

## Розширений план лекцій

### РОЗДІЛ 1. ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВОДИ. ВОДОТОКИ. (ГІДРОЛОГІЯ РІЧОК)

**Лекція 1.** *Вступ.* Поняття про загальну гідрологію Предмет і задачі загальної гідрології, зв'язки з іншими науками. Комплекс наук гідрологічного спрямування та деякі віхи їх розвитку. Об'єкти дослідження. Методи вивчення водних об'єктів. Сучасні напрямки розвитку гідрологічних досліджень та їх кінцевий результат. Сучасні напрямки розвитку водного господарства. Використання природних вод і практичне значення гідрології. Водне законодавство України. Водний кадастр. Водні екосистеми; абіотичні й біотичні частини водних екосистем, їх взаємодія і зв'язок з навколишнім середовищем.

Водні ресурси земної кулі, континентів, України. Заходи, що вживаються для раціонального використання й охорони водних ресурсів. Фізичні основи процесів у гідросфері. Фундаментальні закони фізики- закон збереження речовини, закони збереження теплової та механічної енергії, зміни кількості руху (імпульсу) та їх використання при вивченні водних об'єктів. Ламінарний і турбулентний рух води. Сили, які діють у водних об'єктах . Баланс сил.

*Хімічні й фізичні властивості природних вод.* Вода - оксид водню, її молекулярна структура й ізотопний склад. Вода як розчинник. Константа іонного рівноваги і водневий показник. Зміни pH і реакція водного середовища. Хімічні властивості води. Умови формування гідрохімічних характеристик. Чинники складу і властивості природних вод. Сольовий склад природних вод та його класифікація. Особливості сольового складу атмосферних опадів, річкової й морської води. Мінералізація води. Головні іони, розчинні гази, біогенні й органічні речовини, мікроелементи. Гідрохімічні класи і групи природних вод. Природні і техногенні джерела розчинених речовин у водних об'єктах. Забруднення природних вод. Поняття про якість води.

Фізичні властивості природних вод. Агрегатні стани води: рідка вода, водяна пара, лід. Фазові переходи. Аномальні властивості води. Щільність води. Залежність щільності води від температури, мінералізації (солоності) і тиску.

Теплові властивості води, її теплоємність, теплопровідність. В'язкість води. Поверхневий натяг води. Електропровідність. Загальні закономірності поширення світла і звуку у воді. Фізичні властивості снігу. Теплоємність і теплопровідність. Вологоємність снігу. Гідрологічне і фізико-географічне значення фізичних властивостей і «аномалій» у воді.

**Лекція 2.** *Гідрологія річок.* Річки та річковий басейн. Гідрографічна мережа. Річки та річкова мережа. Типи річок. Річкова система, її будова. Головна річка та її притоки. Схема позначення приток. Витік річки та гирло. Звивистість, густина річкової мережі.

Водозбір і басейн річки. Морфологія й морфометрія річки та її басейну. Поверхневий та підземний водозбір. Вододіл. Головний вододіл Землі, вододіли океанів і морів та окремих басейнів річок. Графік наростання площі басейну. Гіпсографічна крива. Середня висота басейну. Фізико-географічні характеристики басейну річки.

Річкові долини та їх типи за походженням і характером поперечного профілю. Елементи річкових долин. Річкове русло та його звивистість у плані. Морфометричні елементи русла. Характерні руслові утворення. Поздовжній профіль річки. Поперечний переріз русла.

*Живлення річок.* Види живлення річок: дощове, снігове, льодовикове, підземне.

*Водний режим річок.* Фази водного режиму: водопілля, повені, паводки, межень. Відмінності календарного та гідрологічного років. Гідрограф стоку та його розчленування. Класифікація річок Б. Д. Зайкова за водним режимом.

*Рівень води.* Вплив зміни стоку, заростання русла, льодових явищ, руслових деформацій, припливно-відпливних та згінно-нагінних явищ на коливання рівнів води. Характерні рівні води. Зміни похилу водної поверхні при коливаннях рівнів води. Механізм течії річок . Розподіл швидкості течії води в річках.

**Лекція 3. Річковий стік та його складові.** Поняття про стік води, наносів, розчинених речовин, тепла. Кількісна характеристика стоку: витрата води, об'єм стоку, шар стоку, модуль стоку, коефіцієнт стоку. Норма стоку. Водоносність річок та її внутрішньорічний розподіл.

Вплив геологічних, геоморфологічних, ґрунтових і ботанічних факторів на процеси стоку. Вплив форми та розмірів басейну на стік. Гідрографічна мережа та її вплив на стік. Вплив господарської діяльності на стік. Регулювання стоку водосховищами.

Рух води у річках. Причини руху води у руслі річки. Розподіл швидкостей течії у річковому потоці. Поперечна циркуляція у річковому потоці. Середня швидкість. Вимірювання швидкості течії річок. Визначення середньої швидкості за формулою А. Шезі. Циркуляція перемішування води в річках. Походження циркуляції. Роботи про структуру швидкостей річкового потоку. Вплив форми русла на динамічні особливості потоку.

**Лекція 4. Термічний режим річок та його фактори. Річкові наноси. Селеві наводки. Руслові процеси та їх типізація. Гирла річок, їх класифікація та районування.**

Тепловий баланс. Зміна температури води в часі. Розподіл температури води за живим перерізом та за довжиною річки. Температурні стратифікації. Вплив озер і водосховищ на термічний режим річок.

Льодовий режим річок та його фази. Замерзання річок. Первинні форми льодоутворення. Льодостав. Товщина льоду на річках. Льодохід (осінній та весняний). Скресання та його основні фактори. Затвори. Вплив господарської діяльності на температурний та льодовий режим річок.

**Формування річкових наносів.** Основні характеристики річкових наносів. Завислі та донні наноси. Рух річкових наносів. Витрати донних наносів. Гідравлічні крупність наносів. Розподіл завислих наносів. Каламутність води, її розподіл за шириною, довжиною та порами року. Річний стік наносів. Вплив господарської діяльності на твердий стік річок.

**Селеві наводки.** Умови виникнення та типи селів. Географічне поширення селів. Селі в Україні.

Основні риси гідрохімічного і гідробіологічного режиму річок. Сольовий склад і мінералізація річкових вод. Зміна мінералізації і витрати розчинених речовин протягом року. Стік розчинених речовин річок України. Гідробіологічний режим річок. Джерела забруднення річок та заходи по охороні вод.

**Руслові процеси та їх типізація.** Постійні та періодичні деформації. Макро-, мезо- і мікроформи русла річки і їх динаміка. Плеса та перекати. Вплив господарської діяльності на руслові процеси.

**Гирла річок, їх класифікація та районування.** Формування дельт. Гідрографічна мережа гирлової області річки та її динаміка. Особливості гідрологічного, термічного та льодового режимів гирлової області річки. Гідрохімічні умови гирл річок. Вплив господарської діяльності на формування гирл річок та їх режим.

Ресурси річок і річкових басейнів. Вплив господарської діяльності на складові річкового стоку. Антропогенні зміни гідрологічного режиму річок. Співвідношення втрат і придбань при реалізації водогосподарських проектів.

**РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОЙМ (ОЗЕР, ВОДОСХОВИЩ) ТА ОСОБЛИВИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ (ПІДЗЕМНИХ ВОД, ЛЬОДОВИКІВ).**

**Лекція 5. Гідрологія озер та водосховищ.** Озера і їх поширення на земному шарі. Типи озер за походженням і характером водообміну. Морфологічні та морфометричні характеристики озер. Батиграфічна та об'ємна крива. Співвідношення між площею озера та його басейном.

Водний баланс озера. Елементи водного балансу. Класифікація озер за співвідношенням складових водного балансу. Рівневий режим. Динамічні явища. Течії, хвилювання, перемішування вод в озерах. Конвекційне та динамічне перемішування. Згінно-нагінні коливання рівнів. Динамічні явища в озерах. Виникнення хвиль. Циркуляція хвиль. Сейші на озерах.

Термічний режим озер. Рівняння теплового балансу. Пряма та зворотна стратифікації. Гомотермія. Добовий та річний хід температури води в озері. Термічний бар. Термічні типи озер. Особливості льодового режиму.

Формування основних типів берегів озер, їх деформація. Оцінка динаміки водних мас озер. Донні відклади в озерах. Закономірності розподілу відкладів в озерній улоговині. Зональні та азонанальні особливості у формуванні відкладів озер. Основні особливості гідрохімічного та гідробіологічного режимів цих водойм. Типи озер за величиною та характером мінералізації. Газовий режим озер. Основні біогенні елементи.

Мінеральні озера. Гідрологічні особливості мінеральних озер. Основні типи та характер їх розподілу на земній кулі. Використання мінеральних озер.

Зональні зміни хімічного складу озерних вод. Відмінності оліготрофних, мезотрофних, евтрофних і дистрофних озер. Природна еволюція озер. Вплив озер на річковий стік. Використання озер в господарських цілях. Гідрологічні, екологічні та водогосподарські проблеми озер України і світу. Вплив озер на клімат прилеглої території.

*Водосховища.* Призначення водосховищ та їх розміщення на земному шарі. Типи водосховищ та їх класифікація. Основні морфометричні й гідрологічні характеристики водосховищ. Водний баланс водосховищ. Водообмін та течії у водосховищах. Види течій та їх класифікація. Вітрове хвилювання. Хвилювання у глибоководній та мілководній зонах. Хвилювання у прибережній зоні. Термічний режим водосховищ. Особливості його формування. Тепловий баланс водосховища. Особливості льодових явищ у водосховища. Формування льодового покриву водосховищ. Формування берегової зони. Абразія, зсуви, карст, суфозія. Переформування берегів. Донні відклади. Замулення водосховищ. Хімічний склад та якість води водосховищ. Вплив водосховищ на річковий стік. Співвідношення проблем і переваг від створення і експлуатації водосховищ.

**Лекція 6. Гідрологія боліт.** Походження, розвиток, гідрологічний режим боліт. Поширення боліт на земній кулі та в Україні. Типи боліт та їх характеристика. Будова, морфологія й гідрографія торф'яних боліт. Розвиток торфового болота.

Тепловий баланс боліт. Тепловий режим діяльного шару боліт. Фізичні властивості діяльного шару. Водний баланс і водний режим боліт. Особливості формування водного балансу болотних масивів різних типів. Коливання рівнів води на болотних масивах. Стік із боліт. Розрахунок стоку з боліт за даними спостережень. Розрахунок випаровування з поверхні боліт. Вплив боліт на річковий стік. Вплив осушення на стік із боліт. Господарське значення боліт.

**Лекція 7. Гідрологія льодовиків.** Вивчення умов й особливостей походження, існування та розвитку льодовиків. Сніговий баланс і снігова лінія. Умови існування льодовиків. Типи льодовиків: покривні й гірські льодовики. Фізико-механічні властивості льоду. Фактори, які зумовлюють міцність, теплоємність і теплопровідність. Утворення і будова льодовиків. Фактори зледеніння території, гляціокліматичні показники. Живлення, акумуляція льодовиків. Перетворення снігу у фірн, а фірну у лід. Баланс криги та води у льодовиках. Вплив акумуляції та абляції на режим льодовика. Наступ та відступ льодовиків. Рух льодовиків і спостереження за ними. Швидкість переміщення льодовиків. Морени, їх формування та вплив на режим льодовиків. Рух води по поверхні та всередині льодовика. Гідрографічна мережа льодовика. Водогосподарське значення льодовиків.

**Лекція 8. Гідрологія підземних вод.** Походження і поширення підземних вод. Вплив водно-фізичних властивостей ґрунтів і ґрунтів на підземні води. Водопроникність ґрунту і коефіцієнт фільтрації води. Види води у порах ґрунту. Класифікація підземних вод. Взаємозв'язок підземних та руслових вод. Типи підземних вод за характером залягання. Ґрунтові води. Артезіанські води. Рух підземних вод. Закон фільтрації А. Дарсі.

Водний баланс і режим підземних вод. Роль підземних вод у фізико-географічних процесах. Запаси і ресурси підземних вод. Практичне значення та охорона підземних вод. Використання і охорона підземних вод.

### РОЗДІЛ 3. СВІТОВИЙ ОКЕАН

**Лекція 9. Світовий океан та його частини.** Класифікація морів. Гіпотези виникнення Світового океану. Будова, рельєф дна океанів і морів. Донні відклади в океанах і морях.

Фізичні властивості морської води. Густина морської води та її залежність від температури, солоності і тиску. Розподіл густини води. Аномальні фізичні властивості морської води відносно інших речовин. Хімічний склад вод Світового океану та їх солоність.

Рівняння стану морської води. Водний і сольовий баланси. Сольовий склад морських вод. Розподілення солоності у Світовому океані.

Акустичні властивості морської води. Розповсюдження звуку в морі. Основні оптичні характеристики морської води.

**Лекції 10-11. Термічний режим океанів і морів.** Загальна схема теплообміну в системі океан-атмосфера-літосфера. Тепловий баланс океану. Розподілення температури води у Світовому океані. Морський лід та його класифікація. Особливості замерзання морської води. Фізичні властивості морської криги. Рух льоду, його класифікація.

*Водні маси Світового океану.* Рівень океанів й морів. Короткочасні, сезонні і довгочасні зміни рівня в океанах і морях.

**Лекція 12. Перемішування та обмін в океані.** Види перемішування в морському середовищі: молекулярне, турбулентне.

Хвилі в морському середовищі. Виникнення, розвиток та згасання вітрових хвиль, їх трансформація на міліні. Деформація хвилі коло берега. Сейші, цунамі, внутрішні хвилі; енергія хвиль. Штормові нагони.

Течії. Загальна циркуляція води Світового океану. Теорія П. Екмана дрейфових, градієнтних та вітрових течій. Припливні течії, їх природа. Припливоутворююча сила. Елементи припливної хвилі. Деформація припливної хвилі біля берега. Механізми саморегуляції у морському середовищі. Взаємодія організмів із середовищем та кругообіг органічних речовин. Природні ресурси Світового океану та їх використання.

**Лекція 13. Висновки.** Основні підсумки курсу. Водогосподарські та водно-екологічні проблеми і роль гідрології в їхньому вирішенні, вплив військових дій на стан водних ресурсів, водні конфлікти.