

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Одеський державний екологічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до дистанційного вивчення дисципліни

«Агрометеорологічні прогнози»
студентами
заочної форми навчання

Одеса - 2016 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Одеський державний екологічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до дистанційного вивчення дисципліни
«Агrometeorологічні прогнози» студентами
заочної форми навчання. Частина 1 (ЗМ-1)

УЗГОДЖЕНО

у навчально-консультаційному
центрі ОДЕКУ

Одеса - 2016 р.

Методичні вказівки до дистанційного вивчення дисципліни «Агrometeorологічні прогнози» студентами 5 курсу заочного факультету спеціальності – Агrometeorологія та спеціалізації – агроекологія. Укладачі: к.геогр.н., доц. Божко Л.Ю., к.геогр.н., доц. Барсукова О.А., к.геогр.н., ас. Костюкевич Т.К. Одеса, 2016, 47 с.

ВСТУП

Дисципліна «Агromетeоролoгiчнi прoгнoзи» вiднocитьcя дo прoфeсiйнo-орiєнтoвaнoгo циклy дiсциплiн, якa виклaдaєтьcя при пiдгoтoвцi фaхiвцiв з нaпрямy „Гiдрoмeтeорoлoгiя”, cпeцiальнocтi «Агromетeорoлoгiя».

Мeтoю мeтoдичних вкaзiвoк є мeтoдичнe зaбeзпeчeння дiстaнцiйнoгo cаmocтiйнoгo вивчeння cтудeнтaми рoздiлiв дiсциплiни "Агromетeорoлoгiчнi прoгнoзи": ЗМ1 «Агromетeорoлoгiчнi рoзрaхункi», ЗМ2 - Агromетeорoлoгiчнi прoгнoзи тa ЗМ3 – Дoвгocтрoкoвi aгromетeорoлoгiчнi прoгнoзи., зaбeзпeчити вiдпoвiднi cучacним вимoгaм знaння cтудeнтiв i нaдaти рeкoмeндaцiї дo cаmocтiйнoї рoбoти.

Мeтoдичнi вкaзiвкi cклaдaютьcя з трьoх чacтин: ЗМ1, ЗМ2, ЗМ3.. Кoжнa чacтинa cклaдaєтьcя з двoх рoздiлiв: тeорeтичнoгo i прaктичнoгo.

Тeорeтичний рoздiл цe нaвчaльнi тecти, якi уявляють coboю кoрoткий кoнcпeкт тeм дiсциплiни кoжнoгo мoдулy , кoжнa тeмa зaкiнчyєтьcя нaвчaльними кoнтрoльними тecтaми для cаmoпeрeвiрки. В кoнтрoльних нaвчaльних тecтaх нaвoдятьcя питaння i 4 вiдпoвiдi нa кoжнe питaння. Oднa з вiдпoвiдeй вiрнa, трi – нi.

Прaктичний рoздiл – цe мeтoдичнi вкaзiвкi дo викoнaння кoнтрoльнoї рoбoти. Пo кoжнoму змicтoвнoму мoдулю пeрeдбaчeнo викoнaння oднiєї кoнтрoльнoї рoбoти, якa cклaдaєтьcя з двoх зaвдaнь : 1 – вiдпoвiдeй нa кoнтрoльнi питaння (кoжeн вaрiaнт cклaдaєтьcя з 20 питaнь): 2 – викoнaння прaктичнoї рoбoти

Студeнти викoнyють зaвдaння зa вaрiaнтaми: **вaрiaнт 1** - викoнyють cтудeнти, зaлiкoвa книжкa якoх зaкiнчyєтьcя нa цифри 1 тa 2; **вaрiaнт 2** – викoнyють cтудeнти, зaлiкoвa книжкa якoх зaкiнчyєтьcя нa цифри 3 тa 4, **вaрiaнт 3** – викoнyють cтудeнти, зaлiкoвa книжкa якoх зaкiнчyєтьcя нa цифри 5 тa 6, **вaрiaнт 4** викoнyють cтудeнти, зaлiкoвa книжкa якoх зaкiнчyєтьcя нa цифри 7 тa 8, **вaрiaнт 5** викoнyють cтудeнти, зaлiкoвa книжкa якoх зaкiнчyєтьcя нa цифри 9 тa 0. Кaлeндaрний плaн пoтoчнoгo кoнтрoлю знaнь cтудeнтiв нaвoдитьcя в тaбл. 1.

Пiсля вивчeння дiсциплiни "Агromетeорoлoгiчнi прoгнoзи" cтудeнти пoвиннi **знaти**:

- oснoвнy мeтy i зaвдaння дiсциплiни, oснoвнi мeтoди iнфoрмaцiйнoгo тa прoгнoстичнoгo oбcлyгoвyвaння ciльcькoгocпoдaрcьких oргaнiзaцiй;
- мeтoди рoзрaхункy тa oцiнки aгromетeорoлoгiчних умoв вирoщyвaння ciльcькoгocпoдaрcьких кyльтyр ;
- мeтoди прoгнoзyвaння якocтi врoжaю;
- мeтoди рoзрaхункy пoкaзникiв oцiнки aгromетeорoлoгiчних умoв тa aнaлiзy цих пoкaзникiв;

- надавати рекомендації працівникам сільськогосподарського виробництва щодо поліпшення агрометеорологічних умов вирощування сільськогосподарських культур.

Студенти повинні **вміти** на основі знань, добутих у процесі вивчення теоретичного матеріалу та навичок, придбаних при виконанні практичних робіт за даними поточних метео та агрометеорологічних спостережень:

- складати конкретні схеми агрометеорологічного обслуговування технічних культур;
- розраховувати агрометеорологічні показники та на їх основі складати агрометеорологічні прогнози різного напрямку;
- користуватись синоптичними прогнозами погоди при визначенні агрометеорологічних показників;
- визначати головні інерційні фактори та вміти оцінювати їх вплив на врожайність технічних культур.

Вивчення дисципліни «Агрометеорологічні прогнози» для студентів заочної форми навчання складається із двох видів навчальних занять: лекцій і практичних занять в період екзаменаційної сесії та самостійної роботи студента по засвоєнню теоретичної частини курсу та виконанні контрольних робіт.

Контроль самостійної роботи студента заочної форми навчання здійснюється шляхом вивчення розділів дисципліни за графіком, який надається в табл.1 перевірки контрольної роботи, яка реєструється деканатом у встановлені строки і надається студентом на кафедру агрометеорології, опитування лекційних заняттях і на заходах підсумкового контролю, що передбачені навчальним планом.

Таблиця 1 - Терміни перевірки контрольних робіт в міжсесійний період

Змістовний модуль	Блок	Строки контролю
ЗМ1, «Агрометеорологічні розрахунки	1.Основні види та форми агрометеоро- логічної інформації.	1 –й тиждень жовтня
	2 Фенологічні прогнози.	1 тиждень листопада
	3 Прогнози термінів сівби сільськогоспо- дарських культур.	1 тиждень грудня
	4. Методи прогнозів запасів продуктивної вологи та волого- забезпеченості	1 тиждень січня

	сільськогосподарських культур.	
	5. Оцінка впливу агрометеорологічних умов на стан та розвиток сільськогосподарських культур.	Остання п'ятиденка січня

1. Організація самостійної роботи студентів

1.1 Загальні рекомендації до вивчення теоретичного матеріалу

При вивченні теоретичного матеріалу рекомендується:

- користуватись навчальною та методичною літературою, яка наведена у п. 1.2. Крім того нижче наводиться короткий зміст (п. 2.2 і далі) теоретичної частини кожної теми;
- для самоперевірки засвоєння теоретичного матеріалу відповісти на запитання контрольних тестів, які наводяться наприкінці кожної теми;
- виконати контрольну роботу в кожному ЗМ;
- при виникненні питань під час вивчення дисципліни або виконання контрольної роботи звертатись до викладача, який читав установчі лекції, або зателефонувати на кафедру за тел. 32-67-45, або електронною поштою за адресою: **agro@ogmi.farlep.odessa.ua.**, або **безпосередньо викладачеві bozko@i.ua.**

Методичні вказівки передбачають дистанційне вивчення дисципліни «Агрометеорологічні прогнози». Для дистанційного вивчення дисципліни студентами заочного факультету дисципліна поділена на три змістових модулі: до змістовного модуля 1 (ЗМ1 - агрометеорологічні розрахунки) включено п'ять тем; до змістовного модуля 2 (ЗМ2 - агрометеорологічні прогнози) включено п'ять тем; до змістовного модуля 3 (ЗМ3 – довгострокові агрометеорологічні прогнози) включено 10 тем. Для вивчення кожного із змістовних модулів в методичних вказівках приводяться «навчальні тести» з кожної теми.

Студент, після вивчення кожної теми, повинен виконати контрольні тести, які наводяться наприкінці кожної теми. Наприкінці кожного змістовного модуля наводяться тести для підсумкового контролю. Крім того, студенти повинні виконати по одній контрольній роботі в кожному змістовному модулі.

Контрольні роботи: Контрольна робота по ЗМ1 складається із 2 завдань: 1 – відповісти на 20 тестових питань; 2– розрахувати дату

настання колосіння будь-якої ярої зернової культури по будь-якій області. Для цього використати додаток А. Контрольна робота ЗМ2 – теж складається із 2 завдань: 1 – відповіді на 20 тестових питань; 2 – розрахувати очікувані запаси продуктивної вологи на початок весни, використовуючи додаток Б. Контрольна робота ЗМ3 теж складається із двох завдань: 1 – відповіді на 20 тестових питань; 2 – задача 1 розрахувати коефіцієнт морозонебезпечності та площу зрідження озимої пшениці, задача 2 – розрахувати очікуваний врожай соняшника, використовуючи додаток В1 та В2.

Відповіді на тестові завдання та контрольні роботи можуть бути надіслані викладачеві електронною поштою за адресою електронної пошти заочного факультету, кафедри агрометеорології і агрометеорологічних прогнозів, або безпосередньо викладачеві за електронною адресою bozko@i.ua, а також відповіді усно, зв'язавшись з викладачем по скайпу за адресою [bozko 2013](#).

Для оволодіння знаннями з дисципліни «Агрометеорологічні прогнози» наводиться список літературних джерел, які є в достатній кількості в бібліотеці університету.

Список літератури

Основна

1. Польовий А.М., Божко Л.Ю. Довгострокові агрометеорологічні прогнози. - Київ, КНТ, 2007. - 290 с.
2. Божко Л.Ю. Агрометеорологічні розрахунки і прогнози. – Київ: КНТ, 2005. -216 с.
3. Божко Л.Ю., Барсукова О.А. Агрометеорологічні прогнози. Практикум. – Одеса: «ТЕС», 2012. – 228 с.

Додаткова

1. Руководство по составлению агрометеорологических прогнозов. Т.1 и 2. – Л.: Гидрометеиздат, 1984.
2. Мойсейчик В.А. Агрометеорологические условия и перезимовка озимых культур. –Л.: Гидрометеиздат. 1975 . - 285 с.
3. Личикаки В.М. Перезимовка озимых культур. – Киев: «Колос», 1974.
4. Чирков Ю.И., Конторщикова О.М. Методическое пособие по составлению прогноза агрометеорологических условий и сроков наступления фаз развития кукурузы и сахарной свеклы. – Л.: Гидрометеиздат. 1982.

Частина 1. ЗМ1. Розділ 1 . Теоретична частина. Навчальні тести.

Тема 1. Основні види та форми агрометеорологічної інформації. Ключ: №2, розділ 1, 2, стор.7 – 14.

Гідрометеорологічне обслуговування народного господарства в Україні забезпечує Департамент гідрометеорології при Міністерстві екології та природних ресурсів. Йому підпорядковані обласні гідрометеорологічні центри, бюро погоди, науково-дослідний гідрометеорологічний інститут та ін. Обласні гідрометеорологічні центри керують роботою гідро- та агрометеорологічних станцій та постів.

Основною метою агрометеорологічного обслуговування є регулярна допомога сільськогосподарському виробництву у найбільш раціональному використанні кліматичних та погодних умов для отримання високих та стійких врожаїв сільськогосподарських культур. Сільськогосподарському виробникові необхідно знати, які терміни сівби у поточному році будуть найбільш сприятливі, де та яка буде вологозабезпеченість сільськогосподарських культур, які очікуються врожаї та ін. Ці відомості необхідні для планування та проведення агротехнічних заходів, планування продажу або закупівлі сільськогосподарської продукції тощо.

Оперативне агрометеорологічне обслуговування здійснюється на мережі агрометеорологічних станцій, в обласних та регіональних Бюро погоди та Гідрометеорологічних центрах. Агрометеорологічні станції виконують переважно функції спостереження за станом погоди та його впливом на сільськогосподарське виробництво і тільки за винятком складають агрометеорологічні довідки, огляди та деякі агрометеорологічні прогнози. Складання переважної більшості агрометеорологічних прогнозів відбувається в Гідрометеорологічних центрах та Бюро погоди. Агрометеорологічне обслуговування сільськогосподарських та урядових організацій здійснюється за напрямками:

- інформаційно-довідкове обслуговування (агрометеорологічні бюлетені, агрометеорологічні довідки, огляди тощо);
- прогностичне агрометеорологічне обслуговування, яке в свою чергу поділяється на декілька груп агрометеорологічних прогнозів за їх змістом.

Всі види агрометеорологічних прогнозів умовно поділяються на чотири групи: 1 – прогнози агрометеорологічних умов розвитку та формування врожаїв сільськогосподарських культур; 2 – фенологічні прогнози (прогнози дат наступу фаз розвитку рослин); 3 – прогнози врожаїв сільськогосподарських культур; 4 – прогнози, що пов'язані з

проведенням агротехнічних заходів, збиранням врожаю та зрошенням. Всі ці чотири великих групи можна розділити ще на декілька груп.

Вся інформація, що необхідна для вирішення таких задач, отримується на мережі гідро- та агрометеорологічних станцій та постів при інструментальних та візуальних спостереженнях, а також за допомогою авіаційних обстежень та космічних спостережень за допомогою штучних супутників Землі.

Для отримання високих і сталих врожаїв сільськогосподарських культур особливе значення мають агрометеорологічні прогнози.

Урядові та сільськогосподарські організації забезпечуються різними видами гідрометеорологічної інформації:

- метеорологічними прогнозами різної завчасності;
- гідрологічними прогнозами (прогнози режиму вод річок, водоймищ та інших водних об'єктів);
- агрометеорологічними довідками та прогнозами;
- попередженнями про небезпечні гідрометеорологічні явища;
- агрометеорологічними довідками про поточний стан рослин, стан зволоження ґрунту, розміри пошкодження і т. ін.;
- рекомендаціями про диференційоване застосування агротехнічних засобів в залежності від метеорологічних умов, що склалися або очікуються;
- агрокліматичною інформацією.

Головні форми забезпечення споживачів агрометеорологічною інформацією:

- щоденний та щотижневий гідрометеорологічний бюлетень;
- декадний агрометеорологічний бюлетень;
- довідка “Основні агрометеорологічні особливості минулого місяця та їх вплив на об'єкти сільськогосподарського виробництва”
- огляд агрометеорологічних умов за вегетаційний період;
- огляд агрометеорологічних умов за сільськогосподарський рік;
- агрометеорологічні щорічники;
- агрометеорологічні прогнози, рекомендації та консультації;
- кліматичні та агрокліматичні довідники, карти, атласи та ін.

До інформаційно – довідкових форм агрометеорологічного обслуговування відносяться: агрометеорологічні бюлетені (щоденні, тижневі, декадні), агрометеорологічні довідки, агрометеорологічні огляди (місячний, за вегетаційний період, за сільськогосподарський рік).

Агрометеорологічні бюлетені – це постійна форма агрометеорологічного обслуговування, яка здійснюється протягом року в обласних, регіональних бюро погоди та гідрометеорологічних центрах.

Агрометеорологічні довідки складаються епізодично тільки на запити організацій на агрометеорологічних станціях та в гідрометеорологічних центрах. Найчастіше вони складаються після

несприятливих явищ погоди (приморозки, посухи, суховії, сильні зливи, град та ін.).

Агromетeоролoгiчнi огляди складаються обов'язково за вегетаційний перiод та за сiльськoгoспoдарськiй рiк (з 1 вересня минулого року по 31 серпня поточного року). За iншi вiдрiзки часу агromетeоролoгiчнi огляди складаються тiльки на запити органiзацiй на агromетeоролoгiчних станцiях, обласних та рeгiональних гiдрометeоролoгiчних центрах.

Щоденнi агromетeоролoгiчнi бюлетенi складаються на матерiалах спостережень агromетeоролoгiчних станцiй. Тижневi та декаднi агromетeоролoгiчнi бюлетенi складаються в Бюро погоди або в Гiдрометeоролoгiчних центрах на матерiалах спостережень агromетeоролoгiчних станцiй, що надходять до цих органiзацiй у виглядi щоденних та декадних агromетeоролoгiчних телеграм.

Декаднi агromетeоролoгiчнi бюлетенi складаються в агromетeоролoгiчних вiддiлах Гiдрометeоролoгiчних центрiв. Вони складаються у першi двi доби пiсля закiнчення декади, тобто 11 – 12, 21 – 22 числа поточного та 1 i 2 числа наступного мiсяця (за третю декаду попереднього мiсяця). на основi декадних агromетeоролoгiчних телеграм, що надходять з агromетeоролoгiчних станцiй областi, рeгiону чи краiни.

Декадний агromетeоролoгiчний бюлетень складається з трьох роздiлiв: 1 – метеорологiчнi особливостi декади; 2 – агromетeоролoгiчнi особливостi зростання та розвитку рослин за поточну декаду та iх вологозабезпеченiсть а також оцiнка стану рослин; взимку – умови перезимiвлi озимих культур; 3 – умови проведення агротехнiчних заходiв у тому числi кiлькiсть та норми зрошення, вид та кiлькiсть внесених добрив тощо. Для характеристики кожного роздiлу можуть складатись таблицi, графiки та картосхеми.

Декаднi агromетeоролoгiчнi бюлетенi щoдекадно надсилаються органiзацiям i вiдомствам за завчасно складеними списками.

Агророметeоролoгiчнi огляди. Вони можуть складатись за окрему декаду, окремий мiжфазний перiод розвитку сiльськoгoспoдарських культур, в цiлому за вегетаційний перiод та за сiльськoгoспoдарськiй рiк. Агророметeоролoгiчнi огляди мiстять характеристику агromетeоролoгiчних умов розвитку однiєї культури, групи сiльськoгoспoдарських культур, або всiх культур, за якими проводяться спостереження на територiї облугування.

Агророметeоролoгiчнi огляди за вегетаційний перiод та сiльськoгoспoдарськiй рiк є обов'язковою формою агromетeоролoгiчного облугування i складаються пiсля закiнчення вегетаційного перiоду або сiльськoгoспoдарськoго року.

Вимоги до агрометеорологічних оглядів в цілому зводяться до того, що в огляді повинна бути чітка відповідь на запит, на який складається огляд. Взагалі ж в оглядах чітко характеризуються погодні умови за визначений період та їх вплив на ріст і розвиток сільськогосподарських культур та проведення агротехнічних заходів.

В огляді за сільськогосподарський рік обов'язково звертається увага на умови зимівлі озимих культур та розміри їх пошкоджень, які викликані несприятливими умовами зимівлі (відсутність снігу, або значна товщина його – більше 30 см, мінімальна температура ґрунту на глибині вузла кущіння, глибина промерзання ґрунту, тривалість залягання снігу на полях, тривалість періоду танення снігу і таке ін).

Контрольні тести для самоперевірки:

1. *Які форми гідрометеорологічного обслуговування організації Ви знаєте?*

А – гідрометеорологічні форми;

Б – інформаційні та прогностичні;

В – інформаційно - довідкові, прогностичні

2. *Як розраховується ефективна температура?*

А – як різниця між максимальною та мінімальною;

Б – як різниця між середньодобовою та біологічним мінімумом;

В – як середньодобова температура.

3. *Як розраховується тривалість між фазного періоду?*

А – за формулою $n = A / t - B$

Б – за формулою $n = \sum A_{\text{акт}} / t - B$

В – за формулою $n = \sum A_{\text{еф}} / t - B$

4. *Із яких частин складається агрометеорологічний бюлетень?*

А – метеорологічна, агрометеорологічна, фенологічна;

Б- метеорологічна, агрометеорологічна, агротехнічна

В - метеорологічна, агрометеорологічна, гідрологічна.

Еталонні відповіді: 1 – В; 2 - Б; 3 – В 4 - Б

Тема 2. Фенологічні прогнози. Ключ: №2, розділ 4, стор. 29 – 32; № 3, розділ 6, стор. 61 – 66.

Прогнози дат настання фаз розвитку сільськогосподарських культур (фенологічні прогнози) є одним із найважливіших розділів агрометеорологічного обслуговування сільського господарства. Вони складаються як самостійно так і можуть бути складовою частиною багатьох інших прогнозів, де необхідно виконувати оцінку агрометеорологічних умов по міжфазних періодах.

Визначення очікуваних термінів настання різних фаз розвитку сільськогосподарських культур виконується на основі залежностей, які характеризують вплив погодних умов на швидкість розвитку рослин.

Швидкість настання більшості фаз розвитку рослин (тобто появи нових морфологічних ознак) у значній мірі залежить від температури навколишнього середовища. Ще Т.Д. Лисенко встановив, що:

1. Напряга теплової енергії є одним із найважливіших факторів, що впливають на тривалість проходження фаз у рослин.

2. Кожна фаза однієї і тієї ж рослини починається за визначених термічних умов. Температура, що необхідна для проходження однієї фази, може бути непридатна для проходження іншої фази.

3. Для завершення процесу кожної фази необхідна постійна сума градусо-днів, якщо рахунок вести не від фізичного нуля, а від значення температури, при якій починаються процеси формування даної фази.

Температура, за якої починаються процеси життєдіяльності рослини, називається *біологічним нулем*.

Т.Д. Лисенко запропонував формулу для визначення тривалості міжфазних періодів (N)

$$N = \frac{A}{(t - B)}, \quad (1)$$

де t – середня за добу температура повітря, °С; B – біологічний нуль, °С; A – постійна сума температур, яка необхідна для настання чинної фази, підрахована від значення B , °С.

О.О. Шіголев, використовуючи формулу Т.Д. Лисенко, запропонував розраховувати очікувані дати настання фаз розвитку за формулою

$$D = D_1 + \frac{A}{(t - B)}, \quad (2)$$

де D – очікуваний термін настання послідуєчої фази; D_1 – дата настання попередньої фази розвитку; A – постійна сума ефективних температур, необхідна для настання фази, °С; t – очікувана середня температура повітря за міжфазний період, °С.

Л.М. Бабушкін запропонував формулу для розрахунку швидкості розвитку рослин:

$$\frac{1}{N} = t - \frac{B}{A}, \quad (3)$$

де $1/N$ – середня швидкість розвитку рослин. Інші позначки у формулі ті ж, що у формулі (2).

Розрахунок дат появи фаз розвитку рослин за значеннями сум ефективних температур дає дуже добрі результати у випадках, коли запаси продуктивної вологи у ґрунті не досягають критичних значень, а температури повітря не дуже високі.

Ярі зернові культури (яра пшениця, овес, ячмінь) сіють майже одночасно і початкові фази свого розвитку вони проходять синхронно. О.О. Шіголевим встановлено, що від сівби до сходів та від сходів до кушіння ярих культур, як і для озимих, необхідна сума ефективних температур 67°C . У подальшому розвитку культур ці суми вже значно відрізняються. О.О. Шіголевим визначені суми ефективних температур по міжфазних періодах усіх зернових культур..

Кукурудза. Метод прогнозу дат настання фаз розвитку кукурудзи розроблено Ю.І. Чирковим і засновується він на зв'язку темпів розвитку кукурудзи з термічним режимом. Найчастіше у виробництві для кукурудзи розраховуються дати викидання волоті, молочної та воскової стиглості.

Між кількістю листків, що утворюються на стеблі кукурудзи та сумою температур (вище 10°C) за період утворення цих листків існує тісний зв'язок. Середня сума ефективних температур за один міжлистовий період становить $30^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Тривалість періоду утворення листків у кукурудзи розраховується за рівнянням

$$n = \frac{30(N + 1)}{C(t - 10)} \quad (4)$$

де n – тривалість періоду, дні; N – кількість міжлистових періодів;

t – середня температура періоду, $^{\circ}\text{C}$; C – поправочний коефіцієнт.

Дослідженнями Ю.І. Чиркова встановлено, що оптимальною температурою для розвитку кукурудзи у період від 3-го листка до викидання волоті є температура $20 - 24^{\circ}\text{C}$. Більш висока температура не викликає прискорення розвитку а тільки збільшує розміри “баластних” температур, тобто температур, які не прискорюють розвиток рослин навіть в умовах високої забезпеченості вологою.

Суми ефективних температур до дати настання фази викидання волоті розраховані Ю.І. Чирковим починаючи з утворення будь-якого листка.

Прогноз дати настання фази викидання волоті складається майже завжди після проведення спостережень по визначенню кількості листків, що ще не вийшли.

Дату викидання волоті також можна розрахувати за формулою

$$D = D_1 + \frac{30(\alpha + 1)}{c(t - 10)} \quad , \quad (5)$$

де D_1 – дата визначення кількості листків, які ще не вийшли; α – кількість міжлисточкових періодів.

Прогноз складається за 20 – 25 діб до викидання волоті в чорноземних районах та 30 – 35 діб – у нечорноземних районах. Але завчасність прогнозу може бути значно збільшена, якщо прогноз складати відразу ж після появи 3-го листка. Температурні показники при складанні прогнозів визначаються з синоптичного прогнозу погоди.

Контрольні тести для самоперевірки:

1. Яка сума ефективних температур необхідна для розвитку озимих культур до стану 3-6 пагонів?

А - 300 – 400 °С; Б – 200 - 300 °С; В – більше 600 °С.

2. Яка сума ефективних температур від виходу у трубку до колосіння озимої пшениці сортів Безоста та Миронівська 808?

А – 330 °С; Б – 340 °С; В – 312 °С.

3. Яка температура називається біологічним мінімумом?

А - 5°С; Б - 10°С; В- температура, за якої починається розвиток рослин.

4. Яка сума температур необхідна від колосіння до воскової стиглості озимої пшениці?

А – 490 °С; Б – 430 °С; В – 412 °С.

Еталонні відповіді: 1 – Б; 2 – А; 3 – В; 4 – А.

Тема 3. Прогнози термінів сівби сільськогосподарських культур. Ключ: №2. розділ 3, стор. 20-27.

Методика прогнозу термінів сівби озимих культур, агрометеорологічних умов їх розвитку до припинення вегетації розроблена В.П. Дмитренком та І.Г. Грушкою.

Для озимих культур оптимальними термінами сівби вважаються такі, за яких у рослин на припинення вегетації спостерігається 3 – 5 пагонів, дуже ранніми – ті, за яких озимі закінчують вегетацію з куцистістю 6 пагонів і більше, дуже пізніми – терміни, за яких озимі на припинення вегетації залишаються в стані сходів або на початку куціння.

В основу методу розрахунку оптимальних термінів сівби покладено емпіричні залежності тривалості міжфазних періодів розвитку озимих від температури повітря та вологості ґрунту. Прогноз складається у термін за 20 днів по відношенню до середніх багаторічних термінів сівби. Оптимальні терміни сівби озимих визначаються шляхом введення поправок (Δ_1) до середнього багаторічного оптимального терміну сівби

на відхилення фактичної температури повітря від середньої багаторічної за серпень, відхилення дати переходу температури повітря через 5° С у поточному році від середньої багаторічної та на значення запасів продуктивної вологи у період сходи – кущіння (Δ_2).

При складанні прогнозу спочатку визначається з синоптичного прогнозу погоди очікувана температура повітря та сума опадів. Потім розраховується дата переходу температури повітря через 5° С у поточному році та її відхилення від середньої багаторічної. Розраховується середня багаторічна температура за серпень і середня температура за серпень поточного року і також визначається різниця між ними.

За розрахованими значеннями відхилень середньої температури повітря за серпень від середньої багаторічної визначається перша поправка з табл. 1 (Δ_1).

За значеннями середніх запасів продуктивної вологи із табл.2 визначається друга поправка (Δ_2).

Потім визначається сумарна поправка

$$\Delta = \Delta_1 + \Delta_2 \quad (6)$$

Таблиця 1 – Поправка (Δ_1) до оптимальних термінів сівби за відхиленнями температури повітря та дати припинення вегетації

Відхилення температури повітря від середньої багаторічної за серпень, ° С	Відхилення дати переходу температури повітря через 5° С восени від середньої багаторічної, дні										
	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
-6	-27	-24	-22	-18	-15	-13	-10	-7	-4	-1	2
-5	-25	-22	-19	-16	-13	-10	-8	-6	0	2	3
-4	-23	-20	-17	-14	-10	-7	-4	-1	2	5	9
-3	-22	-18	-15	-12	-8	-5	-2	-1	4	7	11
-2	-20	-17	-14	-10	-7	-4	0	3	6	9	13
-1	-19	-16	-12	-9	-6	-3	1	4	8	11	15
0	-18	-14	-11	-7	-4	0	3	6	10	13	17
1	-17	-13	-10	-6	-2	1	5	8	12	15	19
2	-16	-12	-9	-5	-1	2	6	10	13	17	20
3	-15	-11	-7	-4	0	4	7	11	15	19	22
4	-14	-10	-7	-3	1	5	9	12	16	20	23
5	-13	-9	-5	1	4	8	11	14	20	24	26

Очікуваний оптимальний термін сівби розраховується шляхом введення отриманої сумарної поправки до оптимального середнього багаторічного терміну сівби.

Складання прогнозу відбувається за 20 днів до середньої багаторічної дати сівби. Для складання прогнозу необхідні: значення середньої температури повітря за серпень, очікувані її значення за прогнозом у вересні, дата переходу температури повітря через 5 °С восени поточного року та її середнє багаторічне значення, запаси продуктивної вологи в шарі 0 – 20 см на кінець серпня.

Таблиця 2 – Значення поправок Δ_2 (дні) до середніх багаторічних термінів сівби озимих на вологість ґрунту у шарі 0 – 20 см

Запаси продуктивної вологи, мм	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Δ_2	-6	-3	-2	-1	0	-1	-2	-3	-6

Контрольні тести для самоперевірки:

1. Як розраховується куцистість озимих культур?

А - шляхом поділу кількості утворених стебел на кількість рослин;

Б – в залежності від біологічних особливостей сорту;

В – в залежності від тепло та волого забезпечення.

2. Які ви знаєте групи озимих культур за інтенсивністю куцистості?

А - чотири групи : Найменша, слабка, середня, найбільша;

Б – п'ять груп : найменша, погана, середня, добра, відмінна.

В – 3 групи: найменша, середня, добра.

3. Які райони вважаються районами достатнього зволоження?

А – коли запаси вологи в орному шарі ґрунту становлять 30 мм і більше;

Б - коли запаси вологи в орному шарі ґрунту становлять 70 мм і більше;

В - коли запаси вологи в орному шарі ґрунту становлять 20 мм і більше.

4. Які поправки вводяться на оптимальні терміни сівби в Україні?

А – перша - на температуру повітря, друга – на запаси вологи;

Б - перша – на відхилення температури повітря від середніх багаторічних, друга на відхилення запасів продуктивної вологи;

В – вводиться сумарна поправка на відхилення волого температурного режиму від середніх багаторічних значень.

5. Чим відрізняється метод прогнозу термінів сівби озимих культур в районах достатнього і недостатнього зволоження?

А - складовими , які входять до статистичних рівнянь;

Б - відношенням озимих культур до тепла та вологи;
В - залежністю тривалості осінньої вегетації від тепло та волого забезпечення.

Еталонні відповіді: 1 – А; 2 – А; 3 – А; 4 –Б; 5 - А.

Тема 4 Методи прогнозів запасів продуктивної вологи та вологозабезпеченості сільськогосподарських культур. Ключ: №1, розділ 1, стор. 7 – 15, № 2, розділ 5, стор. 66 – 72.

Запаси вологи у ґрунті постійно змінюються. Поповнення запасів вологи у ґрунті в основному відбувається взимку. Це поповнення залежить від пересування води в середині ґрунту та проникнення у ґрунт опадів і талих вод у період відлиг. Дослідження закономірностей зміни запасів продуктивної вологи в холодну пору року виконували А.В. Процеров, Л.О. Разумова, І.В. Свісюк.

Л.О. Разумовою виконані фундаментальні дослідження процесів динаміки ґрунтової вологи в холодну пору року. Вона встановила, що збільшення запасів вологи навесні залежить головним чином від кількості опадів за період від переходу температури повітря через 5° С восени до переходу її через 5° С навесні та насичення ґрунту вологою восени. Нестача насичення (ΔW) вологою ґрунту восени визначається як залишок між найменшою вологомісткістю (НВ) та запасами продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту на дату останнього визначення запасів вологи восени (W)

$$\Delta W = HB - W \quad (7)$$

Для розрахунку очікуваних запасів продуктивної вологи на початок весни Л.О. Разумовою отримані статистичні залежності між сумарними змінами запасів вологи за осінньо-зимово-весняний період (y), кількістю опадів, які випали за цей же період (x), та нестачею насичення ґрунту вологою (ΔW). Статистичні залежності встановлені для районів з стійкою зимою і глибоким заляганням ґрунтових вод (8) та районів з нестійкою зимою і глибоким заляганням ґрунтових вод (9)

$$Y = 0,21x + 0,62\Delta W - 33 \quad , \quad (8)$$

$$Y = 0,112x + 0,56\Delta W - 20 \quad , \quad (9)$$

де Y – зміна запасів продуктивної вологи за холодну пору року, мм;
 x – сума опадів за цей же період, мм; ΔW – нестача вологи в ґрунті восени, мм (визначається з формули (7)).

Початковими даними для розрахунків будуть значення осінніх запасів вологи на полях. Кількість опадів, необхідних для розрахунку складається з двох величин: фактичної суми опадів, які випали від дати переходу температури повітря через 5° С восени до дати складання прогнозу (січень – лютий) та прогнозованої суми опадів від дати складання прогнозу до дати переходу температури повітря через 5° С навесні. Значення найменшої вологомісткості, яка необхідна для визначення дефіциту насичення ґрунту восени, враховується за даними агрогідрологічного обстеження полів або за середніми даними: найменша вологомісткість суглинків становить 170 – 190 мм, супіщаних ґрунтів – 150 – 170 мм, піщаних – 80 – 120 мм.

При складанні прогнозу розрахунки зміни запасів вологи за холодну пору року виконуються за формулами (8, 9).

Закономірності змін запасів продуктивної вологи впродовж вегетаційного періоду залежать від погодних умов, міри заглиблення і характеру розвитку коріння, а також розміри надземної маси рослин. Це призводить до того, що швидкість витрат ґрунтової вологи у вегетаційний період рослин дуже змінюється. В районах, де ґрунтові води знаходяться глибоко і капілярний підтік відсутній, найбільша кількість вологи витрачається через транспірацію із шару ґрунту, де розташоване коріння. Витрати сягають найбільших значень у репродуктивний період.

С.О. Веріго запропонувала кількісну закономірність зміни (ΔW) запасів продуктивної вологи під сільськогосподарськими культурами в залежності від метеорологічних факторів

$$\Delta W = aW_i + br - ct + d \quad , \quad (10)$$

де W_1 – початкові запаси продуктивної вологи, мм ; t – температура повітря за декаду, °С; r – сума опадів за декаду, мм.

Числові коефіцієнти a , b , c , d залежать від виду культур, фази їх розвитку та типу ґрунтів.

На підставі цієї закономірності С.О. Веріго було розроблено багато методів розрахунку запасів продуктивної вологи під різними сільськогосподарськими культурами; пшеницею, кукурудзою, цукровим буряком, картоплею, сіяними травами, льоном.

Вологозабезпеченість посівів – це міра забезпечення потреб рослин у воді в природних умовах. Вона може бути виражена через запаси продуктивної вологи у відсотках від найменшої вологомісткості, у відсотках від середніх багаторічних запасів продуктивної вологи, через суму опадів у відсотках від середньої багаторічної, у відносних одиницях через випарування та випаровуваність а також у відсотках через ті ж величини. Вологозабезпеченість можна розраховувати за

сумарним випаровуванням та дефіцитом насичення повітря. Розрахунок вологозабезпеченості (V) за сумарним випаровуванням та дефіцитом насичення повітря виконується практично для всіх сільськогосподарських культур як відношення фактичного сумарного випаровування (E_{ϕ}) з поля, зайнятого культурою, до сумарного випаровування при оптимальних умовах зволоження (E_o)

$$V = \frac{E_{\phi}}{E_o} \cdot 100 \quad , \quad (11)$$

При виконанні розрахунків фактичне сумарне випаровування (E_{ϕ}) визначається за спрощеною формулою водного балансу

$$E_{\phi} = (W_1 + x) - W_2 \quad , \quad (12)$$

де W_1 та W_2 – запаси продуктивної вологи відповідно на кінець попередньої та початок поточної декади;
 x – сума опадів за декаду.

Випаровування в оптимальних умовах зволоження – випаровуваність можна розраховувати за будь-яким методом. В агрометеорології найчастіше використовується метод А.М. Алпатьєва. Він запропонував випаровуваність (E_o) розраховувати через сумарний дефіцит насичення повітря (d) з врахуванням коефіцієнтів біологічної кривої водоспоживання (K)

$$E_o = K \cdot \Sigma d \quad , \quad (13)$$

Значення коефіцієнтів біологічної кривої споживання різне для різних сільськогосподарських культур і також може бути різним для однієї і тієї ж культури в різних ґрунтово-кліматичних зонах.

Контрольні тести для самоперевірки:

1. Як розраховується сумарне випаровування?

- А - за спрощеною формулою водного балансу;
- Б - як різниця в запасах вологи двох суміжних декад;
- В – як сума запасів вологи плюс опади.

2. Як розраховується випаровуваність?

- А – за формулою Алпатьєва;
- Б – за формулою Веріго;
- В – за формулою Шіголева.

3. Як розраховується вологозабезпеченість ?

- А – $P = E_{\phi}/E_o \times 100$; Б - $P = 0,65 \Sigma V$; В - як % від НВ.

4. Як розраховуються запаси продуктивної вологи під сільськогосподарськими культурами?

- А – за формулою $W = aW_1 + dr - ct + п$;
Б – за формулою $W = aW_1 + dr$;
В – за формулою $W = aW_1 - ct + п$.

Еталонні відповіді: 1 – А; 2 – А; 3 – А; 4 – А.

Тема 5. Оцінка впливу агрометеорологічних умов на стан та розвиток сільськогосподарських культур. Полягання посівів.
Ключ: №3, розділ 10. стор.147 – 152.

Полягання посівів зернових культур призводить до великих втрат врожаю, бо воно викликає проростання насіння, осипання зерна та низьку якість збирання.

Боротьба з поляганням посівів здійснюється за допомогою агротехнічних заходів – виведення стійких до полягання сортів та обробки посівів ретардантами. Зменшує втрати від полягання перебудова жаток та спеціальна підготовка полів з полеглими рослинами. Для підвищення ефективності цих заходів необхідне завчасне попередження про розміри площ з полеглими посівами. З цією метою і було розроблено методичку прогнозу полягання ярого ячменю О.Д. Пасечнюком.

Під поляганням стеблостою розуміють такий його стан, коли під впливом несприятливих явищ погоди (дощ, вітер, мокрий сніг і т.ін.), що механічно впливають на рослини, стеблостій в тій чи іншій мірі нахиляється до землі і не повертається у вертикальне положення відразу ж після припинення дії цих явищ. На гідрометеорологічних станціях відмічається площа з полеглими посівами у відсотках від загальної площі поля. Крім цього, також визначається інтенсивність полягання.

Інтенсивність полягання оцінюється у балах за шкалою:

- 5 балів – полягання відсутнє;
- 4 бали – слабе полягання, місцями (не більше 30 % площі поля);
- 3 бали – середнє полягання, не заважає машинному збиранню хлібів (31–60 %);
- 2 бали – сильне полягання, яке ускладнює збирання хлібів (більше 61 % площі поля);
- 1 бал – дуже сильне полягання, посіви не придатні до збирання.

Головною причиною полягання посівів є сильні дощі та вітер, які механічно впливають на рослини. Однак можливість полягання хлібів у великій мірі залежить від агрометеорологічних умов попереднього періоду.

Стійкість рослин до полягання знаходиться у прямій залежності від середньої температури повітря, амплітуди температури повітря, нестачі насичення повітря вологою та у зворотній залежності – від кількості

опадів, кількості днів з опадами, гідротермічного коефіцієнту Г.Т. Селянінова. Найменшу стійкість стеблостою до полягання мають зернові культури в роки з підвищеною вологозабезпеченістю та зниженим температурним режимом.

Інтенсивність полягання посівів залежить від декількох факторів: фази розвитку рослин, густоти посівів, висоти рослин, сортових відзнак, агрометеорологічних умов та агротехнічних заходів.

За показник стійкості рослин до полягання беруть висоту рослин та густоту стеблостою бо інші параметри в полі не визначаються або визначаються дуже рідко.

Дослідженнями встановлено, що якщо у фазі вихід у трубку у озимої пшениці кількість стебел не перевищувала 600 на один m^2 , а у ярого ячменю – 700, то рослини не полягають або полягають слабко. Збільшення гущини посівів збільшує імовірність полягання. Значно полягають посіви при густоті більше 1300 стебел на m^2 .

Після виходу у трубку озимої пшениці та ярого ячменю на міру полягання посівів починає впливати висота рослин. Найбільше впливає на розміри площ полягання висота рослин від колосіння до молочної стиглості. Якщо висота стеблостою ячменю в цей період менше 70 см, а пшениці – менше 90 см, то полягання посівів не буде.

О.Д. Пасечнюком розроблені два прогнози полягання зернових культур – прогноз полягання посівів ячменю та прогноз полягання озимої пшениці.

Міра полягання посівів ячменю перед збиранням залежить від стійкості рослин до полягання та від наявності метеорологічних явищ, які викликають полягання.

Спостерігається чіткий зв'язок інтенсивності полягання зі стійкістю стеблостою. А стійкість стеблостою попри все інше визначається висотою стеблостою.

По густоті стеблостою складається імовірнісний прогноз полягання посівів ячменю на супіщаних ґрунтах. На суглинках інтенсивність полягання прогнозується по гущині посівів тільки у двох випадках:

1. Якщо у фазі вихід у трубку або поява нижнього вузла соломини стеблостій ячменю зріджений (менше 700 стебел на $1 m^2$), то полягання не буде або буде дуже слабке і подальші умови розвитку рослин його не збільшать.

2. Імовірність полягання загущених посівів (більше 1300 стебел на $1 m^2$) складає 86 %, тому слід чекати сильного полягання рослин.

Інтенсивність полягання ячменю на полях с густотою від 700 до 1300 стебел на $1 m^2$ прогнозується за значеннями запасів продуктивної вологи у шарі ґрунту 0 – 50 см через декаду після наступу фази виходу у трубку.

Якщо запаси продуктивної вологи у півметровому шарі ґрунту через декаду після настання фази виходу у трубку становлять менше 60 мм, то імовірність полягання дуже мала. При запасах вологи більше 100 – 110 мм існує дуже велика імовірність полягання посівів ярого ячменю на великих площах.

Якщо температура повітря очікується у межах 12 – 16° С, то буде очікуватись велика інтенсивність полягання. При температурі 18° С та вище імовірність полягання майже відсутня.

Для складання прогнозу необхідні початкові дані: назва сорту ячменю, тип ґрунту за механічним складом, густина сходів, густина стеблостою на фазу виходу у трубку, запаси продуктивної вологи у півметровому шарі ґрунту через декаду після наступу фази виходу у трубку. Розраховується імовірність полягання.

Вплив агрометеорологічних умов осіннього періоду на полягання озимої пшениці майже не вивчено, але вважається, що врахувати їх неможливо. Якщо загибель рослин становить менше 20 %, то полягання озимої пшениці прогнозується по гущині посіву у фазу виходу у трубку. Якщо густина менше 600 стебел на м², то посіви практично не полягають, або полягають слабо. Із збільшенням густоти стеблостою збільшується імовірність полягання озимої пшениці та його інтенсивність. При гущині посівів 1300 стебел на 1 м² посіви сильно полягають у більшості випадків. При густоті посівів від 600 до 1300 стебел на 1 м² прогноз полягання складається по середній за добу температурі повітря за період від виходу у трубку до цвітіння.

Контрольні тести для самоперевірки:

1.Що називається поляганням зернових культур?

А - під поляганням розуміють нахил рослин до землі під впливом несприятливих явищ;

Б - злам соломини зернових культур;

В - нахил стеблостою до землі, який не повертається в попереднє положення після закінчення дії несприятливих явищ.

2. Яка оцінка полягання посіві використовується у виробництві?

А - площа поля у відсотках від загальної;

Б – п'яти бально оцінка полягання : 5 - відсутнє, 4 - не більше 30 %; 3 – 31-60 %; 2 – більше 61 %; 1- повне полягання.

В – за запасами продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту.

3. Від чого залежить стійкість зернових культур до полягання?

А – від біологічних особливостей сорту;

Б – від вологозабезпеченості та підвищеного температурного режиму;

В – від вологозабезпеченості, зниженого температурного режиму та біологічних особливостей зернових.

4. *Від яких факторів залежить інтенсивність полягання зернових культур?*

А – агрометеорологічних умов, висоти та густоти рослин;

Б – агрометеорологічних та агротехнічних умов, висоти рослин, густоти рослин, фази розвитку та біологічних особливостей;

В - від висоти рослин та біологічних особливостей сорту.

Еталонні відповіді: 1 - В; 2 – Б; 3 – В, 4 – А.

2.ЗМП 1. Практичний розділ

Кожна контрольна робота в по кожному змістовному модулю складається з двох частин: 1 – відповіді на контрольні 20 тестів, вибираючи із трьох варіантів відповідей вірні;

2- виконати практичну роботу.

Контрольна робота № 1 (ЗМ1)

Варіант 1

Завдання 1 – відповіді на запитання тестового характеру.

1. *Які форми гідрометеорологічного обслуговування організацій Ви знаєте?*

А – гідрометеорологічні форми; Б – інформаційні та прогностичні;

В – інформаційно-давідкові, прогностичні.

2. *Дайте визначення поняттю «агрометеорологічна довідка»*

А- детальний опис агрометеорологічних умов розвитку рослин за певний період;

Б - інформація про стан посівів;

В - спеціалізований вид гідрометеорологічного обслуговування.

3. *Що називається вегетацією?*

А - сукупність процесів активної життєдіяльності рослин протягом вегетаційного періоду; Б – період в онтогенезі рослин; В – один із видів гідрометеорологічної діяльності.

4. *Основні завдання гідрометеорологічного забезпечення.*

А – встановлення ступеня відповідності поточних умов потребам сільськогосподарських культур;

Б - регулярне надання гідрометеорологічної інформації галузям сільського господарства;

В – одержання високих та сталих врожаїв сільськогосподарських культур;

5. *Як розраховується ефективна температура?*

А – як різниця між максимальною та мінімальною; Б – як різниця між середньодобовою та біологічним мінімумом; В – як середньодобова температура.

6. *Як розраховується тривалість між фазного періоду?*

А – за формулою $n = A / t$ – В; Б – за формулою $n = \sum A_{\text{акт}} / t - В$

В – за формулою $n = \sum A_{\text{эф}} / t - B$

7. Из яких частин складається агрометеорологічний бюлетень?

- А – метеорологічна, агрометеорологічна, фенологічна;
- Б- метеорологічна, агрометеорологічна, агротехнічна
- В - метеорологічна, агрометеорологічна, гідрологічна.

8. Які форми гідрометеорологічного обслуговування відносяться до постійних форм?

- А – агрометеорологічні довідки, бюлетені, сезонні та річні огляди, агрометеорологічні телеграми, прогнози.;
- Б - агрометеорологічні, бюлетені, річні огляди, прогнози.;
- В - агрометеорологічні довідки, бюлетені, сезонні огляди, прогнози.

9. Як розраховується вологозабезпеченість посівів за методом Веріго?

- А – за формулою $V = E_{\text{ф}} / E_0 \cdot 100$;
- Б - як 75 – 80 % найменшої волого місткості;
- В - за формулою $V = \sum A_{\text{акт}} / \sum P$.

10. Як розраховується стан озимих культур на момент припинення вегетації?

- А – за статистичними рівняннями з використанням сум температур;
- Б - за статистичними рівняннями з використанням сум опадів;
- В - за статистичними рівняннями з використанням запасів продуктивної вологи.

11. Як розраховується куцистість озимих культур?

- А - шляхом поділу кількості утворених стебел на кількість рослин;
- Б – в залежності від біологічних особливостей сорту;
- В – в залежності від тепло та волого забезпечення.

12. Які додаткові матеріали включаються до декадного агрометеорологічного бюлетеню?

- А – таблиці основних показників, карти розподілу метеоелементів;
- Б – таблиці фенологічних даних та запасів вологи;
- В - таблиці рівнів ґрунтових вод.

13. Які ви знаєте групи озимих культур за інтенсивністю куцистості?

- А - чотири групи : Найменша, слабка, середня, найбільша;
- Б – п'ять груп : найменша, погана, середня, добра, відмінна.
- В – 3 групи: найменша, середня, добра.

14. Які відомості подаються у огляді за сільськогосподарський рік?

- А - характеристика агрометеорологічних умов розвитку сільськогосподарських культур;
- Б - характеристика умов погоди за рік, агрометеорологічні умови розвитку та формування врожаю сільськогосподарських культур; огляд агротехнічних заходів.;
- В - характеристика впливу погодних умов на стан сільськогосподарських культур.

15. Яка сума ефективних температур необхідна для розвитку озимих культур до стану 3-6 пагонів?

А - 300 – 400 °С; Б – 200 - 300 °С; В – більше 600 °С.

16. Яка сума ефективних температур від виходу у трубку до колосіння озимої пшениці сортів Безоста та Миронівська 808?

А – 330 °С; Б – 340 °С; В – 312 °С.

17. Які дані носяться на картосхему при складанні агрометеорологічного бюлетеню?

А – температура повітря; Б – опади;

В – температура повітря, опади, запаси продуктивної вологи.

18. Які райони вважаються районами достатнього зволоження?

А – коли запаси вологи в орному шарі ґрунту становлять 30 мм і більше;

Б - коли запаси вологи в орному шарі ґрунту становлять 70 мм і більше;

В - коли запаси вологи в орному шарі ґрунту становлять 20 мм і більше.

19. Яка декада вважається засушливою?

А – запаси продуктивної вологи в орному шарі ґрунту становлять 25 мм;

Б - запаси продуктивної вологи в орному шарі ґрунту становлять 20 мм і менше;

В - запаси продуктивної вологи в орному шарі ґрунту становлять 10мм.

20. Яка температура вважається біологічними мінімумом розвитку кукурудзи?.

А - 5°С; Б - 10°С; В- 12 °С..

Завдання 2. Використовуючи дані табл. 1 та 2 розрахувати дату настання фази викидання волоті у вівса. Скласти текст прогнозу.

При складанні тексту прогнозу обов'язково надається характеристика очікуваних за прогнозом агрометеорологічних умов у порівнянні із середніми багаторічними даними. Вказується як відповідають агрометеорологічні умови поточного року вимогам культури до навколишнього середовища. Пояснюється як розраховувалась дана настання фази викидання волоті та її числові значення.

Таблиця 1 - Прогноз термінів викидання волоті вівса

	Фактичні дані			Обчис. Дані		Середні багаторічні дані					
	Сорт	дата сівби	кущіння	вих. в труб.	очікув. дата колос.	відхил. від серед.баг.	дата сівби	кущіння	вих. в труб.	колос.	воск.стигл.
Любашівка	Лоховський	04.IV	04.V	18.V			28.III	15.V	25.V	17.VI	13.VII
Затиштя		05.IV	14.V	20.V			30.III	08.V	18.V	10.VI	08.VII
Сербка		02.IV	13.V	22.V			30.III	11.V	21.V	15.VI	10.VII
Одеса		01.IV	06.V	13.V			30.III	08.V	18.V	12.VI	10.VII
Болград		02.IV	08.V	12.V			24.III	16.V	26.V	10.VI	14.VII
Ізмаїл		29.III	02.V	10.V			22.III	05.V	15.V	11.VI	14.VII

Таблиця 2 – Дані для розрахунку

Станція	Температура повітря												Опади												Запаси продуктивної вологи							
	Фактичні дані						Обчис. Дані						Фактичні дані						По прогнозу						квітень			травень				
	Квітень			Травень			Червень			липень			квітень			травень			червень			липень			квітень			травень				
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
Любашівка	6.3	12.6	11.1	16.0	17.3	15.7							77	0	6	12	0	32							98	95	92	66	3	21		
Затишшя	6.8	12.8	11.3	16.2	17.7	15.9							1	1	8	0	0	11							151	146	145	134	99	105		
Сербка	7.1	12.9	11.8	16.5	17.7	16.6							10	14	4	3	0	20							119	108	112	99	81	66		
Одеса	7.3	12.6	11.4	16.1	17.5	15.9							2	4	7	3	7	14							128	125	125	119	78	87		
Болград	7.0	11.9	11.0	15.5	17.5	16.6							3	2	3	4	0	44							119	68	108	67	14	78		
Ізмаїл	7.7	11.4	11.1	14.9	17.1	16.3							3	0	4	6	0	33							143	151	140	136	28	170		
Середні багаторічні дані																																
Станція	температура повітря												опади												прогноз погоди на червень температура повітря вище норми на 1°, опади 120 % від							
	Квітень			Травень			Червень			липень			квітень			травень			червень			липень										
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3								
Любашівка	5.3	7.7	9.8	12.9	15.1	15.8	16.7	17.6	18.3	19.6	20.1	20.4	8	10	11	17	19	21	22	22	20	19	18	17								
Затишшя	6.5	8.6	10.8	13.0	14.9	16.5	17.8	18.9	19.8	20.5	21.0	21.2	8	11	15	18	22	23	23	23	20	18	18	19								
Сербка	6.7	8.7	10.9	13.4	15.3	17.0	18.5	19.3	20.3	21.0	21.7	22.2	8	9	9	11	14	18	21	21	18	15	13	12								
Одеса	6.2	8.2	10.2	13.1	15.4	16.8	18.3	19.2	20.3	21.2	22.0	22.5	9	9	10	10	12	12	17	19	17	19	18	17								
Болград	8.0	10.1	12.4	14.2	16.4	17.7	19.0	20.1	22.7	22.0	22.7	23.0	10	11	18	16	18	18	18	19	19	20	20	19								
Ізмаїл	8.7	10.6	13.0	15.2	16.7	18.0	19.1	20.2	21.2	22.9	22.9	23.0	9	У	10	12	14	16	15	15	15	15	17	17								

Варіант 2

Завдання 1 – відповіді на запитання тестового характеру.

1. Які дані характеризуються в третій частині декадного бюлетеню?:

- А – умови розвитку сільськогосподарських культур;
- Б – вологозабезпеченість с/г культур;
- В – агротехнічні заходи.

2. Яка сума ефективних температур необхідна для розвитку озимих культур до стану 3-6 пагонів?

- А - 300 – 400 °С; Б – 200 - 300 °С; В – більше 600 °С.

3. Як розраховуються дати настання фаз розвитку сільськогосподарських культур?

- А – за сумами активних температур;
- Б – за тривалістю між фазного періоду;
- В – за формулою $D = D_1 + A/T - B$

4. Як розраховується сумарне випаровування?

- А - за спрощеною формулою водного балансу;
- Б - як різниця в запасах вологи двох суміжних декад;
- В – як сума запасів вологи плюс опади.

5. Які відомості подаються у огляді за сільськогосподарський рік?

- А - характеристика агрометеорологічних умов розвитку сільськогосподарських культур;
- Б - характеристика умов погоди за рік, агрометеорологічні умови розвитку та формування врожаю сільськогосподарських культур; огляд агротехнічних заходів.;
- В - характеристика впливу погодних умов на стан сільськогосподарських культур.

6. Як розраховується вологозабезпеченість посівів?

- А – як вираз запасів вологи у % від НВ; за методом С.О. Веріго;
- Б - через середні багаторічні запаси продуктивної вологи;
- В - через суми опадів у % від середніх багаторічних.

7. Як розраховується куцистість зернових культур?

- А – як відношення кількості стебел до кількості рослин;
- Б - як відношення кількості колосоносних стебел до кількості рослин;
- В - як функція максимальної куцистості.

8. Які ви знаєте види та форми агрометеорологічного обслуговування?

- А – гідрометеорологічні форми;
- Б – інформаційні та прогностичні;
- В – інформаційно-давідкові, прогностичні

9. Які райони вважаються районами не достатнього зволоження?

- А – коли запаси вологи в орному шарі ґрунту становлять 20 мм і більше;
- Б - коли запаси вологи в орному шарі ґрунту становлять 20 мм і менше;

В - коли запаси вологи в орному шарі ґрунту становлять 30 мм і більше.

10. Як розраховується ефективна температура?

- А – як різниця між максимальною та мінімальною;
- Б – як різниця між середньодобовою та біологічним мінімумом;
- В – як середньодобова температура.

11. Як розрахувати середню температуру за період?

- А - як середнє арифметичне значення;
- Б - як залишок від поділу першої і останньої цифри на 2;
- В. – як поділ суми за період на кількість днів у періоді.

12. Що розуміють під агрометеорологічним забезпеченням?

- А - це система постачання оперативної та режимної агрометеорологічної інформації;
- Б - це аналіз агрометеорологічних умов;
- В - це підсилення дії для стійкого розвитку галузей сільського господарства;

13. Якими показниками обумовлюється мінливість урожайності с/г культур?

- А – рівнем культури землеробства;
- Б – погодними умовами;
- В – хімізацією виробництва.

14. Які ви знаєте види агрометеорологічної інформації?

- А – інформаційно – довідкова, прогностична;
- Б – оперативна, режимна;
- В – гідрометеорологічна

15. Що є науковою основою методів агрометеорологічних оцінок і прогнозів?

- А - науковою базою є фізіологічні основи життєдіяльності рослин та їх взаємозв'язок з агрометеорологічними умовами;
- Б - науковою базою закономірності розподілу агрометеорологічних умов у часі та просторі;
- В – об'єкти і процеси сільськогосподарського виробництва

16. Як розраховується тривалість між фазного періоду?

- А – За формулою Лисенка;
- Б – за формулою Шіголева;
- В – за формулою Чиркова.

17. Які ви знаєте методи розрахунку потреб рослин у воді?

- А – волого потреба рослин визначається за методом Алпаєєва;
- Б – волого потреба рослин визначається за методом Шульгіна;
- В – волого потреба рослин визначається за методом Свісюка.

18. Як розрахувати запаси продуктивної вологи за декаду?

- А-за даними запасів вологи за попередню декаду, сумою опадів за поточну декаду та температурою повітря за поточну декаду;
- Б – за сумарним випаровуванням;
- В – за рівнянням водного балансу.

19. Як розрахувати нестачу запасів продуктивної вологи?

- А – як різницю між фактичними запасами вологи і найменшою волого місткістю;
- Б – як різницю між фактичними запасами вологи і оптимальними запасами для розвитку рослин;
- В – як різницю між потребою рослин у волозі і фактичними запасами вологи.

20. Яка температура приймається за біологічний мінімум зернових культур?

- А – температура повітря 10 °С;
- Б – температура повітря 5 °С;
- В – температура повітря 3 °С

Завдання 2. Використовуючи дані табл. 3 та 4 розрахувати дату настання фази колосіння у ярого ячменю. Скласти текст прогнозу.

При складанні тексту прогнозу обов'язково надається характеристика очікуваних за прогнозом агрометеорологічних умов у порівнянні із середніми багаторічними даними. Вказується як відповідають агрометеорологічні умови поточного року вимогам культури до навколишнього середовища. Пояснюється як розраховувалась дата настання фази викидання волоті та її числові значення.

**Таблиця 3- Прогноз дат настання колосіння ячменю
Варіант 2**

	Фактичні дані			Обчис. Дані		Середні багаторічні дані					
	Сорт	дата сівби	кущіння	вих. в труб.	очікув. дата колос.	відхил. від серед. баг.	дата сівби	кущіння	вих. в труб.	колос.	воск. стигл.
Любашівка	Леховський	8.IV	6.V	17.V			03.IV	12.V	25.V	13.VI	12.VII
Затишшя		7. IV	14.V	19.V			27.III	15.V	23.V	10. VI	8.VII
Сербка		29.III	30.IV	9.V			28.III	9.V	20.V	9. VI	3.VII
Одеса		6.IV	5.V	16.V			22.III	1.V	15.V	5. VI	2.VII
Болград		6.IV	5.V	17.V			24.III	2.V	16.V	8.VI	28.VI
Ізмаїл		4.IV	8.V	13.V			21.III	5.V	15.V	7. VI	27.VI

Таблиця 4. Вихідні дані для розрахунків.

Температура повітря												Опади										Запаси продуктивної вологи						
Станція	Фактичні дані						Обчис. Дані						Фактичні дані					По прогнозу					квітень			травень		
	Квітень			травень			Червень			липень			квітень			травень		червень		липень	I	2	3	1	2	3		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2								
Любашівка	6.3	12.6	11.1	16.0	17.3	15.7							77	0	6	12	0	32				98	95	92	66	3	21	
Затишшя	6.8	12.8	11.3	16.2	17.7	15.9							1	1	8	0	0	11				151	146	145	134	99	105	
Сербка	7.1	12.9	11.8	16.5	17.7	16.6							10	14	4	3	0	20				119	108	112	99	81	66	
Одеса	7.3	12.6	11.4	16.1	17.5	15.9							2	4	7	3	7	14				128	125	125	119	78	87	
Болград	7.0	11.9	11.0	15.5	17.5	16.6							3	2	3	4	0	44				119	68	108	67	14	78	
Ізмаїл	7.7	11.4	11.1	14.9	17.1	16.3							3	0	4	6	0	33				143	151	140	136	28	170	
Середні багаторічні дані																												
Станція	температура повітря												опади												прогноз погоди на червень температура повітря вище норми на 1°, опади 120 % від			
	Квітень			травень			Червень			липень			квітень			травень			червень			липень						
	1	2	3	1	2	3	I	2	3	1	2	3	I	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3				
Любашівка	5.3	7.7	9.8	12.9	15.1	15.8	16.7	17.6	18.3	19.6	20.1	20.4	8	10	11	17	19	21	22	22	20	19	18	17				
Затишшя	6.5	8.6	10.8	13.0	14.9	16.5	17.8	18.9	19.8	20.5	21.0	21.2	8	11	15	18	22	23	23	23	20	18	18	19				
Сербка	6.7	8.7	10.9	13.4	15.3	17.0	18.5	19.3	20.3	21.0	21.7	22.2	8	9	9	11	14	18	21	21	18	15	13	12				
Одеса	6.2	8.2	10.2	13.1	15.4	16.8	18.3	19.2	20.3	21.2	22.0	22.5	9	9	10	10	12	12	17	19	17	19	18	17				
Болград	8.0	10.1	12.4	14.2	16.4	17.7	19.0	20.1	22.7	22.0	22.7	23.0	10	11	18	16	18	18	18	19	19	20	20	19				
Ізмаїл	8.7	10.6	13.0	15.2	16.7	18.0	19.1	20.2	21.2	22.9	22.9	23.0	9	У	10	12	14	16	15	15	15	15	17	17				

Варіант 3

1. В чому полягає наукова база агрометеорологічних прогнозів?

А – науковою базою агрометеорологічних прогнозів є закономірності розподілу та зміни в часі та просторі агрометеорологічних умов

Б - науковою базою агрометеорологічних прогнозів є закономірності є фізіологічні основи життєдіяльності рослин;

В - науковою базою агрометеорологічних прогнозів є закономірності впливу на продуктивність рослин очікуваних агрометеорологічних умов.

2.Що означає поняття «агрометеорологічна оцінка»?

А - це система засобів оцінки впливів навколишнього середовища на рослини;

Б – це кількісна і якісна оцінка, яка складається за допомогою системи науково-методичних засобів впливу агрометеорологічних умов на стан рослин;

В – це кількісна і якісна оцінка впливів навколишнього середовища на рослини;

3. Що є основою статистичних методів агрометеорологічних прогнозів?

А – пошук кількісних зв'язків між прогнозованими величинами і значеннями агрометеорологічних факторів;

Б – кореляційний і регресійний аналізи;

В - рівняння регресії.

4.Що є основою динаміко-статистичних методів агрометеорологічних прогнозів?

А – математичні моделі біологічних систем;

Б - диференціальні рівняння;

В – прикладне моделювання.

5.Які показники використовуються в статистичних методах агрометеорологічних прогнозів?

А – метеорологічні і агрометеорологічні показники, фотометричні показники, агротехнічні показники;

Б – показники, які характеризують тепло та вологозабезпеченість;

В – показники середовища мешкання.

6.Як оцінюється мінливість урожаїв сільськогосподарських культур в часі та просторі?

А – величиною коефіцієнта варіації;

Б – величиною стандартної похибки коефіцієнту варіації;

В – коефіцієнтом варіації та середньоквадратичним відхиленням.

7.Які ви знаєте методи розрахунку трендів?

А – статистичні методи;

Б – метод найменших квадратів;

В – метод гармонічних зважувань та метод найменших квадратів.

8. Якими показниками обумовлюється мінливість урожайності с/г культур?

А – рівнем культури землеробства;

Б – погодними умовами;

В – хімізацією виробництва.

9. Що є причиною, яка зумовлює ріст врожайності зернових культур?

А- підвищення загальної культури землеробства;

Б – особливості системи землеробства;

В – агрокліматичні ресурси території.

10. Що входить в поняття «агрометеорологічна продукція»?

А – це узагальнена аналітична інформація, яка отримується в результаті обробки даних спостережень гідрометеорологічних спостережень;

Б - це узагальнена аналітична інформація, яка отримується в результаті обробки даних спостережень агрометеорологічних станцій;

В - це узагальнена аналітична інформація, яка отримується в результаті обробки даних фенологічних спостережень.

11. Які агрометеорологічні прогнози відносяться до групи фенологічних прогнозів?

А – прогнози стану сільськогосподарських рослин;

Б – прогнози дат настання фаз розвитку с/г рослин;

В – прогнози якості врожаю с/г культур.

12. Які відомості повинні вміщувати агрометеорологічні оцінки і прогнози?

А - кількісні характеристики очікуваних величин;

Б - кількісні характеристики про стан сільськогосподарських культур, термінах та строках дозрівання, очікуваний врожай.

В – потребу сортів і гібридів сільськогосподарських культур у теплі та волозі.

13. Як складається оцінка справджуваності агрометеорологічних прогнозів?

А – В якості критерію оцінки справджуваності прогнозу використовується похибка середньої відносної похибки справджуваних прогнозів;

Б – В якості критерію оцінки справджуваності прогнозу використовується формула відносної похибки $P = [(Y_n - Y_{\phi}) / Y_{\phi}] \times 100$;

В – За шкалою: 91% - 5 балів, 90-81% - 4 бали; 80-70% - 3 бали, менше 70 % - 0 балів

14. З якою завчасністю прогнозується урожай при використанні синоптико-статистичного методу?

А - 5-6 місяців;

Б – один рік;

В – 2 роки.

15. Що є основою синоптико-статистичного методу?

А - математичні моделі, засновані на особливостях циркуляції атмосфери;

Б – залежності між характеристиками циркуляційного режиму і продуктивністю рослин;

В - кількісні зв'язки між циркуляцією атмосфери і врожаєм с/г культур.

16. Яка сума ефективних температур необхідна для одного між листкового періоду?

А – 52 °С;

Б – 30 ± 2°С;

В – 64 °С.

17. Що є показником скоростиглості кукурудзи?

А - дата появи початку кукурудзи;

Б - дата викидання волоті кукурудзи;

В – кількість утворених листків від сходів до викидання волоті кукурудзи.

18. Яка температура вважається «баластною»?

А – температура вище біологічного мінімуму;

Б – температура вище оптимального для культури значення;

В – ефективна температура.

19. Чому вводиться поправка на температуру повітря?

А – для підвищення справджуваності прогнозу;

Б - для розрахунку дати настання фази розвитку;

В – для зменшення похибки прогнозу.

20. Як розраховуються запаси продуктивної вологи під с/г культури влітку?

А – за рівняннями С.О.Веріго, розрахованими для різних культур;

Б – за рівняннями Ю.І.Чиркова;

В – за рівняннями Л.Б.Разумової

Завдання 2. Використовуючи дані табл. 5 та 6 розрахувати дату настання фази колосіння у ярого ячменю. Скласти текст прогнозу.

При складанні тексту прогнозу обов'язково надається характеристика очікуваних за прогнозом агрометеорологічних умов у порівнянні із середніми багаторічними даними. Вказується як відповідають агрометеорологічні умови поточного року вимогам культури до навколишнього середовища. Пояснюється як розраховувалась дана настання фази викидання волоті та її числові значення.

Таблиця 5 - Прогноз термінів викидання волоті вівса
Варіант 3

Станції	Фактичні дані			Обчис. Дані		Середні багаторічні дані					
	Сорт	дата сівби	Кущіння	вих. в труб.	Очікувана. дата колос.	Відхил. від серед. баг.	дата сівби	Кущіння	вих. в труб.	Колосіння.	воск. стиглість.
Любашівка	Леховський	04.IV	04.V	18.V			28.III	15.V	25.V	17.VI	13. VII
Затишся		24.III	04.V	14.V			30.III	08.V	18.V	10. VI	08.VII
Сербка		29.III	03.V	10.V			30.III	11.V	21.V	15. VI	10. VII
Одеса		01. IV	06.V	13.V			30.III	08.V	18.V	12. VI	10. VII
Болград		02.IV	08.V	12.V			24.III	16.V	26.V	10.VI	14. VII
Ізмаїл		29.III	02.V	10.V			22.III	05.V	15.V	11. VI	14. VII

Таблиця 6 Вихідні дані для розрахунків

Станція	Температура повітря												Опади										Запаси продуктивної вологи								
	Фактичні дані						Обчис. Дані						Фактичні дані					По прогнозу					квітень			травень					
	Квітень			травень			Червень			липень			квітень			травень		червень			липень		квітень			травень					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2
Любашівка	6.3	12.6	11.1	16.0	17.3	15.7							77	0	6	12	0	32							98	95	92	66	3	21	
Затишшя	6.8	12.8	11.3	16.2	17.7	15.9							1	1	8	0	0	11							151	146	145	134	99	105	
Сербка	7.1	12.9	11.8	16.5	17.7	16.6							10	14	4	3	0	20							119	108	112	99	81	66	
Одеса	7.3	12.6	11.4	16.1	17.5	15.9							2	4	7	3	7	14							128	125	125	119	78	87	
Болград	7.0	11.9	11.0	15.5	17.5	16.6							3	2	3	4	0	44							119	68	108	67	14	78	
Ізмаїл	7.7	11.4	11.1	14.9	17.1	16.3							3	0	4	6	0	33							143	151	140	136	28	170	
Середні багаторічні дані																															
Станція	температура повітря												опади												прогноз погоди на червень температура повітря вище норми на 1°, опади 120 % від						
	Квітень			травень			червень			липень			квітень			травень			червень			липень									
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3							1
Любашівка	5.3	7.7	9.8	12.9	15.1	15.8	16.7	17.6	18.3	19.6	20.1	20.4	8	10	11	17	19	21	22	22	20	19	18	17							
Затишшя	6.5	8.6	10.8	13.0	14.9	16.5	17.8	18.9	19.8	20.5	21.0	21.2	8	11	15	18	22	23	23	23	20	18	18	19							
Сербка	6.7	8.7	10.9	13.4	15.3	17.0	18.5	19.3	20.3	21.0	21.7	22.2	8	9	9	11	14	18	21	21	18	15	13	12							
Одеса	6.2	8.2	10.2	13.1	15.4	16.8	18.3	19.2	20.3	21.2	22.0	22.5	9	9	10	10	12	12	17	19	17	19	18	17							
Болград	8.0	10.1	12.4	14.2	16.4	17.7	19.0	20.1	22.7	22.0	22.7	23.0	10	11	18	16	18	18	18	19	19	20	20	19							
Ізмаїл	8.7	10.6	13.0	15.2	16.7	18.0	19.1	20.2	21.2	22.9	22.9	23.0	9	У	10	12	14	16	15	15	15	15	17	17							

Варіант 4

1. Назвіть основну мету агрометеорологічного обслуговування.

А - допомога робітникам сільськогосподарського виробництва в отриманні високих врожаїв;

Б – регулярна допомога сільськогосподарському виробництву у найбільш раціональному використанні кліматичних та погодних умов;

В - регулярна допомога сільськогосподарському виробництву у боротьбі з несприятливими явищами погоди.

2. В яких підрозділах гідрометеорологічної служби здійснюється оперативне агрометеорологічне обслуговування?

А - мережах агрометеорологічних станцій та агрометеорологічних підрозділах ГМЦ;

Б – мережах гідрометеорологічних станцій та обласних і регіональних ГМЦ.

В - мережах усіх сільськогосподарських організацій.

3. Які ви знаєте види агрометеорологічного обслуговування організацій?

А - агрометеорологічне, агро кліматичне, прогностичне;

Б – інформаційно – довідкові та прогностичні форми.

В – агрометеорологічні довідки, огляди.

4. Скільки груп агрометеорологічних прогнозів ви знаєте?

А – п'ять груп: 1- прогнози агрометеорологічних умов розвитку с/г культур; 2 – фенологічні прогнози; 3 – прогнози врожаїв с/г культур; 4 - прогнози стану культур на початок весни; 5 – зоометеорологічні прогнози.

Б - 4 групи: 1- прогнози агрометеорологічних умов розвитку с/г культур; 2 – фенологічні прогнози; 3 – прогнози врожаїв с/г культур; 4 - прогнози проведення агротехнічних заходів.

В - 6 : груп: 1 – прогнози запасів вологи і вологозабезпеченості; 2 – прогнози кількості і якості врожаїв; 3 - прогнози полягання посівів ; 4 - прогнози проведення агротехнічних заходів; 5 – фенологічні прогнози; 6 – прогнози норм зрошення.

5. Які ви знаєте види гідрометеорологічної інформації?

А – гідрометеорологічні прогнози; рекомендації застосування агрометеорологічних прогнозів;

Б – метеорологічні прогнози, гідрологічні прогнози, агрометеорологічні прогнози, рекомендації до використання гідрометеорологічної інформації, агро кліматична інформація.

В - гідрометеорологічні прогнози; рекомендації застосування метеорологічних прогнозів; агро кліматичні прогнози.

6. Від яких факторів залежить швидкість настання фаз розвитку с/г культур?

А – погодних умов;

Б – природно - кліматичних умов території;

В – термічних умов.

7. Під впливом яких факторів формуються запаси продуктивної вологи взимку?

А – під впливом запасів вологи перед припиненням вегетації та суми опадів за холодну пору року;

Б – під впливом механічного складу ґрунту, запасів вологи перед припиненням вегетації та суми опадів за холодну пору року;

В – під впливом порізності ґрунту, запасів вологи перед припиненням вегетації та суми опадів за холодну пору року;

8. Що називається поляганням сільськогосподарських культур?

А – зміна стану зернових посівів під впливом вітру;

Б – стійке полягання зернових культур під впливом погодних умов і не повернення їх до початкового стану після припинення дії несприятливих факторів;

В – зміна стану зернових під впливом біологічних особливостей.

9. Що таке «декадний агрометеорологічний бюлетень» та в які строки він складається?

А – це вид гідрометеорологічної інформації за будь-яку декаду;

Б – складається в перші два дні після закінчення декади і вміщує метеорологічні, агрометеорологічні і агротехнічні вдані;

В – агрометеорологічний огляд за декаду складається в перші три дні після закінчення декади?

10. В яких випадках складається агрометеорологічна довідка?

А – на запит фізичних або юридичних осіб або організацій?

Б – після несприятливих явищ;

В – щодавно.

11. В чому полягає наукова база агрометеорологічних прогнозів?

А – методи агрометеорологічних оцінок і прогнозів засновуються на дослідженні і встановленні складних зв'язків між початковим і кінцевим станом явищ та процесів;

Б – на передбаченні майбутнього стану сільськогосподарських культур без використання прогнозів погоди;

В – на передбаченні майбутнього стану сільськогосподарських культур з використанням прогнозів погоди;

12. Як вибираються фактори для оцінки початкового стану системи?

А – для оцінки початкового стану системи вибираються найбільш значущі і лімітуючі фактори із всього комплексу агрометеорологічних умов в цілому;

Б – для оцінки початкового стану системи вибираються найбільш значущі і лімітуючі фактори із всього комплексу агрометеорологічних умов на будь-якій території в різні періоди вегетації рослин;

В – для оцінки початкового стану системи вибираються найбільш значущі і лімітуючі фактори із всього комплексу агрометеорологічних умов, які впливають на кінцевий результат процесу.

13. Яке значення мають агрометеорологічні прогнози в агрометеорологічному забезпеченні сільськогосподарського виробництва?

А – агрометеорологічні прогнози використовуються для прийняття цілого комплексу господарських рішень щодо планування та управління сільськогосподарським виробництвом;

Б – агрометеорологічні прогнози використовуються для прийняття заходів в разі недостатнього чи надлишкового виробництва с/г продукції;

В – агрометеорологічні прогнози використовуються для прийняття для укладення господарських та міжнародних договорів на постачання продовольчих товарів.

14. В чому полягає закон лімітую чого фактора ЮЛібіха?

А – закон Лібіха полягає в тому, що стан рослин та їх кінцева продуктивність визначається фактором, яких знаходиться в мінімумі за оптимальних значень інших факторів;

Б – закон Лібіха полягає в тому, що стан рослин і їх продуктивність залежать від рівноцінного сполучення усіх факторів;

В – закон Лібіха полягає в тому, що основну роль у формуванні продуктивності рослин визначають ті фактори, які змінюються повільно.

15. Які фактори найбільше впливають на якість агрометеорологічних прогнозів та їх справджуваність?

А- найбільш значущими є інерційні фактори, які змінюються повільно, але в майбутньому визначають умови формування врожаю;

Б – найбільш значущими є фактори, які визначають фактичний стан посівів;

В - найбільш значущими є фактори, які визначають прогнозований стан посівів.

16.Що мають на увазі під поняттям «рівень культури землеробства»?

А- це особливості системи землеробства, комплекс агротехнічних заходів, відповідність агро кліматичних ресурсів території вимогам с/г культур, енергозабезпеченість с/г виробництва;

Б – це комплекс агротехнічних заходів при вирощуванні с/г культур;

В – це відповідність агро кліматичних ресурсів території вимогам с/г культур.

17.Чим відрізняються агрометеорологічні прогнози між собою?

А - методологічною основою, набором початкової інформації, розмірами території та технологією складання;

Б – методами розрахунку, набором агрометеорологічних показників;

В – кількістю перемінних в рівняннях.

18.Які показники використовуються в якості показників вологозабезпеченості рослин?

А - запаси продуктивної вологи на полях з сільськогосподарськими культурами;

Б - дані про опади впродовж вегетаційного періоду;

В - запаси продуктивної вологи на полях з сільськогосподарськими культурами; дані про опади впродовж вегетаційного періоду; дефіцит нестачі насичення повітря вологою, коефіцієнти зволоження.

19. Як розраховується дефіцит насичення ґрунту вологою?

А – як різниця між найменшою волого місткістю та запасами продуктивної вологи;

Б – як різниця між повною волого місткістю за запасами вологи;

В - як різниця між капілярною волого місткістю та запасами продуктивної вологи.

20.За якими даними розраховуються запаси продуктивної вологи на початок весни?

А –за даними суми опадів за осінньо-зимово-весняний період, даними нестачі вологи в ґрунті восени;

Б- за даними суми опадів за період від дати переходу температури повітря через 5 °С восени до дати переходу її через 5 °С, даними нестачі вологи в ґрунті восени та даними механічного складу ґрунту;

В - А –за даними суми опадів за осінньо-зимово-весняний період, даними нестачі вологи в ґрунті восени та даними температури ґрунту навесні.

Завдання 2. Використовуючи дані табл.. 7 та 8 розрахувати дату настання фази колосіння у ярого ячменю. Скласти текст прогнозу.

При складанні тексту прогнозу обов'язково надається характеристика очікуваних за прогнозом агрометеорологічних умов у порівнянні із середніми багаторічними даними. Вказується як відповідають агрометеорологічні умови поточного року вимогам культури до навколишнього середовища. Пояснюється як розраховувалась дата настання фази викидання волоті та її числові значення.

**Таблиця 7 - Прогноз строків колосіння ярого ячменю
Варіант 4**

	Фактичні дані			Обчис. Дані		Середні багаторічні дані					
	Сорт	дата сівби	кущіння	вих. В труб.	очікув. дата колос.	відхил. від серед.баг.	дата сівби	кущіння	вих. в труб.	колос.	воск.стигл.
Любашівка	Особливий	10.IV	8.V	18.V			03.IV	12.V	25.V	13.VI	12.VII
Затишшя		8. IV	14.V	20.V			27.III	15.V	23.V	10. VI	8.VII
Сербка		27.III	30.IV	8.V			28.III	9.V	20.V	9. VI	3.VII
Одеса		4.IV	4.V	16.V			22.III	1.V	15.V	5. VI	2.VII
Болград		6.IV	3.V	18.V			24.III	2.V	16.V	8.VI	28.VI
Ізмаїл		3.IV	6.V	12.V			21.III	5.V	15.V	7. VI	27.VI

Таблиця 8 Вихідні дані для розрахунків

Температура повітря												Опади										Запаси продуктивної вологи								
Станція	Фактичні дані						Обчис. Дані						Фактичні дані					По прогнозу					квітень			травень				
	Квітень			травень			Червень			липень			квітень			травень		червень			липень		I	2	3	1	2	3		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1							2	
Любашівка	6.3	12.6	11.1	16.0	17.3	15.7							77	0	6	12	0	32							98	95	92	66	3	21
Затишшя	6.8	12.8	11.3	16.2	17.7	15.9							1	1	8	0	0	11							151	146	145	134	99	105
Сербка	7.1	12.9	11.8	16.5	17.7	16.6							10	14	4	3	0	20							119	108	112	99	81	66
Одеса	7.3	12.6	11.4	16.1	17.5	15.9							2	4	7	3	7	14							128	125	125	119	78	87
Болград	7.0	11.9	11.0	15.5	17.5	16.6							3	2	3	4	0	44							119	68	108	67	14	78
Ізмаїл	7.7	11.4	11.1	14.9	17.1	16.3							3	0	4	6	0	33							143	151	140	136	28	170
Середні багаторічні дані																														
Станція	температура повітря												опади												прогноз погоди на червень температура повітря вище норми на 1°, опади 120 % від					
	Квітень			травень			червень			липень			квітень			травень			червень			липень								
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3						
Любашівка	5.3	7.7	9.8	12.9	15.1	15.8	16.7	17.6	18.3	19.6	20.1	20.4	8	10	11	17	19	21	22	22	20	19	18	17						
Затишшя	6.5	8.6	10.8	13.0	14.9	16.5	17.8	18.9	19.8	20.5	21.0	21.2	8	11	15	18	22	23	23	23	20	18	18	19						
Сербка	6.7	8.7	10.9	13.4	15.3	17.0	18.5	19.3	20.3	21.0	21.7	22.2	8	9	9	11	14	18	21	21	18	15	13	12						
Одеса	6.2	8.2	10.2	13.1	15.4	16.8	18.3	19.2	20.3	21.2	22.0	22.5	9	9	10	10	12	12	17	19	17	19	18	17						
Болград	8.0	10.1	12.4	14.2	16.4	17.7	19.0	20.1	22.7	22.0	22.7	23.0	10	11	18	16	18	18	18	19	19	20	20	19						
Ізмаїл	8.7	10.6	13.0	15.2	16.7	18.0	19.1	20.2	21.2	22.9	22.9	23.0	9	У	10	12	14	16	15	15	15	15	17	17						

Варіант 5

1. За якими матеріалами складається агрометеорологічний бюлетень?

- А- декадні агрометеорологічні телеграми, щорічники, довідники, синоптичні прогнози;
- Б - декадні агрометеорологічні телеграми, щорічники, довідники, синоптичні прогнози;
- В - агро кліматичні довідники та агрометеорологічні щорічники.

2. Як розрахувати середню температуру за період?

- А- як середнє арифметичне значення;
- Б - як залишок від поділу першої і останньої цифри на 2;
- В. – як поділ суми за період на кількість днів у періоді.

3. В яких випадках складаються агрометеорологічні довідки?

- А - на запит організацій або окремих громадян;
- Б – після екстремальних гідрометеорологічних явищ;
- В - після кінця вегетаційного періоду.

4. Що називається сільськогосподарським роком?

- А - період с 1 вересня минулого року по перше вересня поточного року;
- Б – період с першого серпня минулого року по 1 серпня поточного року;
- В - період с двадцятого серпня минулого року по 1 серпня поточного року;

5. Які фактори найбільше впливають на якість агрометеорологічних прогнозів та їх справджуваність?

- А- найбільш значущими є інерційні фактори, які змінюються повільно, але в майбутньому визначають умови формування врожаю;
- Б – найбільш значущими є фактори, які визначають фактичний стан посівів;
- В - найбільш значущими є фактори, які визначають прогнозований стан посівів.

6. Як розраховується куцистість зернових культур?

- А – як відношення кількості рослин до кількості стебел;
- Б – як відношення кількості стебел до кількості рослин?
- В – як біологічна особливість зернових культур.

7. Які відомості подаються у огляді за сільськогосподарський рік?

- А - характеристика умов погоди за рік, агрометеорологічні умови розвитку та формування врожаю сільськогосподарських культур; огляд агротехнічних заходів.;
- Б характеристика агрометеорологічних умов розвитку сільськогосподарських культур;
- В - характеристика впливу погодних умов на стан сільськогосподарських культур.

8. Яка температура називається біологічним мінімумом розвитку гороху?

- А - 5°C; Б - 10°C; В- 7 °C..

9. Яка сума температур необхідна від колосіння до воскової стиглості озимої пшениці?

- А – 490 °C; Б – 430 °C; В – 412 °C.

10. Які дані характеризуються в третій частині декадного бюлетеню?:

- А – умови розвитку сільськогосподарських культур;
- Б – вологозабезпеченість с/г культур;
- В – агротехнічні заходи.

11. Які показники використовуються в статистичних методах агрометеорологічних прогнозів?

- А – метеорологічні і агрометеорологічні показники, фотометричні показники, агротехнічні показники;
- Б – показники, які характеризують тепло та вологозабезпеченість;
- В – показники середовища мешкання.

12. Як визначається сумарне випаровування?

- А - інструментальним вимірюванням та розрахунком за спрощеною формулою водного балансу;
- Б - як різниця в запасах вологи двох суміжних декад;
- В – як сума запасів вологи плюс опади.

13. Які райони вважаються районами не достатнього зволоження?

- А – коли запаси вологи в орному шарі ґрунту становлять менше 30 мм;
- Б - коли запаси вологи в орному шарі ґрунту становлять 25 мм і менше;
- В - коли запаси вологи в орному шарі ґрунту становлять 20 мм і менше.

14. Яка декада вважається засушливою?

- А – запаси продуктивної вологи в орному шарі ґрунту становлять 25 мм;
- Б - запаси продуктивної вологи в орному шарі ґрунту становлять 20 мм і менше;
- В - запаси продуктивної вологи в орному шарі ґрунту становлять 10мм.

15. Які перемінні використовуються в агрометеорологічних прогнозах?

- А – метеорологічні та агрометеорологічні показники, фітотричні показники, агротехнічні показники;
- Б - метеорологічні та агрометеорологічні показники, біометричні показники, показники культури землеробства;
- В - агрометеорологічні показники, фітотричні показники, агротехнічні показники;

16. Які фактори відносяться до інтегрально-інерційних?

- А - зволоження орного ґрунту, кількість стебел на 1 м², кількість продуктивних стебел, висота рослин, кількість колосків у колосі;
- Б - вологозабезпеченість орного шару ґрунту, кількість стебел на 1 м², кількість продуктивних стебел, висота рослин, кількість колосків у колосі;
- В - сума опадів за вегетаційний період, кількість стебел на 1 м², кількість продуктивних стебел, висота рослин, кількість колосків у колосі;

17. Що є основою статистичних методів прогнозів?

- А – кількісні зв'язки між прогнозованою величиною і середніми за будь-який інтервал значенням агрометеорологічних елементів;
- Б - Рівняння кореляційних зв'язків;
- В – статистичні моделі.

18. Що є науковою базою агрометеорологічного прогнозування урожайності?

А- науковою базою агрометеорологічного прогнозування урожайності є фізіологічні основи життєдіяльності рослин так їх взаємо зв'язок з агрометеорологічними факторами;

Б - науковою базою агрометеорологічного прогнозування урожайності є фізіологічні основи життєдіяльності рослин;

В - науковою базою агрометеорологічного прогнозування урожайності є вплив агрометеорологічних факторів на життєдіяльність рослин.

19. Від чого залежить точність агрометеорологічних прогнозів?

А – Від точності та повноти початкової інформації;

Б – від точності синоптичного прогнозу;

В – від точності методики розрахунку.

20. Як розраховуються запаси продуктивної вологи під с/г культури влітку?

А – за рівняннями С.О.Веріго, розрахованими для різних культур;

Б – за рівняннями І.В. Свісюка

В – за рівняннями Л.Б Разумової

Завдання 2. Використовуючи дані табл. 9 та 10 розрахувати дату настання фази колосіння у ярого ячменю. Скласти текст прогнозу.

При складанні тексту прогнозу обов'язково надається характеристика очікуваних за прогнозом агрометеорологічних умов у порівнянні із середніми багаторічними даними. Вказується як відповідають агрометеорологічні умови поточного року вимогам культури до навколишнього середовища. Пояснюється як розраховувалась дата настання фази викидання волоті та її числові значення.

Таблиця 9- Прогноз дат настання колосіння ячменю,
Варіант 5

	Фактичні дані			Обчис. Дані		Середні багаторічні дані					
	Сорт	дата сівби	кущіння	вих. В труб.	очікув. дата колос.	відхил. від серед.баг.	дата сівби	кущіння	вих. в труб.	колос.	воск.стигл.
Любашівка	Леховський	8.IV	6.V	17.V			03.IV	12.V	25.V	13.VI	12.VII
Затишся		7. IV	14.V	19.V			27.III	15.V	23.V	10. VI	8.VII
Сербка		29.III	30.IV	9.V			28.III	9.V	20.V	9. VI	3.VII
Одесса		6.IV	5.V	16.V			22.III	1.V	15.V	5. VI	2.VII
Болград		6.IV	5.V	17.V			24.III	2.V	16.V	8.VI	28.VI
Ізмаїл		4.IV	8.V	13.V			21.III	5.V	15.V	7. VI	27.VI

Таблиця 10 .Початкові дані для розрахунків

Таблиця 10. Вихідні дані для розрахунків																															
Станція	Температура повітря												Опади										Запаси продуктивної вологи								
	Фактичні дані						Обчис. дані						Фактичні дані					По прогнозу					квітень			травень					
	Квітень			Травень			Червень			липень			квітень			травень		червень		липень		квітень			травень						
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2
Любашівка	6.3	12.6	11.1	16.0	17.3	15.7							77	0	6	12	0	32						98	95	92	66	3	21		
Затишшя	6.8	12.8	11.3	16.2	17.7	15.9							1	1	8	0	0	11						151	146	145	134	99	105		
Сербка	7.1	12.9	11.8	16.5	17.7	16.6							10	14	4	3	0	20						119	108	112	99	81	66		
Одеса	7.3	12.6	11.4	16.1	17.5	15.9							2	4	7	3	7	14						128	125	125	119	78	87		
Болград	7.0	11.9	11.0	15.5	17.5	16.6							3	2	3	4	0	44						119	68	108	67	14	78		
Ізмаїл	7.7	11.4	11.1	14.9	17.1	16.3							3	0	4	6	0	33						143	151	140	136	28	170		
Середні багаторічні дані																															
Станція	температура повітря												опади												прогноз погоди на червень температура повітря вище норми на 2°, опади 100 % від						
	Квітень			Травень			червень			липень			квітень			травень			червень			липень									
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3				1	2	3	
Любашівка	5.3	7.7	9.8	12.9	15.1	15.8	16.7	17.6	18.3	19.6	20.1	20.4	8	10	11	17	19	21	22	22	20	19	18	17							
Затишшя	6.5	8.6	10.8	13.0	14.9	16.5	17.8	18.9	19.8	20.5	21.0	21.2	8	11	15	18	22	23	23	23	20	18	18	19							
Сербка	6.7	8.7	10.9	13.4	15.3	17.0	18.5	19.3	20.3	21.0	21.7	22.2	8	9	9	11	14	18	21	21	18	15	13	12							
Одеса	6.2	8.2	10.2	13.1	15.4	16.8	18.3	19.2	20.3	21.2	22.0	22.5	9	9	10	10	12	12	17	19	17	19	18	17							
Болград	8.0	10.1	12.4	14.2	16.4	17.7	19.0	20.1	22.7	22.0	22.7	23.0	10	11	18	16	18	18	18	19	19	20	20	19							
Ізмаїл	8.7	10.6	13.0	15.2	16.7	18.0	19.1	20.2	21.2	22.9	22.9	23.0	9	У	10	12	14	16	15	15	15	15	17	17							

ЗМІСТ			
ВСТУП		3	
1	Організація самостійної роботи студентів.....		5
	1.1	Загальні рекомендації до вивчення теоретичного матеріалу	5
		Частина 1. ЗМ1.....	7
		Розділ 1. Теоретична частина. Навчальні тести.....	7
	Тема 1	Основні види та форми агрометеорологічної інформації	7
	Тема 2	Фенологічні прогнози.....	10
	Тема 3	Прогнози термінів сівби сільськогосподарських культур	13
	Тема 4	Методи прогнозів запасів продуктивної вологи та вологозабезпеченості сільськогосподарських культур	16
	Тема 5	Оцінка впливу агрометеорологічних умов на стан та розвиток сільськогосподарських культур	19
2	ЗМП 1. Практичний розділ		22
	Контрольна робота № 1 (ЗМ1)		
		Варіант №1	22
		Варіант №2	27
		Варіант №3	32
		Варіант №4	37
		Варіант №5	42

Підписано до друку . Формат . Папір офсетний.
Друк офсетний. Ум друк. арк.
Тираж 25 прим. Зам. №

Одеський державний екологічний університет
65016, вул. Львівська, 15

—