

Конспекти анотованих лекцій з дисципліни
«ГІДРОЛОГІЯ І МЕТЕОРОЛОГІЯ»
Анотація до дисципліни

Гідрологія вивчає природні води в межах гідросфери Землі та явища і процеси, які в них відбуваються, досліджує кругообіг води у природі та вплив на нього діяльності людини, розробляє методи управління режимом водних об'єктів і водним режимом територій; метеорологія — склад та будову атмосфери, її тепловий режим, електричні поля, оптичні і акустичні явища, закономірності циркуляції повітряних мас, водообмін в атмосфері та між атмосферою і гідросферою.

Дисципліна «Гідрологія та метеорологія» складається з двох розділів-наук: «Гідрологія», «Метеорологія».

Метою курсу „Гідрологія " є вивчення водних об'єктів земної кулі, процесів, які відбуваються в них, взаємодії їх із географічним середовищем та встановлення водних об'єктів з географічним середовищем та значення їх у господарстві;

Метою курсу є засвоєння основних відомостей про метеорологічні елементи і їх зв'язок між собою, фізичні процеси в атмосфері і можливості їх використання в умовах виробництва біологічних ресурсів та при кліматологічній характеристиці місцевості.

Найважливіше джерело отримання достовірної інформації є систематичні спостереження, що тривають понад 100 років. Узагальнення наявних відомостей про річки, висвітлення особливостей їхнього гідрологічного режиму набули великого значення.

Для того, щоб зрозуміти процеси, які мають місце у природних водах, необхідна чітка уява про взаємозв'язок вод суші з географічним середовищем та про завдання сучасної гідрології і методи гідрологічних досліджень.

Гідрологія і метеорологія широко використовують досягнення техніки, особливо при проведенні вимірювань і спостережень та обробці одержаних даних. Ці науки належать до тих наук, практичні запити до яких історично завжди передували їхньому розвитку. Вода, водні джерела завжди відігравали важливу роль у житті людини та в різних сферах життя держави. Внаслідок господарського

впливу стан більшості річок значно змінився. На сьогоднішній день практично не залишилось річок, стан яких залишився без змін. У зв'язку з цим значна увага приділяється рікам та визначенню змін у них.

Основними завданнями гідрології й метеорології є такі: ознайомити студентів із загальними закономірностями гідрологічних процесів у гідросфері загалом і в окремих водних об'єктах зокрема; дати уяву про роль і значення природних вод у географічній оболонці (особливо в атмосфері, літосфері та біосфері); показати зміст основних гідрологічних процесів у водних об'єктах; навчити користуватися основними методами досліджень водних об'єктів; показати практичну важливість вивчення гідрологічних процесів для раціонального використання водних ресурсів та їх охорони; навчити правильно оцінювати і враховувати метеорологічні та кліматичні умови при веденні виробництва, промислового вилову риби та інших технологічних процесах, що є важливою складовою збільшення ефективності галузі без певних додаткових витрат.

Відомості про водні об'єкти, їхній режим, гідрологічні розрахунки і прогнози елементів водного режиму, кількість та якість води необхідні для задоволення потреб морського й річкового флоту, гідроенергетики, осушувальних і зрошувальних меліорацій, промислового, комунального міського та сільськогосподарського водопостачання, будівництва населених пунктів, промислових підприємств, мостів і доріг, рибного господарства, організації відпочинку населення та водного спорту, боротьби зі шкідливою дією вод, планування й проведення інших заходів щодо управління, використання та відновлення водних об'єктів і водних ресурсів.

Значення гідрології і метеорології як наук дуже велике і визначається роллю у природі та в економічному й соціальному розвитку суспільства.

Annotation of discipline

Hydrology and Meteorology

Hydrology studies the natural water within the hydrosphere of the Earth and phenomena and processes that occur in them, exploring the water cycle in nature and the impact of human activities, developing methods to control the regime of water bodies and water regime territories; meteorology — the composition and structure of the atmosphere, its thermal regime, the electric field, optical and acoustic phenomena, patterns of circulation of air masses in the atmosphere and water exchange between the atmosphere and hydrosphere.

Discipline " Hydrology and Meteorology " consists of two sections — science " Hydrology ", " meteorology ".

The purpose of the course " Hydrology " is the study of water bodies in the world, the processes taking place in them, their interaction with the geographical environment and the establishment of water bodies of the geographical environment and their importance in the economy;

The aim of the course is mastering basic information on meteorological elements and their relationship to each other, the physical processes in the atmosphere and their possible use in the production of biological resources and Climatological characterization in the area.

The most important source of reliable information is the systematic observation, lasting over 100 years. Summary of available information on the river, highlighting the features of their hydrological regime gained much importance.

In order to understand the processes that occur in natural waters requires a clear vision of the relationship of water land of the geographical environment and the task of modern methods of hydrology and hydrological studies.

Hydrology and Meteorology widely used advances in technology, especially during the measurements and observations and processing the data obtained. These sciences are among the sciences, practical needs which historically has always preceded their development. Water, water sources have always played an important role in human life and in different areas of public life. Because of the economic impact of the majority of the rivers has changed. To date, almost no rivers, whose condition remained unchanged. In this regard, much attention is paid to the rivers and detecting changes in them.

The main objectives of hydrology and meteorology are: to familiarize students with the general laws of hydrological processes in the hydrosphere in general and in specific water bodies in particular, give an idea of the role and importance of natural waters in the geographical envelope (especially in the atmosphere, lithosphere and biosphere) show content basic hydrological processes in water bodies; teach for basic research methods of water bodies, to show the practical importance of the study of hydrological processes for sustainable use of water resources and their protection; teach properly evaluate and take into account meteorological and climatic conditions during production led, industrial fishing and other industrial processes, which is an important component of increasing efficiency in the sector without some additional costs.

Information on water bodies, their mode hydrologic calculations and projections of elements of the water regime, quantity and quality of water required to meet the needs of sea and river fleet, hydropower, irrigation drainage and reclamation, industrial, municipal, urban and rural water supply, construction of settlements industrial plants, bridges and roads, fisheries, recreation and public water sports, combat harmful action of water, planning and other measures for the management, use and restoration of water bodies and water resources.

Importance of hydrology and meteorology as a science is very large and is determined by the nature and role in the economic and social development of society.

ПЕРШИЙ ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ **ГІДРОЛОГІЯ СУШІ ТА ГІДРОЛОГІЯ МОРЯ**

ТЕМА 1.ВСТУП. РОЗПОДІЛ ВОДИ НА ЗЕМНІЙ КУЛІ, ЇЇ КРУГООБІГ, ВЛАСТИВОСТІ ТА ЗНАЧЕННЯ

- 1.Гідрологія як наука про природне середовище*
- 2.Основні розділи гідрології*
- 3.Значення гідрології в системі підготовки студентів із напрямку „Водні біоресурси”*

Вивченням води, яка знаходиться на земній кулі, займається наука *гідрологія*. Термін "гідрологія" походить від сполучення двох грецьких слів: *гідро* — вода, *логос*— наука; у перекладі на українську мову воно означає "наука про воду".

Предметом вивчення гідрології є не вода як фізична речовина, а гідросфера в цілому. Вона вивчає властивості гідросфери та її складових частин, процеси й явища, які в них відбуваються, закономірності, за якими ці явища і процеси розвиваються, а також взаємозв'язок і взаємодію природних вод із земною корою й атмосферою.

Основна маса природних вод, як відомо, зосереджена в океанах і морях, значно менша,— на суші. Процеси і явища, які відбуваються в океанах і морях, дуже відрізняються від процесів і явищ, що відбуваються у водних утвореннях суші. Тому різні й методи вивчення їх. Через це загальна гідрологія за об'єктами вивчення поділяється на дві великі самостійні частини: гідрологію моря і гідрологію суші.

Гідрологія моря виділилася в самостійну науку, яка вивчає процеси і явища, що відбуваються у Світовому океані, їхню взаємодію з навколишнім середовищем, а також окремі моря та океани. Відповідно до цього гідрологія моря поділяється на океанологію океанографію.

Гідрологія суші або точніше гідрологія поверхневих вод суші (часто її називають просто гідрологією), вивчає водні об'єкти суші. Залежно в об'єкта вивчення вона поділяється на великі розділи, яких нараховуєш понад 30.

Походження води. Розподіл води по земній кулі. Кругообіг води на Землі: внутрішньо материковий вологооборот. Хімічний склад води та її основні фізичні властивості. Ізотопи води та деякі особливі її властивості Значення води у фізикохімічних, геофізичних та біологічних процесах, у житті та господарській діяльності людини. Види водних об'єктів та їх гідрологічний режим.

Гідрологія відноситься до тих наук, практичні запити до яких історично завжди передували їхньому розвитку. Вода, водні джерела завжди відігравали дуже важливу і велику роль у житті людини. Особливо широке практичне застосування має гідрологія в наш час. Відомості про водні об'єкти, їхній режим, гідрологічні розрахунки і прогнози елементів водного режиму, кількість та якість води необхідні для задоволення потреб морського і річкового флоту, гідроенергетики, осушувальних і зрошувальних меліорацій, промислового, комунального міського та сільськогосподарського водопостачання, будівництва населених пунктів, промислових підприємств, мостів і доріг,, рибного господарства, організації відпочинку населення та водного спорту, боротьби зі шкідливою дією вод, планування й проведення інших заходів щодо використання водних об'єктів і водних ресурсів.

ТЕМА 2. ГІДРОЛОГІЯ РІЧОК

- 1. Основні поняття*
- 2. Живлення річок.*
- 3. Річковий стік, водоносність річок та її внутрірічний розподіл.*
- 4. Основні поняття.. Водний та рівневий режими, механізм течії річок.*
- 5. Енергія і робота річок, річкові наноси*

Гідрологія річок є розділом гідрології, що визначає гідрологічний режим річок. В Україні налічується 63119 річок і струмків. До великих річок належать Дунай, Тиса, Дністер, Південний Буг, Дніпро, Припять, Десна, Сіверський Донець, Західний Буг.

Виділяють чотири типи живлення річок: снігове, дощове, льодовикове, підземне.

Рівнем води називається висота поверхні води, яка відраховується відносно певної умовної постійної площини що називається нулем графіка. Рівень води є важливим елементом водного режиму. Від нього залежить глибина і ширина річки, площа водного перерізу, похили, швидкості течії витрати води тощо. Відомості про рівні води необхідні водному транспорту, рибному господарству, енергетиці.

Коливання рівнів води в річках пов'язані з характером живлення, морфологічними особливостями русла, витратами. Закономірні зміни в часі стоку, швидкостей течій, рівнів води та похилів водної поверхні називаються водним режимом річки.

Максимальний і мінімальний стік річок. Термічний та зимовий режими річок. Енергія і робота річок, річкові наноси, селі. Хімізм річкових вод та сольовий стік річок. Руслівні процеси.

ТЕМА 3. ГІДРОЛОГІЯ ОЗЕР

- 1. Загальна характеристика озер*
- 2. Водний баланс і рівневий режим озер*
- 3. Рух озерної води. Термічний і льодовий режими озер. Хвилювання озерних вод та оптичні явища в озерах. Донні відклади та еволюція озерної улоговини. Значення озер у народному господарстві.*

Озерами називаються заповнені водою улоговини або западини земної поверхні, що не мають безпосереднього сполучення з морем (океаном) і відрізняються уповільненим водообміном.

У розвитку озера можна виділити три фази:

- а) озеро зберігає свою улоговину майже незмінною, існуючі відклади ще не мають помітного впливу на його ложе;
- б) утворюється берегова відмілина, з'являються дельти в місцях впадання річок, розвивається водна рослинність;
- в) нерівності улоговини згладжені відкладами наносів, за рахунок продуктів руйнування берегів і підкосів дельт розширюється берегова відмілина, зменшується глибина, рослинність поширюється майже по всій поверхні озера.

У подальшому озеро перетворюється у мілку водойму з розповсюдженим розвитком рослинності, яка з підводної частини переходить у надводну і перетворює озеро в болото.

За походженням озера можуть бути: загатними, улоговинними та змішаними.

В Україні є близько 20 тис. озер, з них більше 7 тис. мають площу понад 0,1 км². У цих озерах акумулюються понад 11 км³ води, з якої 2,5 км³ – це прісна вода. Озера діляться на дві категорії: стічні та безстічні.

ТЕМА 4. ГІДРОЛОГІЯ СТАВІВ І ВОДОСХОВИЩ

1. Загальні поняття про регулювання водного балансу та стану ставів

2. Водосховища і особливості їх гідрологічного режиму

3. Водний баланс і водообмін

Втрати води на ставах. Замулення ставів та заходи по його зменшенню. Льодовий та термічний режими ставів. Рівневий режим ставів. Гідрологічна характеристика різних типів ставів.

Динаміка водних мас водосховищ. Течії, циркуляції води, хвилювання, рівневий, температурний та льодовий режими водосховищ. Оптичні властивості та завислі речовини водосховищ, формування ґрунтів та донних відкладів. Правила експлуатації і рибогосподарського використання водосховищ. Гідрологія малих, великих і середніх водосховищ. Загальні поняття про регулювання стоку водосховищ, види регулювання стоку. Інтенсивність замулення водосховищ та заходи по його зменшенню. Втрати води з водосховищ. Складові багаторічного регулювання стану водосховищ, поняття та визначення максимальних витрат води. Значення водосховищ для рибогосподарської та інших видів діяльності людини.

В Україні і світі водні ресурси розподілені дуже нерівномірно. У зв'язку з цим у багатьох регіонах виникає проблема забезпечення населення і господарства якісною прісною водою, яка розв'язується шляхом перерозподілу водних ресурсів. Водосховище — це штучна водойма, створена для накопичення, зберігання та подальшого використання води, регулювання стоку річки. До водосховищ відносяться водойми ємкість яких перевищує 1 млн м³. Штучна водойма ємкістю менше 1 млн м³ називається ставками.

Створення великої кількості водосховищ на річках пов'язане з необхідністю регулювання річкового стоку з метою більш повного і раціонального використання водних ресурсів. Водосховища створюються для комплексного використання водних ресурсів (для енергетики, рибного господарства, зрошення тощо).

Дуже різноманітне використання малих водосховищ — ставків. Це й водопостачання, зрошення рибозведення, вирощування водоплавної птиці, водопій худоби, місця відпочинку населення, запаси води на випадок пожеж тощо.

ТЕМА 5. ГІДРОЛОГІЯ БОЛІТ

1. Походження боліт

2. Поширення боліт по земній кулі

3. Типи боліт, їх будова, морфологія та гідрографія.

Живлення та водний баланс боліт. Рух води в болотах. Термічний та льодовий режими боліт. Вплив боліт на стік ставів, річок і водосховищ. Вивчення та практичне значення боліт.

Болотами називаються ділянки земної поверхні з надлишковим зволоженням, що зайняті вологолюбною (гідрофільною), пристосованою до нестатку кисню у ґрунті, рослинністю. На цих ділянках йде процес торфонакопичення; товща торфу така, що корені основної маси рослин не досягають підстилаючого мінерального ґрунту. Ділянки, на котрих товща торфу мала і корені рослин розташовані у мінеральному ґрунті, належать до заболочених земель.

Болота утворюються при заболоченні суходільних ділянок або заростанні природних водоймищ. Формування боліт на суходолах відбувається в областях з уповільненим стоком, малою річковою мережею, а також у місцях, де притік води перевищує її відтік. Заболоченню сприяє неглибоке розташування водонепроникного фунту (глина), що викликає постійну надлишкову кількість вологи у поверхових горизонтах. За таких умов у хвойному лісі з'являються спочатку зелені мохи, потім мох сфагнум, який припиняє доступ кисню до коренів дерев. У зв'язку з цим відбувається поступове відмирання дерев та перехід лісу в болото.

Заболочення луків відбувається під впливом щільнокущових злаків. Їхня дернина ускладнює доступ кисню у ґрунт, а також затримує опади між купинами; виникає накопичення органічних речовин (торфу), лучна рослинність гине; утворюється осокове болото. Потім під впливом нестачі зольного живлення осока поступається місцем моху. У місцях вікової мерзлоти заболоченню сприяє товща мерзлого ґрунту, що затримує всю воду на поверхні землі.

Утворення боліт можливе біля підніжжя схилу річкової долини, якщо цей схил безперервно зволожується ґрунтовими водами, що виходять на поверхню. Болота утворюються у разі заростання водоймищ: озер, річкових стариць, заводей.

Залежно від стадії розвитку розрізняють такі типи боліт: низинні, перехідні та верхові.

ТЕМА 6. ГІДРОЛОГІЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД

- 1. Загальна характеристика підземних вод.*
- 2. Умови залягання підземних вод.*
- 3. Роль підземних вод у біологічних процесах.*

Підземні води – це води, які містяться в товщі земної кори і заповнюють різноманітні порожнини гірських порід. Вони є складовою частиною гідросфери і перебувають у тісному зв'язку шляхом кругообігу з атмосферними та поверхневими водами. Підземні води зустрічаються на різних глибинах від поверхні Землі до кількох тисяч метрів, причому можуть перебувати в різних фізичних станах: газоподібному, рідкому та твердому. Теорії походження підземних вод, їх режим. Роль підземних вод у біологічних процесах. Розповсюдження підземних вод. Гідрологічні зйомки і карти. Фільтрація підземних вод. Значення підземних вод і їх використання для вирощування риби.

ТЕМА 7. ГІДРОЛОГІЯ КАНАЛІВ

- 1. Змагальна характеристика каналів України*
- 2. Особливості гідрологічного режиму каналів та їх вплив на формування гідробіоценозів*
- 3. Характеристика каналів, класифікація та значення в народному господарстві*

Канали належать до дотичних, тобто проточних систем. У цьому відношенні вони нагадують річки, але мають чимало важливих в екологічному відношенні особливостей. Річище каналів спрямлене, правильної форми, поперечний профіль його майже незмінний на всій довжині, немає відмілин, піщаних кіс та перекатів. Немає заток та глибоких ям. Ложе каналів формується на основі штучно зробленого поглиблення, з якого повністю виймається ґрунт. При будівництві каналів для запобігання ерозії широко, застосовують бетонні та щебінчасті покриття ложа, а також протифільтраційні з використанням високоміцної полімерної плівки, якою повністю покривають ложе каналів. На цю плівку зверху насипається шар добре утрамбованого ґрунту. Канали як гідротехнічні споруди можуть будуватись у вигляді відкритого русла або закритих водоводів з безнапірним або напірним (за допомогою перекачування насосними станціями) рухом води. За призначенням вони поділяються на судноплавні, іригаційні, меліоративні, водопостачальні, дериваційні, рибопропускні. Великі канали, як правило, мають комплексне призначення і забезпечують територіальне перекидання частини стоку річок, водосховищ або озер у малозабезпечені водними ресурсами регіони. На півдні України створена ціла система каналів, якими подається вода у маловодний Крим, промислові центри Донбасу і Кривбасу, на зрошувальні землі Миколаївської, Одеської, Херсонської та інших областей. Довжина магістральних і розподільних каналів України становить близько 300 тис. км, і вони охоплюють значні території

ТЕМА 8. ГІДРОЛОГІЯ ОКЕАНІВ І МОРІВ

- 1. Світовий океан та його частини*
- 2. Рельєф дна океанів і морів та їх донні відклади*
- 3. Лід в океанах і морях*
- 4. Життя в океанах і морях, використання їх гідрологічних властивостей та водних ресурсів*

Світовий океан сформувався 4,6–3,4 млрд. років тому, а життя в ньому з'явилося і розвивалося в наступний період. До початку кембрію у складі морської фауни вже були всі основні типи і класи сучасної фауни океану.

Літозчислення сучасного океану починається з часу розвитку фотосинтезу і початку панування окисного середовища. Цей період за сучасними уявленнями налічує понад 3 млрд. років.

Світовий океан являє собою безперервну водну оболонку Землі і складається з гідравлічно зв'язаних між собою океанів, морів, заток і проток.

Частина Світового океану, яка розташована між материками, має великі розміри, самостійну циркуляцію води та певний гідрологічний режим, називається океаном.

Виділяючи окремі океани, враховують особливості рельєфу їх дна та атмосферної циркуляції над ними.

Світовий океан поділяється на Тихий, Атлантичний, Індійський та Північний Льодовитий океан

ДРУГИЙ ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ

ГІДРОМЕТРІЯ ТА ГІДРОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ ВОДНИХ МАС

ТЕМА 1. ГІДРОМЕТРІЯ

1. Організація та проведення спостережень за рівнем води на річках і водоймах.

2. Типи водомірних постів. Обробка даних водомірних спостережень.

Вимірювання глибин на річках та водоймах

3. Методи проведення промірних робіт

Гідрометрія - це розділ гідрології, в кому розглядаються методи всіх стічних вимірювань, які ведуть із метою вивчення гідрологічного режиму вод.

До задач гідрометрії входять вимірювання рівнів і глибин водних об'єктів, швидкості і напрямків течії, витрат води і наносів, гідравлічних похилів та інших елементів водних об'єктів, які характеризують їхній режим. Гідрометричні спостереження за режимом річок, каналів, озер, боліт, водосховищ ведуться на гідрологічних станціях і постах. В єдину систему входять відомчі гідрологічні станції і пости різних міністерств і галузей (меліорації, енергетики та електрифікації, річкового флоту тощо).

Обробка даних промірних глибин, побудова профілей і планів в ізобатах. Методи вимірювання швидкостей течі води. Гідрометричні вертушки та їх будова. Методика вимірювання швидкостей гідрометричними вертушками. Обчислення витрат води. Криві витрат води, їх побудова та призначення. Обчислення стоку за річний період. Вимірювання наносів та обчислення витрат завислих наносів.

ТЕМА 2. ГІДРОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

1. Застосування методів математичної статистики при розрахунках річного стоку.

2. Поняття забезпеченості. Статистичні параметри ряду. Методи їх визначення при наявності та відсутності даних спостережень.

3. Розрахунки річного стоку (норми стоку заданої забезпеченості) при наявності та відсутності даних спостережень. Максимальний стік. Розрахунки максимальних витрат води.

Витратою водт називається її кількість (об'єм), що протікає через поперечний переріз потоку за одиницю часу. Для великих водотоків (річок, каналів, водоскидів гідротехнічних споруд та ін.) витрати

виражають в кубічних метрах за секунду ($\text{м}^3/\text{с}$), а для малих (струмків, джерел та ін.) — в літрах за секунду ($\text{л}/\text{с}$). Витрати води є одним з основних гідравлічних елементів річок і дуже важливою характеристикою, яка визначає інші їх параметри — рівень води, швидкість течії, похил водної поверхні та ін. На основі систематичних вимірювань обчислюють середньодобові витрати води, максимальні і мінімальні їх значення та об'єми стоку за будь-який період часу.

Розрахунки максимальних витрат та об'ємів повеней і паводків при наявності та відсутності даних спостережень. Побудова розрахункового гідрографа. Мінімальний стік. Розрахунки мінімальних середньодобових та середньомісячних (30-денних) витрат води при відсутності даних спостережень.

ТЕМА 3. ВОДНІ РЕСУРСИ УКРАЇНИ, ЇХ ВИКОРИСТАННЯ ТА ОХОРОНА

Поняття про водні ресурси і водний фонд. Водні ресурси і водний фонд України. Використання водних ресурсів. Охорона водних ресурсів. Водний кодекс України. Охоронні зони річок та водойм. Правила користування малими річками. Захисні смуги вздовж річок, навколо озер та інших водойм.

ТРЕТІЙ ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ **МЕТЕОРОЛОГІЯ І КЛІМАТОЛОГІЯ**

ТЕМА 1. МЕТЕОРОЛОГІЯ ЯК НАУКА ТА ЇЇ РОЛЬ У ПІДГОТОВЦІ ІХТІОЛОГІВ-РИБОВОДІВ

- 1. Метеорологія і кліматологія як науки.*
- 2. Метеорологічні, кліматичні фактори та умови.*
- 3. Вплив метеорологічних умов на розвиток рослин і тварин*

Взаємозв'язок та взаємодія організму і середовища. Використання основних законів землеробства та тваринництва в метеорології та кліматології. Сучасні напрямки метеорологічних та кліматичних досліджень. Значення метеорології і кліматології в системі природничих наук. Наукові основи методів метеорологічних прогнозів. Роль метеорології в забезпеченні різних галузей метеорологічною інформацією. Значення метеорології і кліматології для водних біоресурсів і аквакультури.

Поняття про метеорологію та її місце серед інших наук. Основні метеорологічні елементи та атмосферні явища. Поняття про погоду, клімат метеорологічні умови. Методологічна основа предмету. Закони метеорології. Історія розвитку метеорології. Значення метеорології в народному господарстві. Методи досліджень в метеорології. Завдання метеорології. Міжнародне співробітництво метеорологів. Організація і структура гідрометеорологічної служби України. Перспективи розвитку гідрометеорологічної служби України. Економічна ефективність гідрометеорологічного обслуговування народного господарства. Роль метеорології у підготовці іхтіологів-рибоводів України.

Склад і будова атмосфери. Поняття про атмосферу та її значення. Газовий склад нижніх шарів атмосфери, водойм та ґрунту. Значення складу атмосфери для галузі

рибництва. Регулювання складу повітря у водоймах. Вертикальне та горизонтальне розшарування атмосфери. Основні фізичні характеристики атмосфери. Атмосферний тиск і тиск водойм, одиниці вимірювання.. Зміна атмосферного тиску з висотою. Барична ступінь. Барометричне нівелювання. Розподіл тиску по земній поверхні. Горизонтальний барометричний градієнт. Сучасні методи вивчення атмосфери. Забруднення атмосфери та заходи по боротьбі з ним.

ТЕМА 2. СОНЯЧНА РАДІАЦІЯ, ТЕМПЕРАТУРНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ І ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

- 1. Сонячна радіація Сонце - джерело енергії природних процесів*
- 2. Вплив сонячної радіації на атмосферні процеси і біосферу*
- 3. Види радіаційних потоків в атмосфері та одиниці вимірювання*

Сонячна стала. Спектральний склад сонячної радіації, біологічне значення частин сонячного спектра. Фотосинтетично активна радіація (ФАР). Сонячна радіація у водоймах. Процес розсіювання та поглинання сонячної радіації в атмосфері та зміна її спектрального складу. Радіаційний баланс земної поверхні та його складові частини. Добовий та річний хід радіаційного балансу. Методи вимірювання радіаційного балансу та його складових. Вплив експозиції та крутизни схилів на надходження сонячної радіації. Географічний розподіл сумарної радіації та радіаційного балансу, їх значення в процесі кліматоутворення України. Радіаційний режим у водоймах. Використання сонячної радіації при веденні різних форм рибництва.

Температурні умови - один з найважливіших факторів життєдіяльності біосфери. Перетворення сонячної енергії на теплову. Тепловий баланс земної поверхні та водойм.

ТЕМА 3. ТЕПЛОВИЙ РЕЖИМ АТМОСФЕРИ

- 1.Значення температури повітря*
- 2.Процеси нагрівання та охолодження повітря*
- 3.Методи вимірювання температури повітря*

Вплив діяльної поверхні водойм та рослинного покриву на нагрівання та охолодження повітря атмосфери. Зміна температури повітря з висотою. Вертикальний градієнт температури у вільній атмосфері і в приземному шарі повітря. Показники температурних умов: середні добові, декадні, місячні, оптимальні, екстремальні та критичні температури повітря, їх значення в галузі рибництва. Активні й ефективні температури, їх сума, біологічне значення та методи розрахунку.

Температура - це фізична величина, яка характеризує тепловий стан тіла. Якщо в результаті теплового обміну між двома тілами одне тіло втрачає тепло, а інше його здобуває, то говорять, що температура першого тіла вище, ніж температура другого. Якщо ж обидва тіла не втрачають і не набувають тепла, то говорять, що вони мають однакову температуру. Наявність чи втрату тепла тілом можна встановити різними методами, наприклад, спостерігаючи за зміною обсягу, положення чи електричного опору тіла. Усі ці методи, залежно від обставин, дають більш-менш зручні засоби для порівняння теплового стану різних тіл і для встановлення температурної шкали. Найбільш поширеною є шкала Цельсія та абсолютна шкала Кельвіна, між якими існує співвідношення: $T(K) = t^{\circ}C + 273^{\circ}$. Для вимірювання температури застосовують

рідинні, металеві та газові термометри, а також термометри опору. Рідинні термометри - ртутний, спиртовий - засновані на тому, що коефіцієнт об'ємного розширення рідин: більше, ніж коефіцієнт об'ємного розширення кульки термометра. Такі термометри відрізняються високим ступенем точності, але не підходять дл: безупинної реєстрації температури. Вони можуть бути пристосовані тільки для визначення максимуму чи мінімуму температури, яке мало місце з моменту останнього відліку.

ТЕМА 4. ВОДЯНА ПАРА В АТМОСФЕРІ. ВИПАРОВУВАННЯ І КОНДЕНСАЦІЯ

1. *Значення вологості повітря.*
2. *Величини, що характеризують вологість повітря, одиниці їх вимірювання.*
3. *Методи визначення вологості повітря*

Зміна вологості повітря з висотою. Добовий та річний хід вологості повітря. Вплив водного середовища та рослинності на вологість повітря.

Вологість — наявність водяної пари в атмосфері Кількість водяної пари залежить від місця і моменту часу. *Абсолютна вологість* - фактична кількість у грамах водяної пари в ім³ повітря. *Відносна вологість* показує як близької водяна пара знаходиться до насичення і вимірюється у процентах. *Дефіцит вологості* визначається як різниця між пружністю водяної пари, що насичує простір, і пружністю пари, що мається в повітрі. Абсолютну вологість в одиницях ваги можна визначити, вимірюючи! збільшення ваги фосфорного ангідриду чи іншої речовини, що здатна поглинати водяну пару з визначеного об'єму повітря. Однак так безпосереднє визначення вологості для повсякденних спостережень незручно. Тому частіше вимірюють відносну вологість за допомогою* гігрометрів і психрометрів. Психрометр складається із сухого і змоченог термометрів, прикріплених до загального стрижня і встановлених психрометричній планці. Найбільш точним приладом для виміру вологості даний час вважається аспіраційний психрометр Асмана.

ТЕМА 5. ХМАРИ ТА ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ, ОПАДИ, СНІГОВИЙ ТА ЛЬОДОВИЙ ПОКРИВИ

1. *Умови утворення та значення хмар*
2. *Міжнародна класифікація хмар*
3. *Методи спостереження за хмарами*

Структура та склад хмар. Характеристика форм, видів і різновидностей хмар. Добовий та річний хід хмарності в різних кліматичних зонах України та над водоймами. Вплив хмарності на температурний режим приземних шарів атмосфери та водойм. Сучасні методи штучного створення і розсіювання хмар.

Значення атмосферних опадів. Умови утворення опадів, їх класифікація та значення у водному балансі ґрунту та водойм. Методи вимірювання опадів. Хімічний склад, електропровідність та радіоактивність опадів. Добовий та річний хід опадів на території України. Активна дія на процес утворення опадів.

Сніговий та льодовий покриви, характеристики їх стану та методи визначення. Кліматоутворююче значення снігового та льодового покривів. Вплив снігового покриву на промерзання ґрунту, накопичення вологи в ґрунті та водоймах. Снігові меліорації. Вплив льодового покриву на особливості ведення рибного господарства.

ТЕМА 6. ВІТЕР

- 1. Поняття про вітер, причини виникнення та його характеристики.*
- 2. Методи вимірювання характеристик вітру.*
- 3. Значення вітру в процесах обміну між атмосферою та водним середовищем.*

Вплив підстилаючої поверхні та водойм на швидкість вітру. Зміна швидкості вітру з висотою. Місцеві вітри: морські та берегові вітри (бризи), фени, гірсько-долинні вітри, бора, смерчі, мусони, пасати, тропічні урагани їх характеристика. Суховії, чорні (пилові) бурі, їх характеристика та заходи боротьби з ними.

Вітер - це горизонтальний рух повітря над поверхнею Землі. Його характеризують швидкістю, поривчастістю, силою і напрямом. Швидкість вітру - відстань, яку проходить частинка повітря за одиницю часу.

Поривчастість вітру. Рух повітря в даній точці простору ніби складається з окремих поштовхів чи поривів, раптових посилень і послаблень повітряного потоку, які безперервно змінюють один одного. Такий характер руху повітря називають поривчастістю вітру.

Напрямок вітру характеризують тією стороною горизонту, звідки вітер віє. Його записують у азимутах або румбах. Розрізняють 8 основних і 8 проміжних румбів. Головні румби: північ, південь, схід, захід. Напрямок вітру залежить від напрямку баричного градієнту, сили Коріоліса, тертя, а при русі вздовж криволінійних ізобар і від відцентрової сили. Середній напрямок вітру завжди небагато міняється протягом доби і на рівнині і на вершинах гір, при цьому вітер виявляє тенденцію слідувати за Сонцем, тобто за найбільш нагрітою частиною земної поверхні

ТЕМА 7. ПОГОДА, ЇЇ ЗАВБАЧЕННЯ ТА ПРОГНОЗ

- 1. Поняття про погоду*
- 2. Періодичні та неперіодичні зміни погоди*
- 3. Повітряні маси і утворення атмосферних фронтів*

Повітряною масою називають великий об'єм повітря приземного шару тропосфери, який характеризується однорідністю температури, вологи та інших властивостей і рухається як єдине ціле в одній із течій загальної циркуляції атмосфери. Основними областями формування повітряних мас є: екваторіальна депресія, субтропічні області високого тиску, зимові максимуми над континентами, полярні області високого тиску. Залежно від району формування розрізняють такі

географічні типи повітря: арктичне (АП), помірних широт (ПП), тропічне (ТП), екваторіальне (ЕП). Кожен з цих типів, крім екваторіального поділяють на підтипи: морське й континентальне.

Переміщуючись з місця формування у райони з іншими умовами, повітряні маси поступово змінюють свої початкові властивості, перетворюючись в повітряні маси іншого типу. Процес перетворення повітряних мас внаслідок поступової або корінної зміни широти і особливо термічних умов підстилаючої поверхні, називається трансформацією. На межі зіткнення двох повітряних мас виникають атмосферні фронти - відносно вузькі перехідні зони, які нахиленні до поверхні Землі вбік холодного повітря.

Загальна циркуляція атмосфери - це система повітряних течій планетарного масштабу, її схема досить складна оскільки охоплює процеси, що відбуваються в тропосфері й стратосфері, але можна сказати, що характер повітряних течій в помірних широтах відрізняється від характеру повітряних течій в субтропічних та екваторіальних широтах. В помірних широтах завжди присутні три повітряні маси: арктична, тропічна і повітряна маси помірних широт.

Синоптичні карти погоди. Погода в циклоні та антициклоні. Інші баричні системи та особливості погоди в них. Сучасні проблеми прогнозу погоди. Синоптичний метод передбачення погоди. Динамічний метод прогнозу погоди. Передбачення погоди за місцевими ознаками. Короткострокові та довгострокові прогнози погоди. Служба погоди в Україні. Використання прогнозів погоди в практичній діяльності працівників рибного господарства.

ТЕМА 8. КЛІМАТОЛОГІЯ. КЛІМАТ І ЙОГО ЗНАЧЕННЯ

1. Кліматологія як наука

2. Поняття про клімат

3. Використання кліматичних ресурсів у виробництві продукції аквакультури.

Кліматологія — це вчення про закономірності формування клімату та його коливання на Землі та в різних географічних районах.

До завдань кліматології відносять з'ясування генезису клімату в результаті кліматологічних процесів і під впливом географічних чинників клімату, а також' кліматографію Землі та окремих її районів.

Клімат - поняття глобальне, і проблеми його змін і коливань -глобальні проблеми, вирішення яких вимагає синтезу різноманітних знань з різних наук про Землю.

З іншого боку, використання встановлених у метеорологічній науці закономірностей і даних спостережень для задоволення потреб господарської діяльності людства і військово-охоронних потреб викликало формування в складі метеорологічної науки низки прикладних дисциплін: авіаційної метеорології, агрометеорології, сільськогосподарської кліматології, біокліматології, медичної метеорології, морської метеорології, ядерної метеорології, та ін.

Теоретичні основи вимірювань і спостережень за погодою, конструювання приладів, а також методів обробки метеорологічних спостережень є змістом таких наукових дисциплін, як технічні засоби метеорологічної служби й методів обробки.

Основні етапи розвитку кліматології. Кліматоутворюючі фактори. Класифікація кліматів земної кулі. Кліматичні елементи, їх розподіл по земній поверхні. Комплексна кліматологія, її основні положення. Зміна клімату. Методика оцінки клімату. Кліматичні показники і аналоги. Особливості кліматичних зон України. Морський і континентальний клімат. Поняття про мікроклімат і фітоклімат

ТЕМА 9. ВОДОЙМИ І КЛІМАТ

1. Взаємодія водойм з атмосферою.

2. Освітленість, сонячна радіація над водоймами. Водойми і температура повітря.

3. Вертикальний розподіл температури над водоймами

4. Вплив погоди, клімату на умови відтворення риби

Зміни умов існування суттєво впливають на біологію риби, особливо на її розмноження. У багатьох із них спостерігається зміна термінів й умов нересту, субстратів, на які відкладається ікра, умов інкубації ікри та існування личинок, термінів статевого дозрівання, плодючості тощо.

Дані щодо величини приплоду, росту, розмірів і вікового складу риби, а також щодо стану кормової бази свідчать про те, що в Дніпровських водосховищах основним чинником, лімітуючим чисельність більшості фітофільних риби, є умови розмноження, які визначаються рівневим режимом та особливостями цих водойм (характер прогріву води, час заливки нерестовищ, величина площі нерестовищ, наявність приток і пойми ріки вище зони підпору води). Початок нересту риби знаходиться в прямій залежності від термінів наповнення водосховищ, тобто часу заливки нерестовищ і температури, а тривалість нерестового періоду – від темпу наповнення, темпу прогріву і висоти рівня води. У роки з низьким рівнем води нерест риби триває довше, ніж в роки з високим рівнем. Чим довше продовжується наповнення водосховищ, тим більш розтягнутими виявляються і терміни ікрометання риби. Тривалість нерестового періоду в роки з уповільненим темпом прогріву води більша, ніж в роки з швидким темпом прогріву.