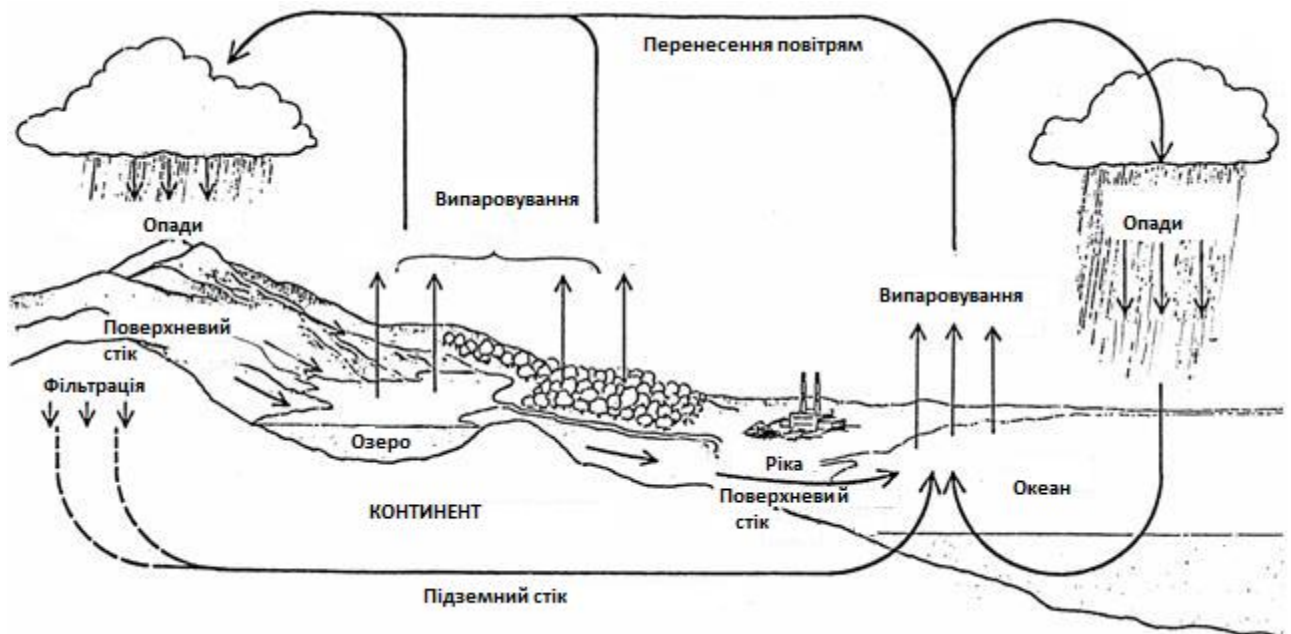


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА

Методичні вказівки
до виконання практичних робіт
та для самостійної роботи студентів
з курсу
«Гідрологія з основами океанології»

для студентів I курсу денної і заочної форм навчання



ІВАНО-ФРАНКІВСЬК
2017

УДК 556:371.214.114
ББК 26.22

Упорядник: кандидат географічних наук, доцент кафедри географії та природознавства ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» **Н.В.Фоменко**

Рецензенти: кандидат педагогічних наук, доцент кафедри географії та природознавства ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» **Й.Р.Гілецький;**

кандидат географічних наук, доцент кафедри туризму ДВНЗ «Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу» **О.В.Побігун**

*Схвалено на засіданні кафедри географії та природознавства
Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника
Протокол № 10 від 15 березня 2017*

*Рекомендовано до друку рішенням Вченої Ради Факультету природничих
наук Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника
Протокол № 2 від 30 жовтня 2017*

УДК556:371.214.114
ББК 26.22

© Фоменко Н.В., 2017
© Видавництво Прикарпатського
національного університету
імені Василя Стефаника, 2017

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Зміст практичного курсу	5
1.1. Гідрологія як наука. Поняття про водні об'єкти та гідросферу	5
Модуль 1 Гідрологія суші	
1.2. Визначення гідрографічних характеристик ріки та її басейну	10
1.3. Визначення морфометричних характеристик ріки та її басейну	14
1.4. Побудова типового гідрографу ріки та визначення характеристик стоку	18
1.5. Морфометрія і режим озер та водосховищ	23
1.6. Льодовики	30
1.7. Вивчення динаміки, хімічного складу та умов формування підземних вод	35
Модуль 2 Гідрологія океанів	
1.8. Вивчення солоності океанічної води	39
1.9. Вивчення температурного режиму океанічної води	42
2. Зміст самостійної роботи студентів	46
3. Список рекомендованої літератури	48
Додаток А <i>Значення середньобагаторічних витрат води рік Карпатського регіону</i>	49
Додаток Б <i>Типові схеми динаміки стоку рік (у % від річного) для гідрологічних районів Карпатського регіону</i>	50
Додаток В <i>Варіанти до виконання практичної роботи «Морфометрія і режим озер і водосховищ»</i>	51
Додаток Г <i>Середня річна солоність води поверхні Світового океану</i>	52
Додаток Д <i>Зразок оформлення титульної сторінки реферату</i>	53

Вступ

Мета викладання дисципліни – формування знань про роль води у природі і господарстві, суть гідрологічних процесів і їх вклад у формування географічної зовнішності Землі, застосування гідрологічних даних для інших гідрологічних дисциплін.

Завданням курсу є надбання студентами теоретичних знань з основ гідрології, гідрохімії та охорони і комплексного використання водних ресурсів, а також практичних навичок спеціальних гідрологічних побудов, які базуються на елементах наукового дослідження.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні

знати:

- закономірності гідрологічних процесів на Землі, роль і значення природних вод в географічній оболонці;
- основні географо-гідрологічні особливості водних об'єктів різних типів: льодовиків, підземних вод, рік, озер, водосховищ, боліт, океанів і морів;
- суть основних гідрологічних процесів у водних об'єктах різних типів;
- уявлення про основні методи вивчення водних об'єктів;
- практичне значення вивчення гідрологічних процесів і режиму водних об'єктів для раціонального використання їх ресурсів в господарстві і вирішення завдань охорони природи.

вміти:

- працювати з гідрологічними довідниками і щорічниками;
- використовувати вихідні матеріали для гідрологічних розрахунків;
- аналізувати фізико-географічні особливості формування гідрологічного режиму;
- визначати основні джерела живлення водних об'єктів.

Практичне заняття №1

Тема. Гідрологія як наука. *Поняття про водні об'єкти та гідросферу*

Мета роботи: *ознайомлення з поняттям гідросфери, гідрології та окремих її розділів, типів водних об'єктів, гідрологічних характеристик, гідрологічного режиму водних об'єктів.*

Вихідні матеріали: *перелік та визначення водних об'єктів і їх гідрологічних характеристик, підручники з загальної гідрології.*

Питання для співбесіди:

1. Дайте визначення гідрології.
2. Основні підрозділи гідрології.
3. Гляціологія як підрозділ гідрології.
4. Океанологія як підрозділ гідрології.
5. Поширення води на планеті.
6. Взаємозв'язок гідрології з іншими науками.

На допомогу студентів

Однією із складових географічної оболонки є *гідросфера* – сукупність водних об'єктів – океанів, морів, озер, річок, льодовиків, боліт, ґрунтових вод, вод гірських порід тощо, що характеризуються певними типовими властивостями і в сукупності утворюють єдину безперервну водну оболонку Землі.

Вивченням води земної кулі займається наука **гідрологія** – від грец. *hydro* – вода, *logos* – наука, буквально "наука про воду". Предметом вивчення науки є гідросфера в цілому. Але оскільки сама ця оболонка є неоднорідною в своєму складі, то й гідрологія поділяється на цілу низку дисциплін та розділів згідно з об'єктами та предметами досліджень (рис.1.1). Найголовнішою серед них можна вважати *загальну гідрологію*.

Більша частка води на земній кулі зосереджена у *водних об'єктах*, які являють собою скупчення природних вод на поверхні Землі, чи у верхніх шарах земної кори, яким властивий певний гідрологічний режим. Виділяють три групи водних об'єктів – водотоки, водойми й особливі водні об'єкти.

До *водотоків* відносять водні об'єкти на земній поверхні з поступальним рухом води в руслах у бік похилу (річки, струмки, канали).

Водойми – водні об'єкти у зниженнях земної поверхні з уповільненим рухом води (океани, моря, озера, водосховища, ставки, болота).

Особливі водні об'єкти – льодовики та підземні води (водоносні горизонти та артезіанські басейни).

Завдання та порядок виконання практичної роботи

Завдання 1. Представте у табличній формі структуру гідрологічної науки (таблиця 1.1), окресліть основні об'єкти їх вивчення, дослідіть предмет дослідження та зв'язок з іншими науками. Для цього скористайтеся додатковою літературою, конспектом лекцій та інтернет-ресурсами.

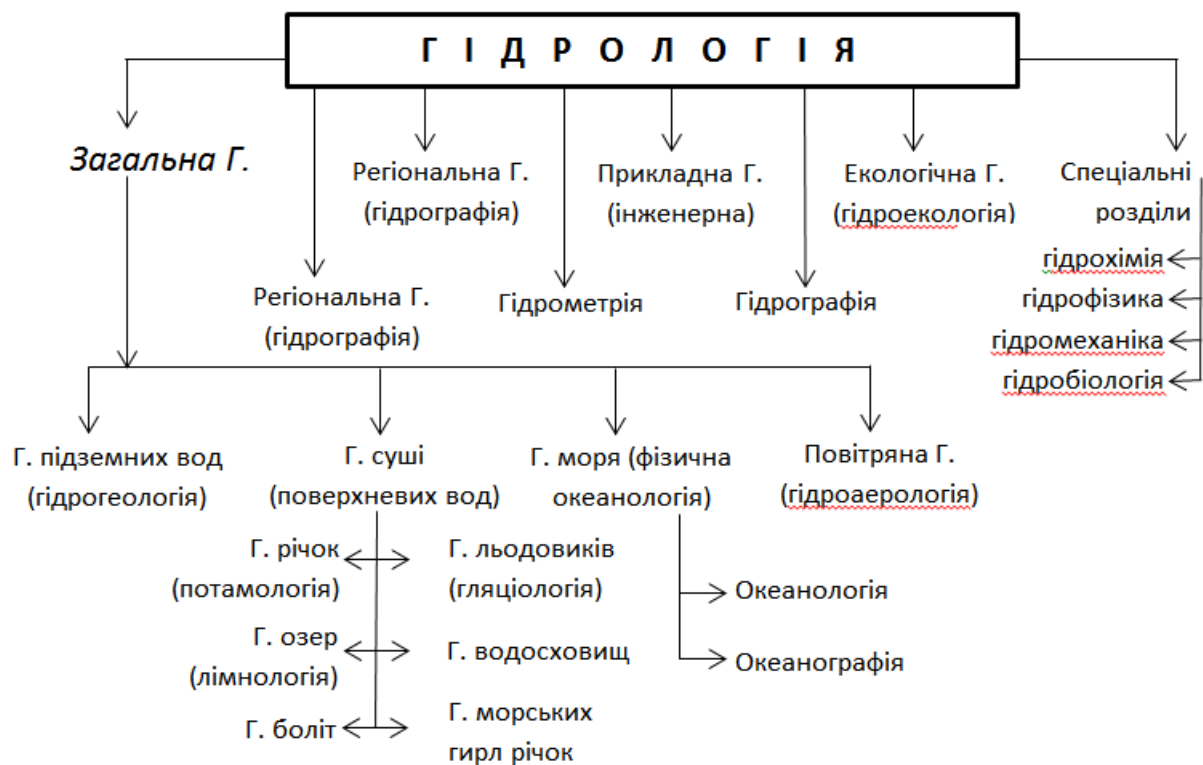


Рис.1.1 – Структура гідрології як науки

Таблиця 1.1

Характеристика гідрології та її підрозділів

Дисципліни та розділи гідрології	Об'єкти і предмети вивчення	Зв'язок з іншими науками	Примітки
1. Загальна гідрологія	Розподіл та кругообіг води на Землі, окремі частини гідросфери, взаємозв'язок між ними, найбільш загальні закономірності гідрологічних процесів і явищ, що в них відбуваються	Фізична географія, ґрунтознавство, геоморфологія, геологія, біологія, метеорологія, кліматологія, картографія, фізика, хімія	Термін "Загальна" вказує на те, що розглядаються найбільш загальні питання гідрології та йдеться про всі водні об'єкти Землі
2.

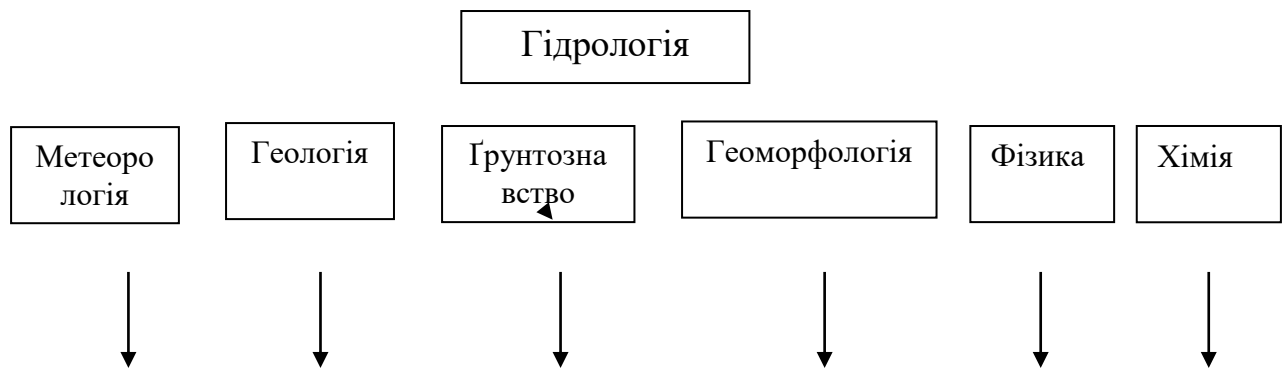
Завдання 2. Використовуючи основну і додаткову літературу заповніть таблицю 1.2. Після виконання даного завдання студент повинен вміти аналізувати історичний хід розвитку гідрології, давати оцінку роботи окремих вчених в даній науці, знати методи та прилади дослідження.

Таблиця 1.2

Історія розвитку гідрології як науки

Період (століття, рік)	Країна	Імена вчених та дослідників	Об'єкт дослідження	Методи, прилади	Основні результати досліджень
...

Завдання 3. Використовуючи наявні елементи рисунку об'єднайте їх, виявіть зв'язок гідрології з іншими науками і назвіть основні питання, що їх об'єднують.



Завдання 4. Із загального списку галузей народного господарства назвати галузі, які відносяться до водоспоживачів і водокористувачів.

Сільське господарство, водний туризм, промисловість, атомна та теплова енергетика, водні види спорту, зрошення земель, відпочинок на воді, гідроенергетика, комунальне господарство, рибне господарство, комунально-побутове водопостачання.

Водоспоживачі



Водокористувачі



Типові тестові запитання

- 1) Що таке гідросфера?
 - a) Повітряна оболонка планети
 - b) Водна оболонка планети
 - c) Тверда частина Землі
 - d) Рельєф
- 2) Виберіть працю, де вперше застосовується термін "гідрологія"
 - a) "Біосфера і гідрологія" (1234р).
 - b) Кілька слів про воду" (1876р)
 - c) "Кругообіг та його значення в природі та географії" (1234)
 - d) "Начала учений о водах" (1694р).
- 3) Що виступає предметом вивчення загальної гідрології?
 - a) Найбільш загальні закономірності гідрологічних процесів і явищ, що в них відбуваються, у взаємодії з атмосферою, літосферою й біосферою та під впливом господарської діяльності
 - b) Вивчає розподіл і кругообіг води на земній кулі
 - c) Розглядає окремі частини гідросфери, взаємозв'язок між ними
 - d) Всі відповіді доповнюють одна одну
- 4) Як поділяють "загальну гідрологію" за об'єктами вивчення?
 - a) океанологію та океанографію

- b) гідрологію вод Світового океану та його частин
 - c) гідрологію моря й гідрологію суші
 - d) гляціальну та морську
- 5) Науку, яка вивчає процеси і явища, що відбуваються у Світовому океані, їхню взаємодію з навколишнім середовищем, а також окремі моря та океани називають
- a) Океанологією
 - b) Гідрологією моря
 - c) Гідрологією суші
 - d) Океанографією
- 6) Як називають розділ гідрології, що вивчає поверхневі води?
- a) Гідрологією суші
 - b) Океанографією
 - c) Гідрологією моря
 - d) Океанологією
- 7) Науку, що вивчає походження, поширення, режим, ресурси і фізико-хімічні властивості підземних вод та розробляє методи їх пошуку та добування для використання називають
- a) Гідрологія річок
 - b) Гідрологія підземних вод (або гідрогіологія)
 - c) Гідрологія боліт
 - d) Гідрологія озер (лімнологія)
- 8) Науку, що вивчає формування стоку річок, водний режим, характеристики річкового стоку, термічний і льодовий режим, хімічний склад води, річкові наноси, руслові процеси тощо називають
- a) Гідрологія річок
 - b) Гідрологія озер (лімнологія)
 - c) Гідрологія боліт
 - d) Гідрологія підземних вод (або гідрогіологія)
- 9) Виберіть предмет вивчення гідрології, як науки
- a) Досліджує основний об'єкт вивчення – екосистему та основні її елементи
 - b) Досліджує розораність посівних площ та еродованість внаслідок антропогенних порушень
 - c) Вивчає закономірності формування водних об'єктів і процеси, які в них відбуваються
 - d) Вивчає тверду частину Землі та розробляє методи альтернативних видів палива
- 10) Виберіть природні чинники, що впливають на процеси, які відбуваються у водних об'єктах
- a) Функціональні зміни в екосистемах
 - b) Системно-генетичні чинники
 - c) Фізико-географічні (рельєф, кількість опадів, кліматичні умови)
 - d) Водоспоживання та водокористування
- 11) Сукупність змін стану певного водного об'єкта, що закономірно повторюються та притаманні йому, на відміну від інших водних об'єктів називають
- a) Концентрацією розчинних речовин
 - b) Гідрологічним режимом
 - c) Особливі водні об'єкти

- d) Зміною русла водотоку
- 12) Проведення порівняно короткочасних (від декількох днів до кількох років) експедицій на водних об'єктах називають
- a) Експедиційний метод
 b) Особливі водні об'єкти
 c) Стаціонарний метод
 d) Зміною русла водотоку
- 13) Виберіть прізвище вченого, який оцінив роль випаровування в гідрологічних процесах, уперше чітко описав кругообіг води у природі та його кількісні показники.
- a) Леонардо да Вінчі
 b) П'єр Перро
 c) Галлей
 d) Мельхіор
- 14) Виберіть прізвища вчених, які зроили значний внесок у розвиток океанології.
- a) В. Екман, М. Кнудсен
 b) Макаров, В. Б'єркнес
 c) Ф. Нансен
 d) Всі відповіді

Для нотаток

Модуль 1 Гідрологія суші

Практичне заняття №2

Тема. *Визначення гідрографічних характеристик ріки та її басейну*

Мета: *навчити студентів визначати основні гідрографічні характеристики ріки та її басейну, а саме: водозбірну площу басейну, лісистість, озерність та заболоченість водозбору, рисунок річкової системи, порядок приток.*

Вихідні матеріали: *топографічні карти, палетки.*

Питання для співбесіди:

1. Дати визначення річки, її виток, гирла.
2. Будова гідрографічної мережі.
3. Що таке річкова система, річкова мережа, басейн ріки, вододіл.
4. Визначте різницю між гідрографічною та річковою сіткою, басейном та водозбором річки.
5. Гідрографічні характеристики та їх визначення.
6. Основні джерела живлення річок та зміна співвідношення між ними в різних природних зонах.
7. Класифікація річок за видами живлення.

На допомогу студентові

Атмосферні опади, які випадають на поверхню суходолу, стікають по схилах у вигляді тимчасових потоків або водотоків зливаючись разом, дають початок постійним потокам – спочатку струмкам, малим рікам, потім середнім і великим.

Водний потік порівняно великих розмірів, як правило, постійний, який тече у розробленому їм руслі та живиться за рахунок поверхневого і підземного стоку, називається **рікою**.

Місце початку ріки, з якого вона визначається у вигляді постійного потоку, називається **витоком**.

Місце впадіння ріки в океан, море або озеро називають її **гирлом**.

Гідрографічна мережа території – це озера, болота, тимчасові водотоки, штучні водоймища (водосховища, пруди) у сукупності.

Річкова система – це головна ріка, яка впадає в приймальне водоймище (море, озеро), і всі водотоки, які збирають в неї воду.

Сукупність річкових систем даної території складає **річкову мережу**, яка є частиною гідрографічної мережі.

Територія, з якої вода по поверхні і підземним шляхом стікає в дану ріку, називається її **басейном**.

Басейн обмежений поверхневою і підземною вододільними лініями. Поверхневий **вододіл** проводиться по найвищим точкам місцевості і обмежує площу, з якої вода по поверхні стікає в дану ріку. Ця площа називається **поверхневим водозбором**.

Площу басейна визначають як площу горизонтальної проекції території, обмеженої поверхневим вододілом. Знаходиться шляхом планімерування або за допомогою палетки.

Завдання та порядок виконання практичної роботи

Завдання 1. Нанести на топографічну карту масштабу 1: 200 000 вододільну лінію басейну обраної ріки (згідно варіантів додатку А). Перенести гідрографічну мережу з контурами басейну заданої ріки на кальку. Позначити на кальці масштаб, напрямки сторін світу, підписати назву ріки і її приток.

Завдання 2. Визначити площу водозбору ріки графічним способом. Для цього на кальку поверх басейну простим олівцем наноситься палетка розміром 1×1 см. Палеткою називається прозора пластинка з мережею квадратів, площа яких відома в масштабі карти. Підраховується площа басейну спочатку в см², потім, враховуючи масштаб карти, перераховується в км².

Завдання 3. Визначити притокою якого порядку є задана ріка та притоки якого максимального порядку вона має в межах заданого басейну. Ріка, яка впадає в океан, море або озеро, називається головною рікою. Ріки, які впадають в головну ріку, носять назву приток і є притоками першого порядку. Притоки рік першого порядку називаються притоками другого порядку і т.д.

Завдання 4. Визначити лісистість, озерність та заболоченість водозбору. Для цього в межах водозбору необхідно на кальку з контурами басейну ріки нанести контури озер, боліт та лісів різними кольорами. Площа цих територій підраховується методом палетки аналогічно підрахунку площі басейну ріки.

Коефіцієнт лісистості – це відношення площі покритої лісом до загальної площі басейну, виражене у відсотках:

$$K_{\text{ліс}} = (f_{\text{ліс}} / F) 100\% \quad (2.1)$$

Аналогічно озерність і заболоченість характеризуються коефіцієнтами, які представляють собою відношення площі озер ($f_{\text{оз}}$) та боліт ($f_{\text{бол}}$) до загальної площі басейну:

$$K_{\text{оз}} = (f_{\text{оз}} / F) 100\%, \quad (2.2)$$

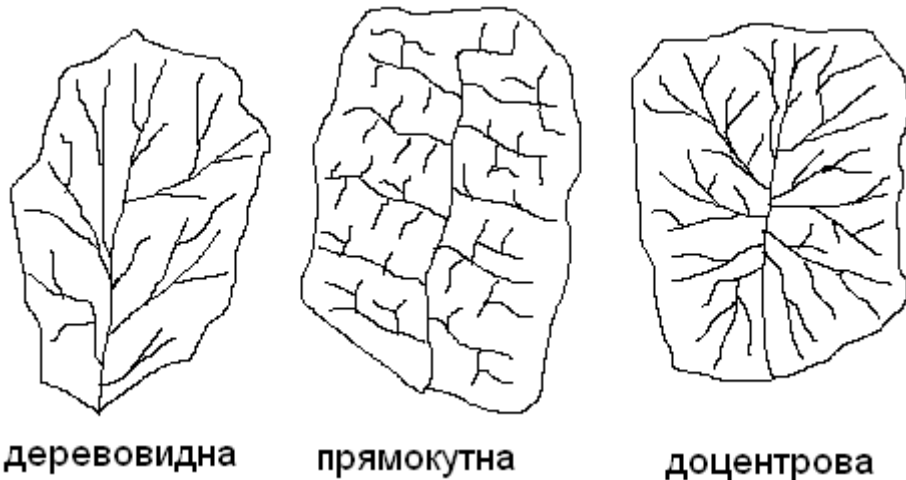
$$K_{\text{бол}} = (f_{\text{бол}} / F) 100\% \quad (2.3)$$

Завдання 4. Заповнити дані у таблицю:

Гідрографічні характеристики ріки _____ та її басейну

Головна ріка	
Ріки першого порядку	
Ріки другого порядку	
Ріки n-ного порядків	
Площа водозбору ріки, км ²	
Лісистість водозбору, %	
Озерність водозбору, %	
Заболоченість водозбору, %	

Завдання 5. Замалювати три типи річкових систем: деревовидну, доцентрову та прямокутну і визначити рисунок річкової мережі в межах заданого басейну.



Завдання 6. Визначити приналежність басейну в адміністративному відношенні (країна, область, райони).

Оформити звіт з проведеної роботи та зробити відповідні висновки.

Типові тестові запитання

- 1) Що таке гідрографічна мережа?
 - a) Це сукупність річкових систем даної території
 - b) Це головна ріка, яка впадає у приймальне водоймище (море, озеро) і всі водотоки, які збирають в неї воду
 - c) Сукупність боліт, озер, тимчасових водотоків, штучних водоймищ
 - d) Період короткочасного нерегулярного підйому рівня води, викликаний переважно випаданням дощів
- 2) Що таке річкова система?
 - a) Це головна ріка, яка впадає у приймальне водоймище (море, озеро) і всі водотоки, які збирають в неї воду
 - b) Сукупність боліт, озер, тимчасових водотоків, штучних водоймищ
 - c) Це сукупність річкових систем даної території
 - d) Процеси горотворення та дія древніх зледенінь
- 3) Виберіть фактори, які впливають на формування основних контурів річкової мережі:
 - a) Процеси горотворення та дія древніх зледенінь
 - b) Межень, водопілля, паводок
 - c) Ерозійні процеси (підмивання правого, лівого берегів ріки)
 - d) Закономірності коливання витрат і рівня води
- 4) Ріка не може починатися з:
 - a) злиття двох інших рік
 - b) озера
 - c) болота
 - d) океану
- 5) Як називають ріку, що має найбільші розміри русла і довжину, є найбільш багатоводною серед системи рік

- a) Ріка n-го порядку
b) Ріка другого порядку
- c) Ріка першого порядку
d) Головна ріка
- 6) Як називають ріки, що впадають в головну ріку?
a) Ріки третього порядку
b) Ріки першого порядку
c) Приймальні водойми
d) Ріки другого порядку
- 7) Для річкової системи якого типу характерне сходження приток до центру головного русла?
a) Доцентрової
b) Мішаної
c) Прямокутної
d) Деревовидної
- 8) Як визначають коефіцієнт лісистості території басейну ріки?
a) $K_{ліс} = (f_{ліс}/F) \cdot 100\%$ (де $f_{ліс}$ – площа лісів, F – площа басейну ріки)
b) $K_{ліс} = (F/f_{ліс}) \cdot 100\%$ (де $f_{ліс}$ – площа лісів, F – площа басейну ріки)
c) Це відношення довжини басейну ріки до середньої площі
d) Це відношення ширини басейну ріки до середньої площі
- 9) Як визначають коефіцієнт озерності території басейну ріки?
a) Це відношення довжини басейну ріки до середньої площі
b) $K_{оз} = (F/f_{оз}) \cdot 100\%$ (де $f_{оз}$ – площа озер, F – площа басейну ріки)
c) Це відношення ширини басейну ріки до середньої площі
d) $K_{оз} = (f_{оз}/F) \cdot 100\%$ (де $f_{оз}$ – площа озер, F – площа басейну ріки)
- 10) Визначте коефіцієнт лісистості водозбору, якщо площа лісів та площа басейну ріки складають відповідно 118 і 112 км².
a) 94,9%
b) 1,05
c) 9,49%
d) Площа лісів не може бути більшою від площі басейну ріки
- 11) Площа водозбору ріки становить 47 см². Переведіть дане значення в км², якщо масштаб карти 1:250 000.
a) 1056,25 км²
b) 47 км²
c) Жодної правильної відповіді
d) 293,75 км²
- 12) Площа водозбору ріки становить 148 см². Переведіть дане значення в км², якщо масштаб карти 1:50 000.
a) 592 км²
b) 293,75 км²
c) 37 км²
d) 3700 км²
- 13) Що таке річкова мережа?
a) Це головна ріка, яка впадає у приймальне водоймище (море, озеро) і всі водотоки, які збирають в неї воду
b) Це сукупність річкових систем даної території і є частиною гідрографічної мережі
c) Сукупність боліт, озер, тимчасових водотоків, штучних водоймищ
d) Період короткочасного нерегулярного підйому рівня води, викликаний переважно випаданням дощів

Практичне заняття №3

Тема. *Визначення морфометричних характеристик ріки та її басейну*

Мета: *навчити студентів визначати основні морфометричні характеристики ріки та її басейну, а саме: довжину, середню та максимальну ширину басейну, коефіцієнт асиметрії басейну, коефіцієнт розвитку довжини вододільної лінії, довжину головної ріки та її приток, коефіцієнт звивистості ріки та її приток, густоту річкової мережі*

Вихідні матеріали: *курвіметр, топографічні карти областей України, атлас.*

Питання для співбесіди:

1. Класифікація річкових басейнів за розмірами.
2. Яка різниця між басейнами малих, середніх і великих рік?
3. Які ви знаєте морфометричні характеристики ріки та її басейну?
4. Чим відрізняється у визначенні середня ширина басейну від максимальної?
5. Що таке густота річкової мережі?
6. Що таке коефіцієнт звивистості ріки? Чи може бути його значення менше від одиниці?
7. Як впливає коефіцієнт асиметрії басейну на режим ріки?
8. Як визначити довжину басейну ріки?
9. Як пов'язані між собою морфометричні характеристики ріки?

На допомогу студентові

До великих відносяться ріки, басейн яких лежить в декількох географічних зонах. Гідрологічний режим великих рік не притаманний рікам окремих зон. Їх площа басейну більше 50 000 км². Середні ріки мають басейн в одній географічній зоні з характерним для цієї зони гідрологічним режимом. Їх площа басейну лежить в межах від 50 000 до 2 000 км². Малі ріки відрізняються від середніх тим, що їх гідрологічний режим може відхилитися від характерного режиму рік даної географічної зони під впливом місцевих факторів. Їх площа менше 2 000 км².

Завдання та порядок виконання практичної роботи

Завдання 1. *Визначити довжину басейну ріки, тобто відстань по прямій від замикаючого створу або гирла даної ріки до самої віддаленої точки басейну. Якщо басейн вигнутий, то пряма замінюється ламаною, кожен відрізок якої повторює головні вигини русла. Позначається L_b , вимірюється в км (див. рис. 3.1)*

Завдання 2. *Середня ширина басейну (V_{cp}) вираховується за формулою:*

$$V_{cp} = F / L_b \quad (3.1)$$

Завдання 3. *Максимальна ширина басейну вимірюється по карті за допомогою звичайної лінійки по прямій, яка нормальна (перпендикулярна) осі басейну (лінія, по якій визначалась його довжина) в найбільш широкому місці*

водозбірного басейну. Позначається V_{max} , вимірюється в км

Завдання 4. Коефіцієнт асиметрії басейну ріки (a) вираховується за формулою:

$$a = |F_{л} - F_{пр}| / 0,5 F, \quad (3.2)$$

де $F_{л}$, $F_{пр}$ – відповідно площі лівобережної та правобережної частин басейну, км²;

F – площа всього водозабірного басейну, км².

Завдання 5. Довжина головної ріки (L , км) та довжину трьох найбільших її приток визначається за допомогою курвіметра. Перераховується в натуральну величину згідно масштабу карти.

Завдання 6. Коефіцієнт звивистості ріки $K_{зв}$ визначається як відношення довжини ріки (L) до довжини прямої, яка з'єднує виток і гирло (L'). Якщо ріка кардинально змінює напрямок своєї течії (наприклад, р. Чорна Тиса до м. Рахова у верхів'ї тече спочатку на схід, потім на південь), то L' замінюється ламаною, відрізки якої будуть з'єднуватись в місцях основних вигинів русла:

$$K_{зв} = L / L' \quad (3.3)$$

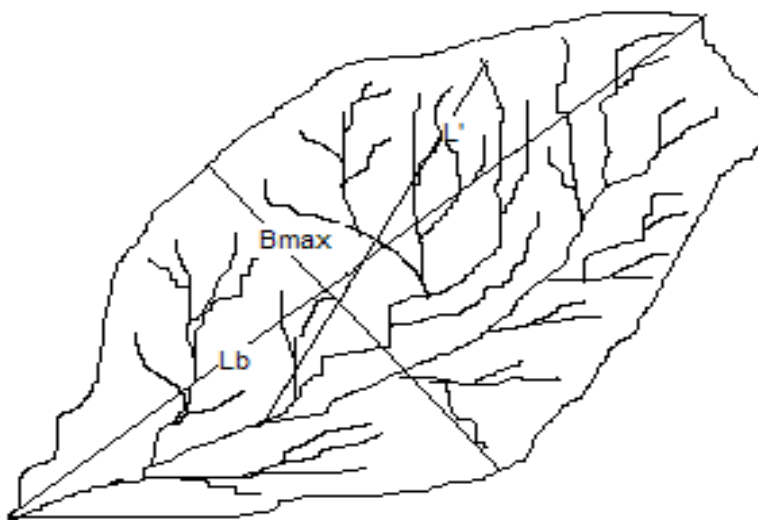


Рис.3.1 – Позначення на схемі річкового басейну довжини басейну L_b , максимальної ширини V_{max} та лінії, що з'єднує виток і гирло найдовшого притоку L' (для визначення коефіцієнту звивистості цієї притоки).

Завдання 7. Густина річкової мережі (D) виражає ступінь насиченості території водотоками і дорівнює довжині всієї річкової мережі, яка припадає на 1 км² площі басейну ріки. Розраховується за формулою:

$$D = \Sigma L / F, \quad (\text{км/км}^2) \quad (3.4)$$

де ΣL – сума довжини всіх водотоків в басейні ріки, (км).

Оформити звіт з проведеної роботи та зробити відповідні висновки.

Типові тестові запитання

- 1) Як називають відношення довжини ріки до довжини прямої, що з'єднує початок та кінець ділянки?
 - а) Доцентровою моделлю річкової системи

- b) Густиною річкової мережі
 - c) Коефіцієнтом звивистості
 - d) Коефіцієнтом біфуркації
- 2) Як називають відношення сумарної довжини всіх водотоків до площі території?
- a) Довжина вододілу
 - b) Коефіцієнт густоти річкової мережі
 - c) Коефіцієнт розвитку вододільної лінії
 - d) Коефіцієнт звивистості
- 3) Виберіть правильну закономірність:
- a) Густина річкової мережі в Карпатах і південних областях України характеризується приблизно однаковими значеннями
 - b) Густина річкової мережі більша в Карпатах, ніж в південних районах України
 - c) Немає чіткої залежності між густиною річкової мережі в Карпатах та південних районах України
 - d) Густина річкової мережі менша в Карпатах, ніж в південних районах України
- 4) Що називаємо відстанню по прямій від замикаючого створу або гирла даної ріки до самої віддаленої точки басейну?
- a) Ширину басейну ріки
 - b) Максимальну ширину басейну ріки
 - c) Довжину басейну ріки
 - d) Площу басейну ріки
- 5) Як визначають довжину ріки?
- a) Курвіметром, змоченою ниткою або циркулем з ціною поділки 0,2 мм
 - b) Це довжина ламаної, що сполучає витік і гирло ріки
 - c) Це довжина вододілу
 - d) Це пряма, що з'єднує найвіддаленіші точки басейну ріки
- 6) Як визначають максимальну ширину басейну ріки?
- a) По прямій, яка перпендикулярна осі басейну в найбільш широкому місці водозбору
 - b) Визначають курвіметром, мокрою ниткою або циркулем
 - c) Це пряма, що з'єднує найвіддаленіші точки басейну ріки
 - d) Це довжина ламаної, що сполучає витік і гирло ріки
- 7) Як визначають коефіцієнт звивистості ріки?
- a) Це пряма, що з'єднує найвіддаленіші точки басейну ріки
 - b) Це відношення довжини ріки до довжини прямої, яка з'єднує витік і гирло
 - c) Визначають курвіметром, мокрою ниткою або циркулем
 - d) Це довжина ламаної, що сполучає витік і гирло ріки
- 8) Відстань по прямій від замикаючого створу або гирла даної ріки до самої віддаленої точки басейну відповідає поняттю ...
- a) густоти річкової мережі
 - b) Довжини басейну ріки

- c) Максимальної ширини басейну
d) коефіцієнту звивистості ріки
- 9) Як визначаємо коефіцієнт звивистості ріки?
a) $K_{зв} = L / L /$ (де L - довжина ріки, $L /$ - довжина прямої, яка з'єднує виток і гирло)
b) $K_{бол} = (f_{бол} / F) \cdot 100\%$ (де $f_{бол}$ – площа боліт, F – площа басейну ріки)
c) $V_{ср} = F / L_{б}$ (де F - площа басейну ріки, $L_{б}$ – довжина басейну ріки)
d) Це відношення максимальної ширини басейну до площі
- 10) Визначена сума довжин всіх водотоків басейну ріки становить 34 см. Якій довжині (в км) відповідає ця величина при масштабі карти 1:250 000?
a) 8,5 км
b) 212,5 км
c) 85 км
d) 0,85 км
- 11) Виберіть ознаки, характерні для великих річкових басейнів.
a) Всі відповіді доповнюють одна одну
b) площа басейну більше 50 000 км²
c) басейн лежить в декількох географічних зонах
d) гідрологічний режим великих рік не притаманний рікам окремих зон
- 12) Ступінь насиченості території водотоками і дорівнює довжині всієї річкової мережі, яка припадає на 1 км² площі басейну ріки є поняттям ...
a) Довжини басейну ріки
b) Максимальної ширини басейну
c) густоти річкової мережі
d) коефіцієнту звивистості ріки
- 13) Відношення довжини ріки до довжини прямої, яка з'єднує виток і гирло є поняттям ...
a) Максимальної ширини басейну
b) густоти річкової мережі
c) Довжини басейну ріки
d) коефіцієнту звивистості ріки
- 14) Пряма, яка нормальна (перпендикулярна) осі басейну (лінія, по якій визначалась його довжина) в найбільш широкому місці водозбірного басейну відповідає поняттю...
a) Максимальної ширини басейну
b) Довжини басейну ріки
c) густоти річкової мережі
d) коефіцієнту звивистості ріки

Практичне заняття №4

Тема. Побудова типового гідрографу ріки та визначення характеристик стоку

Мета: навчити студентів будувати гідрограф стоку на прикладі гідрографу, який побудований по даних середньомісячних витрат води пересічних за весь час спостережень та визначити такі основні характеристики стоку як: об'єм стоку, модуль стоку, шар стоку за рік, коефіцієнт стоку та норму стоку

Вихідні матеріали: топографічні карти областей України, атлас.

Питання для співбесіди:

1. Водний режим рік.
2. Фази водного режиму, їх характеристика.
3. Витрата води та її обчислення.
4. Основні характеристики стоку та їх визначення.
5. Гідрограф та фази водного режиму ріки на ньому.
6. Визначення початку і закінчення повені, тривалості підйому, спаду води на гідрографі.
7. Об'єм стоку та його визначення.

На допомогу студентові

Водний режим – це зміна у часі взаємозв'язаних характеристик потоку – витрат і рівнів води, нахилу водної поверхні, швидкостей течії, які закономірно повторюються.

Водопілля – це повторювана щорічно в один і той же сезон фаза найбільшої водності з високим та тривалим підвищенням рівнів, яка викликана таненням снігу, може бути одночасно таненням льодовиків та випаданням дощів.

Паводок – короткочасна фаза високої водності ріки, яка може багато разів повторюватися в різні сезони у зв'язку з інтенсивним випаданням дощів або таненням снігу під час відлиг.

Межень – довготривала маловодна фаза, виникаюча щорічно в один і той же сезон із-за зменшення живлення ріки.

Витрата води Q ($\text{м}^3/\text{с}$) – це кількість води, яка протікає через поперечний переріз потоку (живий переріз потоку) в секунду.

Завдання та порядок виконання практичної роботи

Завдання 1. Визначити, до якого гідрологічного району Карпатського регіону належить обрана ріка.

При визначенні, до якого гідрологічного району Карпатського регіону належить обрана ріка, користуються наведеною нижче класифікацією. Перший район (1) включає водозбори правих приток Тиси: Латориці і Ужа. Другий район (2) охоплює басейни решта рік південно-західного схилу, які є правими притоками Тиси: водозбір Боржави, Ріки, Терелі й Тересви. В окремий

підрайон (2a) виділена частина басейну Тиси, яка об'єднує водозбори рік Біла Тиса, Чорна Тиса і безпосередньо частину Тиси до с. Ділового. До третього району (3) підвищеного стоку відносяться водозбори верхів'їв рік між р. Стрвяхом і р. Свічою включно. Четвертий гідрологічний район (4) включає басейни рік Лімниці, Бистриці і Прута до впадіння в нього Черемошу. На південний схід від ріки Прут умови доступності водозборами вологих повітряних мас погіршуються, тому водність в басейнів р. Черемошу і Сірету, об'єднаних в один (п'ятий (5)) район, є найнижчою.

Завдання 2. Розрахувати середньомісячні багаторічні витрати води обраної ріки за таблицями додатків А, Б для умов маловодного, багатоводного та середнього по водності року.

Для розрахунку середньомісячних багаторічних витрат води обраної ріки за таблицею додатку А визначають середньо багаторічну витрату води (норму стоку) для умов середнього по водності року.

Використовуючи місячні відсоткові значення стоку рік для кожного гідрологічного району з таблиці додатку Б знаходимо середньомісячні витрати води обраної ріки спочатку для умов середнього по водності року.

Аналогічно знаходимо середньомісячні витрати для умов багатоводного року, при цьому норму стоку збільшуємо на 25%.

Аналогічно знаходимо середньомісячні витрати для умов маловодного року, при цьому норму стоку зменшуємо на 25%.

Завдання 3. За даними середньомісячних витрат води побудувати типові гідрографи стоку для замикаючого створу вибраної вами ріки для умов маловодного, багатоводного та середнього по водності року.

Гідрограф – це графік зміни витрат води водотоку в часі. Будується на міліметровці. На горизонтальній вісі відкладається час, Т; на вертикальній – значення витрат води, Q, м³/с. Всі гідрографи (для умов маловодного, багатоводного та середнього за водністю року) будуємо на одному графіку, але різними кольорами.

Завдання 4. Визначити дату (місяць) початку і закінчення повені. Визначити тривалість підйому, спаду та всієї повені (в місяцях) для умов маловодного, багатоводного та середнього по водності року.

Наприклад, в даному випадку на рис.4.1 водопілля ась у лютому, закінчилась у травні, далі до серпня тривали паводки, а в осінньо-зимовий період спостерігалась межень, що в цілому є характерним розподілом стоку для рік Карпатського регіону. В даному випадку тривалість підйому повені складає два місяці, спаду – один місяць, тривалість всієї повені – три місяці.

Завдання 5. Знайти дату (місяць) проходження максимуму та величину максимальної витрати води для умов маловодного, багатоводного та середнього по водності року.

В даному випадку проходження максимальної витрати води спостерігається в квітні в кількості 218 м³/с.

Завдання 6. Знайти об'єм весняної повені, модуль стоку та шар стоку за період повені для умов середнього по водності року.

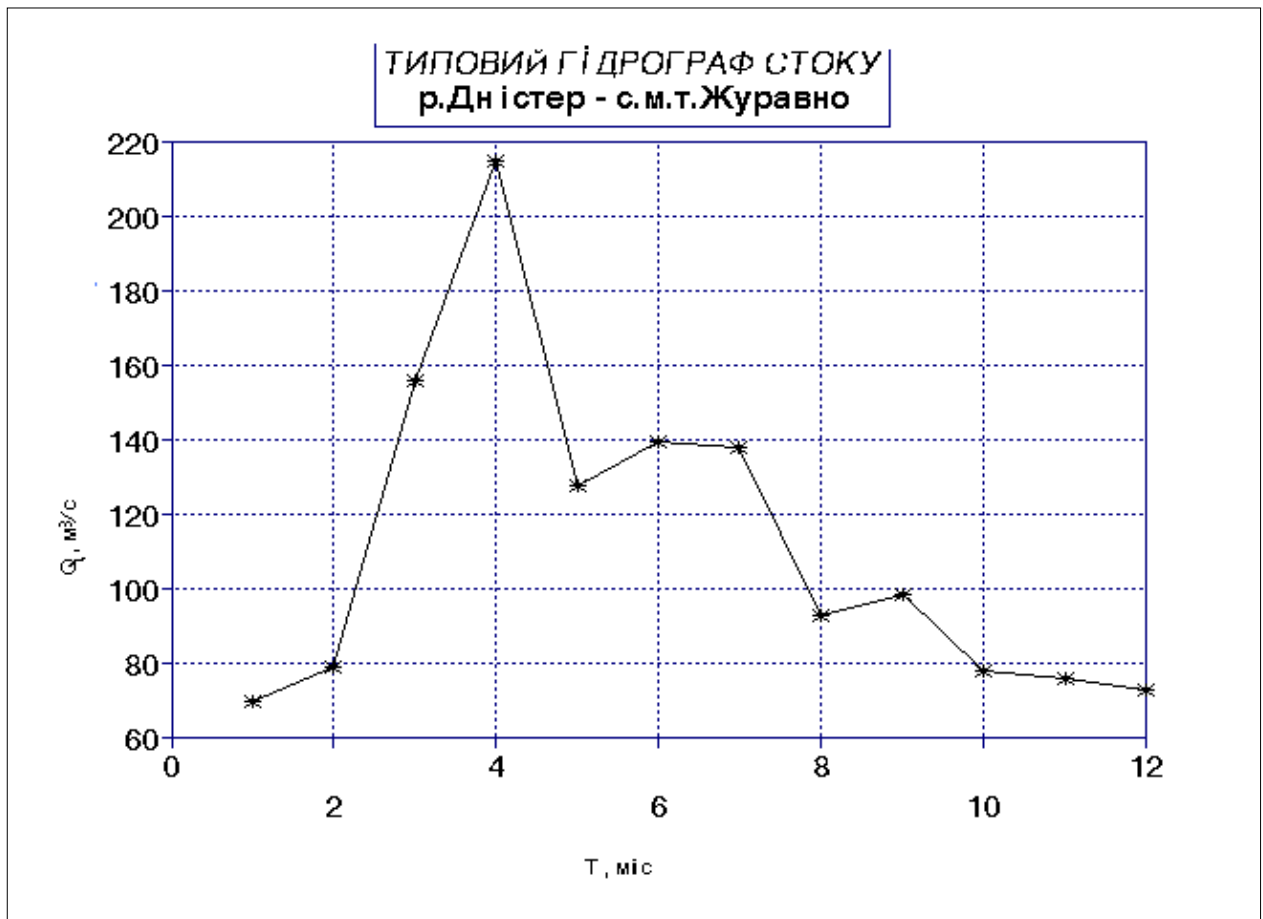


Рис 4.1.

Об'єм стоку, W (в мільйонах m^3 або km^3) – кількість води, яка протікає через поперечний переріз потоку за певний проміжок часу T :

$$W = Q \cdot T \quad (4.1)$$

де Q - витрата води, m^3/s ; T – кількість секунд за один рік $= 3,2 \cdot 10^7$.

Завдання 7. Визначити такі основні характеристики стоку для умов середнього по водності року:

а) середньобогаторічний модуль стоку;

Модуль стоку M [$л/с \cdot км^2$] – це кількість води, яка стікає з одиниці площі водозбору за одиницю часу:

$$M = \frac{Q \cdot 10^3}{F}, \quad (4.2)$$

де F – площа водозбору, $км^2$;

10^3 – перехідний коефіцієнт, від m^3/s до $л/с$.

б) середньобогаторічний шар стоку;

Шар стоку h (мм) – висота шару води, яка стікає з водозбору за який-небудь проміжок часу і отримана за умовами рівномірного розподілу об'єму стоку W по всій площі водозбору:

$$h = \frac{W \cdot 10^3}{F \cdot 10^6} = \frac{W}{F \cdot 10^3} \quad (4.3)$$

в) коефіцієнт стоку.

Коефіцієнт стоку (а) – величина завжди менша одиниці, що показує, яка частина опадів витрачається на формування стоку. Являє собою відношення шару стоку (**h**) за рік з певної площі до кількості опадів (**x**) на водозборі за цей час (визначається з карти опадів для басейну даної річки):

$$a = \frac{h}{x} \quad (4.4)$$

Оформити звіт з проведеної роботи та зробити відповідні висновки.

Типові тестові запитання

- 1) Що називають режимом ріки?
 - a) Це період нормального рівня ріки
 - b) Меженний період, коли ріки є найбільш повноводними
 - c) Закономірності коливання витрат і рівня води, які обумовлені кліматичними умовами території
 - d) Це період значного підйому рівня води в річці, який повторюється в один і той же час щорічно
- 2) Які поняття характеризують режим ріки?
 - a) Період нормального рівня води
 - b) Закономірності коливання витрат і рівня води
 - c) Випаровування, опади, стік
 - d) Межень, водопілля, паводок
- 3) Виберіть визначення, що відповідає поняттю межені ріки:
 - a) Сукупність боліт, озер, тимчасових водотоків, штучних водоймищ
 - b) Це період нормального рівня ріки
 - c) Період короткочасного нерегулярного підйому рівня води, викликаний переважно випаданням дощів
 - d) Це період значного підйому рівня води в річці, який повторюється в один і той же час щорічно
- 4) Частина долини ріки, яка в водопілля або в паводок заливається водою називається:
 - a) плес
 - b) Тераса
 - c) пережат
 - d) заплава
- 5) Серед перелічених виберіть характеристики стоку ріки:
 - a) Витрата води, об'єм стоку, модуль стоку, шар стоку
 - b) Водний режим ріки
 - c) водопілля, межень
 - d) Швидкість течії, рівень води, нахил водної поверхні
- 6) Кількість води, яка протікає через поперечний переріз потоку за певний проміжок часу відповідає поняттю...
 - a) Коефіцієнту стоку
 - b) Шару стоку
 - c) об'єму стоку
 - d) модуль стоку
- 7) Який об'єм стоку ($\text{м}^3/\text{добу}$) формується при витраті води $231\text{м}^3/\text{с}$. Кількість секунд за добу становить $86,4 \cdot 10^3$.
 - a) Жодної правильної відповіді

- b) $7392 \cdot 10^6 \text{ м}^3$
 c) $1,2 \text{ м}^3$
 d) $19,96 \cdot 10^6 \text{ м}^3$
- 8) Який об'єм стоку ($\text{м}^3/\text{добу}$) формується при витраті води $231 \text{ м}^3/\text{с}$. Кількість секунд за добу становить $86,4 \cdot 10^3$.
 a) $7392 \cdot 10^6 \text{ м}^3$
 b) $46 \cdot 10^7 \text{ м}^3$
 c) $19,96 \cdot 10^6 \text{ м}^3$
 d) Жодної правильної відповіді
- 9) Кількість води, яка протікає через поперечний переріз потоку за певний проміжок часу відповідає поняттю...
 a) Коефіцієнту стоку
 b) Шару стоку
 c) об'єму стоку
 d) модуль стоку
- 10) Кількість води, яка стікає з одиниці площі водозбору за одиницю часу відповідає поняттю...
 a) Шару стоку
 b) модуль стоку
 c) об'єму стоку
 d) Коефіцієнту стоку
- 11) Графік зміни витрат води водотоку в часі називають ...
 a) Гідрометром
 b) Меженню
 c) Витратою води
 d) Гідрографом
- 12) Як називають закономірні зміни в часі стоку, швидкості течії, рівнів води і нахилів водної поверхні?
 a) Водним режимом ріки
 b) Фазами водного режиму ріки
 c) Водопіллям
 d) Меженню
- 13) Як називають повторювану щорічно в один і той же сезон фазу найбільшої водності з високим та тривалим підвищенням рівнів?
 a) Межень
 b) Паводок
 c) Витрата води
 d) Водопілля
- 14) Що є причиною паводків?
 a) Водний режим ріки
 b) Фаза водного режиму ріки, що характеризується тривалим стоянням низьких рівнів
 c) Закономірності коливання витрат і рівня води
 d) Інтенсивні випадання дощів або танення снігу під час відлиг

Для нотаток

Практичне заняття № 5

Тема. *Морфометрія і режим озер та водосховищ*

Мета: *ознайомитися з морфометричними характеристиками озера; навчитися виявляти вплив природних факторів на режим озер, скласти формули водного балансу, визначити типи озер за хімічним складом, солоністю, термічним режимом; характеризувати наслідки створення штучних водойм.*

Обладнання: *міліметровий папір, калька, палетка, лінійка, олівці, контурні карти, фізична карта світу, курвіметр.*

Питання для співбесіди:

1. Що таке «озеро», «водосховище», «ставок»?
2. За якими ознаками класифікують озера?
3. Які фактори впливають на водний режим озера?
4. Фази розвитку озер.
5. Водний баланс озера та його елементи.
6. У чому полягає явище температурної стратифікації? Назвіть її типи.
7. Як класифікують озера за термічним режимом?
8. Охарактеризуйте позитивні і негативні наслідки створення водосховищ.

На допомогу студентів

Озеро – це природне водоймище суші із сповільненим водообміном (стоком). Озера не мають прямого зв'язку з океаном. До водойм із сповільненим водообміном належать і штучні водойми – *стави, водосховища*. Озерні улоговини утворюються під впливом внутрішніх (ендогенних) та зовнішніх (екзогенних) процесів. Географія поширення озер залежить від фізико-географічних умов, з яких найбільше значення мають кліматичні. Основні джерела живлення озер – атмосферні опади і поверхневий стік.

У розвитку озер виділяють такі фази: юності, зрілості та старості.

Фаза юності відповідає періоду утворення озера, коли воно зберігає свою форму майже незмінною і коли озерні відклади не справляють помітного впливу на його ложе.

Фаза зрілості характеризується утворенням берегової обмілини, появою дельт у місцях впадіння річок, розвитком водної рослинності.

Фаза старості настає тоді, коли рельєф улоговини згладжується відкладами наносів, а за рахунок переформування і руйнування берегів і відносів річкових дельт берегова обмілина розширюється; істотно зменшуються глибини озера і водяна рослинність поширюється по всій його акваторії. Далі воно заростає, цілковито перетворюючись у болото.

За розмірами озера поділяють на:

- дуже великі з площею понад 1000 км²;
- великі – від 101 до 1000 км²;
- середні – від 10 до 100 км²;
- малі — менше 10 км².

За походженням озерних котловин вирізняють такі типи озер:

Тектонічні – розташовані у великих тектонічних прогинах на рівнинах

(Ладозьке, Онезьке, Чад, Ейр, Великі Американські озера); у потужних тектонічних передгірських впадинах (Балхаш); у місцях великих тектонічних тріщин – рифтів, скидів, грабенів (Байкал, Танганьїка, Ньяса, Рудольф, Альберт та інш.);

Вулканічні озера – поширені в районах сучасного і давнього вулканізму: утворені в кратерах згаслих вулканів (озера Японських островів, о. Ява); унаслідок підгачування річок продуктами вулканізму (Ківу, Севан, Кроноцьке).

Льодовикові озера – утворені внаслідок діяльності сучасних або давніх льодовиків. Поділяють на:

- трогові (Женевське, озера Скандинавії, Карелії, Кольського півострова);
- карові (гірські озера Карпат, Кавказу);
- моренні (Сайма, Селігер).

Карстові озера – утворені в районах залягання вапняків, доломітів, гіпсів, що розмиваються підземними водами і руйнуються унаслідок хімічного вивітрювання (озера Уралу, Кавказу, Полісся).

Термокарстові озера – поширені в районах багаторічної мерзлоти, утворені внаслідок танення і просідання ґрунтів (озера Якутії, півночі Північної Америки).

Суфозійні озера, котловини яких утворені внаслідок просідання, зумовлене вимиванням підземними водами дрібних частин ґрунту (озера лісостепових районів Сибіру).

Річкові озера, котловини яких пов'язані із ерозійною та акумулятивною діяльністю річок (водно-ерозійні, водно-акумулятивні): озера стариці; плесові; дельтові; лиманні та лагунні озера.

Метеоритні озера (Каалі в Естонії).

Озера бувають неоднакової величини і форми. Абсолютні і відносні величини, які характеризують форму й розміри озерної улоговини та кількість води, що її заповнює, називаються **морфо метричними характеристиками** озера. Основні морфометричні характеристики озер: площа дзеркала, довжина, ширина, глибина, об'єм водної маси, ступінь розвитку берегової лінії. Для визначення морфометричних характеристик озера необхідно мати **батиметричну** карту озера. Батиметричну карту складають на основі промірів глибин і топографічного знімання озера. Усі морфологічні елементи озера змінюються зі зміною рівня води.

Рівновага, яка існує між зміною об'єму води в озері за певний час і кількістю води, яка надходить в озеро і витрачається за той самий час, називається **водним балансом**. Надходження води в озеро може відбуватися за рахунок атмосферних опадів на поверхню озера (X), припливу річкових (Y_n) і підземних вод (Y_{zp}) з водозбору, конденсації водяних парів на поверхні озера (K). Витратна частина водного балансу відбувається внаслідок випаровування з водної поверхні озера (Z), руслового стоку (Y_{cm}), фільтрації (Y_ϕ), забору води на господарські потреби (q). Водний баланс озера за будь-який період можна представити рівнянням водного балансу, яке в загальному має вигляд:

$$X + Y_n + Y_{zp} + K = Z + Y_{cm} + Y_\phi + q \pm \Delta W \quad (5.1)$$

де $\pm \Delta W$ – зміна об'єму води в озері за час T .

Величини підземного живлення (Y_{cp}) і фільтрації (Y_{ϕ}) взаємно компенсуються. Якщо для господарських потреб вода не використовується і якщо не брати до уваги величину конденсації, яка незначна в загальному об'ємі озера, то рівняння набуде вигляду:

$$X + Y_n = Z + Y_{cm} \pm \Delta W \quad (5.2)$$

Підставивши значення складових водного балансу можна порівняти рівняння балансу стічного і безстічного озера. Такий баланс має і графічну форму (рис. 5.1)

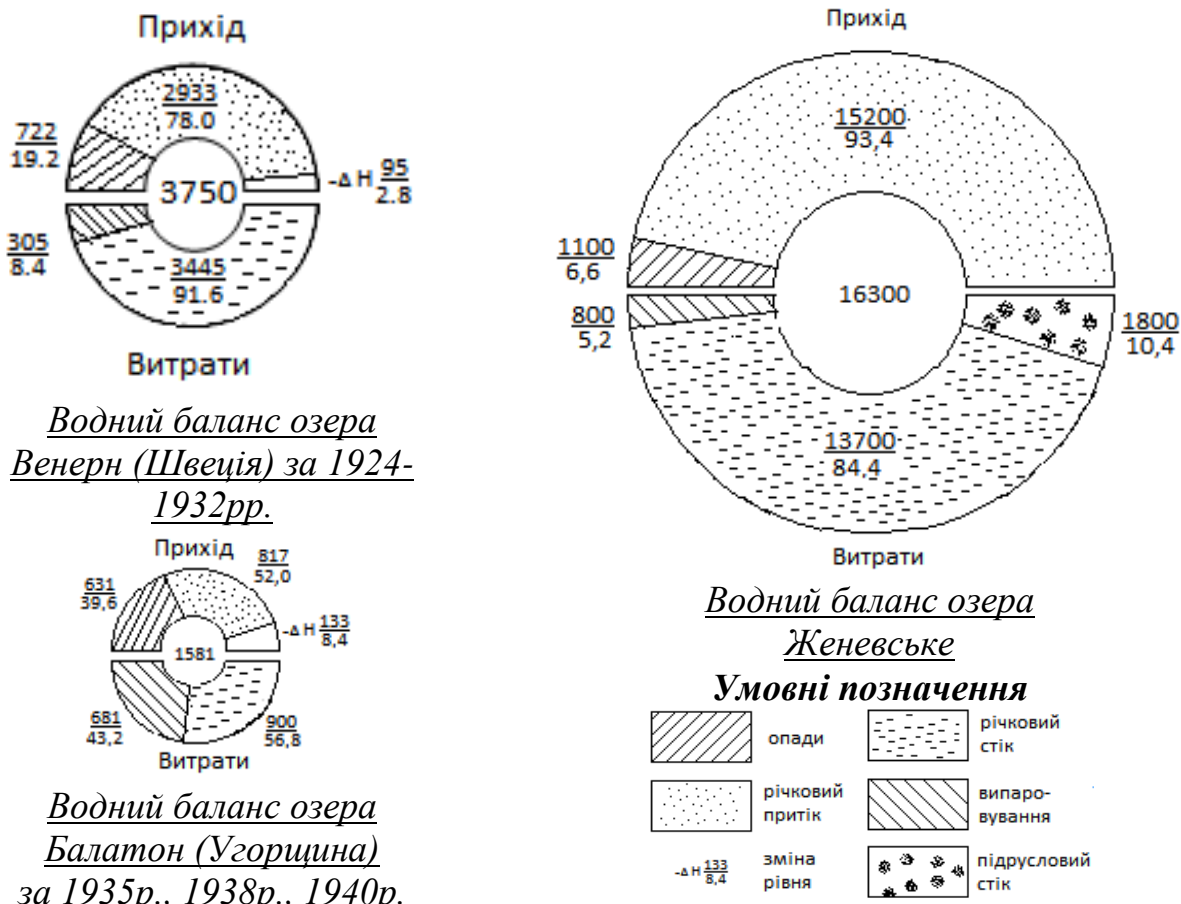


Рис.5.1 – Водний баланс найбільших озер Європи (в мм шару на дзеркало води)

Проточні озера є прісними, тимчасово стічні – солонуватими, безстічні – соляними. За ступенем солоності води О.О.Алекін виділяє озера прісні (1‰), солонуваті (до 25‰), солоні (47‰) і мінеральні (>47‰). Озера з дуже великим вмістом солей називають ропними. Ропа або розсіл – це вода озера, яка є насиченим розчином солей. За хімічним складом озера, як і річки поділяються на три класи і три групи за переважаючим іоном. Розподіл озер за солоністю і хімічним складом підпорядкований графічній зональності.

Завдання та порядок виконання практичної роботи

Користуючись варіантами роботи (додаток В) визначте основні морфометричні характеристики озер України і заповніть таблицю 5.1.

Морфометричні характеристики озера _____
 назва озера

Площа дзеркала, км ²	Довжина, км	Довжина берегової лінії, м	Об'єм, тис.м ³	Ширина, м		Глибина, м	
				Макс.	Сер.	Макс.	Сер.

Завдання 1. Визначити площу озера (F_0 , м², км²). Площа водної поверхні – це площа акваторії, яка визначається планіметром або палеткою по карті. При цьому її можна визначити як площу дзеркала водної поверхні (для підрахунків випаровування, об'ємів води тощо), так і разом з островами.

Завдання 2. Визначити довжину озера (L , м). Довжина озера – це найкоротша віддаль між двома найбільш віддаленими точками берегової лінії по поверхні водоймища (вимірюється окремими короткими відрізками).

Завдання 3. Визначити ширину озера (B , м, км). Розрізняють середню і максимальну ширину. Максимальна ширина (B_{\max} , м, км) – це віддаль між найвіддаленішими точками берегової лінії по перпендикуляру до довжини озера. Середня ширина ($B_{\text{сер}}$, м, км) – це відношення площі водної поверхні до довжини озера (F_0/L).

Завдання 4. Визначити довжину берегової лінії (Z , м, км). Довжину берегової лінії вимірюють по нульовій ізобаті (або довжина врізів води, по яких вона дотикається до берега).

Завдання 5. Визначити об'єм води в озері (W). Об'єм води в озері визначають по карті ізобат, користуючись «методом призм».

$$W=f_1 \cdot h + f_2 \cdot h + \dots + f_n \cdot h, \quad (5.3)$$

де f_1, f_2 – площі, які обмежені ізобатами, м²;

h – глибина між ізобатами, м.

Завдання 6. Визначити глибину озера (h). Максимальна глибина озера – величина, отримана шляхом експериментальних досліджень, звичайно береться з карти або схеми. Середня глибина озера – відношення об'єму води в озері до площі озера:

$$h_{\text{сер}} = W/F_{\text{озера}} \quad (5.4)$$

Завдання 7. Визначити коефіцієнт порізаності берегової лінії (m) – це відношення довжини берегової лінії до довжини кола, площа якого дорівнює площі озера:

$$m = \frac{Z}{2\sqrt{\pi \cdot F_{03}}} \quad (5.5)$$

Завдання 8. Побудувати графік зміни температури води в озері Чехове за глибинами (таблиця 5.2). На графіку виділити явище прямої та зворотної стратифікації, виділити шар гомотермії.

Таблиця 5.2

Дата	Г Л И Б И Н А, м												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
20.01	0	0,1	2,0	2,3	2,6	2,7	3,0	3,5	3,8	4,0	4,0	4,0	4,0
20.07	24,0	20,5	14,2	10,0	8,0	8,0	7,6	6,2	5,0	4,5	4,0	4,0	4,0

Завдання 9. Скласти рівняння водного балансу озер (таблиця 5.3) і пояснити відмінності для різних озер. Зобразіть графічно водний баланс озер. При побудові враховуйте морфометричні параметри озера – чим більше воно за площею тим більший радіус кола. Чи є залежність між водним балансом і хімічним режимом озер? Відповідь обґрунтуйте.

Таблиця 5.3

Озеро	Об'єм, км ³	Площа, км ²	Прихід, км ³ в рік		Витрати, км ³ в рік	
			Притік	Опади	Стік	Випаровування
Байкал	23 600	31 494	60,30	12,80	59,50	13,10
Велике Солоне	19	4 250	3,45	1,37	0	5,31
Вікторія	2 760	68 870	17,90	112,00	21,90	108,00
Каспійське	78 200	371 000	289,00	92,00	10,80	372,00
Мертве море	147	810	1,43	0,07	0	1,50
Онезьке	285	9700	15,90	5,50	18,00	3,40

Завдання 10. Розгляньте загальну солоність і іонний склад води деяких озер (таблиця 5.4). Визначити тип кожного озера за солоністю та клас і групу за переважаючим іоном. Чим пояснити відмінність озер за сольовим і хімічним складом?

Таблиця 5.4

Озеро	Солоність, ‰	Іонний склад %					
		головні аніони			головні катіони		
		гідрокарбонат	сульфат	хлорид	кальцій	магній	натрій
Онезьке	0,04	48,0	48,0	20,0	86,0	6,0	8,0
Байкал	0,09	74,6	74,6	14,4	89,8	8,5	1,7
Женевське	0,20	82,2	82,2	7,0	66,6	32,6	0,8
Аральське	8,8	25,5	25,5	59,4	2,6	39,2	58,2
Велике Солоне	265,5	0,6	0,6	87,0	—	8,2	91,8
Танганьїка	0,60	8,6	8,6	45,5	89,2	0,8	10,0

Завдання 11. За даними таблиці 5.5 побудуйте стовпчикові діаграми максимальних глибин і площ водосховищ України. Відзначте негативний вплив водоймищ на річковий стік і навколишнє середовище.

Таблиця 5.5

Назва водоймища	Площа, км ²	Обсяги, км ³	Довжи- на, км	Найб. шир., км	Найб. глиб., м	Мілков оддя від загалън
р. Дніпро						
1 Київське, 1966	922	3,73	110	12,0	14,5	40
2 Канівське, 1978	675	2,62	123	8,0	21,0	24
3 Кременчуцьке, 1961	2250	13,5	149	28,0	28,0	18
4 Дніпродзержинське, 1964	567	2,45	114	8,0	16,0	31
5 Дніпровське, 1932	410	3,3	129	7,0	53,0	36
6 Каховське, 1948	2155	18,2	230	25,0	24,0	5
р. Дністер						
Дністровське, 1956	142	3,2	194	-	54,0	-
р. Півд.Буг						
Ладижинське, 1964	20,8	0,15	45	1,2	17,8	25
р. Півн. Донець						
Печенізьке, 1962	86,2	3,83	65	3,0	10,5	10

Оформити звіт з проведеної роботи та зробити відповідні висновки.

Типові тестові запитання

- Як в гідрології називаємо природні водоймища суші із сповільненим водообміном (стоком)?
 - Болотами
 - Озерами
 - Річками
 - Поєднанням боліт і озер
- Які об'єкти вивчення гідрології належать до штучних водойм?
 - Малі гідроелектростанції
 - стави, водосховища
 - Озерні улоговини
 - Болота
- Виберіть фізико-географічний чинник, який має найважливіше значення при утворенні озер.
 - внутрішні (ендогенні) та зовнішні (екзогенні) геологічні процеси
 - широта місцевості
 - висота над рівнем моря
 - кліматичні
- Виберіть основні джерела живлення озер.
 - атмосферні опади і поверхневий стік.
 - Підземними водами
 - Діяльність гідроелектростанцій
 - Штучні насосні станції
- Виберіть фази розвитку озер.
 - Зародження, розвиток, старіння
 - юності, зрілості та старості
 - утворення улоговини, заболочення, очищення
 - всі варіанти доповнюються

- 6) Період утворення озера, коли воно зберігає свою форму майже незмінною і коли озерні відклади не справляють помітного впливу на його ложе відповідає фазі ...
- a) юності
b) зрілості
c) початку розвитку
d) старості
- 7) Виберіть варіант відповіді, що відповідає класифікації озер за розмірами.
- a) Тектонічні, карстові, річкові
b) Юні, зрілі, старі
c) Дуже великі, великі, середні, малі
d) Гігантські, середні, мікроскопічні
- 8) Виберіть типи озер, що НЕ відповідає класифікації озер за походженням озерних котловин.
- a) Тектонічні, карстові
b) Метеоритні, річкові
c) Суфозійні, термокарстові
d) Верхові, низинні
- 9) Який тип озерних котловин характерний при утворенні в районах залягання вапняків, доломітів, гіпсів, що розмиваються підземними водами і руйнуються унаслідок хімічного вивітрювання (озера Уралу, Кавказу, Полісся).
- a) Карстовий
b) Метеоритний
c) Річковий
d) Суфозійний
- 10) Рівновага, яка існує між зміною об'єму води в озері за певний час і кількістю води, яка надходить в озеро і витрачається за той самий час, називається ...
- a) водним балансом
b) водним рівнем
c) витратою води
d) максимальним об'ємом
- 11) Як називаємо віддаль між найвіддаленішими точками берегової лінії по перпендикуляру до довжини озера?
- a) Середня ширина
b) Максимальна ширина
c) Площа водної поверхні
d) Довжина озера
- 12) Чому дорівнює середня глибина озера при об'ємі води в озері $0,1808 \text{ м}^3$ та площі озера $26,22 \text{ км}^2$?
- a) $0,69 \text{ км}$
b) $1,5 \text{ км}$
c) $6,9 \text{ м}$
d) $2,1 \text{ м}$
- 13) За рахунок яких величин НЕ відбувається надходження води в озеро?
- a) атмосферні опади, приплив річкових вод
b) приплив підземних вод з водозбору
c) конденсація водяних парів на поверхні озера
d) русловий стік, фільтрація
- 14) За рахунок яких величин НЕ відбувається витрата води з озера?
- a) атмосферні опади, приплив річкових вод
b) випаровування з водної поверхні озера
c) русловий стік, фільтрація
d) забір води на господарські потреби

Практичне заняття № 6

Тема. Льодовики

Мета: вивчити та узагальнити основні відомості про утворення, існування та рух льодовиків, виявити закономірності існування снігової лінії на різних висотах, охарактеризувати гідрологічний режим льодовиків та їх роль у живленні річок.

Обладнання: контурні карти, міліметровий папір, лінійка, олівці, географічні атласи.

Питання для співбесіди:

1. Які водні об'єкти називаються льодовиками?
2. Що таке хіоносфера і які її межі?
3. Що таке снігова лінія? Від яких факторів залежить її висота?
4. Дати визначення поняттю льодовик. З яких частин він складається?
5. Які умови необхідні для формування льодовика?
6. Які основні закономірності утворення льодовика?
7. Які ви знаєте типи льодовиків? Будова льодовика.
8. Назвіть головні причини існування льодовика.
9. Як відбувається живлення і абляція льодовика?
10. Під дією яких факторів відбувається рух льодовиків?
11. Охарактеризувати зону акумуляції та зону абляції. Як відбувається рух льодовиків?
12. Які льодовики впливають на живлення і режим річок?
13. В чому полягає практичне значення льодовиків?
14. Яку функцію виконують льодовики на земній кулі?
15. Назвіть і покажіть райони найбільшого поширення сучасного зледеніння на земній кулі.
16. В яких широтах поширені арктичні і антарктичні айсберги?

На допомогу студентів

Хіоносфера — це частина тропосфери, розміщена вище кліматичної снігової лінії, в межах якої спостерігається позитивний сніговий баланс і нагромадження твердих атмосферних опадів. Нижня межа хіоносфери (снігова лінія) — це область рівноваги або нульового балансу, де прибуток твердих опадів дорівнює їх витраті. Накопичення снігу йде вище снігової лінії до певної висотної межі, після якої знову настає рівновага (верхня межа хіоносфери).

Найбільш сприятливий для утворення льодовиків морський клімат з великою кількістю опадів і від'ємними середніми температурами зими і літа. Сухий континентальний клімат з жарким літом менш сприятливий для формування льодовиків.

Крім кліматичних умов утворенню льодовиків можуть сприяти орографічні і геоморфологічні умови.

Площа сучасного зледеніння становить 16,3млн. км³ (11%), загальний об'єм льоду — 25,8 млн.км³ (1,86% від загальних запасів води і 70,3% від запасів прісних вод).

Завдання та порядок виконання практичної роботи

Завдання 1. Користуючись підручниками та даними таблиці 6.1, дати аналіз карти сучасного зледеніння. Виявити основні причини існування льодовиків.

Таблиця 6.1

Області поширення сучасного зледеніння

	Район зледеніння	Площа, км ²		Район зледеніння	Площа, км ²
1	Антарктида островами	13 980 000	16	Тянь-Шань	7115
2	Гренландія	1802400	17	Памиро-Алай	11255
3	Ісландія	11785	18	Гімалаї	33150
4	Канадський арктичний архіпелаг	148825	19	Тібетське нагір'я	32150
5	Шпіцберген	21240	20	Каракорум	15670
6	Нова Земля	24420	21	Гіндукуш	6200
7	Північна Земля	17470		Північна Америка	
8	Земля Франца-Йосифа	13735	22	Хребти Аляски	52000
9	Інші острови Арктики	400	23	Хребти Канади	15000
	Євразія		24	Хребти США і Мексики	522
10	Скандинавські гори	5000		Південна Америка	
11	Альпи	3200	25	Анди	25000
12	Кавказ	1430		Африка	
13	Нагір'я: Верхоянське, Черського, Колимське, Станове	400	26	Масиви Кенія, Кіліманджаро, Рувензорі	22,5
14	Камчатка і Корякське нагір'я	1510	27	Океанія (Нова Гвінея, Нова Зеландія)	1014,5
15	Джунгарський Алатау, Саяни	1635			

Завдання 2. Нанести на контурну карту світу райони найбільшого сучасного зледеніння.

Завдання 3. За даними таблиці 6.2. побудувати графік висоти снігової лінії на різних широтах земної кулі. Масштаб: горизонтальний 1 см = 5 град., вертикальний 1 см = 500 м. На осі ординат відкладають висоту снігової лінії, на осі абсцис – географічну широту. Поясніть різницю висотного положення снігової лінії по широтах.

Висота снігової лінії на різних широтах

Широта, град.	Висота снігової лінії, м		Широта, град.	Висота снігової лінії, м	
	північна півкуля	південна півкуля		північна півкуля	південна півкуля
90 - 80	650	0	40 – 30	4900	3200
80 – 70	790	0	30 – 20	5250	5300
70 – 60	1150	0	20 – 10	5475	5780
60 - 50	2500	890	10 - 0	4675	4720
50 - 40	3170	1700			

Завдання 4. Проаналізувати графіки за наступним планом:

а) Чим обумовлено положення кліматичної снігової лінії?

б) В яких районах снігова лінія займає найнижче та найвище положення? Чому?

в) Чому в південній півкулі кліматична снігова лінія знаходиться нижче, ніж у північній?

г) Опираючись на графіки (рис.6.1), вказати, які райони земної кулі постійно покриті льодом? Чим це обумовлено?

г) Яка головна причина та основні умови існування льодовиків?

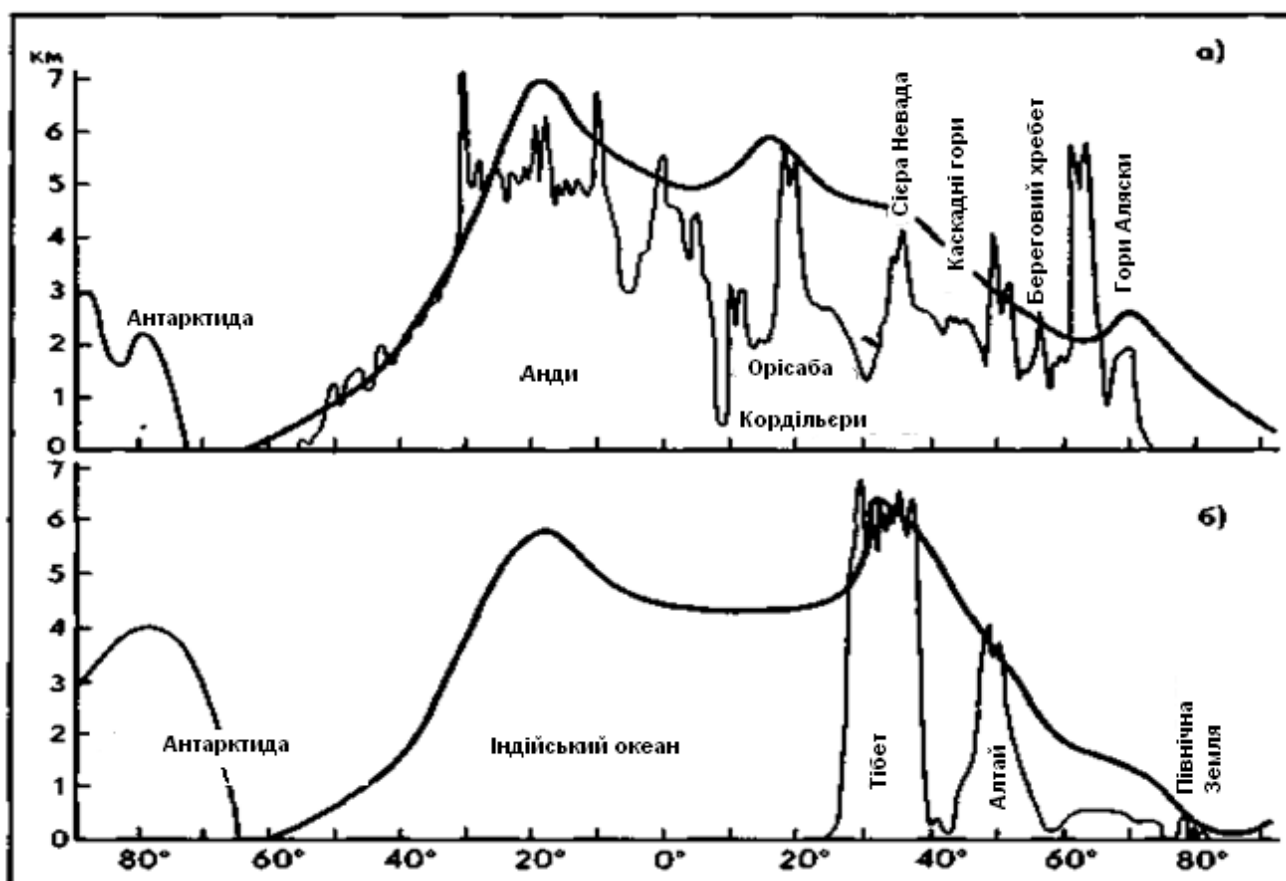


Рис. 6.1 – Висота снігової лінії:

а) вздовж Анд Південної та Кордильєр Північної Америки

б) вздовж 90—110° сх. д.

Завдання 5. Побудувати графіки зміни прибутку і витрати твердих опадів з висотою (таблиця 6.3). Масштаб горизонтальний: в 1 см — 200 мм, вертикальний: в 1 см — 1000 м. Провести на графіку лінії нульового балансу твердих опадів — верхню і нижню снігову лінію. На якій висоті вони знаходяться? Яка потужність хіоносфери у даному випадку? В яких кліматичних умовах може знаходитися ця територія?

Таблиця 6.3

Зміна суми твердих опадів з висотою

Кількість твердих опадів, що випадають	Висота над рівнем моря, м								
	0	500	1000	2000	3000	4000	5000	6000	8000
випадають	25	50	100	150	200	225	250	225	125
встигають розтанути і випаруватись	2000	1000	500	300	200	125	75	50	15

Оформити звіт з проведеної роботи та зробити відповідні висновки.

Типові тестові запитання

- Маса льоду з постійним закономірним рухом, що розміщена на суші, існує тривалий час, утворилася завдяки накопиченню та перекристалізації опадів називається:
 - фірновий лід
 - льодовик
 - айсберг
 - лавина
- Здатність льоду текти під дією сили ваги називають:
 - витратою льоду
 - режиляцією
 - пластичністю
 - абляцією
- Витрата речовини льодовика шляхом танення та випаровування з його поверхні називається:
 - Абляція
 - Абразія
 - Ерозія
 - Режиляція
- Розташуйте в хронологічному порядку етапи утворення льодовиків:
 - фірн – фірновий лід – сніг – наст – глетчерний лід
 - глетчерний лід – фірн – фірновий лід – сніг – наст
 - сніг – наст – фірн – фірновий лід – глетчерний лід
- Нижче снігової лінії витрати снігу перевищують прибуток, тому сніговий покрив там буває періодично.
 - Так
 - ні
- Область рівноваги, або нульового балансу прибутку – витрат снігу (середньорічна кількість твердих опадів дорівнює витраті їх на танення та випаровування) називається:
 - фірною зоною
 - сніговою лінією
 - фірною лінією
 - язиком льодовика

- 7) Межа між зоною живлення льодовика з додатнім балансом снігу і зоною стоку льодовика з від'ємним балансом снігу називається:
- a) сніговою лінією
 - b) підльодовиковою абляцією
 - c) фірною лінією
 - d) язиком льодовика
- 8) Серед перелічених виберіть ознаки НЕ характерні для гірських льодовиків:
- a) Невеликі розміри
 - b) Залежність форми льодовика від характеру рельєфу
 - c) Плоскоопукла форма, яка не залежить від рельєфу
 - d) Чітка різниця між зонами живлення і витрат
- 9) Яку частину суходолу (у %) займають льодовики?
- a) Менше 5%
 - b) 5-11 %
 - c) Більше 25%
 - d) 11%
- 10) Серед перелічених виберіть території, що НЕ є областями найбільшого зледеніння.
- a) Антарктида, Гренландія
 - b) Канадський арктичний архіпелаг, Аляска
 - c) Альпійські та Кавказькі гори
 - d) острови Арктики, Шпіцберген
- 11) Для яких територій характерне положення снігової лінії на рівні моря?
- a) На Алясці
 - b) В гімалаях
 - c) Для полярних областей
 - d) В горах Тибету
- 12) Серед перелічених виберіть чинник, що НЕ має впливу на формування снігової лінії.
- a) північна чи південна орієнтація схилів гірських систем
 - b) положення гір по відношенню до напрямку перенесення атмосферних опадів
 - c) наявність рослинного покриву
 - d) кліматичні умови
- 13) Як називають процес танення льодовика внаслідок надходження тепла від поверхні гірських порід, які мають вищу температуру, ніж льодовик, а також при підвищенні тиску на нижній межі льодовика?
- a) Підльодовиковою абляцією
 - b) Внутрішньою абляцією
 - c) Поверхневою абляцією
 - d) Режіляцією
- 14) Виберіть варіант відповідей, що відображають значення сучасного зледеніння у світі.
- a) регулювання температури повітря
 - b) вплив на солоність Світового океану
 - c) формування річкового стоку
 - d) всі відповіді взаємодоповнюються

Практичне заняття № 7

Тема. Вивчення динаміки, хімічного складу та умов формування підземних вод

Мета: засвоїти поняття «підземні води», «режим підземних вод», «мінеральні води», розглянути класифікацію підземних вод, навчитися аналізувати фактори, що впливають на рівень підземних вод.

Обладнання: лінійка, олівці.

Питання для співбесіди:

1. За якими ознаками класифікують підземні води?
2. Під дією яких сил рухаються підземні води і від чого залежить швидкість їх руху? Як визначають швидкість підземних вод?
3. Що таке коефіцієнт фільтрації?
4. Охарактеризувати види оди в порах ґрунту.
5. Охарактеризувати води зони аерації та зони насичення.
6. Що таке режим ґрунтових вод?
7. Які природні явища і процеси пов'язані з наявністю підземних вод?
8. Дати визначення понять підтоплення, затоплення, заболочення.
9. Охарактеризувати мінеральні води.
10. Проаналізувати фактори, що зумовлюють зональність в поширенні ґрунтових вод.

На допомогу студентів

Фізичні особливості гірських порід визначаються їхніми водними властивостями. Пористість, яка зумовлена наявністю в порах різноманітних пустот, є одним з факторів, що характеризують водні властивості гірських порід. Кількісно **пористість** (n) визначають відношенням об'єму пор (V_n) до об'єму всієї породи (V):

$$n = \frac{V_n}{V} 100\%$$

Пористість різних порід неоднакова (див. табл. 8.1)

Таблиця 7.1

Пористість гірських порід

Гірські породи	Пористість	Гірські породи	Пористість
Вапняки	0,6 – 16	Леси	40 – 55
Піщаники	4 – 25	Глини	40 – 50
Піски	30 – 40	Середня пористість осадових порід	35 – 45

Коефіцієнт фільтрації – це кількісне вираження водопроникності порід – швидкість фільтрації води (V) при гідравлічному градієнті (i), який дорівнює одиниці (см/с, добу):

$$K=V$$

Швидкість фільтрації води при ламінарному русі визначають за формулою Дарсі:

$$V = \frac{Q}{F} = Ki$$

де K – коефіцієнт фільтрації; i – гідравлічний градієнт.

Швидкість підземних вод в польових умовах можна визначити за формулою:

$$V = \frac{l}{t}$$

де l – відстань між двома свердловинами; t – час, за який вода пройшла цю відстань.

Витрата води – це кількість води, яка проходить через площу поперечного перерізу водоносного шару за одиницю часу:

$$Q = V_{\text{серед.}} \cdot F,$$

де Q – витрата води, м³/год або м³/добу;

$V_{\text{серед.}}$ – середня швидкість підземних вод, м/добу;

F – площа поперечного перерізу водоносного шару, м².

Для джерела витрату (**дебіт**) води визначають за формулою:

$$Q = 1,4h^{\frac{5}{2}}$$

де h – висота напору, м.

Завдання та порядок виконання практичної роботи

Завдання 1. Визначити пористість породи, якщо в об'ємі зразка породи, що дорівнює 250 см³ об'єм пор становить: 1) 35 см³; б) 100 см³; в) 122 см³. До яких порід можуть належати ці зразки?

Завдання 2. Замалуйте схему залягання порід (рис.7.1). Нанесіть умовними знаками області поширення різних типів підземних вод: верховодки, ґрунтових вод, міжпластових безнапірних і напірних вод; покажіть рівень води в колодязях.

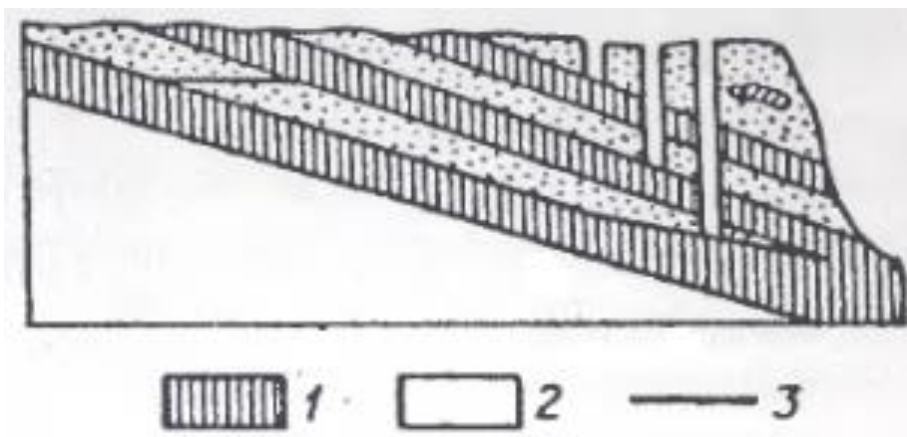


Рис. 7.1 – Схема залягання водотривких і водоносних горизонтів:
1 – глина,
2 – пісок,
3 – рівень ґрунтових вод.

Завдання 3. Обчислити дебіт води джерела трикутним водозливом, якщо висота напору $h=0,5$ м.

Завдання 4. Обчислити витрату води підземного потоку, якщо $K=0,01$; $i=0,01$; висота водоносного шару 10 м, а його ширина – 100 м.

Завдання 5. Побудувати і письмово проаналізувати графік коливання рівня

грунтових вод в пункті «А», розташованому в помірному кліматичному поясі (таблиця 8.2).

Таблиця 8.2

Місяці	Глибина, м	Місяці	Глибина, м	Місяці	Глибина, м
I	2,8	V	0,0	IX	1,3
II	3,0	VI	0,5	X	1,6
III	3,0	VII	0,6	XI	2,5
IV	2,7	VIII	0,9	XII	2,7

Оформити звіт з проведеної роботи та зробити відповідні висновки.

Типові тестові запитання

- 1) Як називають здатність гірських порід вміщувати у собі порожнинний простір?
 - a) Колекторність
 - b) Проникність
 - c) Пористість
 - d) Водовмісність
- 2) Як називають вид води в гірських породах, що знаходиться у крапельно-рідкому стані в колекторах і рухається під дією сили тяжіння?
 - a) Стикова вода
 - b) Капілярна вода
 - c) Вільна гравітаційна вода
 - d) Пароподібна вода
- 3) Виберіть характеристики верховодки:
 - a) Залягають на невеликій глибині
 - b) Залягають в породах зони аерації
 - c) Мають обмежене розповсюдження
 - d) Всі відповіді
- 4) Виберіть характеристики ґрунтових вод:
 - a) Залягають вище напірних вод
 - b) Води першого від денної поверхні суцільного водоносного горизонту
 - c) Мають значну площу розвитку
 - d) Всі відповіді
- 5) Виберіть характеристики напірних вод:
 - a) Обмежені водотривами зверху і знизу
 - b) Характеризуються гідростатичним напором
 - c) Залягають нижче ґрунтових вод
 - d) Всі відповіді
- 6) Які води називають жильними?
 - a) Води, що залягають і рухаються в системах крупних пустот, утворених розчинною дією вод у вапняках, гіпсах тощо
 - b) Води, пов'язані із тріщинами великих розмірів у зонах тектонічних порушень і мають найбільші дебіти
 - c) Води, приурочені до уламкових, зернистих колекторів, де пористість обумовлена розташуванням мінеральних зерен
 - d) Води, що залягають і утримуються у тріщинуватих магматичних, метаморфічних і карбонатних породах у вигляді масивних тіл
- 7) Виберіть відповідь, яка НЕ є однією з теорій походження підземних вод.

- | | |
|------------------|-------------------|
| a) фільтраційна | c) седиментаційна |
| b) конденсаційна | d) ювенільна |
- 8) Яка теорія походження підземних вод пояснює їх походження з продуктів магми при її виверженні та застиганні?
- | | |
|------------------|-------------------|
| a) фільтраційна | c) седиментаційна |
| b) конденсаційна | d) ювенільна |
- 9) Як називаємо різні поєднання водоносних і водотривких порід, які являють собою структурні одиниці масиву (товщі) гірських порід?
- | | |
|---------------------------------------|--|
| a) гідрогеологічні структури | |
| b) водоносний горизонт | |
| c) геолого-стратиграфічне районування | |
| d) гідрогеологічний басейн | |
- 10) Витриманий за міцністю та розповсюдженням однаковий пласт породи з відносно однорідними водноємнісними і фільтраційними властивостями називаємо...
- | | |
|-------------------------------|--|
| a) Гідрологічним басейном | |
| b) Водоносною формацією | |
| c) Водоносним пластом (шаром) | |
| d) Водоносним горизонтом | |
- 11) Розташуйте в ієрархічному порядку гідрогеологічні структури.
- | | |
|---|--|
| a) Водоносний пласт – в.горизонт – в.комплекс | |
| b) Водоносний комплекс – в.горизонт – в.пласт | |
| c) Водоносна формація – в.горизонт – в.комплекс | |
- 12) До яких факторів формування хімічного складу підземних вод належать умови залягання гірських порід, їх речовинний та газовий склад, геолого-структурні особливості масиву гірських порід, тектонічні процеси, магнетизм?
- | | |
|----------------------------|----------------|
| a) Штучних (антропогенних) | c) Фізичних |
| b) Геологічних | d) Біологічних |
- 13) Виберіть варіант відповіді, що відповідає значенню середньої пористості осадових порід (%).
- | | |
|-----------|----------|
| a) 0,6-16 | c) 30-40 |
| b) 4-25 | d) 35-45 |
- 14) Серед перелічених типів гірських порід виберіть ті, що мають найнижчий показник пористості.
- | | |
|-------------|----------|
| a) Вапняки | c) Піски |
| b) Піщаники | d) Леси |

Модуль 2 Гідрологія океанів

Практичне заняття № 8

Тема. *Вивчення солоності океанічної води*

Мета: *ознайомитися з основними поняттями хімічного режиму води морів і океанів; виявити закономірності розподілу солоності у водах Світового океану.*

Обладнання: *контурні карти, міліметровий папір, лінійка, олівці, географічні атласи.*

Питання для співбесіди:

1. Що таке солоність води. Від яких факторів вона залежить?
2. Одиниці вимірювання солоності.
3. Порівняйте хімічний склад морської і річкової води.
4. Дайте характеристику солоності вод Чорного моря.
5. Дайте характеристику солоності вод Азовського моря.
6. Дайте порівняльну характеристику солоності вод Балтійського і Каспійського морів.
7. Морфометрична характеристика Чорного і Азовського морів.
8. Дайте оцінку водного балансу Чорного моря
9. Дайте оцінку солоності вод Чорного моря.

На допомогу студентів

Сольовий склад морської води та концентрація різних іонів в воді середньої солоності (35‰) за О.А. Алекініним та Ю.І. Ляхіновим:

вміст солей (% від всієї маси солей):

- ✓ хлориди (галоїди) – 88,7;
- ✓ сульфати – 10,8;
- ✓ карбонати – 0,3;
- ✓ інші – 0,2.

Метод розрахунку солоності морської води. В 1967 році міжнародною угодою була прийнята формула для визначення солоності води:

$$S = 1,81 \text{ СГ.}$$

Оскільки сольовий склад крайових та середземних морів дещо відрізняється від середнього сольового складу океанських вод, то існують спеціальні формули для окремих морів:

для Чорного моря $S = 1,1856 + 1,7960 \text{ СГ,}$

для Балтійського моря $S = 0,115 + 1,805 \text{ СГ,}$

для Азовського моря $S = 0,21 + 1,794 \text{ СГ,}$

для Каспійського моря $S = 0,140 + 2,360 \text{ СГ.}$

Чорне море має площу 422 тис. км²; простягається із заходу на схід на 1167 км, а з півночі на південь на 624 км. Воно займає в основному Чорноморську тектонічну западину, і тому має значні глибини — пересічну 1270 м, а максимальну 2245 м. Північно-західна і й на розташована на окраїні Східно-Європейської та Скіфської платформ й утворює шельф з глибинами 100-200 м.

Водний баланс Чорного моря формується за рахунок річкового стоку (близько 310 км³ на рік) прісних вод Дунаю, Дніпра, Ріоні та ін., атмосферних опадів (230 км³), верхньої течії з Азовського моря (близько 30 км³), що несе опріснені води, та глибинної течії через Босфор середземноморських солоних вод (близько 175 км³). Віддачі вод із Чорного моря відбувається у вигляді випаровування з його поверхні (360 км³ на рік), поверхневого стоку через Босфор (210 км³) та нижньої течії в Азовське море (близько 20 км³). Внаслідок такого водного обміну відбувається опріснення морської води, солоність якої на поверхні становить 17-18 ‰, на глибині 60-80 м сягає 19-20 ‰, а на дні зростає до 22—22,5 ‰.

Завдання та порядок виконання практичної роботи

Завдання 1. Аналізуючи карту солоності вод Світового океану (додаток Г):

- назвіть райони найбільшої і найменшої солоності поверхневих вод;
- виявити вплив океанічних течій на солоність поверхневих вод;
- визначте солоність Чукотського, Балтійського, Червоного, Аравійського і Жовтого морів; поясніть причини різких відмінностей.

Завдання 2. Побудувати графіки зміни солоності води за даними таблиці 8.1. Проаналізуйте типи стратифікації солоності вод Світового океану. Виявіть і поясніть закономірність розподілу солоності води на поверхні та з глибиною згідно варіанту:

В1 – Атлантичний океан,

В2 – Тихий океан,

В3 – Індійський океан.

Таблиця 8.1

Середні величини солоності води (‰) у Світовому океані
(за В.М.Степановим)

Назва типу стратифікації поля солоності	Глибина								
	0	100	200	500	1000	1500	2000	3000	4000
1. Полярний	32,3	33,9	34,5	34,8	34,8	34,8	34,8	34,8	34,8
2. Субполярний	33,5	33,7	34,0	34,2	34,4	34,6	34,6	34,7	34,7
3. Помірно-тропічний	35,6	35,4	35,1	34,6	34,4	34,6	34,7	34,8	34,6
4. Тропічний	35,4	35,6	35,5	34,8	34,6	34,7	34,7	34,8	34,8
5. Екваторіальний	34,3	35,1	35,1	34,8	34,9	34,6	34,8	34,8	34,8

Характеристику розподілу солоності у поверхневому шарі води слід проводити за таким планом: причини, що впливають на солоність, її величина в екваторіальних, тропічних, помірних та полярних широтах. Аналіз розподілу солоності з глибиною теж слід проводити поширено із зазначенням конкретних кількісних показників. На яких глибинах солоність змінюється швидко, а на яких повільно?

Завдання 3. Розрахувати солоність:

- А) в Азовському морі, якщо в січні $СГ = 7,63 ‰$,
в квітні $СГ = 5,96 ‰$,

- | | |
|------------------------------|---|
| Б) в Чорному морі, якщо | в серпні $СГ = 8,16 ‰$,
в січні $СГ = 9,13 ‰$,
в квітні $СГ = 8,98 ‰$, |
| В) в Балтійському морі, якщо | в серпні $СГ = 9,42 ‰$,
в січні $СГ = 5,85 ‰$,
в квітні $СГ = 5,00 ‰$,
в серпні $СГ = 5,60 ‰$. |

Аналізуючи графіки необхідно звернути увагу для яких типів стратифікації властиве збільшення солоності (температури) з глибиною, до якої глибини; на якій глибині показники вирівнюються. Чим це пояснити?

Оформити звіт з проведеної роботи та зробити відповідні висновки.

Типові тестові запитання

- 1) Серед перелічених виберіть окремі частини і райони океанів і морів, які відрізняються обрисами, морфологією дна і гідрологічним режимом.

a) затоки, бухти	c) фіорди, протоки
b) лимани, лагуни	d) всі відповіді
- 2) Частину океану або моря, яка врізається в сушу і слабо відмежована від океану чи моря називають...

a) Бухтою	b) фіордом	c) затокою	d) протокою
-----------	------------	------------	-------------
- 3) Невелику затоку, чітко відділену мисами чи островами від океану чи моря, добре захищену від вітрів, тому часто використовувану для влаштування портів називають...
- 4) Вузьку та глибоку затоку з високими берегами (найчастіше ложе древнього льодовика) називають...
- 5) Затоку, відокремлену від моря піщаною косою (пересипом), в якій є вузька протока, котра з'єднує її з морем називають ...
- 6) Виберіть правильну залежність.

a) Солоність вод Світового океану зменшується в напрямку від низьких до високих широт
b) Солоність вод Світового океану збільшується в напрямку від низьких до високих широт
- 7) Якими факторами можна пояснити зменшення солоності океанічних вод у напрямку від низьких до високих широт?

a) незначним випаровуванням
b) значною кількістю опадів і таненням льоду
c) великим річковим стоком (у північній півкулі)
d) всі відповіді взаємодоповнюються
- 8) Виберіть значення, що відповідає середній солоності вод Світового океану ($у‰$).

a) 35	b) 14	c) 67	d) 10-12
-------	-------	-------	----------
- 9) Розташуйте частини Світового океану в порядку зменшення солоності вод.

a) Атлантичний океан – Тихий океан – Індійський океан
b) Індійський океан – Атлантичний океан – Тихий океан

Практичне заняття № 9

Тема. *Вивчення температурного режиму океанічної води*

Мета: *ознайомитися з основними поняттями температурного режиму води морів і океанів; виявити закономірності розподілу температури, криги в Світовому океані.*

Обладнання: *контурні карти, міліметровий папір, лінійка, олівці, географічні атласи.*

Питання для співбесіди:

1. Охарактеризуйте загальні закономірності вертикального розподілу температури в океанах і морях.
2. Які льодові явища виникають в океанічній воді?
3. Яким чином впливають льодові явища на температурний режим океанічної води?
4. Які фактори сприяють і перешкоджають появі льодових явищ в океанах?
5. Що таке паковий лід і де він зустрічається?
6. Дайте аналіз температури вод Світового океану.
7. Вертикальний розподіл температури води океанів.
8. Температурна характеристика вод Чорного моря.
9. Географічні закономірності розподілу температури у Світовому океані.

На допомогу студентів

Температура вод Світового океану неоднакова в різних місцях. Найбільше нагріваються океани в смугах приблизно на 20° пн. ш. і 20° пд. ш., які збігаються з областями високого тиску. Це пояснюється малою хмарністю в субтропічних, тропічних і субекваторіальних широтах. Лише верхній шар води товщиною 1 см збирає сонячне тепло. Він поглинає 94 % сонячної енергії, що потрапляє на поверхню океану. Від поверхні сонячна енергія передається вглиб. Основну роль при цьому відіграють динамічні процеси, зумовлені різними причинами. Всі разом динамічні процеси (вертикальні й горизонтальні рухи води) зумовлюють добре переміщення тепла від поверхні на різні глибини.

Середня температура води на поверхні Світового океану становить $+17,54^{\circ}\text{C}$ (температура повітря над океаном $+14,4^{\circ}\text{C}$). Середня температура води на поверхні в північній і південній полярній областях становить відповідно $-0,75$ і $-0,79^{\circ}\text{C}$, в екваторіальній смузі $+26,7^{\circ}\text{C}$ і $+27,3^{\circ}\text{C}$. У Північній півкулі температура води вища, ніж у Південній, що пояснюється впливом материків.

На великих глибинах розподіл температур визначається глибинною циркуляцією. Води, що занурилися у високих широтах, мають нижчу температуру, ніж ті, що занурилися у низьких широтах. У придонному шарі температура змінюється від $1,4$ — $1,8^{\circ}\text{C}$ у низьких широтах до 0°C і нижче у високих.

За температурним показником води Чорного моря розподіляються на два нерівні шари: верхній — до глибини приблизно 60 — 80 м і нижній від 80 м до

самого дна, який зберігає майже незмінну температуру — близько $+9\text{ }^{\circ}\text{C}$. Взимку температура води верхнього шару зростає від поверхні до глибини 500 м, влітку вона знижується. Вертикальні зміни температури нерівномірні. На поверхні вона найнижча в лютому: від $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ на півночі (тут прибережні води покриваються кригою, що сягає 10—20 км від берега, а часом навіть більше), до $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ $+8\text{ }^{\circ}\text{C}$ на півдні. Найвищу температуру має вода в серпні: від $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ на півночі до $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ і вище на півдні. Вода в Азовському морі нагрівається до $+26$ $+27\text{ }^{\circ}\text{C}$, у лиманах навіть до $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Завдання та порядок виконання практичної роботи

Завдання 1. Побудувати графіки зміни температури води з глибиною (таблиця 8.1). На горизонтальній осі відкладайте значення температури води ($^{\circ}\text{C}$), а на вертикальній – глибини (в м); відлік глибин слід робити зверху вниз. Отримані точки сполучіть лініями. Масштаб: горизонтальний $1\text{ см} = 2^{\circ}\text{C}$, вертикальний $1\text{ см} = 200\text{ м}$. Виявити особливості термічної стратифікації, пояснити причини, що зумовлюють таку закономірність. Чи існують відмінності в нагріванні поверхні вод на однакових широтах північної і південної півкулі?

Таблиця 8.1

Температура води ($^{\circ}\text{C}$) для різних типів стратифікації (за В.М.Степановим)

Тип термічної стратифікації	Глибина, м															
	0	50	100	150	200	300	400	500	600	800	1000	1500	2000	3000	4000	5000
1. Екваторіально-тропічний	26,7	24,2	19,5	15,6	18,1	10,7	9,4	8,1	7,6	5,8	4,9	3,6	2,7	2,0	1,7	1,6
2. Тропічний	26,1	25,4	23,8	21,0	14,9	13,6	10,8	8,8	7,4	5,7	4,6	3,3	2,5	1,9	1,6	1,5
3. Субтропічний	20,3	19,0	17,2	15,9	7,7	13,1	11,5	10,0	8,7	6,5	4,9	3,2	2,6	2,0	1,6	1,6
4. Помірний	10,1	9,4	8,6	8,0	4,8	7,1	6,6	6,2	5,8	5,1	4,3	3,0	2,6	2,0	1,7	-
5. Субполярний	2,2	6,7	5,8	5,2	1,3	4,2	3,8	3,6	3,4	3,0	2,8	2,3	2,0	1,4	1,0	0,9
6. Полярний	1,7	1,0	0,6	0,9	1,3	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,6	1,1	0,9	0,4	0,3	0,6

Для деяких типів термічної стратифікації характерний перехідний шар – термоклин. В цьому шарі градієнти температур наближаються до $0,1^{\circ}\text{C}$ на 1 м глибини.

Завдання 2. На основі аналізу карт середньорічних температур на поверхні Світового океану виявіть і поясніть закономірність розподілу тепла у шарі поверхневих вод Світового океану. Аналіз проведіть за таким планом: а) чинники, що впливають на температуру океанічної води; б) загальна закономірність зміни температури води (один або кілька напрямків зменшення досліджуваного показника); в) де поверхневі води мають найвищу (найнижчу)

температуру; г) де і чому спостерігається відхилення ізотерм від субширотного напрямку.

Завдання 3. На контурну карту світу нанести межі поширення океанічної криги в північній і південній півкулях та проаналізувати її.

Завдання 4. На основі даних про середню температуру води Чорного моря на різних глибинах (таблиця 8.2) визначте середню температуру води для сезонів року. За результатами обчислень побудуйте графіки термічної стратифікації температури води влітку, осінню, взимку та навесні. Коротко проаналізуйте графіки.

Таблиця 8.2

Середня температура води по горизонтах °С
(для точки з координатами 43,5° п. ш. 32,5° с. д.; дані за 1890—2005 роки)

Горизонт, м	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
0	7,7	7,2	6,8	9,2	14,1	19,8	22,8	23,8	20,8	18,7	11,7	9,5
10	7,7	7,1	6,8	9,0	12,8	18,5	21,8	23,6	20,7	18,6	11,8	9,6
20	7,7	7,0	6,7	8,4	10,2	11,9	12,2	13,6	19,2	17,9	11,6	9,6
30	7,7	7,0	6,6	7,7	7,9	7,8	8,5	9,0	9,1	12,0	10,4	9,2
50	7,6	7,4	7,3	7,6	7,4	7,3	7,4	7,6	7,2	8,0	7,6	7,8
100	8,3	8,4	8,4	8,4	8,3	8,3	8,4	8,3	8,3	8,2	8,3	8,3
200	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
500	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9
1000	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	8,9	8,9	8,9	9,0	8,9	8,9	9,0
1500	9,0	9,0	9,1	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0

Оформити звіт з проведеної роботи та зробити відповідні висновки.

Типові тестові запитання

- Як називають явище надходження океанічної води з більш глибоких шарів до поверхні моря.
 - Апвелінгом
 - Температурною стратифікацією
 - Зворотною температурною стратифікацією
 - Вертикальною течією
- Яка середня температура води на поверхні Світового океану?
 - +17,54 °С
 - +14,4 °С
 - +7,54 °С
 - +4,4 °С
- Виберіть варіант відповіді, що вказує на середню температуру океанічної води на поверхні в північній і південній полярній областях відповідно.

- a) $-0,75$ і $-0,79$ °C
 - b) $+26,7$ °C і $+27,3$ °C
 - c) $-0,79$ і $+27,3$ °C
- 4) Виберіть варіант відповіді, що вказує на середню температуру океанічної води на поверхні в північній і південній екваторіальній смузі відповідно.
- a) $+26,7$ °C і $+27,3$ °C
 - b) $-0,75$ і $-0,79$ °C
 - c) $-0,79$ і $+27,3$ °C
- 5) У Північній півкулі температура води нижча, ніж у Південній, що пояснюється впливом материків.
- a) Так
 - b) Ні
- 6) Який фактор визначає розподіл температур океанічної води на великих глибинах?
- a) глибинною циркуляцією
 - b) широтою місцевості
 - c) діяльністю живих організмів
 - d) всі відповіді вірні
- 7) Які значення амплітуди температур характерні для океанічних вод у придонному шарі?
- a) $0,01$ °C
 - b) $0,4$ °C
 - c) $1,2$ °C
 - d) $2,8$ °C
- 8) Для якої глибини вод Чорного моря характерна майже незмінна температура?
- a) Для нижнього шару (від 80 м і до самого дна)
 - b) Для середнього шару (від $60-80$ м і до самого дна)
 - c) Для глибинного шару (від 180 м і до самого дна)
- 9) Виберіть відповідь, що характеризує вертикальну температурну стратифікацію для океанічних / морських вод.
- a) Має неоднорідний характер
 - b) Залежить від фізико-географічних умов
 - c) Залежить від річкового стоку та процесів танення снігу
 - d) Всі відповіді

Для нотаток

Тематика самостійної роботи студентів

Однією з форм самостійної роботи студента є написання рефератів. Реферат складається із вступу, основної частини і висновків. В кінці реферату обов'язково наводиться перелік літератури з теми та інтернет джерела. Титульна сторінка оформляється згідно з взірцем (додаток Г). Об'єм реферату – 10-15 сторінок друкованого тексту з міжрядковим інтервалом 1,5. Текст повинен містити графічні та табличні додатки і їх аналізом та посиланнями на джерела. Сторінки нумеруються та скріплюються з лівого боку в двох місцях.

Теми рефератів

1. Історія розвитку гідрології.
2. Розвиток і стан гідрологічних досліджень в Україні.
3. Походження і еволюція гідросфери.
4. Аномальні властивості води.
5. Гідрологічна характеристика річки (за вибором)
6. Гідрологічна характеристика озера (за вибором)
7. Гідрологічна характеристика моря (за вибором)
8. Річкова долина: походження, елементи, розвиток.
9. Вплив природних факторів на річковий стік.
10. Антропогенні зміни річок.
11. Екологічні проблеми річок.
12. Причини коливання рівня води в річках і озерах.
13. Характеристика заболочених земель.
14. Господарське використання і меліорація боліт.
15. Вплив водосховищ на природне середовище.
16. Характеристика покривних льодовиків.
17. Характеристика гірських льодовиків.
18. Давнє і сучасне зледеніння Землі.
19. Взаємодія підземних і поверхневих вод.
20. Порівняльна характеристика ґрунтових вод тундри, лісової, степової і пустельної зон.
21. Термальні води: поширення, характеристика, використання.
22. Мінеральні води.
23. Історія досліджень Світового океану.
24. Ресурси Світового океану (енергетичні, мінеральні, біологічні) і проблеми їх раціонального використання.
25. Екологічні проблеми Світового океану.
26. Розвиток поглядів стосовно поділу Світового океану.
27. Оптичні і акустичні властивості вод океану.

Список рекомендованой літератури

1. Левківський С.С., Хільчевський В.К., Ободовський О.Г. та ін. Загальна гідрологія. – К.: 2000. – 263с.
2. Михайлов В.Н., Добровольський А.Д. Общая гидрология. – М.: Высшая школа, 1991. – 368с.
3. Чеботарев А.И. Общая гидрология. – Л.: Гидрометеиздат, 1975. – 544с.
4. Богословский Б.Б., Самохин А.А., Иванов К.Е., Соколов Д.П. Общая гидрология. – Л., 1984. 356с.
5. Давыдов Л.К., Дмитриева А.А., Конкина Н.Г. Общая гидрология. – Л., 1973. 642с.
6. Калинин Г.П. Проблемы глобальной гидрологии. – Л., 1968. 377с.
7. Чеботарев А.И. Гидрологический словарь. – Л.: Гидрометеиздат, 1978. – 308с.
8. Самохин А.А., Соловьева Н.Н., Догановский А.М. Практикум по гидрологии. – Л.: Гидрометеиздат, 1980.
9. Литовченко А.Ф., Сорокин В.Г. Гидрология и гидрометрия. Практикум. – К.: Высшая школа, 1987. – 167с.
- 10.Клиге Р.К. Изменения глобального водообмена. – М., 1985, 247с.
- 11.Львович М.И. Вода и жизнь. – М., 1986. 254с.
- 12.Мировой водный баланс и водные ресурсы Земли. – Л., 1974. 636с.
- 13.Муравейский С.Д.Реки и озера. Гидробиология. Сток. – М., 1980, 368с.
- 14.Разумихин Н.В. Природные ресурсы и их охрана. – Л., 1987. 266с.
- 15.Степанов В.Н. Океаносфера. – М., 1983. 544с.

Для нотаток

**Значення середньобаторічних витрат води рік Карпатського регіону,
м³/с для умов середнього по водності року**

<i>Ріки Закарпатської області</i>	<i>Ріки Івано-Франківської області</i>
1. Уж до с.Мірча 25,4 м ³ /с	12. Чорний Черемош 17,8 м ³ /с
2. Тур'я 9,7 м ³ /с	13. Білий Черемош 11,4 м ³ /с
3. Латориця до м.Свалява – 15,6 м ³ /с	14. Прут до м.Яремче 13,1 м ³ /с
4. Боржава до с.Боржавське 21,4 м ³ /с	15. Рибниця 9,3 м ³ /с
5. Ріка до с.Нижній Бистрий – 22,5 м ³ /с	16. Пістинька 7,6 м ³ /с
6. Тересва до с.Забрідь 13,7 м ³ /с	17. Бистриця–Надвірнянська до с.Пасічна 10,4 м ³ /с
7. Брустранка 8,6 м ³ /с	18. Бистриця-Солотвинська до м.Богородчани 15,6 м ³ /с
8. Тересва до с.Дубове 17,8 м ³ /с	19. Луква 4,3 м ³ /с
9. Шопурка 8,6 м ³ /с	20. Лімниця до с.Небилів 18,7 м ³ /с
10. Чорна Тиса 13,2 м ³ /с	21. Чечва 7,1 м ³ /с
11. Біла Тиса 14,4 м ³ /с	22. Сівка 5,5 м ³ /с
	23. Мізунька 4,4 м ³ /с
	24. Свіча до с.м.т.Вигода 6,2 м ³ /с
	25. Сукіль 3,9 м ³ /с
<i>Ріки Тернопільської, Чернівецької області</i>	<i>Ріки Львівської області</i>
26. Рускова	36. Гнила Липа до с.Задністрянськ
27. Путила	37. Свірж
28. Малий Сірет	38. Луг
29. Сірет до с.Комарівці	39. Опір до м.Сколе
30. Нічлава	40. Стрий до м.Турка
31. Гнізна	41. Дністер до м.Старий Самбір
32. Стрипа до с.Золотники	42. Тисьмениця
33. Коропець	43. Бистриця-Тисменецька
34. Золота Липа до с.Саранчуки	44. Вишня до с.Мелешки
35. Нараївка	45. Стрв'яж
	46. Болозівка

**Типові схеми динаміки стоку рік (у % від річного)
для гідрологічних районів Карпатського регіону**

Район	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Вес на (III- V)	Літо (VI- VIII)	Осі нь (IX- XI)	Зи- ма (XII- II)
Середній по водності рік																
1	7,13	8,82	13,8	14,5	8,83	8,24	7,60	4,68	4,29	5,57	7,03	9,56	37,1	20,5	16,9	25,5
2	5,80	7,09	11,2	15,2	10,6	9,09	8,49	6,08	5,57	5,74	6,94	8,26	36,9	23,7	18,3	21,1
2a	4,36	4,90	7,67	16,6	15,8	10,8	9,32	7,05	5,93	5,33	6,24	5,91	40,1	27,2	17,5	15,2
3	4,88	6,31	11,0	15,4	9,35	11,1	10,4	7,19	6,28	5,48	5,98	6,58	35,8	28,7	17,7	17,8
4	3,51	4,42	8,68	15,5	13,8	13,3	12,1	8,33	6,39	4,54	4,76	4,64	38,0	33,7	15,7	12,6
5	2,99	3,34	6,39	14,3	16,8	14,3	12,9	9,74	6,47	4,51	4,62	3,75	37,4	36,9	15,6	10,1
Маловодний рік																
1	3,95	8,80	10,7	14,4	10,3	9,21	6,06	3,65	8,62	5,99	11,0	7,28	35,4	18,9	25,6	20,0
2	3,92	6,30	9,93	15,3	10,9	10,4	7,55	5,53	6,30	5,65	10,2	8,97	36,1	23,5	22,2	19,2
2a	2,62	4,06	5,10	17,5	17,0	12,7	8,70	9,13	5,93	5,05	7,20	4,98	39,6	30,5	18,2	11,7
3	2,81	3,11	6,76	14,7	18,2	11,9	10,1	6,68	5,25	5,16	7,13	8,22	39,7	28,7	17,5	14,1
4	6,74	4,56	10,9	17,5	8,25	9,61	14,2	7,10	6,86	4,99	4,48	4,79	36,7	30,9	16,3	16,1
5	2,75	4,52	6,14	12,8	21,2	12,6	8,26	8,74	5,10	4,62	7,60	5,76	40,1	29,6	17,3	13,0
Багатоводний рік																
1	1,78	5,32	6,34	8,05	4,39	11,4	21,6	7,84	6,14	9,59	10,5	6,28	19,7	40,9	26,2	13,4
2	2,73	4,46	6,45	12,0	8,91	11,8	16,9	7,50	6,70	8,05	9,08	5,38	27,4	36,1	23,8	12,6
2a	2,21	3,31	3,37	11,2	12,6	15,6	13,2	8,64	5,85	7,74	10,5	5,87	27,2	37,4	24,1	11,4
3	1,66	3,25	5,72	11,7	6,42	14,4	22,7	8,73	5,35	9,05	7,49	4,56	23,8	43,5	21,9	9,47
4	1,22	2,62	3,62	14,9	12,3	16,7	16,9	10,5	5,32	5,19	6,15	4,49	30,9	44,2	16,7	8,33
5	2,78	2,38	8,20	12,5	16,9	14,0	11,6	12,2	6,01	4,11	5,84	3,46	37,6	37,8	16,0	8,62

Варіанти до виконання практичної роботи ОЗЕРА*(варіант відповідає порядковому номеру студента в журналі)*

Варіант	Озера України	Розташування
1	Сасик (Кундук)	Узбережжя Чорного моря
2	Ялпуг	Басейн Дунаю
3	Кагул	Басейн Дунаю
4	Кугурлуй	Басейн Дунаю
5	Сасик-Сиваш	Кримський півострів
6	Катлабух	Басейн Дунаю
7	Китай	Басейн Дунаю
8	Донузлав	Кримський півострів
9	Світязь	Басейн Бугу
10	Пулемецьке	Басейн Бугу
11	Турське	Басейн Прип'яті
12	Апшинець	Карпатське
13	Бребенескул	Карпатське
14	Несамовите	Карпатське
15	Брецул	Карпатське
16	Ворожеска	Карпатське
17	Герашаска	Карпатське
18	Драгобратське озеро	Карпатське
19	Марічейка	Карпатське
20	Киятське	Кримський півострів
21	Кременчуцьке водосховище	Басейн Дніпра
22	Київське водосховище	Басейн Дніпра
23	Каховське водосховище	Басейн Дніпра
24	Дніпровське водосховище	Басейн Дніпра
25	Канівське водосховище	Басейн Дніпра
26	Дніпродзержинське водосховище	Басейн Дніпра
27	Дністровське водосховище	Басейн Дністра
28	Ладижинське	Басейн Пд.Донця
29	Печенізьке	Басейн Пд.Бугу

Міністерство освіти і науки України

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Кафедра географії

Реферет

з дисципліни

«Гідрологія з основами океанології»

на тему

«Давнє і сучасне зледеніння Землі»

Виконав: ст.гр.СОГ-1

Петруня В.С.

Перевірила: доц.Фоменко Н.В.

м. Івано-Франківськ

2017

