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти очної (денної) та заочної форм навчання освітньо-професійної програми «Гідрометеорологія» спеціальності Е4 Науки про Землю для опанування матеріалу при підготовці до лабораторних робіт, оформленні робіт при самостійному виконанні завдань.

УДК 551.509.316:556.51/54(072)

ЗМІСТ

ВСТУП	4
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1	
Організація служби прогнозів в Україні.	
Порядок надходження гідрометеорологічної інформації.	
Оцінка точності гідрологічних прогнозів	7
1.1. Структура гідрометеорологічної служби. Інформаційна мережа станцій та постів з надходження гідрометеорологічної інформації	7
1.2. Порядок надходження гідрометеорологічної інформації	9
1.3. Використання програмного комплексу автоматизоване робоче місце гідролога-прогнозиста (АРМГ)	11
1.4. Код КН-15 – призначення та структура	18
Порядок виконання лабораторної роботи № 1.1	20
1.5. Складання гідрологічного бюлетеня річок України	21
Порядок виконання лабораторної роботи № 1.2	22
1.6. Оцінка точності та справджуваності гідрологічних прогнозів.	
Форми випуску прогнозів	25
Питання для самоперевірки	30
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2	
Короткострокові прогнози водного режиму річок та оцінка справджуваності прогнозів	31
2.1. Прогнози щоденних рівнів води за методом відповідних рівнів на слабоприпливній ділянці річки Дністер	31
Порядок виконання лабораторної роботи № 2.1	32
2.2. Прогнози середньопентадних витрат води річки Південний Буг біля Первомайської та Вознесенської ГЕС	34
Порядок виконання лабораторної роботи № 2.2	35
2.3. Прогнози щоденних рівнів (витрат) води на припливній ділянці річки Десна (по сумі витрат води вищерозташованих створів басейну річки Дніпро)	40
Порядок виконання лабораторної роботи № 2.3	44
Питання для самоперевірки	45
Рекомендована література	46
Додатки	48

ВСТУП

Методичні вказівки розроблені до лабораторних занять з дисципліни *«Гідрологічні та морські прогнози»*, блок *«Гідрологічні прогнози»* для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності Е4 «Науки про Землю» освітньо-професійної програми «Гідрометеорологія» рівня вищої освіти бакалавр.

Дисципліна *«Гідрологічні та морські прогнози»* – є вибірковою при підготовці студентів освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр за спеціальністю Е4 «Науки про Землю», ОПП «Гідрометеорологія» та використовується ними в їх практичній діяльності.

Мета методичних вказівок полягає в закріпленні студентами теоретичних та практичних навичок при вивченні розділів: тема 1.1. «Загальні відомості про гідрологічні прогнози»; тема 1.2. «Загальні принципи оцінки точності методик прогнозування та справджуваності прогнозів»; тема 1.3. «Прогнози витрат та рівнів води, засновані на закономірностях руху річкового потоку»; тема 2.1. «Прогнози, засновані на закономірностях розподілу руслових запасів у русловій мережі та припливі води до неї». Гідрологічний прогноз – це науково обґрунтоване передбачення майбутнього стану досліджуваного водного об'єкта.

Лабораторні заняття проходять у вигляді навчальних чергувань студентів з гідрологічних прогнозів на базі Центру прогнозів ОНУ ім. І. І. Мечникова. *Мета чергувань* – вироблення у студентів практичних навиків роботи по випуску короткострокових прогнозів водності річок на основі методики прогнозу, оцінки прогнозів та представлення споживачу прогностичної інформації. *Основні завдання роботи* – вироблення у студентів розуміння суті основних методів гідрологічних прогнозів та одержання ними практичних навиків роботи по випуску оперативних прогнозів, оцінці надійності й якості прогнозів. При цьому в методичних вказівках пропонується до використання в лабораторних роботах студентів сучасні прогностичні методики водного режиму річок, що на даний час є діючими в оперативній діяльності Українського гідрометцентру ДСНС України (УкрГМЦ, м. Київ) <https://www.meteo.gov.ua> та Гідрометцентру Чорного та Азовського морів (ГМЦ ЧАМ, м. Одеса) <http://www.hmcbas.od.ua>.

Невід'ємною частиною кваліфікаційної підготовки молодих фахівців є засвоєння нових інформаційних технологій збору, обробки, представлення інформаційно-прогностичної продукції при автоматизації цих процесів, у тому числі й ГІС-технологій, що на сьогодні достатньо широко використовується в оперативній діяльності підрозділів Гідрометслужби України.

З метою виконання поставлених задач на кафедрі гідрології суші впроваджений у навчальний процес комп'ютерний комплекс – Автоматизоване робоче місце гідропрогнозиста (АРМГ), що діє в мережі Гідрометслужби України.

Комплекс дозволяє забезпечити безперервне отримання поточної гідрологічної інформації на мережі Державної Гідрометслужби, автоматизувати технологію обробки і представлення гідрологічних даних, швидко ознайомитися з гідрометеорологічною інформацією будь-якого регіону, прискорити випуск оперативного прогнозу гідрологічного явища, прослідити його подальший розвиток, і, насамперед, створювати сучасну базу вихідних гідрологічних даних про щоденні рівні, витрати води, снігозапаси тощо.

Робота студента з навчальних чергувань на базі Центру прогнозів ОНУ ім. І. І. Мечникова включає: ознайомлення з гідрологічними прогнозами при гідрометеорологічному обслуговуванні в Україні, обробкою даних інформаційної мережі на базі АРМГ, гідрологічним кодом та бюлетенем, складанням і оцінкою короткострокових прогнозів водності річок.

Навчальні чергування відбуваються студентами в обсягах навчального плану. Заняття проходять в спеціалізованих аудиторіях, які забезпечені Інтернетом на робочому місці. Гідрометеорологічну інформацію студенти отримують по мережі Інтернет за програмою «Автоматизоване робоче місце гідролога (АРМГ)», що забезпечує щоденне надходження поточної гідрометеорологічної інформації Українського гідрометцентру ДСНС України. На основі отриманої оперативної інформації здійснюється випуск гідрологічних прогнозів та їх оцінка згідно з графіком навчальних чергувань.

У результаті виконання лабораторних завдань з дисципліни **«Гідрологічні та морські прогнози»**, блок *«Гідрологічні прогнози»*, студенти повинні:

- знати основні методи гідрологічних та гідролого-синоптичних прогнозів характеристик водних об'єктів; підходи та критерії оцінки якості та точності методики короткострокових прогнозів водності річок;
 - вміти ставити задачу короткострокових прогнозів (згідно з метою прогнозу та необхідної завчасності), обрати метод прогнозу; випускати оперативні короткострокові гідрологічні прогнози з врахуванням поточного коректування, оцінки їх точності та якості складених прогнозів рівнів й витрат води, а саме:
1. навчитися правильно орієнтуватися в гідрологічній обстановці району, який вивчається;

2. прийняти і розшифрувати інформацію, яка поступила, про режим гідрологічних об'єктів і використати цю інформацію для випуску оперативних короткострокових прогнозів;
3. набути практичних навичок по випуску оперативних короткострокових прогнозів водності річок;
4. провести критичний аналіз наданих оперативних короткострокових прогнозів, виявити помилки і дати рекомендації по уточненню складених прогнозів.

Отримані студентами знання та вміння використовуються при курсовому проектуванні та підготовки кваліфікаційної роботи бакалавра.

Загальна сума балів, отриманих при виконанні лабораторних робіт з гідрологічних прогнозів складає 15 балів, що входять складовою частиною до змістового модуля лабораторних робіт з дисципліни «Гідрологічні і морські прогнози».

Навчальні чергування з гідрологічних прогнозів забезпечені підручниками, посібниками, нормативною літературою та методичними вказівками у достатньому обсязі. Методичне забезпечення навчальних чергувань з гідрологічних прогнозів наведено у списку літературних джерел.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

ОРГАНІЗАЦІЯ СЛУЖБИ ПРОГНОЗІВ В УКРАЇНІ. ПОРЯДОК НАДХОДЖЕННЯ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ. ОЦІНКА ТОЧНОСТІ ГІДРОЛОГІЧНИХ ПРОГНОЗІВ

1.1. Структура гідрометеорологічної служби. Інформаційна мережа станцій та постів з надходження гідрометеорологічної інформації

Головною виробничою і методичною організацією національної гідрометеорологічної служби України з питань аналізу і прогнозування гідрометеорологічних умов та забезпечення, агрометеорологічних спостережень є Український гідрометеорологічний центр (УкрГМЦ), який заснований в 1932 р.

Головними завданнями служби гідрологічних прогнозів, і УкрГМЦ у тому числі, є збір, обробка, аналіз результатів спостережень за станом погоди, гідрологічним режимом річок і водосховищ, станом і розвитком сільськогосподарських культур, забрудненням навколишнього середовища, своєчасне прогнозування зміни погодних умов і стану водних об'єктів, попередження про загрозу утворення небезпечних і стихійних погодних умов, забезпечення інформацією і продукцією органів державної влади, Озброєних Сил і населення України.

Гідрологічне прогнозування і обслуговування виконує відділ гідрологічних прогнозів УкрГМЦ. Основним завданням відділу є постійний аналіз гідрологічного режиму водних об'єктів України, оцінка їх стану, прогнозування розвитку і змін.

Основні гідрологічні інформаційно-прогностичні матеріали, які готує цей відділ, є довгострокові (більше 16 діб) і короткострокові прогнози (завчасність 1-15 діб) елементів водного режиму; прогнози величин притоку води до водосховища на декаду, пентаду, добу; рівні води в період паводків і водопіль; терміни настання фаз льодового режиму, фонові короткострокові прогнози; штормові попередження про формування і розвиток паводків і водопіль; оперативні інформації; карти розподілу снігозапасів та інші матеріали.

Служба гідрологічного прогнозування в Україні функціонує за басейновим принципом. Для цього в гідрометслужбі України функціонує 9 оперативно-виробничих організацій з гідропрогностичним розділом робіт, якими здійснюється весь комплекс робіт по гідрологічному прогнозуванню та попередження про небезпечні явища (НЯ) і стихійні гідрологічні явища (СГЯ) і доведення інформаційно-прогностичної продукції до споживача згідно з діючими керівними документами і науково-методичною базою.

У гідрологічному забезпеченні виділяються окремі рівні його здійснення:

Державний рівень – Український Гідрометцентр ДСНС України (УкрГМЦ);

Регіональний рівень – організації з гідрпрогностичним розділом робіт;

Обласний рівень – всі обласні центри з гідрометеорології (ЦГМ);

Місцевий рівень – обласні ЦГМ, спеціалізовані гідрометстанції, у тому числі і метеорологічні.

Система гідрологічного прогнозування забезпечується розподілом обов'язків організацій відповідно до основних річкових басейнів.

Гідрпрогностичні організації і зони їх відповідальності:

УкрГМЦ – басейн р. Дніпро (басейни Пріп'яті, Верхнього і Середнього Дніпра, Десни), частково басейн Дністра;

Гідрометцентр Чорного та Азовського морів (ГМЦ ЧАМ) – басейни Південного Бугу і Інгульця, пониззя Дністра, річки Причорномор'я;

Харківський ЦГМ – басейни Сіверського Донця, річок Приазов'я;

Львівський ЦГМ – басейни Дністра, Західного Бугу, притоки Прип'яті;

Закарпатський ЦГМ – басейни Тиси, Вужа, Латориці;

Чернівецький ЦГМ – басейни Лозини, Сирета;

Кримський ЦГМ – басейни річок Криму;

Дунайська ГМО – басейн р. Дунай (українська ділянка);

Світловодська ГМО – водосховища дніпровського каскаду.

Стосовно обсягу робіт ці організації є регіональними гідрпрогностичними центрами (регіональний рівень), а УкрГМЦ є таким центром на державному рівні.

Також до складу Національної гідрометеорологічної служби України входить Гідрометеорологічна служба Командування Сил підтримки Збройних Сил України.

Задача гідрпрогностичних організацій полягає в:

- складанні і розповсюдженні прогнозів і попереджень, їх інтерпретації для органів управління обласного і місцевого рівнів;
- наданні методичної допомоги до використання прогнозу;
- підготовці супроводу до нього в частині умов формування прогнозованого явища, особливо це торкається явищ тривалої дії, таких як весняна повінь;
- аналізі очікуваних характеристик в багаторічному розрізі;
- виділенні основних негативних наслідків від дії вод;
- наданні рекомендацій державним структурам і іншим споживачам про можливі (необхідні) додаткові заходи.

В гідрометслужбі України свого часу функціонувало 432 гідрологічних пости (61 озерний, 342 з вимірюванням витрат води). Враховуючи території річкових басейнів, сумісних з сусідніми державами, щоденний об'єм гідрологічного обміну, залежно від фази водного режиму змінювався від 260 до 480 (371 по території України).

Окрім гідрологічної інформації прогнози одержують декадну (пентадну) інформацію з результатами снігомірних робіт з мережі гідропостів і метеостанцій України, а також у межах сумісних річкових басейнів з мережі сусідніх держав. Всього на державному рівні поступали згідно з планом дані з 480 пунктів, з них 357 – по території України.

Основу системи гідрометеорологічних спостережень на даний час складають 162 пункти метеорологічних спостережень, у тому числі 22 пункти авіаційних метеорологічних спостережень, 6 пунктів аерологічних спостережень, 4 пункти метеорологічних радіолокаційних спостережень, 1 селестокова та 2 сніголавинні станції, 14 гідрологічних станцій та 328 гідрологічних річкових постів, 5 озерних станцій та 59 озерних гідрометеорологічних постів, 2 агрометеорологічні станції та 7 агрометеорологічних постів (без врахування пунктів спостережень, розташованих в анексованому Криму та на тимчасово окупованих територіях Донецької та Луганської областей).

Спостереження проводяться відповідно до планів проведення (програм, планів-завдань) спостережень, підготовлених відповідними методичними центрами та чинними нормативними документами у сфері гідрометеорології.

1.2. Порядок надходження гідрометеорологічної інформації

Специфікою гідрологічного прогнозування і забезпечення є використання не тільки гідрологічної, але і метеорологічної, і агрометеорологічної інформації, тому воно більше, ніж інші розділи робіт в гідрометслужбі, залежить від стану всієї гідрометеорологічної системи.

Для успішного гідрологічного забезпечення в сучасних умовах однією з найважливіших задач є прискорення подачі інформаційно-прогностичного продукту споживачу, а так само обмін даними між організаціями гідрометслужби у вигляді текстових повідомлень, довідок, таблиць, донесень.

Будь-який гідрологічний прогноз або попередження починається з тієї інформації, яку дає нам мережа спостережень. Від якості, своєчасності і повноти оперативної гідрометеорологічної інформації залежить якість прогнозування і обслуговування на всіх рівнях забезпечення. Встановлено порядок надходження гідрометеорологічної інформації з мережі гідрометеорологічної служби ДСНС України.

Порядок надходження гідрометеорологічної інформації, інформаційна діяльність гідрологічних постів визначається «Посібником з гідрологічної практики» Всесвітньої метеорологічної організації [1], Планом і «Вказівками про подачу штормової інформації...!» (УкрГМЦ). Вимоги до якості і регулярності інформації залишаються незмінними вже багато років, чітке кодування даних у реальному часі є необхідною умовою нормального функціонування всіх рівнів гідрологічного прогнозування і забезпечення, поступового переходу на безпаперові технології обробки, збереження і використання оперативної гідрологічної інформації.

На теперішній час при автоматизації оперативної роботи в Українському ГМЦ створене і функціонує *автоматизоване робоче місце гідролога (АРМГ)*.

Комплекс АРМГідро дозволяє:

- забезпечити безперервне отримання поточної гідрологічної інформації на мережі Державної Гідрометслужби,
- автоматизувати технологію обробки і представлення гідрологічних даних,
- швидко ознайомитися з гідрометеорологічною інформацією будь-якого регіону,
- прискорити випуск оперативного прогнозу гідрологічного явища, прослідити його подальший розвиток, і насамперед,
- створювати сучасну базу вихідних гідрологічних даних про щоденні рівні, витрати води, снігозапаси тощо.

Розроблений прикладний сервіс АРМГ дозволяє на етапі обробки скомплектованої ГЦСТ інформації виявити помилки кодування і виправити їх.

Прогностичний блок включає складання і розповсюдження довгострокових (завчасність 16–100 і більше діб), короткострокових (завчасність 1–15 діб) прогнозів характеристик водного і льодового режимів і попереджень (фонових короткострокових прогнозів) про ОЯ і СГЯ.

У різні пори року, в залежності від особливостей гідрометрежиму, прогностичними організаціями складається і доводиться від 750 до 1000 довгострокових прогнозів і консультацій (їх середня справджуваність 85 %), від 3000 до 8000 короткострокових прогнозів (їх середня справджуваність 95 %) за методиками [2, 3, 7, 8].

Важливим видом гідропрогностичної діяльності є види, зміст і способи інформування на всіх рівнях про небезпечні гідрологічні явища і процеси, які призводять до негативних наслідків – паводки, водопілля, затори і зажори, селі, снігові лавини, вітрове хвилювання.

1.3. Використання програмного комплексу автоматизоване робоче місце гідролога-прогнозиста (АРМГ)

Програмний комплекс Автоматизоване робоче місце гідролога-прогнозиста (далі АРМГ) [9] є спеціалізованою геоінформаційною системою, яка призначена для прийому, розкодування, обробки, збереження, використання, візуалізації, розповсюдження оперативної гідрометеорологічної інформації.

АРМГ забезпечує виконання в автоматичному режимі комплексу робіт по розкодуванню, аналізу, обробці, візуалізації та накопиченню у вигляді бази даних гідрометеорологічної інформації, яка надходить згідно зі стандартами діючих кодів і яка необхідна для гідрологічного прогнозування і забезпечення споживачів:

- гідрологічної (стандартної і штормової) у кодї КН-15;
- снігомірної у кодї КН-24;
- метеорологічної у кодї КН-01;
- агрометеорологічної у кодї КН-21.

АРМГ забезпечує створення та ведення (доповнення, коригування, копіювання, архівацію) оперативної бази даних. Результати обробки оперативної гідрометеорологічної інформації подаються у вигляді звітів, таблиць у форматі Excel, графіків, карт.

АРМГ складається з нормативно-довідкової бази об'єктів та показників (**Нормативи**) і набору процедур (блоків), що позначені в основному меню АРМГ як **Телеграми, Дані на сервері, Сервіс, Звіти, Карти, Графіки**. Доступ до блоків АРМГ здійснюється через загальне меню (рис. 1.1).

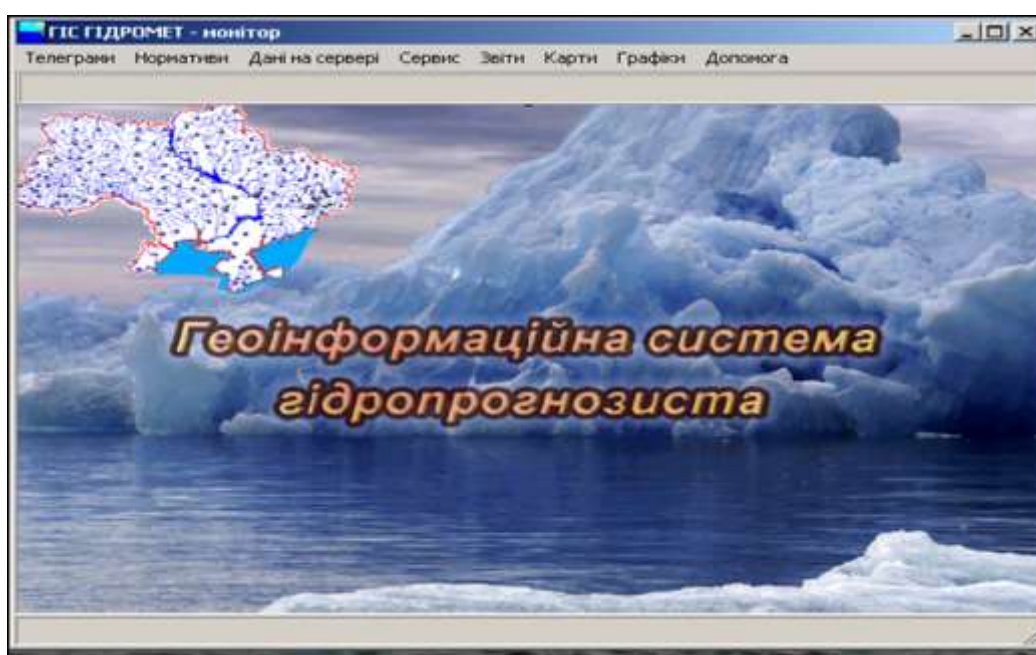


Рисунок 1.1 – Загальне меню АРМГ

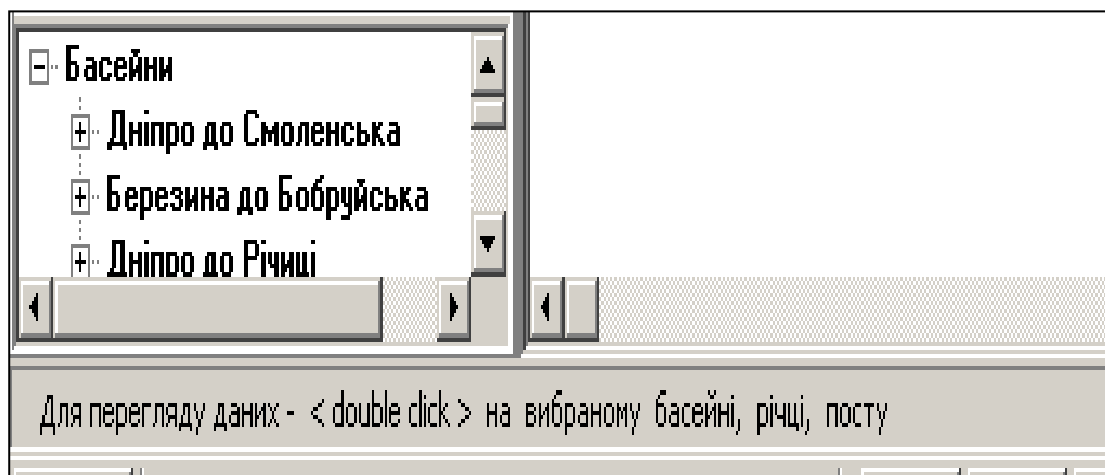
Процедури **Дані на сервері**, **Сервіс**, **Звіти** складаються (відповідно до основних видів інформації) з підблоків: Гідрологія, Метеорологія, Агrometeorологія, Снігозйомка; у блоці Телеграми ці види інформації визначають відповідні коди; **Графіки** розбиваються на підблоки Гідрологія і Снігозйомка. (рис. 1.2).



Рисунок 1.2 – Підблоки основного меню АРМГ

Робота з усіма блоками АРМГ (окрім Телеграми, Карти) здійснюється за басейновим принципом за допомогою пошукової системи tree view (рис. 1.3).

Рух по пошуковій системі виконується через double click. Об'єкти системи та послідовність їх вибору в залежності від процедури вказуються зліва на нижній панелі вікна АРМГ.



У ряді нормативних таблиць блоку **Нормативи**, наприклад ЦГМ/ГМО, Службова таблиця для КН-15, для бюлетеня підказка не потрібна і вона відсутня.

При роботі з **Нормативами**, **Графіками** у вікні АРМГ показуються два tree view (басейни для гідрології і басейни для решти видів інформації), при роботі з блоками **Дані на сервері**, **Сервіс**, **Звіти** у всіх інших випадках (крім Телеграми, Карти) – тільки tree view, відповідне до даних, з якими працюють.

	<p>Гідрологія: Басейн-Річка-пост</p>	<p>Для гідрологічних процедур виділено основні річкові басейни, кожний з них заповнений переліком річок, по кожній річці внесені всі інформаційні пости.</p>
	<p>Сніг, метео, агро: Басейн-метеостанція, пост</p>	<p>Для внесення, коригування і відображення снігомірної, метеорологічної, агрометеорологічної інформації визначено річкові басейни (ділянки, частини басейнів), кожний з яких наповнено переліком метеорологічних станцій і гідрологічних постів.</p>
		<p>Басейни, Річки, Станції, Пости, всі відомості, що до них відносяться, є частиною нормативно-довідкової бази, вона знаходиться і при необхідності коригується у відповідних таблицях блоку «Нормативи»</p>

Рисунок 1.3 – Загальний вид пошукової системи tree view АРМГ

Описання блоків програми

Блок «Нормативи» містить підблоки, такі як Гідрологія, Сніг, Метео та Агро, що містять нормативно-довідкові дані про гідрологічний, метеорологічний та сніговий режим. Робота з ними також відбувається за басейновим принципом через tree view. Нормативні таблиці гідрології містять інформацію про річкові басейни, річки та гідрологічні пости, дозволяючи працювати з даними за вибраним басейном, річкою чи постом (рис. 1.4).

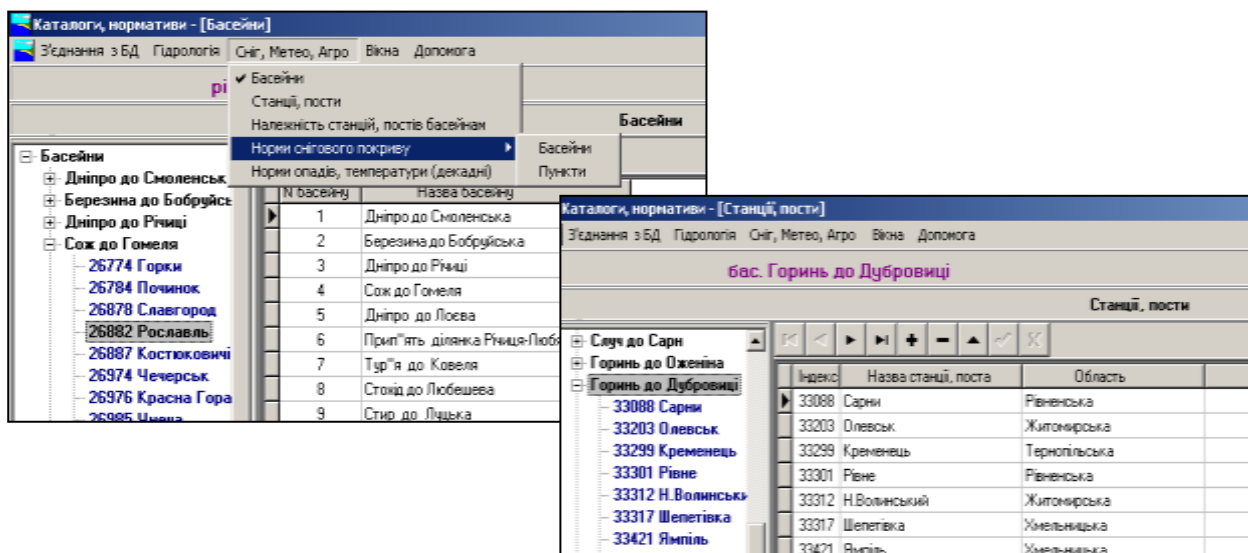


Рисунок 1.4 – Нормативні таблиці «Сніг», «Метео», «Агро»

Таблиці Нормативів включають багаторічні параметри водного режиму, які автоматично формуються з даних і дозволяють проводити порівняння поточних даних з багаторічними показниками.

Нормативні таблиці Сніг, Метео, Агро включають каталоги, такі як Басейни, Станції, Пости, Належність станцій, постів басейнам, Норми снігового покриву, Норми опадів та температури (декадні).

Формування, коригування і ведення бази гідрометеорологічних даних відбувається через кілька кроків: перший – занесення даних щоденно через процедури меню Телеграми, обробка даних в кодах КН-15 і КН-24, відкриття файлу з даними та їх розкодування (рис. 1.5). Процес коригування даних у програмному комплексі АРМГ відбувається через запуск Редагування – Брак та Розкодування після виправлення помилок. Коректні дані автоматично заносяться до бази даних.

Опція «Дані на сервері» головного меню вирішує завдання, пов'язані з веденням всіх видів даних по кожному пункту спостереження, включаючи гідрологічні, снігомірні, метеорологічні та агрометеорологічні параметри. Дані відображаються на основі пошукової системи tree view, де кожне підменю відображається на окремій таблиці.

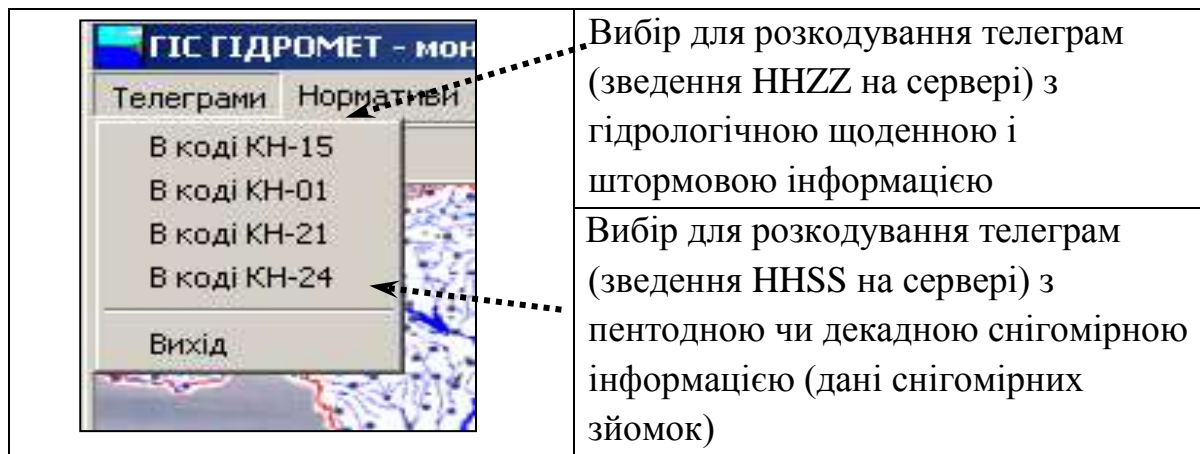


Рисунок 1.5 – Обробка кодової інформації

Сервіс «Гідрологія» – таблиці показують результати стандартних, штормових та періодичних гідрологічних спостережень, а також інші важливі відомості. Спостереження відображаються у різних контекстах, включаючи гідрологічні параметри на водосховищах, середні рівні води, виміряні витрати води та інші параметри. Можна сформувати таблиці по всьому басейну, по одній річці (водосховищу), по одному посту. Через календар можна змінити дату чи вибрати для перегляду період, вказавши його початок і кінець.

Сервіс «Снігозйомка» пропонує два варіанти перегляду результатів снігомірних зйомок. Можна переглядати дані через Оперативний перегляд або вибирати конкретні параметри снігозйомки через Параметри снігозйомки. Інформацію можна обирати по басейну або за одну снігозйомку, а також формувати звіти для оперативного перегляду або у форматі Excel.

Підменю «Бюлетень» призначене для формування гідрологічного бюлетеня у форматі Excel таблиці. При формуванні бюлетеня автоматично оновлюється його дата, а на початку місяця – також багаторічні дані про рівні води. Інформація про льодові явища представляється згідно з нормативною таблицею. В Excel таблицю можна вручну вносити чи коригувати інформаційні дані. Важливо контролювати температуру води, особливо коли вона наближається до 10 °C, через обмежені можливості кодування. Назву місяця та заголовки граф слід змінювати вручну у шаблоні Excel таблиці. Заборонено вносити зміни до об'єктів у шаблоні, оскільки це може призвести до невідповідності бюлетеня.

Підменю «Стандартні звіти» дозволяє отримувати різноманітні гідрологічні звіти з важливими даними (рис. 1.6). Звіти доступні для всіх річок басейну та можуть бути роздруковані або збережені у форматі Excel. За допомогою меню на верхній панелі можна змінювати вигляд звіту та переходити між сторінками.

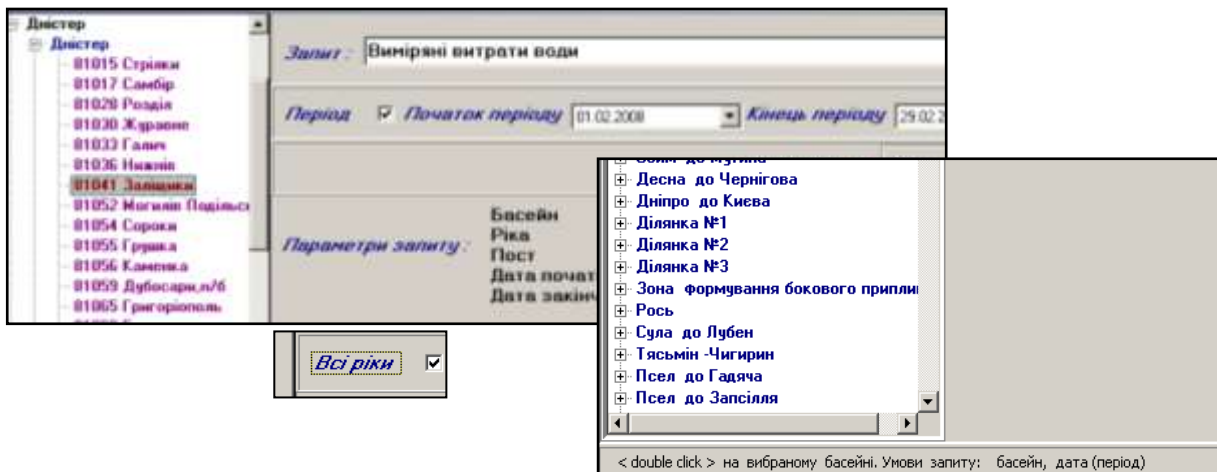


Рисунок 1.6 – Формування стандартних звітів

Через підменю «Запит» можна отримати звіти з гідрології, включаючи журнал ГП-25 для декількох постів на річці. Для адекватного відображення потрібно задати період, а інформація про льодові явища та опади відображається згідно з нормативами. Звіти можуть включати дані про рівні води під час паводків або водопілля, а також порівняльні дані та нормативи.

Звіт «Перевищення позначки виходу води на заплаву, небезпечних позначок» дозволяє оцінювати поточні рівні води в порівнянні з відміткою заплави та першою небезпечною відміткою. Цей звіт можна сформувавати для окремих річок або для всього басейну та включає дані про середні витрати води за період та середні та екстремальні значення рівнів води. Порівняння проводиться з історичними даними, виокремлюються дані, які перевищили максимум чи були нижчими за мінімум історичних значень.

У системі АРМГ доступні чотири картосхеми через основне меню «Карти» (рис. 1.7). Кожна картосхема призначена для відображення певних даних:

1. «Басейнова» – для снігомірних зйомок на всій території України та басейнах Дніпра та Сіверського Дінця.
2. «Україна основна» – для гідрологічної інформації.
3. «Карпати» – для снігомірних зйомок у басейнах річок Карпат.
4. «Дунай» – для гідрологічних даних по басейну Дунаю у міжнародному кодї.

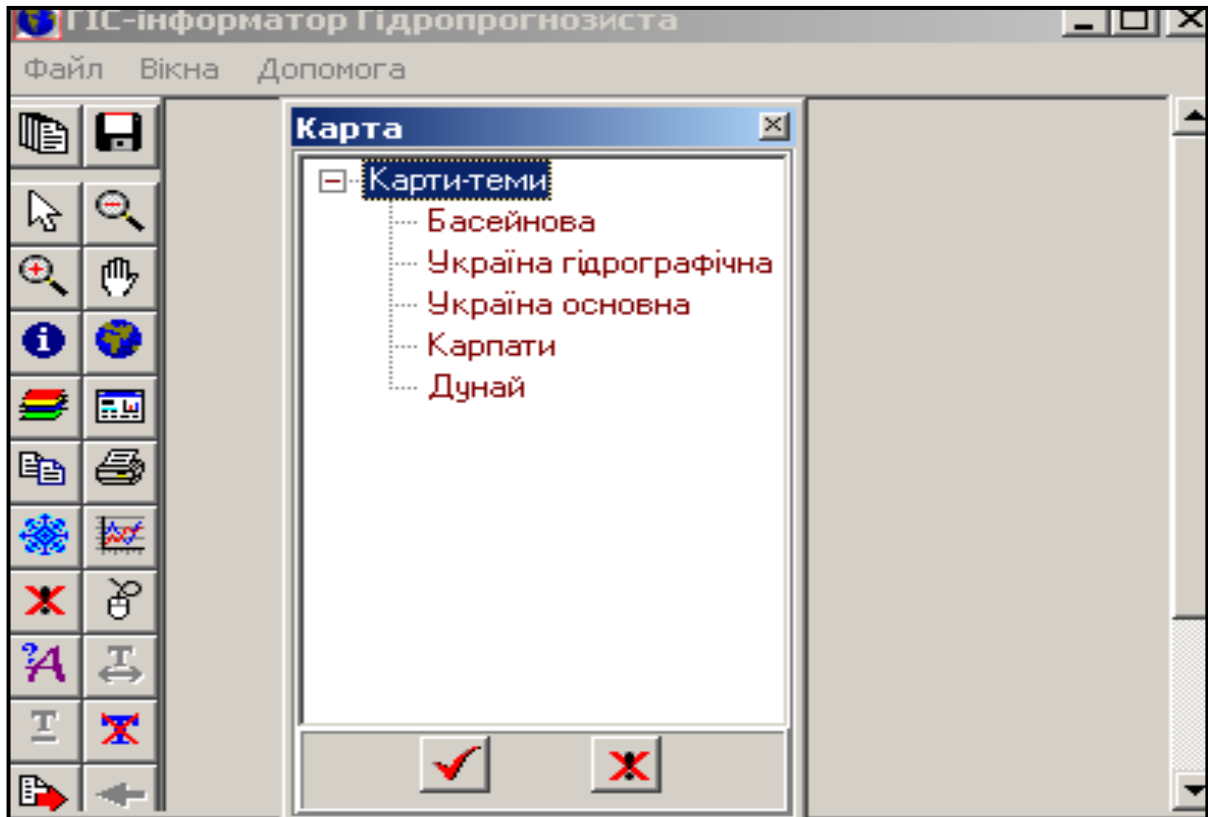


Рисунок 1.7 – Основне меню «Карти»

Користувач може вибрати тип карти через верхнє меню або піктограми на лівій панелі. Після вибору картосхеми, можна здійснювати різні операції: збереження рисунка, зміна масштабування, переміщення, показ інформації в точці карти, керування шарами карти тощо.

На основі карти «Україна основна» представлені карти рівня води на річках України на 20.03.2025 р. (рис. 1.8).

Складові та зміст нормативно-довідкової бази (Нормативи), формування, коригування і ведення бази гідрометеорологічних даних, формування оперативних запитів та звітів (блоки – меню Сервіс, Звіти), підготовка стандартних звітів, тематика і побудова карт й графіків детально розглянуті в [9].



Рисунок 1.8 – Рівні води на річках України на 20.03.2025 р.

1.4. Код КН-15 – призначення та структура

Код КН-15 [9] призначений для передачі даних спостережень гідрологічних постів, розташованих на річках, озерах і водосховищах, а також деяких видів даних, оброблених у ЦГМ чи ГМО гідрометеорологічної служби.

Код складається з набору розділів, кожний з яких призначений для кодування різних результатів спостереження і робіт. Відомості про певний параметр гідрометеорологічного режиму кодуються у вигляді п'ятизначних цифрових груп. Кожна кодована телеграма повинна розпочинатися з адресного розділу, у п'ятизначних групах якого вказуються індекс станції чи поста та строк, до якого відносяться виконані спостереження.

Структура коду передбачає можливість закодувати результати усіх необхідних для служби гідрологічних прогнозів і для забезпечення споживачів спостережень, виконаних у основні (на 8 та 20 год) та додаткові строки, а саме: рівні і витрати води, температура води і повітря, кількість опадів та тривалість їх випадіння, льодові явища та їх інтенсивність, товщина льодового покриву і висота снігу на ньому, висота і напрямок хвилювання, параметри вітрового режиму на озерах і водосховищах.

Окремі розділи коду призначені для кодування спеціальних даних про виміряні витрати води, середні, максимальні і мінімальні рівні у б'єфа водосховищ, сумарний і бічний приплив води до водосховищ, середні і

екстремальні рівні і витрати води за паводки чи певні періоди. Окремим розділом коду передбачені також правила кодування штормової інформації про небезпечні гідрологічні явища.

У кодї вісім розділів, зокрема адресний – розділ 0, основний розділ 1, п'ять додаткових – розділи 2–6 і розділ 7 для передачі відомостей про стихійні гідрологічні явища.

Основний розділ 1 призначений для кодування даних щоденних стандартних спостережень на гідрологічних постах за основний термін спостережень 08 год місцевого часу і за додаткові терміни в періоди прискорених спостережень. Дані, передбачені розділом 1, передаються всіма інформаційними гідрологічними постами.

Розділи 2-6 є додатковими до основного розділу 1. Вони призначені для кодування спеціальних даних про виміряні витрати води, про вітер і хвилювання на озерах і водосховищах, про рівні води в б'єфі водосховищ і про приток води у водосховищі, про середні і екстремальні рівні і витрати води за періоди і т. д. Пропуск груп дозволений, але номер пропущеної групи або пізнавальна група розділу не можуть бути передані іншій групі або іншому розділу. Для вказівки відсутності даних в групі, обов'язкових для приміщення в телеграмі, використовується знак дробу (/).

Гідрометеорологічний код КН-15 складається:

Розділ 0. Буквений розпізнавач коду, індекс гідрологічного поста, дата і термін спостережень.

Розділ 1. Дані щоденних стандартних однострокових спостережень на гідрологічному посту за поточну добу; рівень води і характеристики його зміни, температура води і повітря, характеристика льодових явищ і стани річки, товщина льоду і висота снігу на льоду, витрата води, кількість опадів.

Розділ 2. Дані щоденних стандартних однострокових спостережень на гідрологічному посту за одні або декілька минулих діб. Склад даних той же, що і в розділі 1.

Розділ 3. Середні, вищі і нижчі значення рівня і витрати (або притоки) води за попередню добу, декаду і інші періоди.

Розділ 4. Рівні і об'єми водосховища, рівні б'єфів гідровузла: рівень верхнього б'єфа, середній рівень водосховища (в строк спостережень і на кінець попередніх діб), рівень нижнього б'єфа (в строк спостережень, вищий і нижчий за попередню добу), об'єм водосховища (в строк спостережень і на кінець попередніх діб).

Розділ 5. Приплив води у водосховищі: загальний, боковий і до акваторії водосховища в строк спостережень, середній за попередню добу, скидання води через гідровузол.

Розділ 6. Виміряна витрата води: рівень води, витрата води, площа живого перетину і глибина на гідростворі річки, дата вимірювання витрати води; стан поверхні озера, водосховища: швидкість і напрям вітру, напрям хвилювання, висота хвилі, бал стану поверхні води.

Розділ 7. Відомості про стихійні (особливо небезпечні) гідрологічні явища.

Порядок виконання лабораторної роботи № 1.1

Завдання. Розшифровка телеграми в кодї КН-15 [10].

Вихідні дані. Щоденна гідрометеорологічна інформація у вигляді телеграм на поточну дату.

Порядок виконання завдання:

79308 14082 10221 20022 30223 56565 82234 90000 00000 92213 82239 92212 82239=

79308 – індекс гідрологічного поста

79 – номер басейну річки, в якому розташований пост

308 – номер гідрологічного посту в межах басейну ВВ

14082 – дата і строк спостереження

14 – дата 14 лютого

08 – строк спостереження 8 ранку

2 – наявність розділів 1-6

10221 – рівень води у термін спостережень у поточну добу

1 – відмінна цифра групи

0221 – рівень води над нулем посту дорівнює 221 см

20022 – зміна рівня

2 – відмінна цифра групи .

0022 – зміна рівня води 2 см, спад рівня

30223 – рівень води за 20-годинний термін спостережень

3 – відмінна цифра групи

0223 – рівень води над нулем посту 223 см

56565 – льодові явища

5 – відмінна цифра групи .

65 – характеристика льодових явищ – льодостав, рівний крижаний покрив

65 – інтенсивність не повідомляється

82234 – щоденна витрата води щодо рівня

8 – відмінна цифра групи

2 – кількість цифр у цілій частині витрати води

234 – витрата води 23,4 м³/с

1.5. Складання гідрологічного бюлетеня річок України

Багатьом організаціям, підприємствам і установам потрібні відомості про поточний стан тих або інших річок, озер і водосховищ. Ці відомості беруться до уваги при рішенні багатьох питань використання водного об'єкта в найближчий день, а також, сумісно з прогнозами, для забезпечення заходів щодо попередження несприятливих гідрологічних явищ.

Відомості про поточний стан водних об'єктів подаються у вигляді гідрологічних бюлетенів [4, 5, 9].

Такі бюлетені складаються відділом гідропрогнозів щодня.

Гідрологічний бюлетень включає:

1. Відомості про режим водних об'єктів.
2. Гідросиноптичну карту.
3. Короткий огляд режиму водних об'єктів.

Вихідними матеріалами є:

1. Бланк карти з мережею гідрографії і населеними пунктами.
2. Рівні води по мережі станцій над «0» графіка гідрологічного поста.
3. Зміна рівня води за добу (\pm).
4. Середня за добу температура води, °С.
5. Льодовий режим.
6. Температура повітря, °С.
7. Найвищий і найнижчий багаторічний рівень води для природного періоду.

Відомості про режим водних об'єктів складаються на основі вище перелічених вихідних даних.

Гідросиноптична карта складається на основі даних відомості про режим водних об'єктів.

а) Дані наносяться таким чином: біля пункту ставиться коло, над колом дріб, чисельник якого – рівень води над «0» графіка поста, знаменник – зміна рівня за добу з вказівкою знаку (+ або –). Під колом – температура води.

б) Відповідно до зміни рівня води за добу (знаменник) по всіх пунктах виділяються відповідними умовними позначеннями зони підйому і спаду рівнів.

в) За наявності льодових явищ наноситься межа льодоставу, льодоходу й ін. Льодові явища наносяться відповідними умовними знаками.

У огляді дається опис стану водних об'єктів на даний день. Повідомляються дані про характер зміни рівня, температури води, а за наявності льодових явищ – про розповсюдження останніх.

Прогноз очікуваних явищ дається на основі наявних методик для даного району, як очікуваної водності на річках, так і очікуваних льодових явищ.

Порядок виконання лабораторної роботи № 1.2

Завдання. Складання гідрологічного бюлетеня про поточний стан водних об'єктів (в системі АРМГ).

Вихідні дані. Щоденні рівні води та зміни рівнів води на річках України на поточну дату.

Порядок виконання завдання:

1. Складання гідрологічного бюлетеня про поточний стан водних об'єктів здійснюється в АРМГ;

2. Складання бюлетеня:

Відомості про режим водних об'єктів складаються на основі вище перелічених вихідних даних.

Гідросиноптична карта складається на основі даних відомості про режим водних об'єктів.

а) Дані наносяться таким чином: біля пункту ставиться коло, над колом дріб, чисельник якого – рівень води над «0» графіка поста, знаменник – зміна рівня за добу з вказівкою знаку (+ або -). Під колом – температура води.

б) Відповідно до зміни рівня води за добу (знаменник) по всіх пунктах виділяються відповідними умовними позначеннями зони підйому і спаду рівнів.

в) За наявності льодових явищ наноситься межа льодоставу, льодоходу й ін. Льодові явища наносяться відповідними умовними знаками.

3. У огляді дається опис стану водних об'єктів на даний час та день. Повідомляються дані про характер зміни рівня, температури води, а за наявності льодових явищ – про розповсюдження останніх.

4. Прогноз очікуваних явищ дається на основі наявних методик для даного району, як очікуваної водності на річках, так і очікуваних льодових явищ.

5. Гідрологічний бюлетень про поточний стан водних об'єктів представлений на рис. 1.9.

Огляд гідрологічного режиму водних об'єктів станом на 08 год. 24 вересня 2024 року

Протягом минулої доби на Дністрі та його притоках сформувався дощовий паводок висотою: у верхів'ях Дністра (ділянка річки вище водпоста Роздол) та його притоках у Львівській області Стрив'язь, Бистриця та Тисмениця 1,2- 2,2м, на решті ділянок Дністра та на його притоках висота паводку не перевищувала 1,0м. Паводок проходить в межах русел, без негативних наслідків. На річках Закарпаття відбувався спад рівнів невисокого дощового паводку на 5-30см за добу, окрім ділянок Тиси нижче Куста, пониззя Боржави, Латориці біля Чопа та Ужа, де ріст рівнів води становив 20-60 см за добу, без агрози негативних наслідків. На Пруті, Сіреті та їх притоках підвищення рівнів води не перевищували 0см за добу.

тановило 1-3см.

Наповнення дніпровських водосховищ станом на 4 жовтня дорівнює 39,944 куб.км (вільна ємкість - ,904 куб.км).

ВІДОМОСТІ ПРО РЕЖИМ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ станом на 8 годину 24 вересня 2024 року

Річка, гідропост	Рівень води, см над нулем поста	Зміна рівня води (см):		Рівень води – багаторічні дані за вересень, см над нулем поста		Витрата води, м³/сек	Температура води, °С
		за добу	від дати 01.09	Най-вище	Най-нижчий		
Південний Бут, Селище	321	4	7			6.71	19,0
Південний Бут, Тростянич	301	-3	-3	399	9		18,0
Південний Бут, Підгір'я	195	-1	4	361	182	6.29	15,0
Південний Бут, Первомайськ	310	-2	10	502	304	8.67	17,0
Південний Бут, Олександрівка	332	0	-13	765	301	4.88	18,0
Південний Бут, Прибужани	492	-5	4	748	380		17,0
Синюха, Синюхин Брід	92	18	17	303	64	2.24	18,0
Інгuleць, Кривий Ріг	331	0	0	415	285		17,0
Інгул, Кропивницький	311	0	3			0.310	16,0
Дністер, Заліщики	254	-2	6	794	230	82.6	17,0
Дністровське в-ще, Дністровська ГЕС, в/б	114,61	-1	-81			107	21,0
Дністровське в-ще, Дністровська ГЕС, н/б	70,60	-90	-175				
Дністер, Могилів Подільський	216	60	55			311	15,0
Дністер, Каменка				464	-6		
Дністер, Дубосарське в-ще, в/б				28,00	24,20		
Дністер, Дубосарське в-ще, н/б				17,99	10,27		
Дністер, Олонешти				440	115		
Дністер, Маяки				147	-2		
Дунай, Рені	122	34	70	401	-13		21,0
Дунай, Ізмаїл	94	16	27	331	-2		21,0
Дунай, Кілія	64	4	3	195	-1		21,0
Дунай, Вилкове	95	0	0	129	9		21,0

Примітка: Рівні води на водосховищах подано в м БС

Виконавець

Рисунок 1.9 – Гідрологічний бюлетень про поточний стан водних об'єктів

1.6. Оцінка точності та справджуваності гідрологічних прогнозів. Форми випуску прогнозів

Передбачені розміри і термін настання даного гідрологічного явища майже завжди відрізнятимуться від дійсних (після здійснення передбаченого явища) на будь-яку величину. Іншими словами, майже кожен прогноз має певну похибку.

Для використання ж розробленої методики прогнозів в оперативній практиці необхідно оцінити її точність і ефективність [4, 5].

Спосіб вираження прогностичної інформації (кількісної або якісної) визначається ефективністю використання методу попереднього обчислювання. За результатами справджуваності перевірних прогнозів розраховується середньоквадратична похибка перевірних прогнозів:

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - y'_i)^2}{n - m}}, \quad (1.1)$$

де y'_i і y_i – відповідно очікуване та спостережене значення гідрологічної величини Y при i -му випуску прогнозу;

n – кількість перевірних прогнозів;

m – кількість степенів вільності прогностичної схеми, наприклад, при лінійній залежності виразу $y = ax$, $m=1$, а при залежності $y = ax + b$, $m=2$.

За допустиму похибку гідрологічного прогнозу беруть можливе відхилення значень прогнозованого елемента гідрологічного режиму від середнього:

$$\delta_{don} = \pm 0,674\sigma_y, \quad (1.2)$$

де σ_y – середньоквадратичне відхилення значень гідрологічної величини, яка прогнозується, від середнього (стандартне відхилення).

Ефективність методики прогнозування оцінюється співвідношенням S_y / σ_y , причому:

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n - 1}}, \quad (1.3)$$

де \bar{y} – норма гідрологічної величини, обчислена за вибіркою даних обсягом n .

У випадках, коли прогнозується зміна будь-якої гідрологічної величини за період завчасності прогнозу, допустима похибка визначається за формулою:

$$\delta_{\text{доп}} = \pm 0,674 \sigma_{\Delta}, \quad (1.4)$$

де σ_{Δ} – середньоквадратичне відхилення зміни прогнозованої величини за період завчасності прогнозу від середнього значення цієї зміни.

В цьому випадку розрахунок величини σ_{Δ} здійснюється за схемою:

$$\sigma_{\Delta} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\Delta_i - \bar{\Delta})^2}{n-1}}, \quad (1.5)$$

де Δ_i – змінювання прогнозованої змінної за період завчасності прогнозу (різниця між початковим і кінцевим значеннями);

$\bar{\Delta}$ – середнє значення цих змін.

При відомому відношенні S_y/σ_y або S_y/σ_{Δ} досить легко визначити кореляційне відношення:

$$\rho = \sqrt{1 - \left(\frac{S_y}{\sigma_y}\right)^2}. \quad (1.6)$$

У табл. 1.1 та 1.2 визначені умови застосування прогнозних схем, а також показники якості методики гідрологічного прогнозу. Необхідно відмітити, що методика прогнозу вважається практично допустимою, якщо забезпеченість допустимої похибки перевірочних прогнозів не менше чим на 10 % (відсотків) перевищує забезпеченість можливого відхилення прогнозованої величини від середнього (норми).

Критерії якості S_y/σ_y або S_y/σ_{Δ} характеризують ефективність методики гідрологічних прогнозів, тобто дозволяють зробити висновок про те, наскільки похибки прогнозів менші від ймовірних відхилень від норми прогнозної величини або її змінювання протягом періоду завчасності прогнозу. Оцінка методики прогнозу, яка наведена в табл. 1.1 та 1.2, відображає ступінь ефективності методики гідрологічного прогнозу.

Таблиця 1.1 – Критерії ефективності і якості методики прогнозу

Число перевірочних прогнозів	$\gamma = S_y/\sigma_y (S_y/\sigma_{\Delta})$
$n \leq 15$	$\leq 0,70$
$15 < n < 25$	$\leq 0,75$
$n \geq 25$	$\leq 0,80$

Таблиця 1.2 – Показники якості методики прогнозу при кількості членів ряду $n \geq 25$

Категорія методики	Показники якості методики		
	S_y / σ_y Або S_y / σ_Δ	коефіцієнт кореляції	забезпеченість допустимої похибки (методики прогнозу), $P\%$
добра	$\leq 0,5$	≥ 0.87	≥ 82
задовільна	0,51–0,80	0,86–0,60	81–60

Оцінка гідрологічного прогнозу зводиться до визначення справджуваності даного прогнозу шляхом співставлення похибки прогнозу з допустимою похибкою. Прогноз вважається *справджуваним*, якщо абсолютна величина його похибки менша або дорівнює допустимій:

$$\delta_i \leq \delta_{\text{дон}}, \quad (1.7)$$

де δ_i – похибка i -го прогнозу (різниця між фактичним значенням величини y_i та значенням, отриманим у прогнозі y'_i):

$$\delta_i = y_i - y'_i. \quad (1.8)$$

Оцінка точності прогнозів, що випускаються, проводиться відповідно до допустимої похибки. В практиці гідрологічних прогнозів прийняті такі критерії оцінки (табл. 1.3):

1. Прогноз «відмінний» при похибки (δ) прогнозу, який не перевищує $0.3 \sigma_{\text{дон}}$.
2. Прогноз «добрий» при помилці прогнозу від $0.31 \sigma_{\text{дон}}$ до $0.6 \sigma_{\text{дон}}$.
3. Прогноз «задовільний» при помилці прогнозу від $0.61 \sigma_{\text{дон}}$ до $1.0 \sigma_{\text{дон}}$.

Кожний незадовільний прогноз ($\delta \geq \delta_{\text{дон}}$) детально аналізується з вказівкою причин, які викликали похибку, що більше допустимої.

Таблиця 1.3 – Критерії ефективності і якості гідрологічного прогнозу

Категорія оцінки прогнозу	Показник якості прогнозу $\delta / \delta_{\text{дон}}$
відмінний	$\leq 0,30$
добрий	0,31–0,60
задовільний	0,61–1,0
не задовільний	$> 1,0$

В гідрологічній практиці існує п'ять **форм подання** короткострокових (короткочасних) **гідрологічних прогнозів**, більшість яких використовується і в оперативній практиці служби прогнозів [4, 5].

Перша форма подання короткострокових гідрологічних прогнозів. Споживачам гідрологічної інформації надається очікуване значення (y'_i), час його здійснення (D'_{y_i}), можливі похибки прогнозів гідрологічної величини Y і дати його настання $D(\delta_{y_i}, \delta_{D_{y_i}})$. Прогнози часу настання різноманітних фаз водного режиму за першою формою не складаються тому, що в цьому випадку датою прогнозованого явища є величина Y .

Друга форма подання короткострокових прогнозів. Прогнозується значення гідрологічної величини y'_{D_i} , яке повинно реалізуватися в заданий момент часу. Наприклад: "витрати води на річці Дністер в районі селища Олонешти на двадцяте березня будуть дорівнювати 220 м³/с. Надається можлива похибка даного прогнозу $\delta_{D_{y_i}}$.

Третя форма подання короткострокових прогнозів. Здійснюється без зазначених строків здійснення гідрологічного явища. Передбачається тільки очікуване значення гідрологічної величини і ймовірна похибка попереднього обчислювання (y'_i, δ_i). Таким чином здійснюються прогнози екстремальних фаз водного режиму або прогнози дат того чи іншого явища (дат появи пливучого льоду, встановлення льодоставу, скресання річок та інше).

Четверта форма подання короткострокових прогнозів. В прогнозі зазначається не очікуване значення гідрологічної величини, а інтервал, ймовірність попадання в який приблизно дорівнює 50%. При цьому допускається, що похибки прогнозів розподілені за нормальним законом, тобто:

$$P(y'_i \pm 0.674 S y_i) = P(y'_i \pm \delta y_i) \approx 50\%. \quad (1.13)$$

Наприклад, споживачам надається інтервал прогнозованої величини (наприклад, висоти хвиль) у вигляді інтервалу ($h'_i \pm 0.50 h'_i$), де h'_i – очікуване значення висоти хвилі.

П'ята форма подання короткострокових прогнозів. Дана форма подання короткострокових гідрологічних прогнозів розроблена для прогнозування дат настання льодових явищ на ділянці річки. Довжина частини річки підбирається такою, що різниця в датах настання однієї і тієї ж фази в межах ділянки не перевищує трьох діб.

Картографічна форма прогнозу. У сучасних моделях, які використовуються для прогнозу елементів водного режиму річок, зокрема шарів стоку та максимальних витрат води весняного водопілля (у вигляді їх

модульних коефіцієнтів), дат початку та проходження максимальних витрат води водопілля, середніх витрат води меженного періоду, а також їх ймовірнісних характеристик формою надання прогнозів є найбільш наглядний метод – картографічне представлення прогнозних величин, що дозволяє одержувати прогнозні значення для будь-яких водозборів в межах розглядуваної території, включаючи й річки, по яких відсутні дані гідрологічних спостережень.

Приклад карто-схеми прогнозних величин середньодекадних модулів стоку періоду літньої межени (3 декада липня) 2019 р. та їх прогнозних забезпеченостей в басейнах річок Південного Бугу, Причорномор'я та Нижнього Дніпра на рис. 1.9 і рис. 1.10.

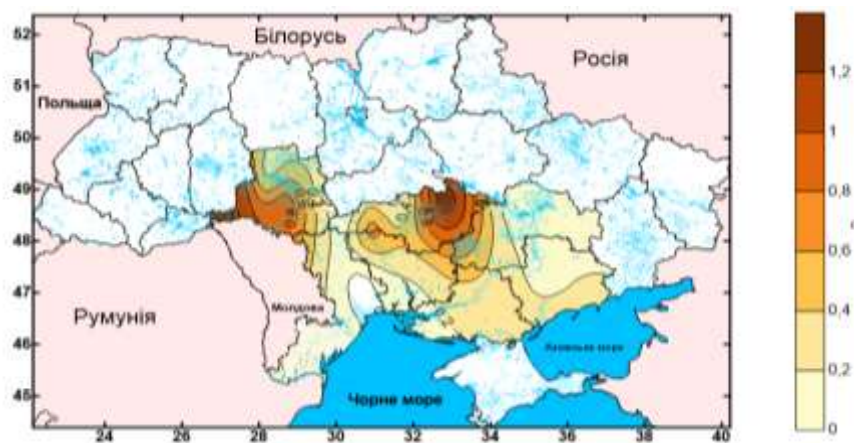


Рисунок 1.9 – Карто-схема прогнозних величин середньодекадних модулів стоку періоду літньої межени (3 декада липня) 2019 р. в басейнах річок Південного Бугу, Причорномор'я та Нижнього Дніпра

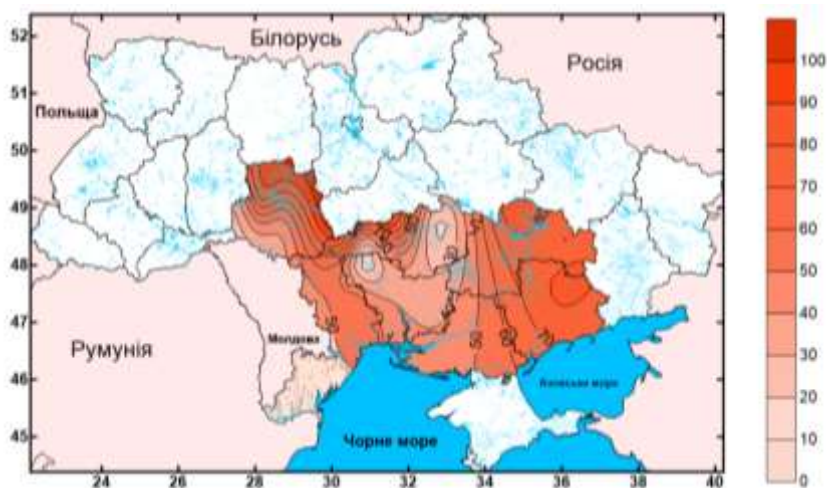


Рисунок 1.10 – Карто-схема прогнозних забезпеченостей середньодекадних витрат води періоду літньої межени (3 декада липня) 2019 р. в басейнах річок Південного Бугу, Причорномор'я та Нижнього Дніпра

Питання для самоперевірки

1. Як функціонує служба гідрологічного прогнозування в Україні?
2. Як функціонує Автоматизоване робоче місце гідролога-прогнозіста (АРМГ)?
3. Яка схема отримання та передачі гідрометеорологічної інформації з мережі станцій і постів?
4. Що таке гідрологічний бюлетень? Яка інформація потрібна для його складання?
5. Які критерії оцінювання прогнозів водного і льодового режиму річок?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

КОРОТКОСТРОКОВІ ПРОГНОЗИ ВОДНОГО РЕЖИМУ РІЧОК ТА ОЦІНКА СПРАВДЖУВАНOSTI ПРОГНОЗІВ

2.1. Прогнози щоденних рівнів води за методом відповідних рівнів на слабоприпливній ділянці річки Дністер

Метод відповідних рівнів води – це метод прогнозу стоку в даному створі річки за матеріалами спостережень за рівнями води у вище розташованому створі [3].

Відповідні рівні води – це рівні, які відповідають відповідним витратам води у створах верхнього та нижнього водомірних постів. Відповідними витратами води є витрати, які відповідають визначеній масі води, яка переміщується за час добігання з верхнього створу до нижнього.

Теоретичним рівнянням даного методу є:

$$Q_{H_{t+\tau}} = Q_{B_t} + \int_0^{\tau} P dS, \quad (2.1)$$

де $Q_{H_{t+\tau}}$ – витрата води в нижньому створі в момент часу $(t + \tau)$;

Q_{B_t} – витрата води в верхньому створі в момент часу t ;

P – боковий приплив на одиницю довжини русла в одиницю часу;

τ – час добігання від верхнього створу до нижнього;

S – відстань між створами.

На слабоприпливній ділянці річки роль бокового припливу мала ($<10\%$).

Для прогнозів стоку в цьому випадку використовують зв'язки [3]:

$$H_{H_{t+\tau}} = f(H_{B_t}), \quad (2.2)$$

$$\tau = f(H_{B_t}), \quad (2.3)$$

де $H_{H_{t+\tau}}$ – рівень води в нижньому створі в момент часу $(t + \tau)$;

H_{B_t} – рівень води в верхньому створі в момент часу t .

Прогноз по таких залежностях здійснюється наступним чином.

По значенню рівня верхнього створу H_{B_t} на дату випуску прогнозу t визначається відповідний йому рівень води, на дату $t + \tau$ в нижньому створі $H_{H_{t+\tau}}$. Випуск і оцінка оперативних прогнозів здійснюється у відповідності до керівних документів [4, 5].

Порядок виконання лабораторної роботи № 2.1

Завдання. Складання гідрологічного короткострокового прогнозу щоденних рівнів води р. Дністер – с. Заліщики.

Вихідні дані. Щоденні рівні води р. Дністер в створах м. Галич та с. Заліщики на поточну і попередні дати з системи АРМГ. Час руслового добігання води становить 1 добу. Допустима похибка прогнозу ± 20 см.

Порядок складання прогнозу:

1. По значенню рівня верхнього створу H_{B_t} на дату випуску прогнозу t за рис. 2.1 визначається відповідний йому рівень води на дату $t+\tau$ – в нижньому створі $H_{H_{t+\tau}}$.

Такий спосіб прогнозу припускає, що боковий приплив в рівнянні (2.1) малий або слабо варіює.

При значній ролі бокового припливу рекомендується при випуску прогнозів вводити поточне коректування прогнозів. Для цього при випуску прогнозу на графік зв'язку систематично наносяться точки зі значеннями фактичних відповідних рівнів води поточного року у попередні дати від дати випуску прогнозу. В тих випадках, коли вони утворюють самостійний потік точок, проводиться додаткова крива, паралельна основному зв'язку.

Ця додаткова крива використовується для випуску прогнозів на найближчий період завчасності.

2. В процесі випуску прогнозу на графік зв'язку необхідно систематично наносити точки поточного року – відповідні рівні води. Це дозволяє урахувати систематичне відхилення при складанні прогнозу шляхом поточного коректування.

3. Схема випуску прогнозу надана в табл.2.1.

4. Прогноз щоденних рівнів води р. Дністер – с. Заліщики надається у вигляді таблиць у додатку А і додатку Б.

5. Оцінка складених прогнозів надається (згідно з п. 1.6) в таблиці додатку В.

Рівень води у
с.Заліщики,
 $H_{n+\tau}, \text{см}$

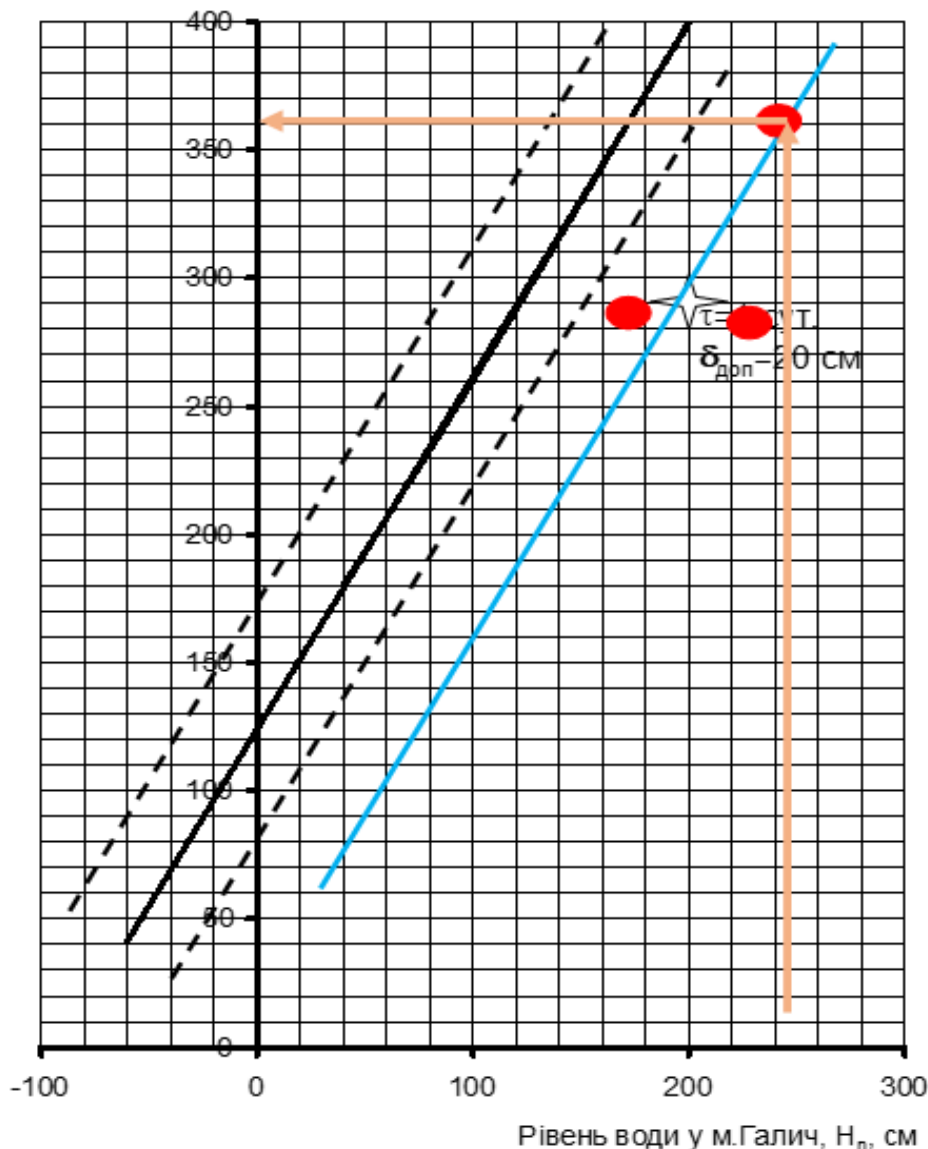


Рисунок 2.1 – Залежність відповідних рівнів води р. Дністер м. Галич – с. Заліщики

Таблиця 2.1 – Схема випуску прогнозів відповідних рівнів води на слабкоприпливній ділянці р. Дністер м. Галич – с. Заліщики

Дата складання прогнозу, t	Рівень води у м. Галич, $H_t, \text{см}$	Час добігання, $\tau, \text{д}$	Рівень води у с. Заліщики, $H_{t+\tau}, \text{см}$	Дата, на яку дається прогноз, $t+\tau$
1	2	3	4	5
05.10.2024	179	1	285	06.10.2024
06.10.2024	234	1	287	07.10.2024
07.10.2024	239	1	367	08.10.2024
08.10.2024	246	1	360	09.10.2024

2.2. Прогнози середньопентадних витрат води річки Південний Буг біля Первомайської та Вознесенської ГЕС

Басейн р. Південний Буг розташований на території Української височини та Причорноморської низовини. Річка Південний Буг бере початок з боліт Кам'янець-Подільської області.

Довжина річки 500 км, загальна площа басейну становить 63740 км², до створу Первомайської ГЕС (Підгір'я) – 27499 км². Басейн має різко виражену асиметричну форму в бік лівобережжя.

Клімат території помірно-континентальний. Циклони, які надходять з Атлантики, Середземного та Чорного морів в холодний час року, обумовлюють часті відлиги. Середньорічні суми опадів коливаються від 550 мм у верхів'ях басейну до 360 мм – в гирлі. Найменша кількість опадів спостерігається в лютому, найбільша – в червні-липні.

Живлення річки сніго-дощове. Річний хід рівнів води характеризується різко вираженим піком весняного водопілля і порівняно плавним ходом рівнів води в останній час року. На формування весняного водопілля біля с. Олександрівка значно впливає річка Синюха: при одночасному сніготаненні водопілля біля Олександрівки має один пік, а при неодночасному – два піки.

Прогноз об'єму стоку річки Південний Буг необхідний для планування робіт Первомайської та Вознесенської ГЕС.

В основу прогнозу витрат води покладено розв'язання рівняння водного балансу [3, 7, 8]. Прогнозна величина стоку за якийсь відрізок часу може бути представлена у вигляді:

$$\sum_n^{n+t} Q \Delta t = W_C + W_B - P_T + W + \sum_n^{n+t} Q_n \Delta t + \sum_n^{n+t} Q_D \Delta t, \quad (2.4)$$

де $\sum_n^{n+t} Q \Delta t$ - стік за час t ;

n – дата випуску прогнозу;

W_C, W_B, W – відповідно запаси води в сніговому покриві, на поверхні басейну і в русловій мережі в момент часу n ;

$\sum_n^{n+t} Q_n \Delta t$ – стік підземних вод за час Δt від дати n до дати $n+t$;

$\sum_n^{n+t} Q_D \Delta t$ – стік, спричинений опадами за час Δt від дати n до дати $n+t$;

P_T – втрати талого стоку, якщо сніг в басейні повністю станув.

Якщо прогноз складається після сходу снігу в басейні, то рівняння (2.4) має вигляд:

$$\sum_n^{n+t} Q \Delta t = W + \sum_n^{n+t} Q_n \Delta t + \sum_n^{n+t} Q_D \Delta t. \quad (2.5)$$

Прогноз пентадних витрат води річки Південний Буг на основі рівняння (3.4) і (3.5) можна здійснювати за допомогою залежностей (2.6) – (2.8) [11]:

1. Для періоду спаду весняного водопілля

$$\bar{Q}_{n+5} = f(W_n), \quad (2.6)$$

де W_n – запаси води в руслі в дату складання прогнозу (тобто 5, 10, 15 і т. д. числа кожного місяця).

2. Для теплого періоду

$$\bar{Q}_{n+5} = f(W_n, \sum X_{n \text{ пент}}), \quad (2.7)$$

де $\sum X_{n \text{ пент}}$ – сума опадів за пентаду перед датою складання прогнозу.

3. Для холодного періоду

$$\bar{Q}_{n+5} = f(W_n, \sum +t_n^o \text{ пент}), \quad (2.8)$$

де $\sum +t_n^o \text{ пент}$ – сума опадів за пентаду перед датою складання прогнозу.

Прогностична залежність середньопентадних витрат води від запасів води в русловій мережі р. Південний Буг – с. Підгір'я для періоду спаду весняного водопілля показаний на рис. 2.2 та періоду осені - на рис. 2.3.

Порядок виконання лабораторної роботи № 2.2

Завдання. Складання короткострокового прогнозу середньопентадних витрат води річки р. Південний Буг – с. Підгір'я.

Вихідні дані. Щоденні рівні води р. Південний Буг в створах с. Сабарів (Селище), с. Тростянець, с. Підгір'я на поточну і попередні дати з системи АРМГ. Час руслового добігання води становить 5 діб.

Порядок складання прогнозу:

1. Прогноз середньопентадних витрат води складається 30(31), 5, 10, 15 й ін. числа кожного місяця на наступну пентаду.

2. Витрати води визначаються за рівнями води по літній кривій витрат води.

3. Для складання прогнозу необхідно визначити:

Руслові запаси води (W_n):

до Підгір'я:

$$W_n = W_1 + W_2 + W_3, \quad (2.9)$$

де W_1, \dots, W_3 – об'єми руслових запасів води на окремих ділянках річки.

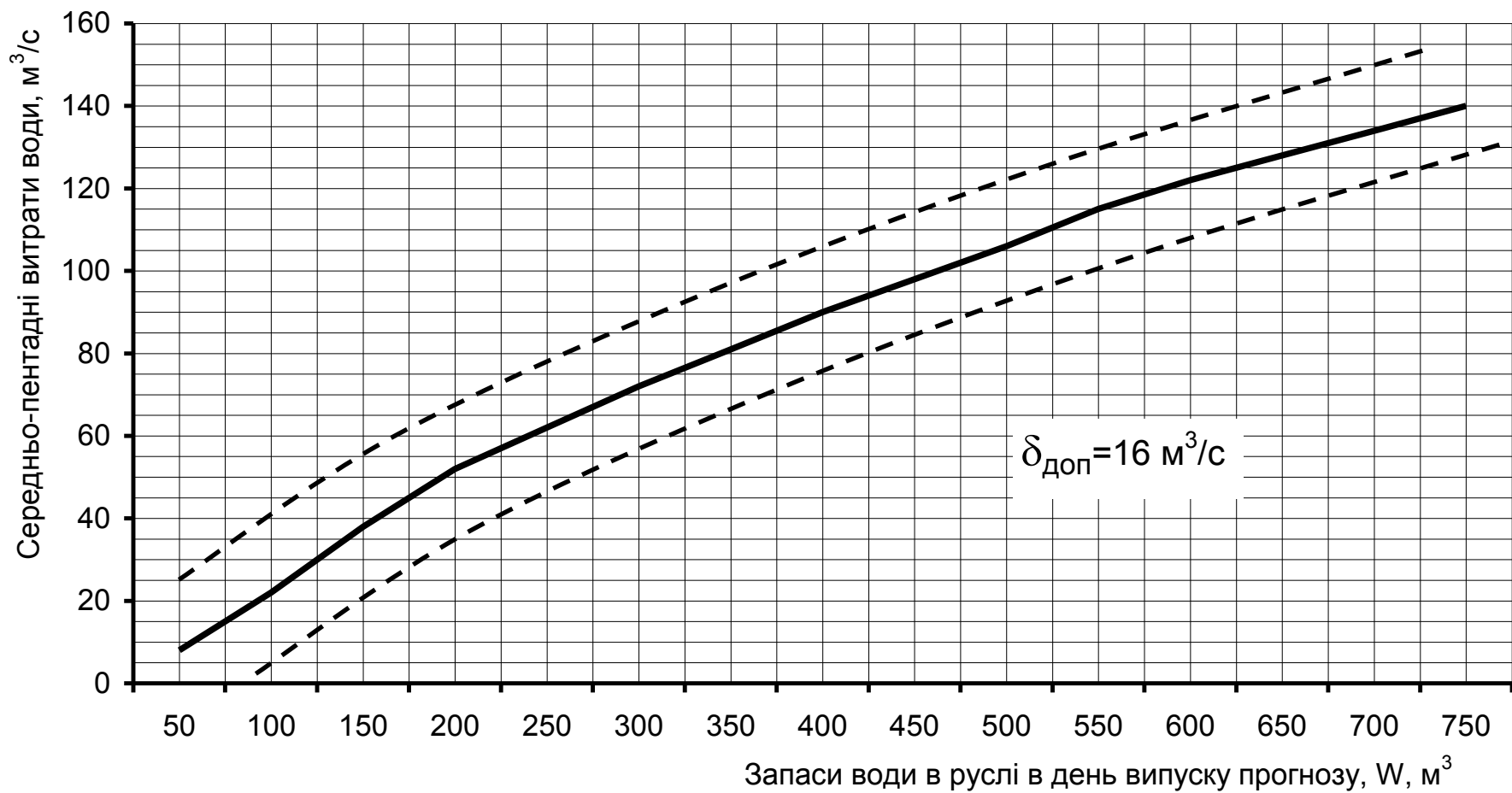


Рисунок 2.2 – Залежність середньопентадних витрат води від запасів води в русловій мережі в період спаду весняного водопілля, р. Південний Буг – с. Підгір'я

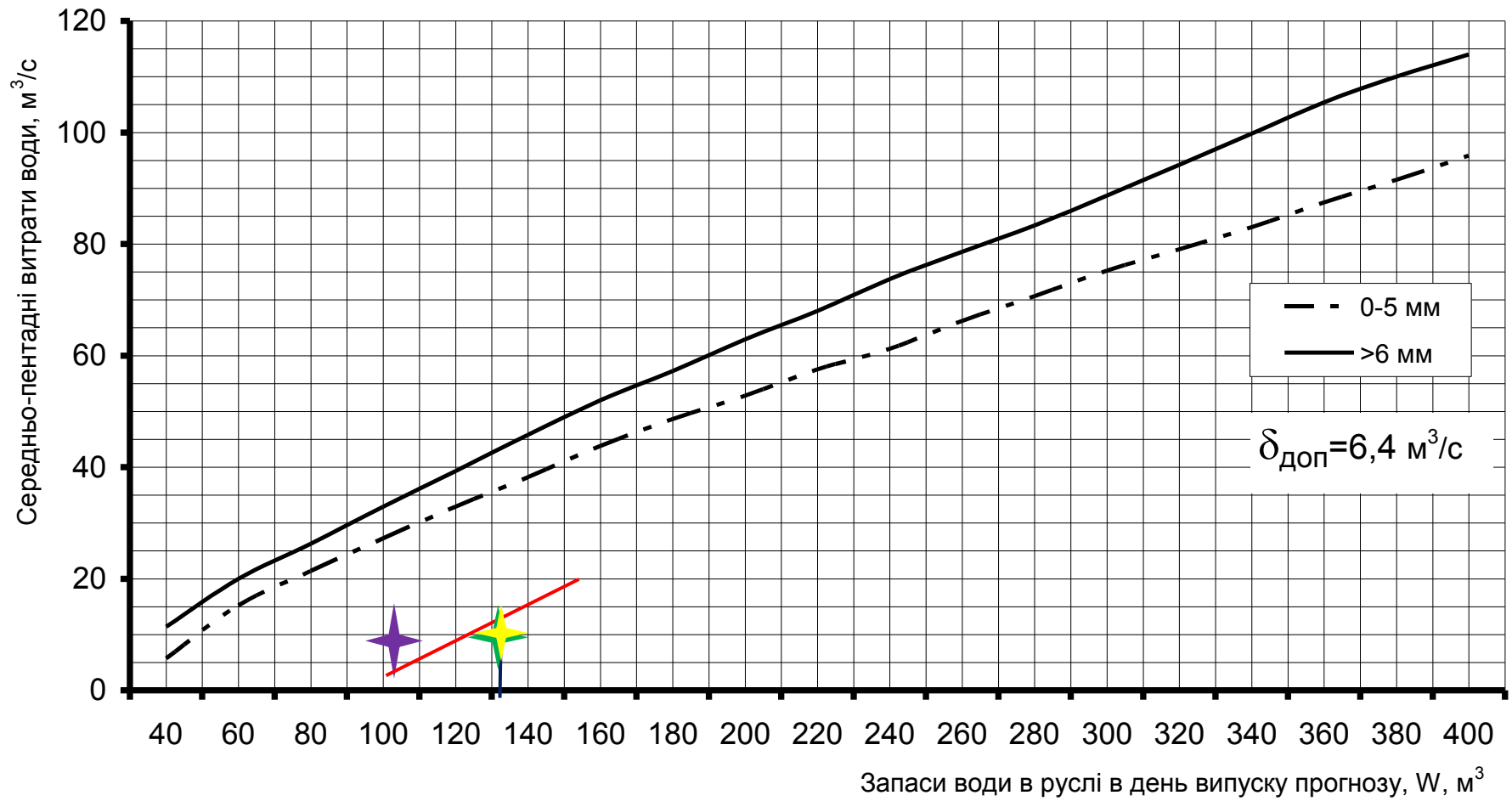


Рисунок 2.3 – Залежність середньопентадних витрат води від запасів води в русловій мережі з урахуванням опадів в минулу пентаду, р. Південний Буг – с. Підгір'я (період осені)

Об'єм руслових запасів води на ділянці річки південний Буг визначається за формулою:

$$W_i = \frac{Q_B + Q_H}{2} \cdot \tau, \quad (2.10)$$

де Q_B – витрата води в верхньому створі;

Q_H – витрата води в нижньому створі.

Руслові запаси води на окремих ділянках розраховуємо як:

Ділянка 1: витік – с. Сабарів (селище):

$$W_1 = \frac{Q_C}{2} \cdot 2.5. \quad (2.11)$$

Ділянка 2: Сабарів – с. Тростянець:

$$W_2 = \frac{Q_C + Q_T}{2} \cdot 2.1. \quad (2.12)$$

Ділянка 3: Тростянець – с. Підгір'я:

$$W_3 = \frac{Q_T + Q_{II}}{2} \cdot 1.6. \quad (2.13)$$

Швидкість добігання орієнтовно дорівнює 100 км/добу. Руслові запаси води (W) одержані в відносних величинах, тобто зменшені в 86400 разів.

4. Для періоду осені сума опадів ($\sum X_n$) в (2.8) розраховується як середня сума щоденних опадів за період завчасності прогнозу. Для Підгір'я по метеостанціях: Сабарів, Крижопіль, Гайсин, Умань, Гайворон, Первомайськ, Златопіль.

5. Для періоду зими сума позитивних температур повітря ($\sum +t_n$) в (2.8) визначається як сума щоденних плюсових температур повітря за час відлиги за період завчасності прогнозу по метеостанції Вознесенськ.

6. В процесі випуску прогнозу середньопентадних витрат води для р. Південний Буг-Підгір'я на графік зв'язку (рис. 2.2 чи рис. 2.3) необхідно систематично наносити точки поточного року – відповідні рівні (витрати) води. Це дозволяє урахувати систематичне відхилення при складанні прогнозу шляхом поточного коректування.

7. Схема випуску прогнозу середньопентадних витрат води для р. Південний Буг- Підгір'я надана в табл.2.2.

8. Прогноз щоденних рівнів води р. Десна – с. Макошино надається у вигляді таблиць у додатку А і додатку Б.

9. Оцінка складених прогнозів надається (згідно з п. 1.6) в таблиці додатку В.

Таблиця 2.2 – Схема випуску прогнозу середньопентадних витрат води для р. Південний Буг – Підгір'я

Дата складання прогнозу, $t-n$	с. Селище		с. Тростяничик		с. Підгір'я	
	H^1_{t-n} , см	Q^1_{t-n} , м ³ /с	H^2_{t-n} , см	Q^2_{t-n} , м ³ /с	H^3_{t-n} , см	Q^3_{t-n} , м ³ /с
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
02.10.24	314	44,0	305	1,30	197	8,93
25.09.24	314	44,0	307	1,66	201	10,2
26.09.24	315	44,6	305	1,30	198	9,19
23.09.24	309	41,3	310	2,20	197	8,93

Продовження табл. 2.2

Дата складання прогнозу, $t-\tau$	W_1 , м ³ (2.11)	W_2 , м ³ (2.12)	W_3 , м ³ (2.13)	ΣW_n , м ³	Середньопентадна витрата води с.Підгір'я, \bar{Q}_{n+t} , м ³ /с	Період, на який дається прогноз, $n+t$
<i>1</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
02.10.24	55	67,7	8,2	130,9	11,0	03.10-07.10
25.09.24	55	67,9	9,5	132,4	9,39	26.09-30.09
26.09.24	55,8	68,4	8,4	132,6	9,39	27.09-01.10
23.09.24	51,6	45,8	8,9	106,3	9,39	25.09-29.09

2.3. Прогнози щоденних рівнів (витрат) води на припливній ділянці річки Десна (по сумі витрат води вищерозташованих створів басейну річки Дніпро)

Річка Дніпро бере початок в Смоленській області на Валдайській височині. Довжина річки до м. Києва становить 1313 км, площа басейну – 327700 км².

У відповідності зі змінністю клімату, геології та інших фізико-географічних характеристик р. Дніпро можна розділити на три ділянки: верхню – від витoku до м. Києва, середню – від м. Києва до м. Запоріжжя, нижню – від м. Запоріжжя до гирла.

У верхній частині басейну в р. Дніпро впадають найбільш крупні притоки: Прип'ять, Березина, Сож, Десна. Основна частка стоку річки Дніпро формується в його верхній течії до м. Києва.

За характером живлення р. Дніпро відноситься до річок, які характеризуються високим весняним водопіллям, низькою літньою і зимовою межами та підвищеним стоком восени. Частка весняного стоку у верхній частині басейну становить близько 50 % річного стоку. Амплітуда змін дат початку водопілля, настання максимумів та закінчення водопілля біля м. Києва відповідно складає 52, 49 та 64 доби. Ранні водопілля, з початком 25 лютого, характеризуються, як правило, низьким максимумом. Водопілля, початок яких відмічається в другій половині березня, частіше бувають високими ($Q_m > 5-7$ тис. м³/с).

Прогноз щоденних рівнів (витрат) води здійснюється на основі використання методу відповідних рівнів (витрат) води. В цьому методі в дуже простій формі відображаються закони переміщення водних мас по річці.

Основою даного методу прогнозу є зв'язок витрат (рівнів) води в нижньому створі з сумою витрат води в верхніх створах, розташованих на одній ізохроні добігання [2, 11] (рис. 2.4, рис. 2.5):

$$Q_t = Q_{t-\tau}^1 + Q_{t-\tau}^2 + \dots + Q_{t-\tau}^n + q_{пром} \quad (2.14)$$

або

$$Q_t = f(Q_{t-\tau}^1 + Q_{t-\tau}^2 + \dots + Q_{t-\tau}^n), \quad (2.15)$$

де $Q_{t-\tau}^1, Q_{t-\tau}^2, Q_{t-\tau}^n$ – витрати води верхніх створів, які відповідають витраті води в нижньому створі – Q_t .

Перехід від витрати до рівнів води здійснюється або на основі використання кривої витрат води, або шляхом побудови залежності:

$$H_t = f_1(Q_{t-\tau}^1 + Q_{t-\tau}^2 + \dots + Q_{t-\tau}^n). \quad (2.16)$$

Однак, як правило, гідрометричні створи не розташовуються на одній ізохроні, яка дорівнює завчасності прогнозу, а розміщені на різних ізохронах (з різним часом добігання води по руслах). В такому випадку будують залежності вигляду:

$$Q_t = f_1(Q_{t-\tau_1}^1 + Q_{t-\tau_2}^2 + \dots + Q_{t-\tau_n}^n) \quad (2.17)$$

або

$$H_t = f_1(Q_{t-\tau_1}^1 + Q_{t-\tau_2}^2 + \dots + Q_{t-\tau_n}^n), \quad (2.18)$$

де $\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_n$ – час добігання води від верхніх створів (1, 2, ..., n) до нижнього створу.

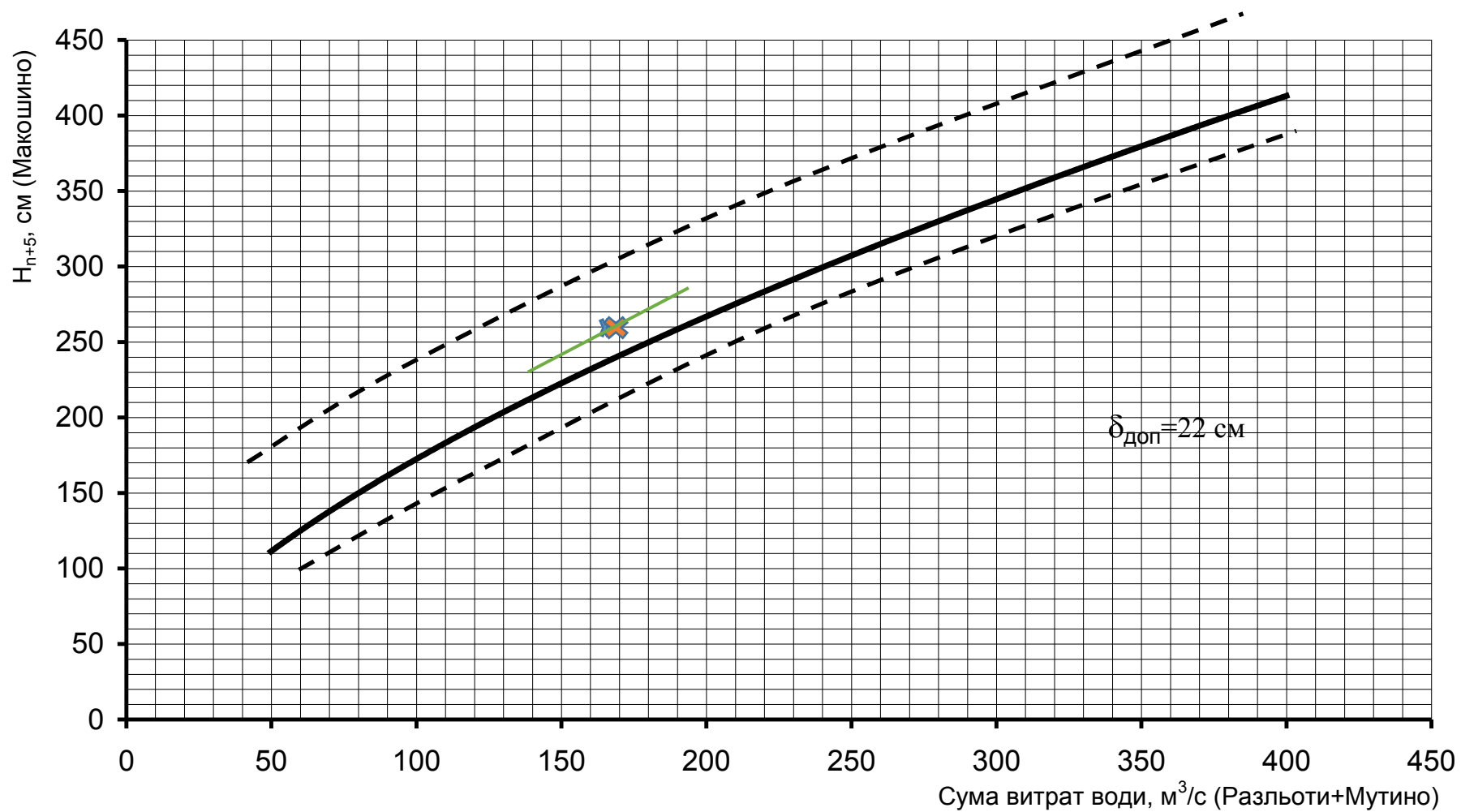


Рисунок 2.5 - Залежність щоденних рівнів води р. Десна – с. Макошино від суми витрат води р. Десна (с. Разьоти та с. Мутино)

Порядок виконання лабораторної роботи № 2.3

Завдання. Складання короткострокового прогнозу щоденних рівнів води річки р. Десна - с. Макошино за методом відповідних рівнів води на припливній ділянці.

Вихідні дані. Щоденні рівні води р. Десна – с. Разльоти, р. Сейм – с. Мутино на поточну і попередні дати з системи АРМГ, а також р. Десна – с. Макошино. Час руслового добігання води становить 5 діб.

Порядок складання прогнозу:

1. Прогноз щоденних рівнів води р. Десна – с. Макошино складається 30(31), 5, 10, 15 й ін. числа кожного місяця на наступну пентаду.

2. Витрати води визначаються по літній кривій витрат води й отримується їх сума.

3. В процесі випуску прогнозу на графік зв'язку (рис. 2.5) необхідно систематично наносити точки поточного року – відповідні рівні (витрати) води. Це дозволяє урахувати систематичне відхилення при складанні прогнозу шляхом поточного коректування.

4. Схема випуску прогнозу надана в табл. 2.3.

5. Прогноз щоденних рівнів води р. Десна - с. Макошино надається у вигляді таблиць у додатках А і Б.

6. Оцінка складених прогнозів надається (згідно з п. 1.6) в таблиці додатку В.

Таблиця 2.3 – Схема випуску прогнозів щоденних рівнів води р. Десна – с. Макошино за методом відповідних рівнів води на припливній ділянці

Дата складання прогнозу, t	р. Десна – с. Разльоти		р. Сейм – с. Мутин		$\Sigma Q^1_{t-\tau} + Q^2_{t-\tau}$	Рівень води у р. Десна – с. Макошино, H_t , см	Дата, на яку дається прогноз, $t + \tau$
	$H^1_{t-\tau}$, см	$Q^1_{t-\tau}$, м ³ /с	$H^2_{t-\tau}$, см	$Q^2_{t-\tau}$, м ³ /с			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
19.11	335	126	446	52,6	178,6	273	24.11
14.11	326	119	440	50,3	169,3	265	19.11
13.11	323	116	438	49,6	165,6	263	18.11

Питання для самоперевірки

1. Як скласти короткостроковий прогноз щоденних рівнів води на слабкоприпливній ділянці річки Дністер – с. Заліщики з урахуванням поточного коректування?
2. Яка завчасність прогнозу щоденних рівнів води на слабкоприпливній ділянці?
3. Якою є форма представлення короткострокового гідрологічного прогнозу щоденних рівнів води на слабкоприпливній ділянці річки?
4. Який порядок прогнозу середньопентадних витрат води по руслових запасах в період спаду весняної повені чи в осінній період річок Південний Буг – с. Підгір'я (слабкоприпливна ділянка) з урахуванням поточного коректування?
5. Яка завчасність прогнозу середньопентадних витрат води?
6. Якою є форма представлення короткострокового гідрологічного прогнозу середньопентадних витрат води?
7. За якими етапами виконується прогнозування щоденних рівнів води у період підйому весняної повені чи в осінній період на припливній ділянці р. Десна – с. Макошино з урахуванням поточного коректування?
8. Яка завчасність прогнозу щоденних рівнів води на припливній ділянці річки?
9. Якою є форма представлення короткострокового гідрологічного прогнозу щоденних рівнів води на припливній ділянці річки?

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна література

1. Guide to Hydrological Practices. Volume I Hydrology – From Measurement to Hydrological Information, WMO-No 168. World Meteorological Organization, 2008 edition, updated in 2020. 296 p. <https://library.wmo.int/idurl/4/57915>
2. Guidelines on Seasonal Hydrological Prediction WMO-No. 1274, 2021 edition, World Meteorological Organization, 2021. 77 p. <https://library.wmo.int/idurl/4/57915>
3. Шакірзанова Ж. Р., Бурлуцька М. Е. Гідрологічні розрахунки і прогнози: конспект лекцій. Одеса: Вид. ТЕС, 2017. 156 с. <http://eprints.library.odku.edu.ua/id/eprint/1011>

Додаткова література

4. Оцінювання якості методики та точності (справджуваності) прогнозів режиму поверхневих вод суші / Керівний документ. – Київ: Український гідрометеорологічний центр, 2015. 70 с.
5. Настанова з оперативної гідрології. Прогнози режиму вод суші. Гідрологічне забезпечення і обслуговування / Керівний документ. – Київ.: Український гідрометеорологічний центр, 2012. 120 с.
6. Guide to Hydrological Practices. Volume II. Management of Water Resources and Application of Hydrological Practices WMO-No. 168. World Meteorological Organization, 2009. 302 p.
7. Екстремальні гідрологічні явища на річках Півдня України: розрахунки і прогнози : монографія / за ред. В. А. Овчарук та Ж. Р. Шакірзанової. Одеса: Одеський державний екологічний університет, 2024. 674 с. <http://eprints.library.odku.edu.ua/id/eprint/13144/>
8. Шакірзанова Ж. Р., Овчарук В. А., Докус А. О., Кущенко Л. В., Тимко О. С. Ймовірно-прогностичний метод для визначення межених витрат води річок Південного Бугу, Причорномор'я та Нижнього Дніпра. *Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, серія «Геологія. Географія. Екологія»*. Вип.57. 2022. С. 251–267. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2022-57-19>
Категорія «А» (Web of Science)
<http://eprints.library.odku.edu.ua/id/eprint/11346>
9. Методичні вказівки до чергувань з дисципліни «Гідрологічні прогнози» по темі: «Керівництво роботи з автоматизованим робочим місцем гідролога-прогнозіста АРМ-гідро» для студентів IV-V курсів денної форми навчання за спеціальністю “Гідрологія” / Шакірзанова Ж. Р., Бойко В. М.,

- Погорелова М. П., Будкіна І. Є., Арестова О. В.– Одеса, ОДЕКУ, 2012. – 58 с. <http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/63>
10. Код для передачі даних гідрологічних спостережень на річках, озерах і водосховищах. КС-15. КД 52.3.2.02-13. Розробники: Український гідрометеорологічний центр (УкрГМЦ). Затверджено та введено в дію наказом УкрГМЦ від 26.12.2012 р. № 218. На заміну: «Код для передачі даних Гидрологических наблюдений на реках, озерах и водохранилищах» КН – 15 (Ленинград, Гидрометеиздат, 1987). 54 с.
 11. Збірник методичних вказівок до практичних занять з дисципліни «Гідрологічні та морські прогнози» за темою «**Короткострокові прогнози водного режиму річок**» для студентів IV курсу денної та заочної форм навчання спеціальності 103 «Науки про Землю», ОПП «Гідрометеорологія», РВО бакалавр / Шакірманова Ж. Р., д-р геогр. наук, проф., Докус А. О., канд. геогр. наук, ст. викл., Кущенко Л. В., ст. викл. Одеса, ОДЕКУ, 2023. 81 с. <http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/12237>

ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Репозитарій факультету гідрометеорології і екології <http://eprints.library.odeku.edu.ua>
2. Бібліотека ОНУ імені І. І. Мечникова <http://lib.onu.edu.ua/>

ДОДАТКИ

Центр прогнозів ОНУ
ім. І.І. Мечникова

Кафедра гідрології суші

Додаток А – Таблиця ГП-1
ПРОГНОЗ _____

Річка	Пункт	Площа водозбору, км ²	ОЧІКУЄТЬСЯ		Величина або дата у попередньому році	Багаторічні характеристики величини або дат			
			найбільш ймовірний інтервал значень прогнозованої характеристики режиму	найбільш ймовірне значення прогнозованої характеристики режиму у інтервалі		період спостережень	найменша	середня	найбільша

Прогноз склав _____
(прізвище)

Час випуску прогнозу _____

Начальник _____ УГМС _____

Начальник сектора гідрологічних прогнозів _____

Додаток Б – Таблиця ГП-2

Центр прогнозів ОНУ
ім. І.І. Мечникова
Кафедра гідрології суші

ПРОГНОЗ

Річка	Пункт	ОЧІКУЄТЬСЯ		Дата і період
		найбільш ймовірний інтервал значень прогнозованої характеристики режиму	найбільш ймовірне значення прогнозованої характеристики режиму у інтервалі	

Прогноз склав _____
(прізвище)

Час випуску прогнозу _____

Начальник _____ УГМС _____

Начальник сектора гідрологічних прогнозів _____

Навчальне видання

ОРГАНІЗАЦІЯ СЛУЖБИ ПРОГНОЗІВ В УКРАЇНІ

ПОРЯДОК НАДХОДЖЕННЯ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

КОРОТКОСТРОКОВІ ПРОГНОЗИ ВОДНОГО РЕЖИМУ РІЧОК

ЕЛЕКТРОННІ МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до лабораторних робіт
з дисципліни «Гідрологічні та морські прогнози»
блок «Гідрологічні прогнози»
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
очної (денної) та заочної форм навчання
спеціальності Е4 Науки про Землю

Електронне практичне видання

Укладачі:

Шакірзанова Жаннетта Рашидівна
Кущенко Лілія Вікторівна

В авторській редакції

Затв. авт. 22.04.2026. Шрифт Times New Roman.
Системні вимоги: операційна система сумісна з програмним забезпеченням
для читання файлів формату PDF.
Обсяг 1,5 МБ. Зам. № 3140.

Видавець:

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
вул. Змієнка Всеволода, буд. 2, м. Одеса, 65082, Україна
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 8592 від 23.03.2026 р.
Тел.: (048) 723 28 39, e-mail: druk@onu.edu.ua