

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
до навчальної практики по спеціальності  
з дисципліни „ГІДРОЛОГІЧНІ ПРОГНОЗИ”  
для магістрів та спеціалістів ІV курсу  
гідрометеорологічного факультету  
Напрямок підготовки „Гідрометеорологія”  
Спеціальність „Гідрологія та гідрохімія”**

**Затверджено  
на засіданні методичної комісії  
гідрометеорологічного інституту  
протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 2006 р.**

**Одеса – 2006**

**Методичні вказівки до навчальної практики по спеціальності з дисципліни „Гідрологічні прогнози” для магістрів та спеціалістів IV курсу гідрометеорологічного факультету за спеціальністю “Гідрологія та гідрохімія” / Укладачі: Шакірзанова Ж.Р., Погорелова М.П. – Одеса, ОДЕКУ, 2006 р. – 40 с., укр.мова.**

## Загальні положення

Навчальна практика по спеціальності з дисципліни «Гідрологічні прогнози» для магістрів та спеціалістів проводиться у 8-му семестрі на базі лабораторії гідрометеорологічної інформації та розрахунків та навчального бюро гідрологічних прогнозів. Тривалість практики 2 тижні.

Студент-практикант повинен виконати програму практики та написати звіт під керівництвом викладачів практики. Студенти проходять практику згідно календарному плану для магістрів і спеціалістів. Звіт складається кожним студентом окремо по мірі виконання окремих розділів програми практики і захищається в кінці практики. Для магістрів наприкінці кожного тижня практики проводиться науково-методичний семінар по обговоренню результатів вивченого матеріалу, сучасних моделей прогнозування, теоретичних основах методик прогнозування та критичному аналізу похибок та оцінки складених прогнозів.

Мета навчальної практики – ознайомлення з гідрологічними прогнозами і обслуговуванням в Україні, з фондом наукових оперативних матеріалів за гідрологічними прогнозами, одержати навички самостійної роботи в розв'язанні задач з гідрологічних прогнозів. Крім того магістри аналізують сучасний стан гідрологічного прогнозування і забезпечення в країні, розвиток моделей прогнозування характеристик водного режиму річок, які використовуються в оперативній практиці відділу гідрологічних прогнозів Українського гідрометцентру.

Під час практики студенти повинні ознайомитись з гідрологічною інформацією, обробкою даних інформаційної мережі, гідрологічним кодом і бюлетенем, розшифровкою телеграм і складанням гідрологічного бюлетеня, з класифікацією прогнозів і оцінкою точності методики, з методиками прогнозів. В задачу навчальної практики входить складання і оцінка короткострокових прогнозів водності річок. Магістри ознайомлюються з комп'ютерним комплексом для територіального довгострокового прогнозування максимальних витрат води весняного водопілля в басейні р.Десна.

По закінченні практики студенти представляють звіт. Звіт з навчальної практики оформлюють відповідно до вимог ДСТУ 3008-95 «Документація. Звіти в сфері науки й техніки. Структура і правила оформлення» і «Методичних вказівок до оформлення курсових та дипломних проектів». Основні правила оформлення звіту з навчальної практики наведені у додатку А.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ ДЛЯ МАГІСТРІВ

№	Тема практики	Тиждень
1	Аналіз сучасного стану гідрологічного прогнозування і забезпечення. Організація служби гідрологічних прогнозів в Україні, інформаційна мережа гідрологічних станцій і постів. Гідропрогностичне забезпечення в Україні. Розвиток моделей прогнозування у сучасних умовах. Автоматизоване робоче місце гідролога-прогнозіста.	1
2	Фонд науково-оперативних матеріалів з гідрологічних прогнозів. Гідрологічна інформація, як основа достовірності та якості оперативних прогнозів. Класифікація прогнозів та оцінка їх якості. Методична записка, як основний документ при розробці методики прогнозу. Обговорення вивченого матеріалу на науково-методичному семінарі.	1
3	Теоретичні основи короткострокових прогнозів водності річок України за методом відповідних рівнів води та по русловим запасам води в річкової мережі. Складання оперативних прогнозів та їх оцінка.	2
4	Ознайомлення з автоматизованим програмним комплексом для територіального довгострокового прогнозу максимальних витрат води весняного водопілля на прикладі р.Десна. Обговорення на науково-методичному семінарі результатів прогнозів, аналіз похибок та оцінки якості оперативних прогнозів. Оформлення та захист звіту про практику	2

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ ДЛЯ СПЕЦІАЛІСТІВ

№	Тема практики	Тиждень
1	Ознайомлення з організацією служби гідрологічних прогнозів в Україні, мережею даних спостережень. Гідропрогностичне забезпечення в Україні.	1
2	Фонд науково-оперативних матеріалів з гідрологічних прогнозів. Гідрологічна інформація. Класифікація прогнозів та оцінка їх якості. Методична записка, як основний документ при розробці методики прогнозу.	1
3	Короткострокові прогнози водності річок України за методом відповідних рівнів води. Складання прогнозів та їх оцінка. Аналіз похибок прогнозів.	2
4	Короткострокові прогнози водності річок України по русловим запасам води в річкової мережі. Складання прогнозів та їх оцінка. Аналіз похибок прогнозів. Оформлення та захист звіту про практику	2

Контроль за проведенням практики здійснюється керівником практики щотижня згідно з термінами виконання розділів, які вказані в календарному плані.

### ВКАЗІВКИ ДО СКЛАДАННЯ ЗВІТУ З НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ

Звіт з навчальної практики умовно поділяють на:

- Вступну частину;
- Основну частину;
- Додатки.

*Вступна частина* містить в собі структурні елементи:

- Титульний аркуш встановленого зразка (додаток Б);
- Зміст із зазначенням сторінок згідно з їх нумерацією за текстом.

*Основна частина* звіту містить в собі такі структурні елементи:

- Вступ;
- Суть звіту;
- Висновки.

## Вступ

У вступі коротко викладають мету та задачі практики, визначають об'єкт дослідження, наводять відомості про матеріали, на підставі яких складаються оперативні прогнози рівнів та витрат води річок, вказують практичне значення прогнозів та галузь їх використання.

Вступ розташовують на окремій сторінці.

### **1 Аналіз сучасного стану гідрологічного прогнозування і забезпечення. Організація служби гідрологічних прогнозів в Україні. Інформаційна мережа гідрологічних станцій і постів**

#### 1.1. Загальні відомості про службу гідрологічних прогнозів в Україні

В сучасних умовах майже кожна галузь народного господарства нашої країни використовує інформацію про водні ресурси для планування і розвитку економіки, гідротехнічного і житлового будівництва, попередження про небезпечні гідрологічні явища з метою зменшення збитків, які вони наносять. За даними Всесвітньої Метеорологічної Організації (ВМО) співвідношення між затратами на державні програми з водних ресурсів та отриманою в результаті їх виконання вигодою, в середньому дорівнює один до десяти [1].

Головною виробничою і методичною організацією національної гідрометеорологічної служби з питань аналізу і прогнозування гідрометеорологічних умов, гідрометеорологічного 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. У своїй діяльності УкрГМЦ тісно взаємодіє з Адміністрацією Президента, Кабінетом Міністрів України і іншими міністерствами і відомствами.

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

Основні гідрологічні інформаційно – прогностичні матеріали, які готує цей відділ є довгострокові і короткострокові прогнози елементів водного режиму; фонові короткострокові прогнози; оперативні інформації; карти розподілу снігозапасів та інші матеріали.

З довгостроковою завчасністю (більше 16 діб) прогнозуються елементи весняного водопілля. Короткостроковими прогнозами (завчасність 1-15 діб) передбачаються величини притоку води до водосховища на декаду, пентаду, добу; рівні води в період паводків і водопіль; терміни настання фаз льодового режиму.

Важливим оперативним прогностичним матеріалом є фонові короткострокові прогнози і штормові попередження про формування і розвиток паводків і водопіль.

Водне господарство і органи гідроенергетики, також як і всі інші учасники водогосподарського комплексу України, використовують всі види гіропрогностичних даних, окремо фактичні і очікувані характеристики стану водосховищ і річок.

Організація МНС (Міністерство надзвичайних ситуацій) використовує гідропрогностичні дані для оцінки можливого виникнення надзвичайних ситуацій природного характеру.

Гідрометеорологічне прогнозування і обслуговування неможливе без оперативної, надійно функціонуючої системи збору, обробки і розповсюдження інформації. При цьому структурна система телезв'язку складається з головного центру регіональних телекомунікаційних центрів в різних містах України, мережі телекомунікаційних підрозділів на авіаметеорологічних станціях, гідрометобсерваторіях, гідрометбюро.

## 1.2 Структура гідрометеорологічної служби в Україні

Служба гідрологічного прогнозування в Україні, як і у всіх країнах світу, функціонує за басейновим принципом, що має фізико-географічне і науково-методичне обґрунтування. Для цього в гідрометслужбі України функціонує 9 оперативно-виробничих організацій з гідропрогностичним розділом робіт, якими здійснюється збір, обробка, аналіз гідрометданих у реальному часі, прогнозування характеристик гідрологічного режиму, попередження про небезпечні явища (НЯ) і стихійні гідрологічні явища (СГЯ) і доведення інформаційно-прогностичної продукції до споживача згідно діючим керівним документам і науково - методичної бази.

У гідрологічному забезпеченні виділяються окремі рівні його здійснення, які мають відповідні форми, територію дії, деталізацію інформаційно - прогностичної продукції, її регулярність і способи розповсюдження, своїх споживачів.

**Державний рівень** - Український Гідрометцентр;

**Регіональний рівень** - організації з гідропрогностичним розділом робіт;

**Обласний рівень** - всі обласні ЦГМ;

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

Організаційно система гідрологічного прогнозування базується на розподілі обов'язків організацій Департаменту відповідно основним річковим басейнам по зонах гідропрогностичної відповідальності.

Гідропрогностичні організації і зони їх відповідальності (рис. 1.1):

*Український Гідрометцентр* – басейн р. Дніпро (басейну Прип'яті, Верхнього і Середнього Дніпра, Десни), частково басейн Дністра;

*ГМЦ ЧАМ* – басейни Південного Буга і Інгульця, пониззя Дністра, річки причорномор'я;

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

*Львівський ЦГМ* – басейни Дністра, Західного Бугу, приток 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.

З погляду об'єму робіт ці організації є регіональними гідропрогностичними центрами (регіональний рівень), а УкрГМЦ є таким центром на державному рівні.

Задача гідропрогностичних організацій в сучасних умовах полягає не тільки в складанні і розповсюдженні прогнозів і попереджень, але і в їх інтерпретації для обласного і місцевого рівнів, в наданні ним методичної допомоги для використання прогнозу, підготовки супроводу до нього в частині умов формування прогнозованого явища, особливо це торкається явищ тривалої дії, таких як весняна повінь, виділенні основних негативних наслідків від дії вод, аналіз очікуваних характеристик в багаторічному розрізі, а так



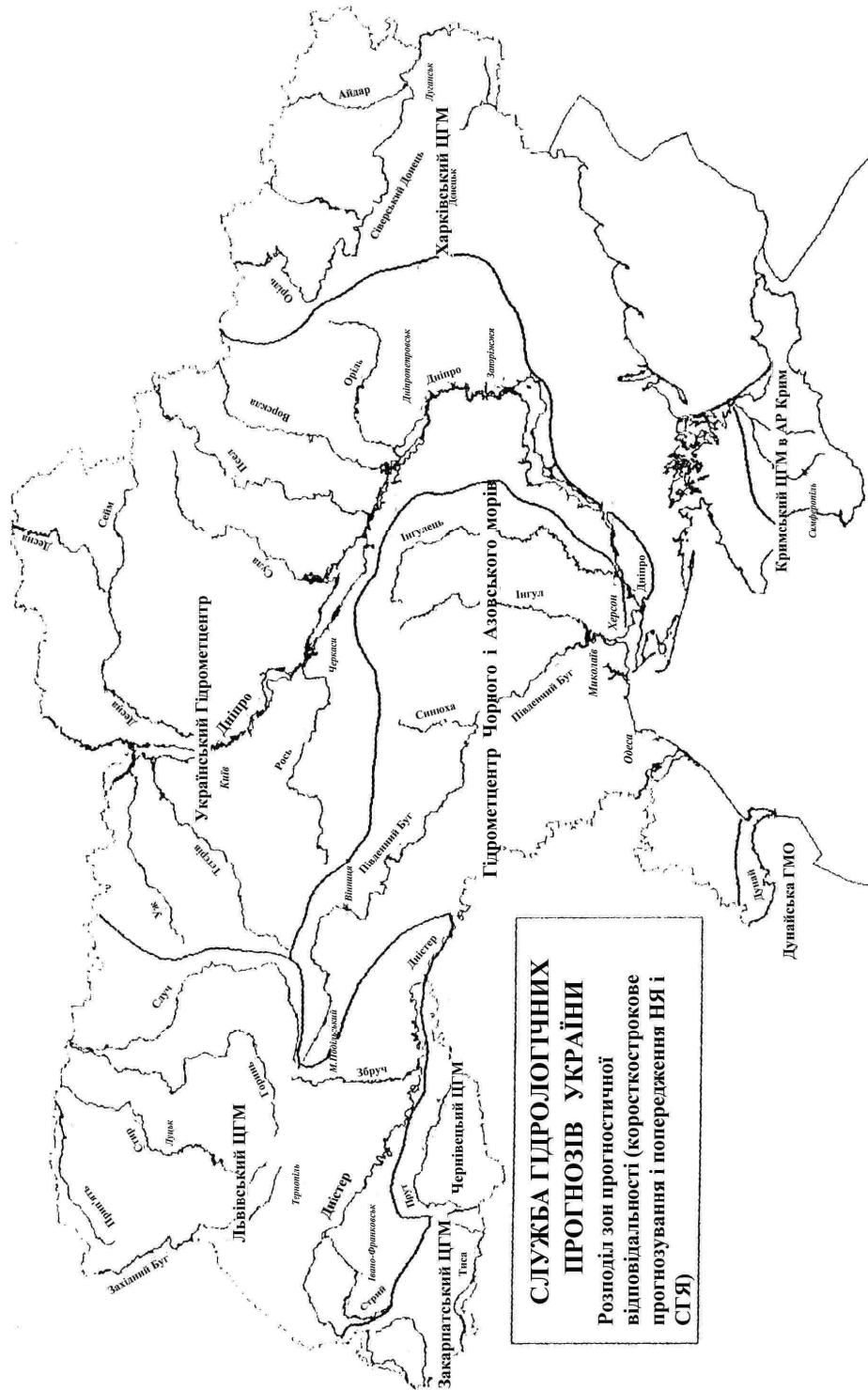


Рисунок 1.1 - Гідропрогностичні організації і зони їх відповідальності

Зараз в гідрометслужбі України функціонує 432 гідрологічні 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 змінюється від 260 до 480 (371 по території України).

Окрім гідрологічної інформації прогнозисти одержують декадну (пентадну) інформацію з результатами снігомірних робіт з мережі гідропостів і метеостанцій України, у межах сумісних річкових басейнів з мережі сусідніх держав. Всього на державному рівні поступають згідно плану дані з 480 пунктів, з них 357 - по території України.

### 1.3 Гідропрогностичне забезпечення в Україні

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.

Для цього необхідне забезпечення гідрологів-прогнозистів і режимників обласних центрів комп'ютерною технікою і обов'язкове встановлення електронної пошти. Для обміну великими потоками кодованої інформації, попередженнями про ОЯ і СГЯ служать створені регіональні Центри.

Будь-який гідрологічний прогноз або попередження починається з тієї інформації, яку дає нам наглядова мережа. Від якості, своєчасності і повноти оперативної гідрометеорологічної інформації залежить якість прогнозування і обслуговування на всіх рівнях забезпечення.

#### ***Якість інформаційних даних.***

Інформаційна діяльність гідрологічних постів визначається Планом і "Вказівками про подачу штормової інформації...", а контроль над якістю і регулярністю регламентується Наказом №245. 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 перехо-

ду на безпаперові технології обробки, збереження і використання оперативної гідрологічної інформації.

За останні 2 роки відбулися певні зміни в автоматизації оперативної роботи в Українського ГМЦ - створене і функціонує автоматизоване робоче місце гідролога (АРМГ). Зараз проводиться відріток технологій оперативної частини АРМГ, продовжується робота по розробці решти його блоків. Перспективним і реальним є створення АРМГ і для обласних центрів на основі робочого місця у відділі гідропрогнозів. Розроблений прикладний сервіс АРМГ відділу 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 %) [1].

Важливим видом гідро прогностичної 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.

За останні 10 років науково-методична база прогнозування поповнилася розробками УкрНДГМІ, які направлені на створення басейнових інформаційно-прогностичних систем, мають програмне забезпечення, реалізоване на ПК. Це моделі концептуального типу, які об'єднані у прогнозно-моделюючі комплекси за видами прогнозів і групами річкових басейнів.

За останні роки у відділі гідропрогнозів УкрГМЦ введена єдина система довгострокового прогнозування характеристик весняного водопілля на рівнинних річках України – математична модель “Слой-2”. У відділі успішно використовуються моделюючі комплекси прогнозування весняного і дощового стоку в гірських басейнах – “Тиса”, “Дністер”, “Прут”. В них моделюються процеси снігонакопичення, зміни стану поверхні водозбору, сніготанення та стокоутворення, а при прогнозах дощового стоку й процеси нерівномірності просторового розподілу опадів, видоутворення, випаровування, фільтрації.

Використовується в оперативній роботі й розроблена в Одеському державному екологічному університеті модель територіального довгострокового

прогнозування максимальних витрат води весняного водопілля для рівнинних річок. Просторове представлення очікуваних величин стоку водопілля дає можливість оцінити висоту підйому весняних вод, дати можливі зони затоплення на достатньо великих територіях. Крім того, модель дозволяє визначити ймовірність настання прогнозованого явища у багаторічному розрізі, що є особливо важливим для не вивчених у гідрологічному відношенні річок.

У інших країнах світу останніми роками проблеми прогнозування стоку розв'язуються розвитком і використанням гідродинамічних моделей, як моделей вищого рівня, якими враховується фізична суть всього гідрологічного циклу явища на всьому річковому водозборі. Така модель Датського гідравлічного інституту – “Майк-11” - є моделлю з розосередженими параметрами. Вона є системою математичних рівнянь, що описують фізичні процеси на басейні.

Але, на жаль, жоден з відомих міжнародних проектів не розглядає питання функціонування і переоснащення первинної гідрологічної мережі, а тільки пропонує вже готові прогностичні або технологічні продукти.

#### 1.4 Автоматизоване робоче місце прогнозіста

У оперативній роботі гідрологічного відділу, застосовується автоматизоване робоче місце гідропрогнозіста, що дозволяє змінити технологію обробки і представлення гідрологічних даних, перейти частково до непаперових технологій, необхідних для гідрологічного прогнозування і забезпечення. Гідропрогнозіст, на автоматизованому робочому місці, може швидко ознайомитися з гідрометеорологічною інформацією будь-якого регіону, випустити оперативний прогноз гідрологічного явища, і прослідити його подальший розвиток. Завдяки автоматизованим технологіям, робота, яка виконується гідропрогнозістами, стала якіснішою і зручнішою у використанні.

Програмний комплекс (умовна назва АРМГІДРО) призначений для прийняття, розкодування, збереження і використання оперативної гідрометеорологічної інформації на основі сучасних комп'ютерних технологій для обробки даних і системного географічного підходу до реєстрації і аналізу гідрологічних явищ, основною ознакою якого є територіальність, комплексність, конкретність, глобальність вивчення геосистеми і використання загальногеографічної мови представлення інформації.

АРМ гідропрогнозіста забезпечує збір, обробку, накопичення інформації, яка поступає в Держгідромет, в гідрометеорологічних кодах: КН-15, ЮІ-24,

HYDRO, HYFOR, створення оперативної бази даних і їх використання для складання прогнозів і оперативних зведень.

Центральне автоматизоване робоче місце гідропрогнозіста УкрГМЦ (АРМГ) складається з таких основних компонентів (блоків):

- базові річні набори щоденних гідрологічних даних GIDRO за стандартні терміни спостережень;
- тимчасові набори даних штормової інформації за прискорені терміни спостережень GIDROSTORM;
- набори даних з результатами снігомірної зйомки;
- програмні засоби обробки щоденної і штормової інформації (прийом, розкодування, доповнення, комплектація, архівація, занесення в базу), підтримка і супровід бази;
- програмні засоби передачі інформації в різних видах адресатам;
- програмні засоби сервісного використання (представлення) інформації та інш.

На рис.1.2 представлена схема структурних ланцюгів автоматизованого робочого місця гідропрогнозіста.

В УкрГМЦ також створена і використовується програма АРМ моніторингу, яка призначена для побудови карт зміни гідрологічних величин, використовуючи базу інформацію.

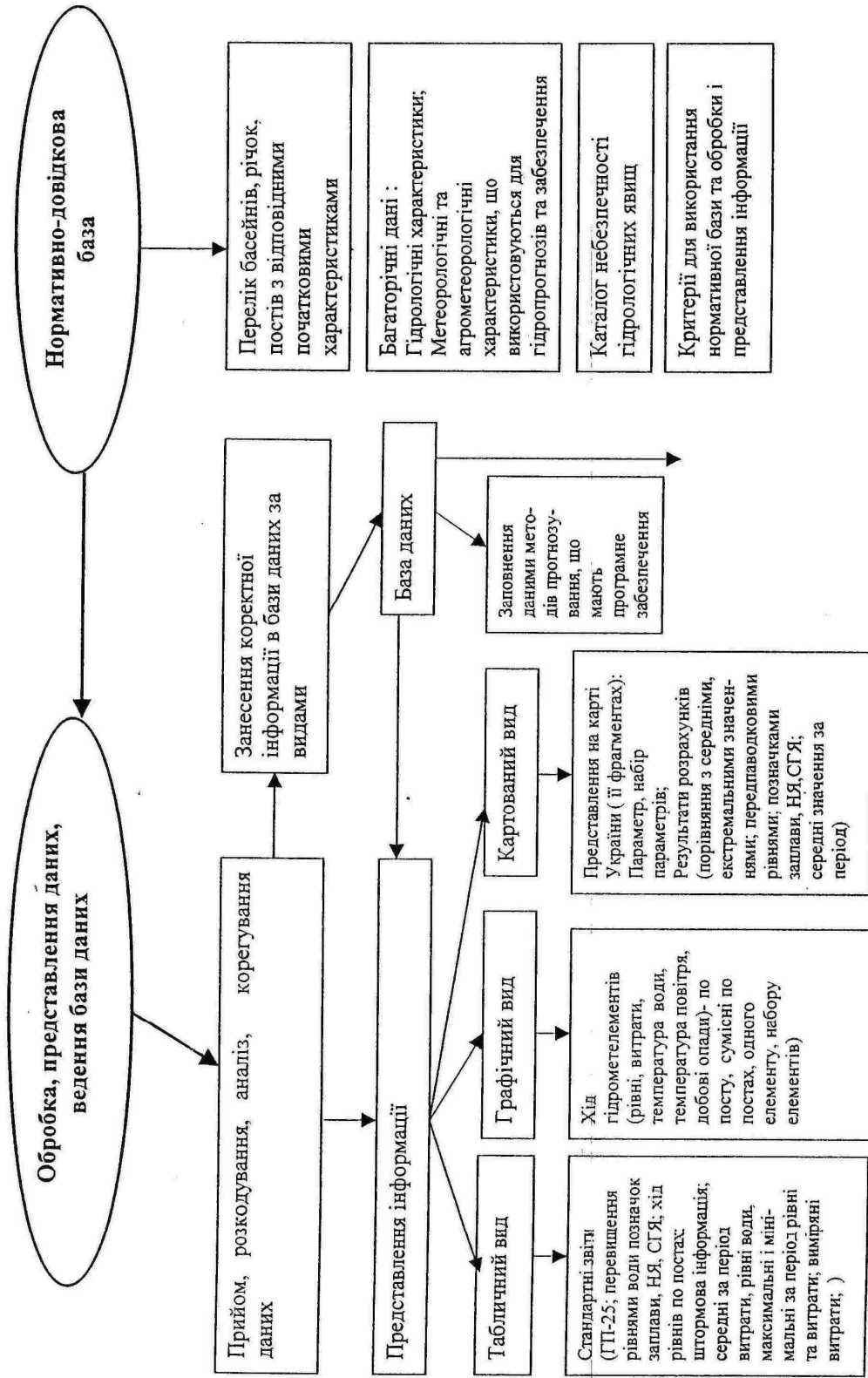
Система АРМа моніторингу може здійснювати запит інформації до системи АРМа гідролога і наносити одержану інформацію на карту. Крім можливості роздруковувати сформовану карту, в програмі АРМа моніторингу передбачена можливість розсилки повідомлень і сформованих карт одержувачу.

Ознайомлення з роботою АРМГІДРО виконується по презентації на ПК.

## **2. Фонд науково оперативних матеріалів з гідрологічними прогнозами**

### **2.1 Зміст і об'єм матеріалів, що включаються до фонду науково-оперативних матеріалів**

Діяльність служби гідрологічних прогнозів ґрунтується на аналізі умов формування гідрологічних явищ в даному році і в минулі роки, на глибокому знанні гідрологічного режиму і науково-обґрунтованих методах його прогно-



огії, метеоро-

Рисунок 1.2 - Структурні ланки автоматизованого робочого місця гідро прогнозіста Українського ГМЦ

Матеріали фонду разом з інформацією про поточний стан водних об'єктів і погоди повинні бути основою, на якій будується вся оперативна і дослідницька робота органів служби гідрологічних прогнозів. Від повноти і якості цих матеріалів багато в чому залежить успішність розробки методик гідрологічних прогнозів, а також якість і ефективність **оперативного гідрологічного обслуговування народного господарства** [2].

Зміст і об'єм матеріалів, що включаються до фонду, і їх обробка визначаються:

- а) особливостями режиму водних об'єктів і ступенем їх вивченості;
- б) потребою організацій, які вони обслуговують;
- в) потребою при створенні методичної бази гідрологічних прогнозів.

У зв'язку з великою різноманітністю, як режиму водних об'єктів, так і потреб не можна скласти єдиних і вичерпних вказівок по видах і об'єму початкових матеріалів, що підлягають включенню до фонду науково-оперативних матеріалів за гідрологічними прогнозами. Тому в приведеному нижче переліку матеріалів, що включаються до фонду, указуються тільки основні, які відповідають сучасному стану гідрологічних прогнозів і найближчим перспективам їх розвитку.

Створення фонду науково-оперативних матеріалів за гідрологічними прогнозами є однією з основних робіт оперативних органів служби гідрологічних прогнозів (секторів гідрологічних прогнозів, гідрологічних частин і груп гідрометеорологічних обсерваторій, гідрометеорологічних бюро і гідрологічних станцій).

При створенні фонду науково-оперативних матеріалів необхідно врахувати наступні основні вимоги:

а) фондові матеріали повинні як найповніше освітлювати всі гідрологічні і метеорологічні елементи, на яких ґрунтуються гідрологічні прогнози і інформації:

б) фондові матеріали повинні бути, безумовно, надійними і репрезентативними для відповідних басейнів, а всі результати обробки матеріалів і обчислені характеристики повинні мати достатню точність.

## 2.2 Матеріали гідрологічних спостережень

Основними фондовими матеріалами гідрологічних спостережень є систематизовані дані спостережень над рівнем і витратою води, температурою води, льодовими явищами, товщиною льоду і висоти снігу на ньому на річках, озе-

рах і водосховищах. По крупних озерах і водосховищах включаються дані спостережень над хвилюванням і випаровуванням з водної поверхні, а також дані про приток і скидання води з водосховищ і озер.

Матеріали цього розділу фонду діляться на дані, що характеризують водний, термічний і льодовий режим водних об'єктів.

Так, до матеріалів по *водному режиму* річок входять наступні матеріали, зведені в таблиці:

- а) щоденні рівні і витрати води;
- б) декадні рівні і витрати води;
- в) місячні рівні і витрати води;
- г) річні характеристики рівнів і витрат води;
- д) елементи весняного водопілля;
- е) основні характеристики стоку за вегетаційний період;
- ж) основні характеристики дощових паводків.

Таблиці щоденних рівнів води по 1935 р. включно опубліковані в «Відомостях про рівні води на річках СРСР» або ним відповідних виданнях Міністерства шляхів сполучення за дореволюційний період, а з 1936 р. — в Гідрологічних щорічниках. Фондовими матеріалами є таблиці щоденних витрат води, опубліковані в Гідрологічних щорічниках, і стандартні рукописні таблиці щоденних витрат води за роки, по яких щорічники не видані.

Для річок з різко мінливим режимом додатково складаються таблиці термінових спостережень над рівнем і витратою води.

За даними щоденних рівнів і витрат води складають таблиці характерних елементів водного режиму. Таблиці складаються для кожного опорного пункту і включають дані за всі роки спостережень. Багаторічні висновки у вигляді середнього і екстремальних значень узагальнюються в одній таблиці для всіх опорних пунктів. Всі таблиці складаються окремо для рівнів і витрат води.

Декадні характеристики рівнів (витрат), води з вказівкою середніх, найбільших і якнайменших значень складаються для кожного пункту за формою ГП-1. Для запису середніх, найбільших і якнайменших за місяць рівнів і витрат води використовується форма ГП-2. Середні місячні і середні кварталні рівні і витрати води, а також річні характеристики цих елементів режиму записуються по кожному пункту у форму ГП-3.

Для характеристики режиму річок снігового живлення, значна частина річного стоку яких проходить звичайно в період водопілля, необхідні таблиці основних характерних елементів весняного водопілля. Відомості про вказані елементи водопілля по кожному опорному пункту за всі роки спостережень зводяться в таблиці.



Для характеристики дощових паводків складаються таблиці ГП-7 і ГП-8 основних елементів дощових паводків. Вони заповнюються для рівнів і витрат води, чітко виражених паводків і містять дані про початок підйому, пік, кінець спаду, тривалість паводку і стік за кожен паводок.

У фонді науково-оперативних матеріалів за гідрологічними прогнозами повинні бути матеріали, що характеризують водний режим озер та водосховищ, забір води з річок і водосховищ по роках і його розподіл усередині року по місяцях. Ці матеріали поступають від відповідних народногосподарських організацій і систематизують в таблицях форми ГП-2 або ГП-3.

У ряді випадків можуть знадобитися дані, що характеризують відмітні особливості водного режиму річок, озер і водосховищ. Сюди відносяться, перш за все, дані про поверхневий стік в період відлиги, дані про хід рівнів при затоках і зажорах льоду, характеристика режиму витрат води в період льодоутворення, рівні води при переміщеннях льоду, дані про рівні при згонах і нагонах і т.п.

Подібні матеріали часто є важливими і необхідними як для оперативної, так і для дослідницької роботи за гідрологічними прогнозами.

Виконується також систематизація даних спостережень над *температурою води* і *товщиною льоду* на річках, озерах і водосховищах. Характеристика льодових явищ для кожного з опорних пунктів дається по таблиці форми ГП-14.

По всіх видах гідрологічних спостережень складаються таблиці багаторічних характеристик. Початковими даними для їх визначення служать фондові таблиці щорічних значень елементів гідрологічного режиму.

Багаторічні характеристики кожного елементу режиму узагальнюються для всіх пунктів спостережень в одну таблицю. Ця таблиця містить суму (полегшує підрахунок середнього значення характеристик при зміні періоду спостережень), середнє, найбільше і найменше значення даного елементу режиму за багаторічний період спостережень у вказаному пункті [2].

### 2.3 Матеріали метеорологічних спостережень

До фонду науково-оперативних матеріалів за гідрологічними прогнозами в першу чергу включаються наступні матеріали метеорологічних спостережень:

- а) дані про сніговий покрив і крижану кірку на поверхні ґрунту;
- б) дані про опади;
- в) дані про температуру, вологість повітря, швидкість вітру і хмарність;

- г) дані про вологість і глибину промерзання ґрунту;
- д) непрямі гідрометеорологічні характеристики.

**Сніговий покрив** є найважливішим чинником, що визначає режим більшості річок СНД. Від точності запасу води в сніговому покриві значною мірою залежить як точність прогнозів водності, так і успіх розробки методики цих прогнозів.

Основним початковим матеріалом по сніговому покриву є дані снігомірних зйомок в полі і в лісі, які в масовому порядку почали проводитися з 1935 р., а також дані спостережень по постійних рейках на метеорологічних майданчиках.

Фондовими матеріалами по снігозйомкам є щорічники по сніговому покриву та інші фондові матеріали спостережень – кадастрові матеріали і Кліматологічні довідники.

На підставі вказаних матеріалів спостережень органами служби гідрологічних прогнозів складаються карти характеристик снігового покриву, перелік яких дається в розділі «Графічні і картографічні матеріали», а також зведені таблиці за формою ГП-15.

У районах з сильно розчленованим рельєфом починаючи з 1952 р. проводяться спеціальні снігозйомки в балках і ярах. Тому фондовими матеріалами по сніговому покриву є також таблиці, що включають дані про середню висоту, густоту і запас води в сніговому покриві в балці або яру.

Для територій, де істотне значення на формування весняного стоку надає крижана кірка, що утворюється на поверхні ґрунту, до фонду матеріалів за гідрологічними прогнозами включаються дані спостережень над товщиною і розповсюдженням крижаної кірки, систематизовані у вигляді таблиць і карт.

Для гірських районів фондовим матеріалом по сніговому покриву є зведені таблиці, що містять результати маршрутних снігомірних зйомок в гірських долинах, а також спостереження над сніжним покривом на майданчиках гірських метеостанцій.

**Опади.** Дані про опади є необхідним матеріалом для вивчення процесів формування дощового стоку, розрахунку надходження води в басейн під час сніготанення, розрахунку характеристик осіннього зволоження ґрунту і т.д. Найбільший ступінь деталізації даних про опади потрібен при вивченні формування дощових паводків і розробці методики їх прогнозу.

Основним джерелом відомостей про опади є метеорологічні таблиці ТМ-1, в яких даються добові суми опадів. Окрім цих таблиць, при створен-

ні фонду використовуються також метеорологічні щорічники, матеріали водного кадастру, довідники і інші узагальнення.

На підставі декадних і місячних сум опадів (із залученням у випадках необхідності даних про щоденні опади) по відповідних басейнах виконується узагальнення наступних матеріалів:

а) для районів з частою відлигою і нестійким сніговим покривом — сум опадів за холодний період;

б) для районів із стійким сніговим покривом — сум опадів від дати настання максимуму снігозапасів до дати сходу снігу.

**Вологість і глибина промерзання ґрунту** є чинниками стоку; особливо важливий вплив їх в степових і лісостепових районах, де мінливість цих чинників від року до року значна.

Основними джерелами відомостей про вологість і промерзання ґрунту є таблиці агрометеорологічних спостережень, агрометеорологічні щорічники і інші довідкові видання.

Дані про вологість ґрунту в орному шарі (0—20 см) і шарах 0—50 і 0—100 см зводяться в таблиці для кожної опорної станції. Вологість ґрунту дається на восьмий день декади кожного місяця (термін вимірювання). Для складання цих таблиць використовується форма ГП-1 [2].

## 2.4 Графічні і картографічні матеріали

Всі графічні і картографічні матеріали, що підлягають включенню до фонду науково-оперативних матеріалів за гідрологічними прогнозами, діляться на три види:

1) графічні і картографічні матеріали, що складаються на основі даних гідрометеорологічних спостережень після їх спеціальної обробки;

2) графічні і картографічні матеріали, що характеризують гідрографію, гідрологію, клімат і інші фізико-географічні умови району діяльності органу служби гідрологічних прогнозів або окремих басейнів;

3) графічні і картографічні матеріали оперативного значення (карти інформаційної мережі, карти затопляється і ін.).

**Графічні і картографічні** матеріали першого виду, що складаються в підрозділах служби гідрологічних прогнозів, є необхідним доповненням до фондових табличних матеріалів спостережень. Ці матеріали включають:

1) графіки коливання рівня, витрати води, притоку води у водосховища і скидання води з них;

- 2) графіки ходу основних метеорологічних елементів;
- 3) криві витрат води;
- 4) щорічні карти дат утворення стійкого снігового покриву, настання максимуму снігозапасу і сходу снігового покриву;
- 5) щорічні карти висоти снігового покриву і запасу води в снігу по декадах і максимального запасу води в снігу;
- 6) щорічні карти опадів за холодний період;
- 7) щорічні карти опадів за період від дати максимуму снігозапасу до дати сходу снігу;
- 8) щорічні карти характеристик осіннього зволоження ґрунту;
- 9) щорічні карти глибини промерзання ґрунту перед весняним сніготаненням та ін.

У число **картографічних матеріалів**, що характеризують гідрологічні, кліматичні і інші фізико-географічні умови району діяльності органу служби гідрологічних прогнозів, входять:

- 1) адміністративна карта території УГМС;
- 2) гіпсометрична карта;
- 3) детальна карта поверхневих зон;
- 4) лоції по основних річках;
- 5) карти озер і водосховищ;
- 6) ґрунтова карта;
- 7) карта рослинності;
- 8) карта лісистості;
- 9) геологічна карта;
- 10) гідрогеологічна карта;
- 11) карта норми річного стоку;
- 12) карта норми весняного стоку;
- 13) карта місячних і річних норм опадів;
- 14) карта норми дат настання максимального снігозапасу та інші характеристики снігового покриву;
- 15) карта норми річного випаровування з водної поверхні та з поверхні водозбору;
- 16) карта норми показника осіннього зволоження ґрунту;
- 17) карта норми глибини промерзання ґрунту;
- 18) карта норми термінів розкриття річок та замерзання річок та ін.

**Картографічні матеріали оперативного значення** включають:

- 1) карти інформаційної снігомірної і гідрологічної мережі;
- 2) карти-схеми розташування гідротехнічних споруд;
- 3) карти-схеми зміни по території очікуваних величин (наприклад, а мо-

дульних коефіцієнтах) та ймовірності їх настання у багаторічному розрізі;

4) карти затоплення крупних населених пунктів і господарських об'єктів при різній висоті рівня води.

## 2.5 Каталог показників гідрологічних явищ

Гідрологічні явища в своєму розвитку можуть досягати такого стану, при якому виникає загроза затоплення, руйнування, пошкодження або порушення нормальної експлуатації господарських об'єктів. І якщо не будуть вжиті заходи обережності, що знімають або зменшують виниклу небезпеку, то ця загроза може реалізуватися і народному господарству буде завданий матеріального збитку. Гідрологічні явища в такому стані розглядаються як небезпечні.

До небезпечних гідрологічних явищ відносяться:

- а) висока і низька повінь;
- б) високий паводок;
- в) низька межень;
- г) велике хвилювання;
- д) замерзання (початок льодоутворення, льодохід, зажор, льодостав);
- є) внутрішньоводний (донний) льод;
- ж) розкриття (переміщення, льодохід, затор).

Кількісна або якісна характеристика гідрологічного явища, досягши якої воно стають, небезпечним, називається **показником небезпеки гідрологічного явища**.

*Каталог показників небезпеки гідрологічних явищ* представляє собою систематизовані відомості про показники небезпеки різних гідрологічних явищ і про господарські об'єкти, яким загрожують ці явища.

*Картка небезпечного гідрологічного явища* складається для тих явищ, показником небезпеки яких служить сам факт їх виникнення. Картка містить перелік водних об'єктів, ділянок або водомірних постів, в районі яких дане явище небезпечне, перелік господарських об'єктів, яким воно загрожує, а також номери карток цих господарських об'єктів.

Каталог показників небезпеки гідрологічних явищ ділиться на Центральний каталог, що знаходиться в Центральному інституті прогнозів, і Місцевий каталог, що знаходиться в місцевих органах служби гідрологічних прогнозів. Центральний каталог показників небезпеки гідрологічних явищ створюється на базі Місцевого каталогу і включає відомості лише про найважливіші господарські об'єкти.

Показники небезпеки гідрологічних явищ встановлюються зацікавленими народногосподарськими організаціями і передаються органам служби гі-

дрологічних прогнозів у вигляді заповнених відомостей. Органи служби гідрологічних прогнозів повинні брати активну участь у визначенні показників небезпеки гідрологічних явищ народногосподарськими організаціями і надавати останнім, методичну допомогу, в цій роботі.

Для населених пунктів складається альбом карт затоплення. Альбом узагальнює показники небезпеки затоплення населених пунктів і господарських об'єктів, що знаходяться в них. Він складається з великомасштабних карт і планів з нанесеними на них господарськими об'єктами, схильними до затоплення, і межами розливу води, відповідними територіями середнього, найбільшого і якнайменшого затоплення за багаторічний період.

Для складання альбому карт затоплення населених пунктів можуть служити:

- а) дані каталогу показників небезпеки гідрологічних явищ;
- б) дані спостережень за розливами води, а також гідрологічні описи;
- в) матеріали авіаційних розвідок розливів води;
- г) літературні, рукописні і опитні джерела.

Альбом карт затоплення населених пунктів систематично поповнюється і виправляється на підставі відомостей про нові межі розливу річок, про згинні і нагінні явища на озерах і водосховищах в минулому році і за даними виправлень і доповнень, внесених в картотеку каталогу показників небезпеки гідрологічних явищ [2].

### **3. Гідрологічна інформація**

Багатьом народногосподарським організаціям, установам і підприємствам потрібні не тільки гідрологічні прогнози, але і відомості про поточний стан тих або інших річок, озер і водосховищ. Ці відомості разом з даними гідрологічних прогнозів беруться до уваги при рішенні багатьох питань використання того або іншого водного об'єкту найближчим часом, а також у випадках здійснення заходів, що мають на меті зменшити збитки в зв'язку, наприклад, з високим водопіллям і т.п.

Щоб забезпечити народне господарство матеріалами про поточне, а також і про майбутній стан річок, озер і водосховищ, органи служби гідрологічних прогнозів систематично (в деяких випадках епізодично) одержують дані спостережень із станцій і постів. До числа цих даних відносяться відомості про рівні і витрати води, льодові явища, температуру води, сніговому покриві і деякі інші [3].

Велике значення має надходження даних про притоку води у водосховища, планових і фактичних скиданнях води ГЕС, наповненні і водному балансі водосховищ, заборах води зрошувальними каналами і т.д. Поточні матеріали про опади і температуру повітря, а також інші метеорологічні відомості органи служби гідрологічних прогнозів одержують від синоптиків Бюро погоди. Під час замерзання і розкриття річок, танення снігу і розливів річок за завданнями і за участю гідрологів робляться також авіарозвідки. Вони дають цінні для інформаційної роботи відомості про стан річок і сніжного покриву.

Комплекс робіт по збору, обробці і передачі в тій або іншій формі (телефонограмою, за допомогою спеціального бюлетеня і т. п.) зацікавленим організаціям даних про поточний і очікуваний стан водних об'єктів одержав назву *гідрологічної інформації*.

Відомості про поточний стан водних об'єктів тільки в тому разі приносять максимальну користь, якщо вони своєчасно поступають до органів служби гідрологічних прогнозів, а звідти - в зацікавлені організації і установи. Всі ці відомості повинні мати необхідну повноту, що дозволяє судити про стан водних об'єктів; крім того, вони повинні поступати у формі, найзручнішій для використання.

### 3.1 Склад інформації мережі станцій і постів

Відомості про поточний стан річок, озер і водосховищ поступають до місцевих органів служби гідрологічних прогнозів з певних станцій і постів, які входять в так звану *інформаційну мережу*. Звідси частина одержаних матеріалів, які пройшли первинну обробку передається в Гідрометцентр України.

При визначенні складу інформаційної мережі станцій і постів керуються запитами народногосподарських організацій, міркуваннями про ступінь показовості спостережень тієї або іншої станції і наявністю засобів зв'язку. Склад відомостей, які передаються, встановлюється для кожної станції окремо і повідомляється її персоналу. Відомості про рівні і температуру води, а також про льодові явища станції передають звичайно один раз в добу; результати спостережень за товщиною льоду і снігомірних зйомок — один раз в 5 або 10 днів. Під час проходження високих паводків і повені зведення про рівні води нерідко передаються частіше - два-три рази на добу. Деякі станції передають гідрологічні відомості лише впродовж частини року, в період водопілля і т.д.

Станції і пости передають дані спостережень негайно після виробництва вимірювань по телеграфу, телефону або за допомогою радіо (станції, розташовані у віддалених північних районах, високо в горах і т. п.).

Окрім регулярної подачі відомостей, кожна станція зобов'язана повідомляти органи служби гідрологічних прогнозів дані про такі зміни в стані водних об'єктів, які викликають загрозове положення для населених пунктів, підприємств і гідротехнічних споруді. В цьому випадку персонал станції зобов'язаний посилати екстрені телеграми з відміткою «шторм», що йдуть по лініях зв'язку поза чергою.

В цілях економії засобів станції передають відомості в закодованому вигляді невеликими цифровими групами, зручними для передачі по телеграфу і радіо. Кодування і розшифровка телеграм віднімають дуже мало часу, оскільки коди достатньо прості. Для кожної інформаційної станції встановлюється свій індекс (номер), яким і користується спостерігач при складанні програм. Індекси станцій призначаються по певній системі (з урахуванням приналежності річки до басейну моря і до басейну великої річки). Телеграми з гідрологічними даними посилаються за вже прийнятою повсюдно умовною адресою: «Київ вода», «Одеса вода» і т. п [2,3].

### 3.2 Обробка даних інформаційної мережі

Телеграми, що поступають до органів служби гідрологічних прогнозів (у відділі гідрологічних прогнозів бюро погоди, в гідрометеорологічні бюро, в гідрологічний відділ Гідрометцентру України), негайно розшифровуються і записуються в спеціальні журнали (для відомостей про рівні і температуру води, а також льодових явищ, для запису результатів снігомірних зйомок, спостережень за хвилюванням на водосховищах і т. п.). Вже на цьому етапі обробки зведення піддаються первинній перевірці і контролю.

Ретельніша перевірка правильності відомостей, що поступили, здійснюється шляхом побудови суміщених графіків коливань рівнів води на постах, розташованих на одній і тій же річці або на сусідніх річках, а також шляхом порівняння даних, що повідомляються постами і станціями після того, як стане ясна загальна картина розвитку по території гідрологічного процесу.

В даний час ведуться роботи по автоматизації служби прогнозів – установка на гідрометеорологічній мережі уніфікованих автоматичних телеметричних гідрометеорологічних станцій (УАТГМС). Ці станції вестимуть спостереження і передаватимуть інформацію в спеціальні гідрометеорологі-



чні центри без участі людини, де і прийом, і обробка вироблятимуться на ЕОМ. В першу чергу будуть автоматизовані спостереження за рівнями і температурою води.

### 3.3 Гідрометеорологічний код КН – 15

Код КН – 15 призначений для передачі даних спостережень на гідрологічних постах, розташованих на річках, озерах і водосховищах, і деяких видів даних, оброблених в гідрометобсерваторіях і гідрометцентрах УГКС [4].

У коді 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 ч 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 дозволених, 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 пізнавач 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'єфов 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. Притока 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 небезпечних) гідрологічні явища.

### 3.4 Гідрологічний бюлетень

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

Відомості про поточний стан водних об'єктів подаються у вигляді гідрологічних бюлетенів (додаток В).

Такі бюлетені складаються сектором гідропрогнозів ГМС щодня.

Гідрологічний бюлетень включає [2, 3, 5]:

1. Відомість режиму водних об'єктів;
2. Гідросиноптичну карту;
3. Короткий огляд режиму водних об'єктів.

Необхідними матеріалами є:

1. Бланк карти з мережею гідрографії і населеними пунктами;
2. Рівні води по мережі станцій над нулем графіка;
3. Зміни рівня води за добу ( $\pm$ );
4. Середня за добу температура води (у градусах);
5. Льодовий режим;
6. Температура повітря;
7. Щонайвищий і найнижчий багаторічний рівень води для природного періоду.

***Завдання та перелік графічного і табличного матеріалу до розділу 3***

1. Розшифрувати за гідрометеорологічним кодом КН – 15 телеграму.
2. Скласти гідрологічний бюлетень на задану дату. Описати стан водного режиму на річках розглядуваної території.

#### **4 Загальні відомості про гідрологічні прогнози**

##### **4.1 Класифікації прогнозів**

В даний час народне господарство потребує такого гідрологічного обслуговування, при якому забезпечувався б випуск прогнозів багатьох гідрологічних явищ і притому з різною, іноді великою завчасністю. Для розробки методів складання прогнозів з різною завчасністю, природно, доводиться враховувати і різні процеси, що впливають на розвиток гідрологічного явища, що передбачається. Звідси витікають різні класифікації гідрологічних прогнозів і методів їх складання. Здійснити опис класифікації прогнозів за [3].

##### **4.2 Погрішність і оцінка справджуваності 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 погрішність (похибку). За визначенням ВМО критеріями оцінки і якості гідрологічного прогнозу є найбільш повна його відповідність за точністю і своєчасністю (завчасністю).

В даному розділі здійснити визначення похибки прогнозу, допустимої похибки прогнозу, основні потреби до справджуваності короткострокових та довгострокових прогнозів водного і льодового режиму річок за [2, 3, 6].

##### **4.3. Оцінка точності методики прогнозу. Форма випуску прогнозів.**

Для використання розробленої методики прогнозів в оперативній практиці необхідно оцінити її точність і ефективність. Точність методики оцінюється по розподілу величин погрішностей перевірочних прогнозів або по їх забезпеченості, тобто по величинах ймовірності того, що погрішності прогнозів не перевищать деяких заданих граничних значень. Форма, в якій повідомляється гідрологічний прогноз, має важливе значення для споживача для оцінки можливих наслідків гідрологічних явищ. Основні потреби

до прогнозів: своєчасність, чіткість, форма, яка зрозуміла споживачу. Визначити, що служить мірою ефективності та якості методики прогнозу водного і льодового режиму річок, існуючи форми випуску прогнозів, включаючи й картографічне представлення прогнозу та ймовірності його настання у багаторічному розрізі.

## **5 Методична записка, як основний документ, необхідний при складанні прогнозів**

*Методична записка* є спеціальним технічним документом, який є завершальним етапом розробки методики прогнозів і служить підставою для складання прогнозів. Відповідно до свого цільового призначення методична записка повинна давати повне уявлення фізичній суті, достоїнствах і недоліках методики прогнозу і містити вичерпні вказівки відносно практичного її застосування. Іншими словами, зміст методичної записки повинен бути таким, щоб будь-який фахівець, що працює у області гідрологічних прогнозів, користуючись запискою, міг самостійно скласти прогнози.

Методична записка повинна включати в тій або іншій формі наступні розділи [2]:

1. Передмова.
2. Коротка характеристику даного явища і фізико-географічні умови його формування.
3. Характеристика початкових даних і прийомів їх обробки.
4. Фізичні основи і теоретичні передумови методики прогнозу.
5. Розрахункові прийоми і побудова залежності для прогнозів і їх оцінку.
6. Порядок складання прогнозів.
7. Додатки

У *передмові* до методичної записки повинні міститися відомості про народногосподарську значущість даного елементу режиму і його прогнозу, загальну характеристику і оцінку попередніх розробок, і інші відомості пояснень по розсуду автора методичній записці. Крім того, наголошуються що мали місце при виконанні роботи труднощі відносно достатності і надійності початкових матеріалів і указуються всі виконавці і учасники роботи.

У *другому розділі* у загальних рисах дається характеристика явища (фізичної суті), що передбачається, розвитку в часі і мінливості в багаторічному розрізі. Окрім цього, приводиться коротка фізико-географічна характеристика району або басейну лише в тій мірі, в якій вона має безпосереднє відношення до даного явища.

Наприклад, при розробці методики прогнозу водного режиму, що відбуваються на водозборі, в першу чергу повинні бути включені наступні відомості:

- 1) короткі кліматичні дані, що характеризують загальні особливості розвитку даного явища в часі і по території басейну;
- 2) площа, форма водозбору, гіпсографічна крива басейну (для гірських річок) і основні особливості рельєфу, визначаючі умови стоку, затримуючи води на водозборі і т. д.;
- 3) частка площі басейну, зайнята лісами, озерами і болотами, їх розподіл по водозбору;
- 4) час добігання води від різних частин водозбору до замикаючого створу;
- 5) інфільтраційна здатність ґрунтів в різних частинах басейну;
- 6) глибина залягання ґрунтових вод і загальні відомості про їх режим;
- 7) гідротехнічні споруди на річках басейну і їх вплив на режим річки в замикаючому створі.

При розробці методики прогнозу льодових явищ в цьому розділі дається характеристика формування явища, що передбачається, в часі і по території, а також висловлюються загальні відомості про вплив наявних гідротехнічних споруд на льодовий режим.

Якщо фізико-географічні умови району були достатньо повно відображені в раніше складених методичних записках, то цей розділ справжньої записки висловлюється скорочено з посиланням на попередні методичні записки.

У *третьому розділі* висловлюються наступні питання:

- 1) наявність, повнота і якість гідрометеорологічних матеріалів;
- 2) способи обробки матеріалів спостережень з метою отримання характеристик тих або інших елементів в цілому для басейну;
- 3) різні прийоми і методи по відновленню пропусків спостережень, подовження рядів і оцінки репрезентативності спостережень;
- 4) результати обробки матеріалів.

У *четвертому розділі* записки висловлюються:

- 1) основні особливості формування явища, встановлені аналізом матеріалів проведених досліджень в цій області;
- 2) основні чинники, що формують дане явище;
- 3) теоретичні передумови і робоча гіпотеза, встановлені в основу розробки методики прогнозу.

У *п'ятому розділі* методичної записки дається докладний опис і обґрунтування застосування прийнятої схеми до даного басейну зі всіма розраху-

нками, таблицями і графіками. На початку розглядаються розрахункові залежності, які виражають зв'язок прогнозованого явища зі всіма розрахунками, що обумовлюють його чинниками, як відомими, так і невідомими до моменту складання прогнозу. Далі, в цьому розділі висловлюється перехід від розрахункових схем до схеми складання прогнозу.

При аналізі залежностей основна увага повинна бути надана розгляду причин, різко відмінних від загальної закономірності випадків і їх ймовірності. На закінчення приводиться оцінка залежностей з погляду завчасності прогнозів, умов застосування і їх точності, згідно встановленим вимогам.

У *шостому розділі* в чіткій і ясній формі висловлюється весь порядок складання прогнозів по розробленій методиці з обов'язковою ілюстрацією використання кожної залежності в практиці. При цьому у кожному випадку указуються наступні дані:

- 1) дата складання прогнозу;
- 2) початкові матеріали, необхідні для складання прогнозу;
- 3) порядок підрахунку всіх аргументів, що входять в залежність, з обов'язковою вказівкою, по яких пунктах і яким чином вони підраховуються.

У тому випадку, коли початкові дані гідрометеорологічних спостережень використовуються по великому числу станцій і постів, доцільно перелік цих станцій і постів приводити, не в тексті, а в зведеній таблиці, на яку можна посилатися при описі використовуваних початкових даних.

**Обов'язковим додатком** до методичної записки є:

1. Карта-схема гідрологічної мережі з нанесенням на ній гідрологічних станцій і постів, використовуваних в методичній роботі. За наявності гідрологічних споруд, що роблять вплив на режим даного явища, вони також позначаються на карті. Для районів з різко різноманітним рельєфом на гідрометеорологічну карту з кольоровим розфарбовуванням наносяться різні висотні зони.

2. Гіпсографічна крива розподілу площ водозбору по висотних гірських річок.

3. Систематизовані і узагальнені дані гідрометеорологічних спостережень, використані при розробці методики. Одночасно всі матеріали гідрометеорологічних спостережень, зібрані в процесі роботи над розробленою методикою прогнозу, систематизують у відповідні таблиці форми ГП і включаються фонд матеріалів за гідрологічними прогнозами.

4. Графічні і аналітичні залежності для розрахунків і прогнозів.

5. Таблиця початкових даних і перевірочних прогнозів (форма ГП-30), яка складається окремо для методики розрахунку і методики прогнозу і включає всі початкові дані, необхідні для прогнозу (розрахунку), фактичні і

прогностичні (розрахункові) значення явища і погрішності прогнозів (розрахунків) в абсолютних величинах і в частках від допустимої погрішності. У цій же таблиці підраховується середня квадратична погрішність методу прогнозу (розрахунку).

6. Прогноз методу підрахунку об'єму весняної повені представляється в журналі обліку і оцінки короткострокових прогнозів за формою ГП – 32.

7. Для випадку, коли похибка прогнозу залежить від величини, що передбачається, дається графік цієї залежності.

Всі графічні додатки до методичної записки виконуються на листах стандартних розмірів (144X203, 203X288, 288X407 мм). Кожний рисунок повинний бути правильно оформлений і мати відповідний напис про його зміст і об'єкт застосування.

У тих випадках, коли графічні залежності виконані по трьох змінних, біля кожної крапки повинне бути записане значення третьої змінної.

Всі написи на рисунках робляться встановленим шрифтом. Для підшивання рисунку залишається з лівого боку смуга шириною 20 мм. Таблиці оформляються на листах паперу того ж розміру, як і листи з текстом методичної записки. Таблиці з великим числом граф дозволяється поміщати на розгорнутих листах. Кожна таблиця повинна мати свій номер і назву (водний об'єкт, пункт, зміст таблиці). Таблиці, що поміщаються в тексті і в додатку, нумеруються окремо. Всі таблиці і графіки підписуються автором методики.

## **6. Короткострокові прогнози водності річок (вивчення методики і випуск оперативних прогнозів, їх оцінка)**

Коротко викласти методики прогнозів за [5], скласти прогнози, виконати їх оцінку:

6.1 Прогноз щоденних рівнів по методу відповідних рівнів (на р. Дністер).

6.2 Прогноз щоденних рівнів води по сумі витрат вище розміщених створах на р. Десна.

6.3 Прогноз середньопентадних витрат води на р. Південний Буг.

6.4 Прогноз пентадних навігаційних рівнів р. Дунай.

6.5 Аналіз результатів оперативних прогнозів

### ***Завдання та перелік табличного матеріалу до розділу 6***

1. Скласти короткострокові прогнози водності річок, за викладеними

методика прогнозування. Розрахунки вести у таблиці.

2. Виконати оцінку прогнозу з занесенням її у «Журнал обліку та оцінки короткострокових прогнозів» (додаток Д).

3. Занести складені прогнозу до бланку споживача (додаток Ж).

4. Виконати аналіз похибок та оцінок складених оперативних прогнозів рівнів та витрат води на річках. Обговорювання результатів прогнозів здійснити на науково-методичному семінарі (для магістрів).

## **7. Територіальні довгострокові прогнози максимальних витрат води весняного водопілля на рівнинних річках**

Для найбільш багатоводної фази водного режиму рівнинних річок України – весняного водопілля розроблена в ОДЕКУ і використовується в оперативній практиці Українського Гідрометцентру модель просторових довгострокових прогнозів максимальних витрат води весняного водопілля, яка дозволяє оцінювати можливі максимуми у модульних характеристиках, ймовірності їх наступу у багаторічному періоді незалежно від гідрологічної виченості території. Прогноз представляється у картографічному вигляді.

Ознайомлення з автоматизованим програмним комплексом для територіального довгострокового прогнозу максимальних витрат води весняного водопілля на прикладі р. Десна виконується на персональному комп'ютері.

### ***Завдання та перелік табличного матеріалу до розділу 7***

1. Здійснити опис науково-методичних положень моделі територіального довгострокового прогнозу максимальних витрат води весняного водопілля за [7, 9] та програмного комплексу «Seim» [8].

2. Скласти довгостроковий прогноз максимальних витрат води весняного водопілля на ПК, виконати його оцінку з побудовою карт очікуваних величин.

## **Висновки**

Висновки вміщують безпосередньо після викладання суті звіту, починаючи з нової сторінки. У висновках наводять основні одержані результати та



їх оцінку; можливі галузі використання результатів роботи. Текст висновків може поділятися на пункти.

### **Перелік джерел**

Перелік джерел, на які є посилання в основній частині звіту, наводять у кінці тексту, починаючи з нової сторінки, у відповідних місцях тексту мають бути посилання на літературне джерело у вигляді квадратної дужки, наприклад, [1]. Бібліографічні описи в переліку посилань подають у порядку, за якими вони вперше згадуються у тексті.

### **Додатки**

Додатки розміщують після основної частини звіту. У додаток можуть бути включені додаткові ілюстрації або таблиці, матеріали, які через великий обсяг або форму подання не можуть бути внесені до основної частини звіту.

### **Перелік використаних літературних джерел**

1. Бойко В.М. Сучасний стан гідрологічного прогнозування і забезпечення, розвиток моделей прогнозування. – Матеріали наради-семінару спеціалістів організацій служби Мінекоресурсів “Гідрологічне прогнозування та обслуговування споживачів”, м.Ужгород, 21-25 червня 2004 р. – С.4-12.

2. Наставление по службе прогнозов, разд. 3, ч. 1. – Л.: Гидрометеоиздат, 1962. - 194 с.

3. Аполлов Б.А., Калинин Г.П., Комаров В.Д. Курс гидрологических прогнозов. – Л.: Гидрометеоиздат, 1974. – 419 с.

4. Код КН-15 для передачи данных гидрологических спостережень на річках, озерах та водосховищах. – Л.: Гідрометеоіздат, 1984.

5. Методичні вказівки для навчального бюро прогнозів «Короткострокові прогнози водності річок». - Одеса, 2006.

6. Бефани Н.Ф., Калинин Г.П. Упражнения и методические разработки по гидрологическим прогнозам. – Л.: Гидрометеоиздат, 1983. – 390 с.

7. Гопченко Е.Д., Шакирзанова Ж.Р. Территориальное долгосрочное прогнозирование максимальных расходов воды весеннего половодья: Учебное пособие. – К.: КНТ, 2005. - 240 с.

8. Гопченко Є.Д., Шакирзанова Ж.Р., Андреевська Г.М. Комп'ютерні засоби просторового узагальнення очікуваних характеристик максимального стоку весняного водопілля рівнинних річок (на прикладі басейну Десни). -

Метеорологія, кліматологія та гідрологія: Міжвід. наук. збірник України / Голов. Ред. С.М.Степаненко. – Київ: КНТ, 2005. – Вип. 49. – С. 406-413.

9. Збірник методичних вказівок до лабораторних занять(чергувань) в навчальному бюро гідрологічних прогнозів. - Шакірманова Ж.Р. - Одеса, ОДЕКУ, 2004 р. - 45 с.

## Додаток А

### ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ

1. Звіт оформлюється на аркушах формату А4 (210×297 мм), додержуючись таких розмірів полів: верхній, лівий і нижній – не менше ніж 20мм, правий – не менше ніж 10 мм. За необхідністю допускається використання аркушів формату А3 (297×420 мм).

2. Структурні елементи “Вступ”, “Висновки”, “Перелік посилань” не нумеруються, а їх назви правлять за заголовками структурних елементів. Заголовки структурних елементів звіту й заголовки розділів слід розташовувати посередині рядка без крапки в кінці, не підкреслюючи. Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів звіту слід починати з абзацного відступу, не підкреслюючи, без крапки в кінці. Відстань між заголовком і подальшим та попереднім текстом має бути не менш ніж два рядки. Відстань між основами рядків заголовку, а також між двома заголовками приймають такою як у тексті.

3. Не допускається розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту.

4. Сторінки звіту слід нумерувати арабськими цифрами, додержуючись наскрізної нумерації. Номер сторінки проставляють правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці. Титульний лист включають до загальної нумерації сторінок звіту. Номер сторінки на титульному листі не проставляють. Ілюстрації й таблиці, розміщені на окремих сторінках, включають до загальної нумерації сторінок звіту.

5. Розділи, підрозділи, пункти, підпункти звіту слід нумерувати арабськими цифрами. Розділи звіту повинні мати порядкову нумерацію в межах викладення суті звіту і позначатися арабськими цифрами без крапки, наприклад, 1 і т.д. Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і під порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крапку не ставлять, наприклад 1.1 і т.д.

6. Ілюстрації та таблиці слід розміщувати у звіті безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації та таблиці мають бути посилання у тексті.

Ілюстрації позначаються словом “Рисунок...”, яке разом із назвою ілюстрації розміщують після пояснювальних даних, наприклад, “Рисунок 3.1 – Комплексний графік гідрометеорологічних спостережень”. Ілюстрації слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу. Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою, наприклад, рисунок 1.2 – другий рисунок першого розділу.

Таблиці слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком таблиць, що наводяться у додатках. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад, таблиця 1.2 – друга таблиця першого розділу. Слово “Таблиця.....” Указують один раз зліва над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть: “Продовження таблиці ...” з значенням номера таблиці.

7. Формули розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки. Вище і нижче кожної формули повинно залишатись не менше одного вільного рядка. Формули у звіті слід нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу. Номер формули зазначають на рівні формули в дужках у крайньому правому положенні на рядку. Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули, слід наводити безпосередньо під формулою у тієї послідовності, в якій вони наведені у формулі.

8. При посиланнях на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, додатки зазначають їх номери. При посиланнях слід писати: “.....у розділі 1 ...”, “...дивись 2.1...”, “.....за 3.4...”, “..відповідно до 2.3...”, “...на рис.1.3..”, “...у таблиці 3.2...”, “..(див.2.4)..”, “...за формулою (3.1)..”, “.....у додатку А...”.

Додаток Б

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
Одеський державний екологічний університет

Кафедра \_\_\_\_\_  
Факультет \_\_\_\_\_

**ЗВІТ З НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ ПО СПЕЦІАЛЬНОСТІ**  
**по гідрологічним прогнозам**

Виконав студент групи \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я, по батькові)  
Звіт перевірений та допущений до захисту

Керівник \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Голова комісії \_\_\_\_\_

Члени комісії \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

ОДЕСА-200\_\_

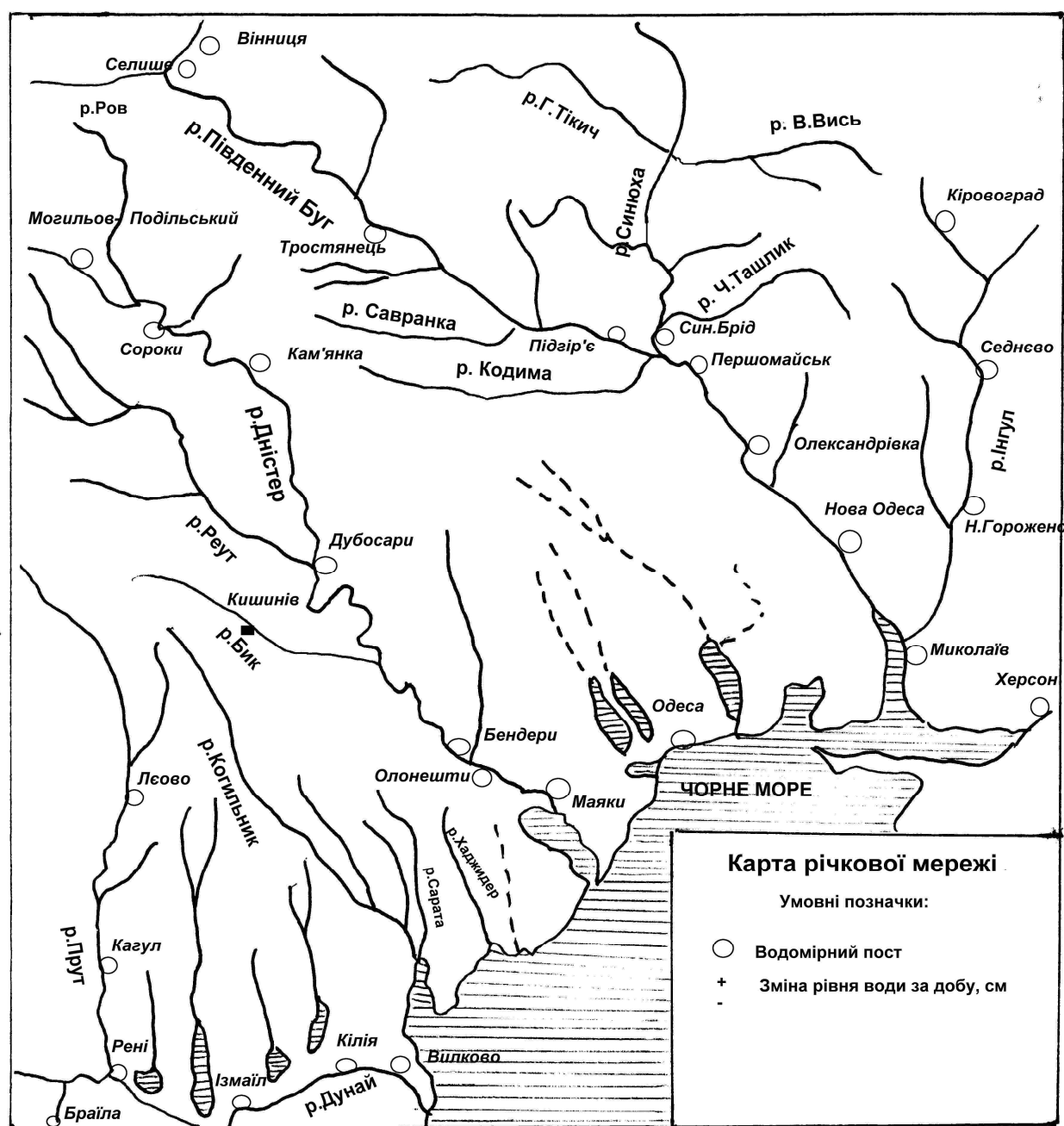
Додаток В

Одеський державний екологічний університет  
Навчальне бюро гідрологічних прогнозів

# ГІДРОЛОГІЧНИЙ БЮЛЕТЕНЬ

№ \_\_\_\_\_

Одеса, вул. Львівська, 15



Продовження додатку В

**Відомості про стан водних об'єктів о 8 год. „ „\_\_\_\_\_200\_р.**

Водний об'єкт, пункт	Рівень води над „0” графіка (см)	Зміна рівня води за добу (+) підвищення, (-) пониження, см	Загальна зміна рівня води від початкової дати		Багаторічні дані за _____ декаду _____		Витрата води, м <sup>3</sup> /с	Температура (°С)		Льодові явища, товщина льоду, см
			початкова дата	підвищення (+), пониження (-)	вищий рівень за декаду, см	нижчий рівень за декаду, см		повітря	води	
р.Піденний Буг - Селище										
„ Тростянець										
„ Підгір'є										
„ Першомайськ										
„ Олександрівка										
„ Прибужани										
р.Синюха-Син. Брід										
р.Дністер – Галич										
„ Заліщики										
„ Могилів-Подільський										
„ Кам'янка										
„ Дубоссари н/б										
„ Олонешти										
„ Бендери										
„ Маяки										

**Огляд стану водних об'єктів:**



Додаток Ж

Одеський державний екологічний університет	
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 сектору гідрологічних прогнозів \_\_\_\_\_



## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**до навчальної практики по спеціальності  
з дисципліни „Гідрологічні прогнози”  
для магістрів та спеціалістів IV курсу**

Укладачі: к.г.н., доц. Шакірзанова Ж.Р., ас. Погорелова М.П.

Підп. до друку      Формат      Папір друк. №

Умовн. друк. Арк.      Тираж      Зам. №

Надруковано з готових оригіналів – макетів

---

Одеський державний екологічний університет  
65016, Одеса, вул. Львівська, 15

---