

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять з навчальної дисципліни
«АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ ПРОГНОЗИ»
за темою: «Прогнози запасів вологи на початок весни»
для студентів денної та заочної форми навчання
спеціальності 103 «Науки про Землю»

Одеса 2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

до практичних занять з навчальної дисципліни
«АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ ПРОГНОЗИ»
за темою: «Прогнози запасів вологи на початок весни»
для студентів денної та заочної форми навчання
спеціальності 103 «Науки про Землю»

Затверджено
на засіданні групи
забезпечення спеціальності
Протокол № 9
від « 24 » травня 2022р.

Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Агрометеорологічні прогнози» за темою «Прогнози запасів вологи на початок весни» для студентів IV року денної та заочної форм навчання за спеціальністю 103 «Науки про Землю», рівень вищої освіти бакалавр/
Укладач: Костюкевич Т. К., к.геогр.н. Одеса, ОДЕКУ, 2022, 24 с.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА		5
1	ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА	6
	1.1 Значення вологості ґрунту в сільському господарстві	6
	1.2 Особливості мінливості запасів продуктивної вологи у ґрунті в осінньо-зимовий період	7
	1.3 Прогноз запасів продуктивної вологи на весну	9
2	ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА	15
3	КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ	17
ЛІТЕРАТУРА		18
ДОДАТКИ		19

ПЕРЕДМОВА

Запаси продуктивної вологи в ґрунті є найважливішим комплексним агрокліматичним показником зволоження сільськогосподарських посівів, оскільки є результатом взаємодії погодних, ґрунтових умов, особливостей природного рослинного покриву та агротехнічних заходів, що проводяться на полях. Цей інтегральний показник включає атмосферні опади, їх кількість і режим випадання, різні види стоку, випаровування та вологообмін ґрунті по вертикалі характеризує реальні ресурси вологи, доступні для рослин.

Велике значення має прогноз запасів продуктивної вологи у ґрунті на весну, особливо у посушливих районах, де літні опади не забезпечують потреб рослин у вологі. Маючи прогноз запасів продуктивної вологи на початок весни по різних районах, можна завчасно спланувати, у зв'язку з особливостями зволоження ґрунту в поточному році, розміщення по районах різних сільськогосподарських культур (посухостійких та вологолюбних) та підготуватися до проведення необхідних агротехнічних заходів навесні.

Завдання методичних вказівок полягає в тому щоб закріпити теоретичні знання з даної теми та придбати практичні навички у складенні прогнозу запасів продуктивної вологи на початок весни.

Методичні вказівки повинні забезпечити **знання:**

– основних понять про різні типи збагачення вологою ґрунтів та межі вологомісткості ґрунту;

- методів і способів визначення запасів продуктивної вологи у ґрунті на початок весни.

Вміння:

– складати прогноз різними методами;

– проводити аналіз отриманих результатів та узагальнювати їх;

– надавати споживачам агрометеорологічні консультації щодо очікуваних запасів продуктивної вологи на початок весни.

Послідовність виконання практичного заняття полягає у вивченні теоретичної частини, виконання практичної частини і відповіді на контрольні питання.

Методика проведення та оцінювання контрольних заходів полягає в оцінюванні результатів виконаних розрахунків, умінні студента узагальнювати результати розрахунків, складати відповідні тексти, повноті відповідей на запитання. Оцінюється виконання практичного заняття і відповіді на запитання. За виконання роботи студент може отримати максимум 4 бала.

1. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Значення вологості ґрунту в сільському господарстві

Надходження в рослину води відбувається виключно через коріння. Таким чином, ґрунт є єдиним джерелом, звідки рослина отримує необхідні для його життя вологу та мінеральні речовини. Тому підтримання ґрунту протягом всього періоду вегетації в оптимально вологому стані є одним із центральних завдань всього комплексу агрозаходів, які забезпечують високу врожайність сільськогосподарських культур.

Поглинання води культурними рослинами починається з перших днів їхнього життя. До проростання зародка насіння вбирає в себе воду тільки в силу набухання колоїдів, що знаходяться в них, причому це набухання призводить до розриву насінневої шкірки, що складається з речовин, що мають меншу здатність до набухання, ніж внутрішні частини.

З моменту проростання насіння, тобто з того часу, коли перший зародковий корінець увійшов у дотик із ґрунтовими частинками, надходження води в тканини відбувається шляхом дифузії в клітинний сік через напівпроникну перетинку. Об'єм клітинного соку при надходженні води збільшується. Плазма, всередині якої знаходиться клітинний сік, розтягується і щільно прилягає до оболонки, передаючи їй тиск. Оболонка клітини виявляється у напруженому стані, який отримав назву тургору.

Агрогідрологія, вивчає ґрунтову вологу як фактор сільськогосподарського виробництва. Вона становить розділ агрометеорології та у своїх дослідженнях спирається на фізіологію рослин та фізику ґрунту. Своїм розвитком агрогідрологія зобов'язана дослідникам, до яких слід зарахувати М.А. Качинського, С.О. Веріго, В. П. Попова, Л.О. Разумову та ін.

До завдання агрогідрологічних досліджень входить:

- а) вивчення водного балансу ґрунту за складовими його елементами;
- б) характеристика забезпеченості сільськогосподарських культур ґрунтовою вологою у різних кліматичних зонах країни;
- в) виявлення залежності процесу формування врожаю культур від умов зволоження ґрунту;
- г) вивчення впливу різної зволоженості ґрунту на продуктивність сільськогосподарських машин та знарядь та ін.

Первинним матеріалом, який є базою для агрогідрологічних досліджень, є результати інструментальних спостережень за вологістю ґрунту на великій мережі станцій, рівномірно розташованих по всій території країни. Знання ступеня зволоження ґрунту та знання готівкових запасів вологи у ґрунті дозволяє агрометеорологу сприяти господарствам у

правильному плануванні деяких агротехнічних прийомів. Так, встановивши, що наприкінці осені на полях у метровому шарі ґрунту бракує до оптимального зволоження 60 мм вологи, агрометеоролог може рекомендувати господарству зробити в зимовий період снігозатримання з доведенням снігового покриву до такої висоти, яка при таненні снігу компенсує дефіцит вологи у ґрунті.

1. 2 Особливості мінливості запасів продуктивної вологи у ґрунті в осінньо-зимовий період

Волога є одним із незамінних факторів життя рослин. Витрачаючи безперервно велику кількість вологи з тканин на транспірацію, рослина повинна постійно поповнювати цю витрату. Надходження води у рослину відбувається переважно через кореневу систему. Таким чином, ґрунт є основним джерелом, звідки рослина отримує вологу, а разом із нею й необхідні мінеральні поживні речовини.

Інтенсивність надходження води в рослини здебільшого залежить від кількості доступної їм вологи у ґрунті. За мірою зниження вологості ґрунту зменшується і рухливість води, зростає водоутримуюча сила ґрунту. Здатність ґрунту утримувати воду є одним з основних її фізичних властивостей.

В'янення починається тоді, коли нікчемне надходження вологи в рослину ще йде, але стає недостатнім для підтримання його нормальної життєдіяльності. Вологість ґрунту, при якому нестача вологи в тканинах рослини не відновлюється навіть в умовах мінімальної транспірації вночі, називається вологістю в'янення (або коефіцієнтом в'янення). Волога, що використовується рослиною (понад вологості в'янення) називається продуктивною вологою.

Вологість в'янення для різних ґрунтів різна. У піщаних ґрунтах вона коливається в межах 0,5-2%, на важких суглинних ґрунтах досягає 20%, а на торф'яних ґрунтах перевищує 50% ваги абсолютно сухого ґрунту. Тому для оцінки запасів вологи як ресурсу для створення врожаю необхідно враховувати лише вологу, що є у ґрунті понад вологість в'янення, тобто продуктивну вологу. Запаси продуктивної вологи виражають у міліметрах товщини водного шару

Кількість вологи, яка може утримуватися ґрунтом у польових умовах, тобто вологомісткість ґрунту, визначається її властивостями, механічним складом, структурою, кількістю органічної речовини та глибиною залягання ґрунтових вод.

Чим ґрунт дрібноземлистий, структурний і багатший органічним речовиною, тим більша його вологомісткість.

Розрізняють такі межі вологомісткості ґрунту:

1) повна вологомiсткiсть - максимальна кiлькiсть води, що мiститься в ґрунті, коли всi пори зайняті водою i водне дзеркало виходить на поверхню ґрунту;

2) максимальна капiлярна вологомiсткiсть - то кiлькiсть води, яка може утримувати шар ґрунту в 10 см над вiльною водною поверхнею внаслiдок капiлярного пiдняття;

3) найменша польова вологомiсткiсть – це та кiлькiсть води, яку ґрунт здатний утримувати в умовах глибокого стояння ґрунтових вод.

Запаси продуктивної вологи у ґрунті початку весни є найважливішим інформаційним чинником, визначальним величину врожаю зернових культур. Запаси вологи у ґрунті безперервно змінюються. Зміна запасів вологи в зимовий період в основному залежить від двох причин; від внутрішньогрунтового пересування води та проникнення у ґрунт талих вод та опадів, що випадають під час відлиг.

Пересування вологи у ґрунті у зимовий період відбувається у пароподібному та рідкому вигляді. Пересування водяної пари взимку в ґрунті знизу вгору i конденсація їх у прикореневому шарі ґрунту обумовлені різницями значень температури i пружності водяної пари верхніх та нижніх шарів ґрунту.

Процес пересування вологи в рідкому вигляді відбувається за наявності легкокорухливої капiлярної води в незамерзлих шарах ґрунту. З моменту, коли верхні шари ґрунту починають замерзати, біля нижньої межі мерзлого шару йде весь час зневоднення ґрунту в процесі льодоутворення. Товщина водних стінок навколо ґрунтових частинок, що знаходяться поблизу кристалів льоду стає менше, ніж навколо більш віддалених від них ґрунтових частинок. Таким чином створюється різниця в натягу водних плівок, яка викликає пiдтягування води до мерзлого шару.

Разумова Л.О. виділила три типи збагачення ґрунту вологою в зимовий період.

1. Тип сильного збагачення ґрунту вологою. Найбільш яскраво він виражений у північно-західних районах, де ґрунтові води залягають близько до поверхні i ґрунт восени добре зволожений. запаси вологи за зиму змінюються загалом 40...50 мм за допомогою внутрішньогрунтової міграції води у рідкому вигляді.

2. Тип незначної зміни запасів вологи взимку. Найбільш яскраво він виражений у районах, де ґрунтові води залягають дуже глибоко та зміни запасів вологи відбувається взимку за рахунок пароподібного пересування вологи та не перевищує 15 мм.

3. Перехідний тип. Він властивий зоні глибокого залягання ґрунтових вод i нестійкої зими i спостерігається у південно-західних та південних районах території України. Зміна запасів вологи в ґрунті взимку відбувається за рахунок рясного зволоження ґрунту талими водами під час відлиг.

Навесні, в районах з нестійкою зимою й у період відлиг поглинання талих вод ґрунтом залежить переважно від їх кількості та від осінньої вологонасичення ґрунту і від характеру сніготанення. Протягом осіннього періоду внаслідок випадання опадів запаси вологи у більшості районів значно збільшуються в порівнянні з тими, які були наприкінці літа.

Весною при повному відтаванні ґрунту в тих випадках, коли кількість талої води значно більша, ніж потрібно для насичення ґрунту, весь надлишок талих вод під дією сили тяжкості скидається у ґрунтові води. У районах доброго зволоження ґрунту з осені, де запаси вологи більші за найменшу польову вологомісткість, талі води не можуть поглинатися ґрунтом. У цих районах під час повного розтання ґрунту скидання води з метрового шару ґрунту в нижні горизонти становить у середньому 70-80 мм, в окремі роки досягаючи 100-120 мм. Практично в цих районах необхідності в прогнозе запасів вологи на весну немає, бо запаси вологи на початок, весни залишаються без зміни такими ж високими, якими були з осені.

У районах, де запаси вологи з осені були значно нижчими найменшої польової вологомісткості, відбувається велике поповнення їх талими водами. У районах ненасичених ґрунтів із стійкою зимою це поповнення відбувається в основному в період сніготанення, а в районах з нестійкою зимою - також при зимових відлигах.

Зазначені величини запасів вологи на початок весни є середніми багаторічними. В окремі роки вони можуть істотно відрізнятись від середніх багаторічних величин. У зв'язку з цим щорічно з боку сільськогосподарських органів надходять запити про очікувані запаси продуктивної вологи у ґрунті початку весни у кожному конкретному районі.

1.3 Прогноз запасів продуктивної вологи на весну

Прогноз запасів продуктивної вологи у ґрунті має дуже велике виробниче значення для сільського господарства. Особливо велике значення цей прогноз має у посушливих районах, де літні опади не забезпечують потреб рослин у вологі. Маючи прогноз запасів продуктивної вологи на початок весни по різних районах, можна завчасно спланувати, у зв'язку з особливостями зволоження ґрунту в поточному році, розміщення по районах різних сільськогосподарських культур (посухостійких та вологолюбних) та підготуватися до проведення необхідних агротехнічних заходів навесні.

Прогноз запасів вологи на весну складається на підставі розрахункових методів з використанням даних спостережень за вологістю ґрунту восени та за опадами зимового періоду. Цей прогноз має хорошу виправдовуваність.

Разумова Л.О. вважає, що при всьому різноманітті факторів, що впливають на зміну запасів вологи від осені до весни, головними, провідними факторами є кількість води в ґрунті. На підставі цього нею визначено

статистичні залежності зміни запасів вологи на початок весни. Для районів, де спостерігається глибоке залягання ґрунтових вод і зима стійка, ця залежність виражається рівнянням

$$Y = 0,115X + 0,56h - 20. \quad (1.1)$$

Для районів з глибоким заляганням ґрунтових вод і нестійкою зимою рівняння має вигляд

$$Y = 0,21X + 0,62h - 33. \quad (1.2)$$

Де, Y - зміна запасів продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту (в мм) за період від останнього визначення запасів вологи восени, близького переходу середньодобової температури повітря через 0° , до переходу температури через $+5^\circ\text{C}$ навесні;

X - кількість опадів, що випали за період від останнього визначення вологості ґрунту восени до моменту складання прогнозу плюс очікувані опади з моменту складання прогнозу до переходу середньодобової температури повітря через $+5^\circ\text{C}$ навесні;

h - нестача насичення ґрунту вологою до найменшої польової вологомісткості восени, тобто різниця між найменшою польовою вологомісткістю та величиною запасів продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту в останнє осіннє визначення, близьке до переходу температури повітря через 0°C .

Для прискорення розрахунків за цими формулами були побудовані графіки (рис. 1.1). Похилі лінії на рисунку представляють собою зміни запасів продуктивної вологи (в мм) у метровому шарі ґрунту від осені до початку весни (Y) за певних значеннях нестачі насичення ґрунту вологою восени (h) – вісь абсцис та кількості опадів (X) – вісь Y . Ізолінії зміни запасів вологи проведені через кожні 10 мм, проміжні значення визначаються шляхом інтерполяції.

Прогноз запасів вологи на початок весни складається приблизно з місячною завчасністю. Очікувані запаси вологи розраховуються на момент переходу середньодобової температури повітря через $+5^\circ\text{C}$, оскільки у цей час найчастіше відбувається повне розтання ґрунту, починається вегетація озимих культур і сівба ранніх ярих культур. Розрахунок запасів продуктивної вологи до початку весни проводиться окремо для основних культур за тими пунктами, де є дані про осінні запаси вологи.

Першим етапом роботи при складанні прогнозу запасів вологи на початок весни і є аналіз цих вихідних запасів вологи. Проаналізувавши осінні запаси вологи до кінця осені під озимими та під зяб 'ям, виділяють райони, де запаси вологи вже восени дорівнювали або перевищували найменшу польову вологомісткість. Для цих районів прогноз запасів вологи не

складається, оскільки зміни осінніх запасів вологи до весни не буде. Для інших районів, де ґрунт з осені ненасичено вологою, проводять розрахунки очікуваних запасів вологи на початок весни.

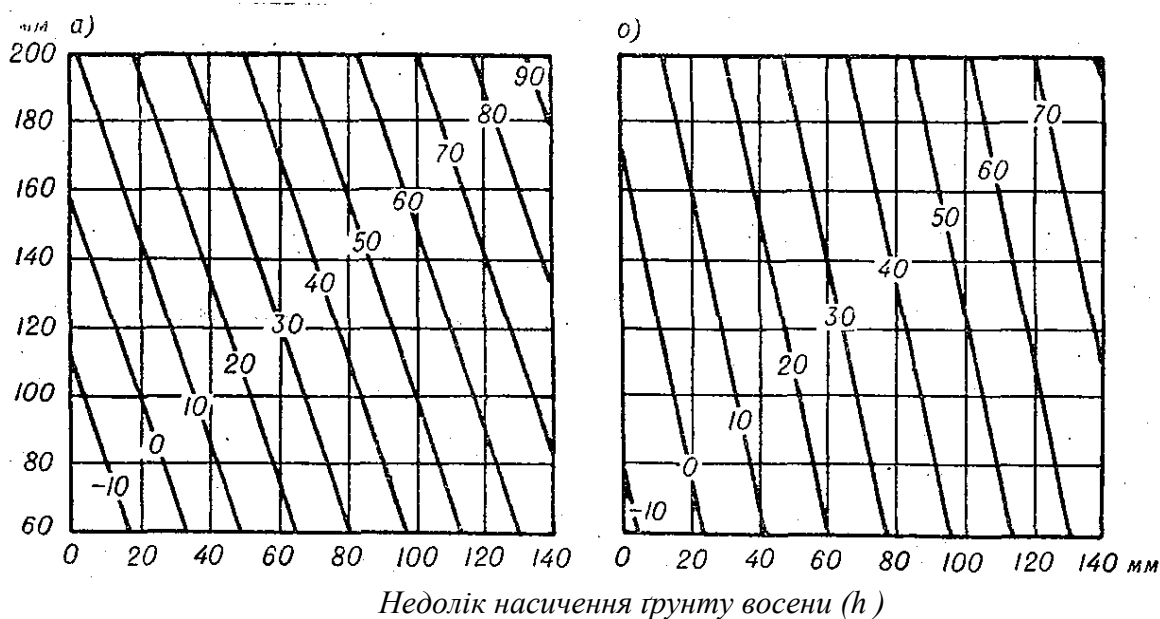


Рис. 1.1 Зміна запасів продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту за період осінь-зима-весна (в мм).

а - райони з глибоким заляганням ґрунтових вод та нестійкою зимою,
б - райони ненасичених ґрунтів із стійкою зимою.

О. В. Процеров, як і Л. О. Разумова, вважає, що збільшення запасів вологи навесні залежить головним чином від кількості опадів і осінньої насиченості ґрунту вологою, що випали за осінньо-зимово-весняний період. На підставі статистичної обробки матеріалів спостережень він встановив залежність між кількістю опадів, що акумулюються у ґрунті у період розтання ґрунту та осінньою насиченістю ґрунту вологою.

Ця залежність виражається рівнянням:

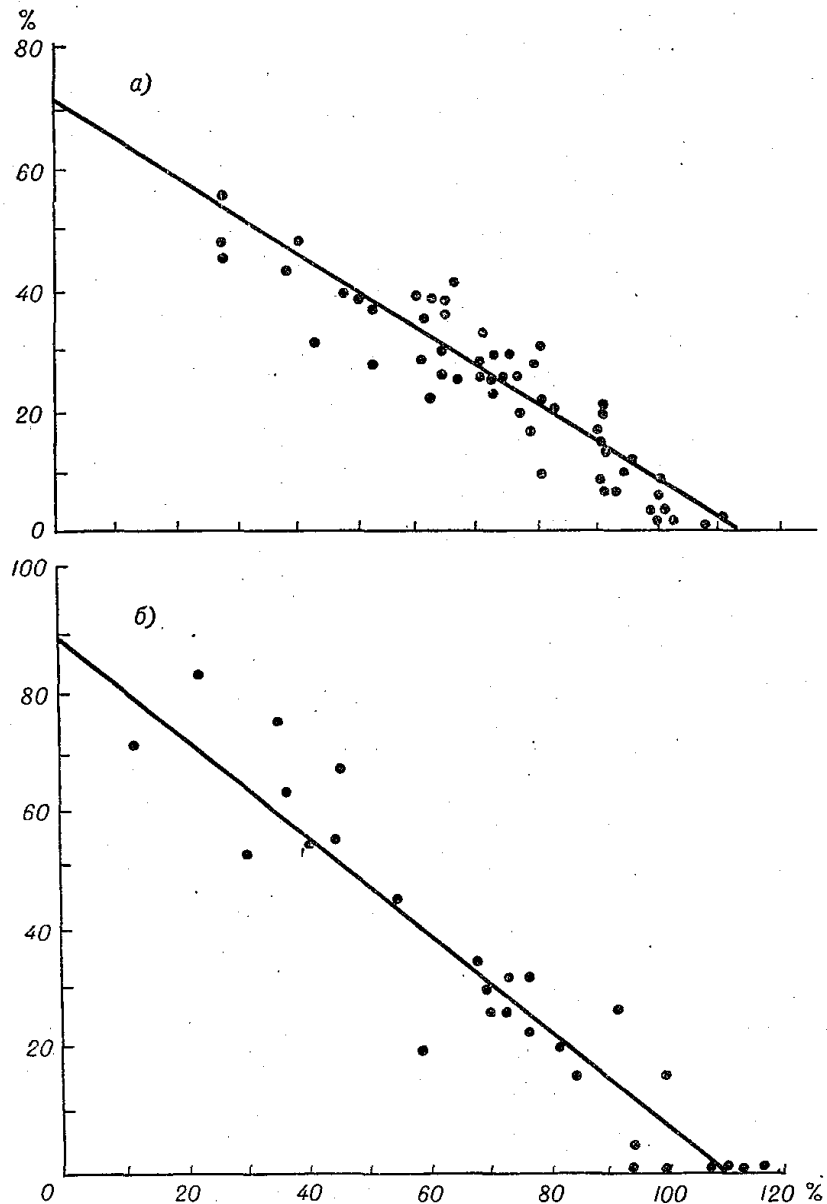
$$Y = 69,67 - 0,615X, \quad (1.3)$$

де Y - величина акумульованих ґрунтом опадів (в % загальної їх кількості), що випали за період від останнього визначення запасів вологи восени до переходу температури повітря через $+5^\circ\text{C}$ навесні;

X - насиченість ґрунту вологою (в % найменшої польової вологоємності) у момент останнього визначення запасів вологи восени, близький до переходу середньодобової температури повітря через 0°C .

Ця залежність, (рис. 1.2 а), є осередненою (як і залежності Разумової). Вона не враховує агротехнічного фону, на графік залежності нанесені всі випадки, характеризують зяб і пар. Графік показує, що за поганій насиченості

грунту з осені (близько 30% найменшої польової вологості) навесні при повному відтаванні грунту нею поглинається близько 50% всіх опадів, що випали за зиму. При збільшенні насиченості грунту вологою зменшується відсоток поглинутих опадів. Так, при насиченості грунту на 60% найменшої польової вологості нею поглинається близько 35% всіх опадів, що випали за зиму.



Насиченість грунту вологою восени у % найменшої польової вологості

Рис. 1.2. Зв'язок між насиченням грунту вологою восени (у % найменшої польової вологомiсткостi) i кiлькiстю акумульованих грунтом опадiв навеснi (у % вiд загальної iх кiлькостi, що випали за перiод замерзання-розтання грунту).
 а - для рiзних агрофонiв, б - для зябi.

О. В. Процеровим було визначено також залежність величини акумуляції опадів від осінньої насиченості ґрунту окремо для зябу (рис. 1.2 б). Рівняння цієї залежності має вигляд

$$Y = 87,67 - 0,79X. \quad (1.3)$$

Позначення ті ж, що і в попередньому рівнянні.

Отримані О. В. Процеровим залежності можна використовувати для розрахунків очікуваних запасів вологи у всіх районах, де є стійке промерзання ґрунту взимку. Для розрахунків у районах з нестійким зимовим промерзанням ці залежності непридатні.

Слід зазначити, що у степових районах із сильною вітровою діяльністю у зимовий період, де відбувається здування снігу з полів, при розрахунку запасів вологи краще користуватися даними не про опади, а про запаси води в снігу. Запаси води у снігу розраховуються за середньою висотою снігового покриву, отриманої за результатами снігомірної зйомки, проведеної на полях у термін, найближчий до складання прогнозу.

Отримані на мережі станцій дані про очікувані запаси і вологи наносяться на карти, і виділяються зони з різним зволоженням ґрунту до початку весни. Карти очікуваних запасів продуктивної вологи до початку весни складаються окремо для озимих культур та зябі.

Потім складається текст прогнозу, який має містити такі пункти:

1 - запаси вологи по території до кінця осені та насиченість ґрунту вологою порівняно з найменшою польовою вологомісткістю (у %) або нестача її як різниця між найменшою польовою вологомісткістю та фактичними запасами вологи до кінця осені;

2 - кількість опадів, що випали, за минулий період від дати останнього визначення вологості ґрунту восени, близької до переходу середньодобової температури повітря через 0 °С, до дати складання прогнозу та кількість очікуваних опадів від моменту складання прогнозу до переходу середньодобової температури через +5 °С.

3 - коротка характеристика зимового режиму, інтенсивність відлиг та зміна запасів вологи в районах з нестійкою зимою у період відлиг, запаси води у сніговому покриві у районах із стійкою зимою;

4 - очікувані запаси продуктивної вологи на початок весни, райони, де внаслідок незначних запасів вологи сільськогосподарські культури будуть, перебувати у великій залежності від літніх опадів, і райони, де запаси вологи на початок весни забезпечать хороші умови водопостачання рослин більшу частину періоду вегетації;

5 - порівняння очікуваних запасів продуктивної вологи на початок весни поточного року із середніми запасами вологи за багаторічними даним та з торішніми;

б - обґрунтування агротехнічних заходів, які необхідно застосувати з урахуванням запасів вологи у ґрунті.

Виділяються райони, де у зв'язку з очікуваними поганими запасами вологи доцільно провести сівбу більш посухостійких культур, райони, де слід навесні рекомендувати відведення талих вод з полів у зв'язку з тим, що буде надмірне зволоження ґрунту, райони, де особливо велике значення матимуть стислі терміни сівби ранніх ярих культур внаслідок недостатніх запасів вологи, тощо.

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

Мета практичної роботи. Закріпити теоретичні знання з даної теми та придбати практичні навички у складенні прогнозу запасів продуктивної вологи на початок весни та проведенні аналізу отриманих результатів.

Вихідні дані. Додаток А (визначити свій варіант за номером залікової книжки (якщо остання цифра 0 або 1 – I варіант, якщо остання цифра 2 або 3 – II варіант, якщо остання цифра 4 або 5 – III варіант, якщо остання цифра 6 або 7 – IV варіант, якщо остання цифра 8 або 9 – V варіант)).

Порядок виконання практичної роботи

1. Скласти прогноз запасів продуктивної вологи у ґрунті на початок весни методом Л.О. Разумової. Розрахунки очікуваних запасів продуктивної вологи доцільно проводити з допомогою таблиці 2.1.

3. Виписати до таблиці (Додаток А) згідно з варіантом:

- дату останнього осіннього визначення вологості ґрунту,

- запаси продуктивної вологи у ґрунті на цю декаду,

- найменшу польову вологомісткість,

- суму опадів від останнього визначення вологості ґрунту до дати складання прогнозу.

4. За прогнозом погоди визначаємо очікувану дату переходу температури повітря через 5 °С навесні.

5. Обчислюємо очікувану кількість опадів за прогнозом погоди від дати складання прогнозу до дати встановлення температури +5 °С навесні. У прогнозі дається характеристика випадання опадів за періодами та його відхилення від норми. Знаючи норму, відхилення від норми та характеристику випадання їх за періодами, обчислюємо очікувану суму опадів за необхідний період.

6. Обчислюємо загальну суму опадів від дати осіннього визначення вологості ґрунту до встановлення температури +5 °С навесні.

Для цього підсумовуємо опади фактичні від дати останнього осіннього визначення вологості ґрунту до складання даного прогнозу та очікувані за прогнозом за період від дати складання прогнозу до переходу температури +5 °С навесні.

7. Розраховуємо дефіцит вологи в ґрунті восени. Дефіцит вологи в ґрунті восени є різниця між найменшою вологомісткістю та осінніми запасами вологи в ґрунті.

8. Визначаємо зміну запасів вологи за період осінь-зима-весна. Для обчислення зміни запасів вологи у ґрунті можна користуватися або наведеними рівняннями, або графіками. За дефіцитом та загальною кількістю опадів знімаємо з графіка зміну запасів вологи за весь холодний період.

Таблиця 2.1 – Розрахункова форма для складання прогнозу запасів вологи на початок весни (метод Л. О. Разумової)

Назва станції					
Культура (поле)					
Вхідна інформація	ЗПВ 0-100 см	дата			
		ЗПВ в мм			
	Найменша вологомісткість 0-100 см шару ґрунту, мм				
Опади за період від дати осіннього визначення вологості ґрунту до дати складання прогнозу, мм					
За прогнозом	Дата встановлення температури +5 °С				
	Кількість опадів за період від дати складання прогнозу до дати встановлення температури +5 °С та вище навесні, мм				
Розраховані данні	Кількість опадів (мм) від дати осіннього визначення вологості ґрунту до встановлення температури +5 °С				
	Дефіцит вологи в шарі ґрунту 0-100 см навесні, мм				
	Зміна запасів вологи в шарі ґрунту 0-100 см за період осінь-зима-весна, мм				
	Запас вологи, що очікується навесні в шарі ґрунту 0-100 см	мм			
		% від НВ			
		% від середнього багаторічного			
Середні багаторічні запаси продуктивної вологи при встановленні температури +5 °С навесні, мм					

9. Обчислюємо очікувані запаси вологи початку весни. Вони дорівнюють запасам вологи восени плюс зміна запасів вологи за холодний період, зняте з графіка (рис. 1.1) або обчислене за рівнянням (1.1 або 1.2).

10. Розраховуємо очікувані запаси вологи до весни у % від найменшої вологомісткості середніх багаторічних запасів вологи та даємо їх оцінку за наведеними градаціями.

Оцінка очікуваних запасів продуктивної вологи у ґрунті на початок вегетації зернових культур проводиться за наступною шкалою:

- погані запаси вологи – менше 80 мм,
- недостатні - 80...100 мм,
- задовільні - 101...120 мм,

- хороші - 121...160 мм, відмінні понад 160 мм.

Окрім того, очікувані запаси вологи в ґрунті оцінюються у порівнянні із середніми багаторічними запасами за градаціями:

- менше 80% (недостатні),
- 80...120% (задовільні),
- понад 120% (хороші).

У порівнянні з найменшою вологомісткістю очікувані запаси вологи в ґрунті оцінюються за градаціями: менше 50, 51...80, 81...100 і більше 100%.

11. Проводимо аналіз отриманих результатів.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Чому важливо підтримувати ґрунт в оптимально вологому стані протягом всього періоду вегетації?
2. Що входить до завдання агрогідрологічних досліджень?
3. Як оцінити очікувані запаси продуктивної вологи?
4. Для якої мети складають прогноз запасів продуктивної вологи?
5. За яким рівнянням розраховується зміна запасів продуктивної вологи за осінньо-зимовий період?
6. Поясніть методику прогнозу запасів продуктивної вологи на початок весни для зернових культур за методом Л. О. Разумової.
7. Назвіть типи збагачення ґрунту вологою в зимовий період.
8. Для яких районів складається прогноз запасів вологи на початок весни та чому?
9. В чому полягає методика прогнозу запасів вологи на початок вегетації зернових культур методом О. В. Процерова.

ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Божко Л. Ю., Барсукова О.А. Агromетeоролoгiчнi прoгнoзи : практикyм : навчальний посiбник. Одеса : ТЕС, 2012. 229с.
2. Божко Л. Ю. Агromетeоролoгiчнi рoзрахyнки та прoгнoзи : навчальний посiбник. Киiв : КНТ, 2005. 212 с.
3. Настанова гiдрометeоролoгiчним станцiя i постаm. Вип. 11 : Агromетeоролoгiчнi спостереження / Адаменко Т., Бугаєва А., Десяткова З. та iн.; за наук.-техн. ред. Т. Адаменко та iн. Киiв : Державна гiдрометeоролoгiчна слyжба Укpaїни, 2007. 357 с.
4. Польовий А. М., Божко Л. Ю., Адаменко Т. І. Агromетeоролoгiчнi прoгнoзи : пiдручник. Одеса : ТЕС, 2017. 508 с.

Додаткова

1. Вериго С. А., Разумова Л. А. Почвенная влага. Ленинград : Гидрометеoиздат, 1973. 328 с.
2. Уланова Е. С. Агromетeоролoгические прoгнoзи. Ленинград : Гидрометеoиздат, 1959. 280 с.
3. Качинский Н. А. О влажности почвы и методах ее изучения. Москва-Ленинград : Сельхозиздат, 1930. 77 с.
4. Судницын И. И. Движение почвенной влаги и водопотребление растений. Москва : Изд-во МГУ им. М. В. Ломоносова, 1979. 254 с.
5. Роде А. А. Основы учения о почвенной влаге. Том 1 : Водные свойства почвы и передвижение почвенной влаги. Ленинград : Гидрометеoиздат, 1965. 663 с.

ДОДАТКИ

Варіант 1

Таблиця А 1 – Розрахунок запасів вологи на початок весни (метод Л.О. Разумової) Херсонська область, 2018 рік

Станція	Культура	ЗПВ 0-100 см			НВ ₁₀₀ , мм	Температура повітря, °С					
		Дата останнього визначення	мм	Багаторічні при встановленні температури +5 °С навесні, мм		Середня багаторічна		За прогнозом			
						березень		квітень	березень		квітень
						2	3	1	2	3	1
Бехтери	Оз. ріпак	28.11	62	131	143	4,9	4,4	11,2			
Херсон	Оз. ріпак	28.11	104	132	192	3,9	4,8	11,5			
Генічеськ	Оз. пшениця	28.11	106	116	154	4,2	10,2	12,4			
Нижні Сірогози	Оз. пшениця	28.11	54	120	132	3,6	11,8	13,0			

Прогноз: на другу та третю декади березня - нижче на 1 °С, перша декада квітня – вище на 0,5 °С.

Продовження таблиці А 1.

Станція	Сума опадів, мм								
	Поточні				За прогнозом		Середня багаторічна		
	листопад	грудень	січень	лютий	березень	березень		березень	
	3				1	2	3	2	3
Бехтери	7	31	34	45	24			17	9
Херсон	10	36	24	33	19			24	10
Генічеськ	12	30	37	55	21			7	10
Нижні Сірогози	7	28	32	31	43			13	8

Прогноз: на другу та третю декади березня – 120% від норми

Варіант 2

Таблиця А1 – Розрахунок запасів вологи на початок весни (метод Л.О. Разумової) Дніпроперовська область, 2018 рік

Станція	Культура	ЗПВ 0-100 см			НВ ₁₀₀ , мм	Температура повітря, °С					
		Дата останнього визначення	мм	Багаторічні при встановленні температури +5 °С навесні, мм		Середня багаторічна			За прогнозом		
						березень		квітень	березень		квітень
						2	3	1	2	3	1
Губиниха	Оз. пшениця	28.11	146	147	154	-1,8	-0,8	9,3			
Лошкарівка	Оз. пшениця	28.11	79	143	144	0,0	0,2	9,8			
Нікополь	Оз. ячмінь	28.11	66	139	171	-0,3	0,7	9,9			
Чаплине	Оз. пшениця	28.11	69	162	178	-0,1	0,6	9,6			
Прогноз: на другу та третю декади березня - вище на 2 °С, перша декада квітня – норма.											

Продовження таблиці А 1.

Станція	Сума опадів, мм								
	Поточні				За прогнозом			Середня багаторічна	
	листопад	грудень	січень	лютий	березень	березень		березень	
	3				1	2	3	2	3
Губиниха	4	68	52	54	44			48	20
Лошкарівка	2	61	41	25	36			46	14
Нікополь	3	46	49	40	45			32	14
Чаплине	6	20	87	40	47			32	7
Прогноз: на другу та третю декади березня – 90% від норми									

Варіант 3

Таблиця А 1 – Розрахунок запасів вологи на початок весни (метод Л.О. Разумової) Дніпропетровська область, 2016 рік

Станція	Культура	ЗПВ 0-100 см			НВ ₁₀₀ , мм	Температура повітря, °С					
		Дата останнього визначення	мм	Багаторічні при встановленні температури +5 °С навесні, мм		Середня багаторічна			За прогнозом		
						березень		квітень	березень		квітень
						2	3	1	2	3	1
Губиниха	Оз. пшениця	28.11	122	131	154	2,8	2,5	11,2			
Лошкарівка	Оз. пшениця	28.11	69	132	144	3,7	3,7	11,1			
Нікополь	Оз. ячмінь	28.11	140	116	171	4,2	3,0	10,8			
Чаплине	Оз. пшениця	28.11	102	120	148	2,7	3,4	10,9			

Прогноз: на другу декаду березня – норма, на третю декаду березня - вище на 1,2 °С, перша декада квітня – вище на 0,5 °С.

Продовження таблиці А 1.

Станція	Сума опадів, мм								
	Поточні				За прогнозом		Середня багаторічна		
	листопад	грудень	січень	лютий	березень	березень		березень	
	3				1	2	3	2	3
Губиниха	33	44	68	31	11			4	32
Лошкарівка	20	15	78	33	10			2	25
Нікополь	23	10	73	28	11			2	15
Чаплине	42	39	76	18	10			10	22

Прогноз: на другу та третю декади березня – 110% від норми

Варіант 4

Таблиця А 1 – Розрахунок запасів вологи на початок весни (метод Л.О. Разумової) Дніпропетровська область, 2014 рік

Станція	Культура	ЗПВ 0-100 см			НВ ₁₀₀ , мм	Температура повітря, °С					
		Дата останнього визначення	мм	Багаторічні при встановленні температури +5 °С навесні, мм		Середня багаторічна			За прогнозом		
						березень		квітень	березень		квітень
						2	3	1	2	3	1
Губиниха	Оз. пшениця	28.11	88	131	154	3,5	8,4	5,5			
Лошкарівка	Оз. пшениця	28.11	106	132	144	4,5	8,6	6,2			
Нікополь	Оз. ячмінь	28.11	72	116	171	4,7	8,4	7,0			
Чаплине	Оз. пшениця	28.11	119	120	148	3,3	8,0	5,8			

Прогноз: на другу та третю декаду березня - вище на 2, °С, перша декада квітня – вище на 2,5 °С.

Продовження таблиці А 1.

Станція	Сума опадів, мм								
	Поточні				За прогнозом		Середня багаторічна		
	листопад	грудень	січень	лютий	березень	березень		березень	
	3				1	2	3	2	3
Губиниха	3	14	38	10	1			22	0
Лошкарівка	2	9	42	7	3			16	2
Нікополь	1	4	33	8	1			16	2
Чаплине	4	14	58	9	2			22	7

Прогноз: на другу та третю декади березня – 80% від норми

Варіант 5

Таблиця А 1 – Розрахунок запасів вологи на початок весни (метод Л.О. Разумової) Херсонська область, 2016 рік

Станція	Культура	ЗПВ 0-100 см			НВ ₁₀₀ , мм	Температура повітря, °С					
		Дата останнього визначення	мм	Багаторічні при встановленні температури +5 °С навесні, мм		Середня багаторічна			За прогнозом		
						березень		квітень	березень		квітень
						2	3	1	2	3	1
Бехтери	Оз. ріпак	28.11	109	131	143	4,5	7,1	7,8			
Херсон	Оз. ріпак	28.11	180	132	192	4,5	6,7	7,5			
Генічеськ	Оз. пшениця	28.11	112	116	154	2,5	6,4	6,5			
Нижні Сірогози	Оз. пшениця	28.11	116	120	132	2,7	6,3	6,9			
Прогноз: на другу та третю декади березня - нижче на 1 °С, перша декада квітня – вище на 0,5 °С.											

Продовження таблиці А 1.

Станція	Сума опадів, мм								
	Поточні				За прогнозом		Середня багаторічна		
	листопад	грудень	січень	лютий	березень	березень		березень	
	3				1	2	3	2	3
Бехтери	27	77	29	7	0			5	11
Херсон	39	68	26	11	1			3	4
Генічеськ	43	77	31	11	2			0	2
Нижні Сірогози	39	42	43	13	4			0	7
Прогноз: на другу та третю декади березня – 70% від норми									