

Міністерство освіти і науки, України  
Національний університет водного господарства  
та природокористування  
Навчально-науковий інститут агроєкології та землеустрою  
Кафедра агрохімії, ґрунтознавства та землеробства ім. С. Т. Вознюка

**05-01-263М**

### **Методичні вказівки**

до виконання практичних та самостійних робіт з освітньої  
компоненти **«Технологія раціонального землекористування»**  
для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за  
освітньо-науковою програмою «Агрохімія і ґрунтознавство»  
спеціальності **201 «Агрономія»**  
денної, та заочної форми навчання з елементами  
дуальної освіти

Рекомендовано науково-  
методичною радою  
з якості ННІАЗ  
Протокол № 1 від 29.08.2023 р.

Рівне – 2023

Методичні вказівки до виконання практичних та самостійних робіт з освітньої компоненти «*Технологія раціонального землекористування*» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньо-науковою програмою «Агрохімія і ґрунтознавство» спеціальності 201 «Агрономія» денної та заочної форми навчання з елементами дуальної освіти. [Електронне видання] / Фурман В. М., Мороз О. С. – Рівне : НУВГП, 2023. – 63 с.

Укладачі: Фурман В. М., к.с.-г. н., доцент кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства ім. С. Т. Вознюка; Мороз О. С., к. с.-г. н., доцент кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства ім. С. Т. Вознюка.

Відповідальний за випуск: Колесник Т. М., к. с.-г. н., доцент, завідувач кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства ім. С. Т. Вознюка.

Керівник групи забезпечення  
к.с.-г.н, доцент

Фурманець О. А.

© В. М. Фурман,  
О. С. Мороз, 2023  
© НУВГП, 2023

## ***Вступ***

Раціональне та ефективне використання природних ресурсів є однією з головних проблем господарювання в нашій країні. Чільне місце тут неодмінно посідає проблема раціонального використання землі, розробці технологій по збереженню і підвищенню родючості ґрунтів в сучасних умовах господарювання за різних форм власності на землю, адже переважну більшість продуктів харчування та сировини для переробної промисловості ми отримуємо завдяки ґрунтам.

Знання, отримані при вивченні курсу «Технологія раціонального землекористування» сприяють формуванню у студентів цілісного уявлення про заходи і шляхи раціонального і бережливого використання земельних ресурсів, що використовуються в сільському виробництві; вивчення методів усунення негативних факторів, що впливають на величину і якість сільськогосподарської продукції, а також можуть бути покладені в основу перспективних розробок.

**Метою** вивчення даного освітньої компоненти є формування цілісного уявлення про заходи і шляхи раціонального використання земельних ресурсів, що використовуються в сільськогосподарському виробництві; вивчення методів усунення негативних факторів, що впливають на величину і якість сільськогосподарської продукції.

Знання, отримані при вивченні освітньої компоненти "Технологія раціонального землекористування" можуть бути покладені в основу перспективних розробок по використанню ґрунтового покриву, підвищення родючості ґрунту та урожайності сільськогосподарських культур.

В результаті вивчення освітньої компоненти "Технологія раціонального землекористування", здобувач повинен **знати**:

- ✚ основні принципи зональних ґрунтозахисних систем землеробства;**
- ✚ методи підвищення протиерозійної стійкості ґрунтів**

- ✚ *грунтово-меліоративні основи осушення, зрошення та освоєння солонцевих ґрунтів;*
- ✚ *методи управління еродованими процесами та родючістю ґрунтів на меліоративних землях;*
- ✚ *заходи охорони ґрунтів та навколишнього середовища в меліоративних системах*

та *вміти* використовувати отримані знання при проектуванні та розробці заходів по раціональному використанню земельних ресурсів.

*Ключові слова: землекористування; родючість ґрунту; деградація ґрунтів; контурно-меліоративна система землеробства; агроекологічне групування ґрунтів; ґрунтозахисні сівозміни.*

**Загальна інформація про освітню компоненту та систем оцінювання досягнень здобувачів освіти рівня магістр**

<b>Ступінь вищої освіти</b>	<b>магістр</b>
<b>Освітня програма</b>	Агрономія
<b>Спеціальність</b>	201 Агрономія
<b>Рік навчання, семестр</b>	6-й рік навчання, 11- семестр
<b>Кількість кредитів</b>	7,5 кредитів ЄКТС
<b>Лекції:</b>	38 год.,,д.ф.н. 38 год. ДУ.
<b>Практичні/семінари:</b>	38 год.,,д.ф.н. 38 год. ДУ.
<b>Самостійна робота:</b>	149 д.ф.н., 149 год. ДУ.
<b>Курсова робота</b>	так 30/30
<b>Форма навчання</b>	Денна, дуальна
<b>Форма підсумкового контролю</b>	екзамен
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Розподіл балів за виконання робіт здобувачем освіти рівня PhD</b>	
Семестр 1:	
<b>Лекції – 38/38 год</b>	
<b>Практичні роботи – 38/38 год</b>	Кількість балів
<b>Самостійна робота - 149 год/ 149 год</b>	
<b>Розробка раціональної стурктури посівних площ для зони Полісся</b>	3
<b>Розробка раціональної стурктури посівних площ для зони Лісостепу</b>	3
<b>Розробка раціональної стурктури посівних площ для зони Степу</b>	3
<b>Проектування раціональних сівозмін для зони Полісся</b>	3
<b>Проектування раціональних сівозмін для зони Лісостепу</b>	3
<b>Проектування раціональних сівозмін для зони Степу</b>	3

<b>Розрахунок режиму осушення під сільськогосподарські культури сівозміни</b>	3
<b>Проектування схем культуртехнічних робіт на осушуваних землях</b>	4
<b>Проектування схем культуртехнічних робіт на осушуваних землях</b>	3
<b>Розрахунок режиму зрошення сільськогосподарських культур</b>	4
<b>Розрахунок норм гіпсу для хімічних меліорацій</b>	3
<b>Розробка агро меліоративних заходів на меліорованих землях</b>	4
<b>Розробка заходів по поліпшенню природних кормових угідь</b>	3
<b>Розрахунок промивної норми</b>	3
<b>Розрахунок норм вапна для проведення хімічних меліорацій.</b>	3
<b>Побудова профіля річкової заплави та розробка заходів з раціонального використання її ґрунтів.</b>	3
<b>Проектування заходів мінімального обробітку ґрунту</b>	3
<b>Проектування системи чизельного обробітку ґрунту</b>	3
<b>Розробка системи нульового обробітку ґрунту і структури сівозміни</b>	3
<b>Загальна сума</b>	60
<b>Модульний контроль 1</b>	20
<b>Модульний контроль 2</b>	20
<b>Екзамен (підсумковий контроль)</b>	40
<b>Сума балів за всі види робіт у 12-му семестрі:</b>	100

## ***Практична робота №1 Розробка раціональної структури посівних площ для зони Полісся.***

**Мета роботи** розробити раціональну структуру посівних площ для ґрунтово-кліматичної зони Полісся по господарствам різної спеціалізації.

### ***Завдання:***

1. Встановити суть поняття «структура посівних площ» та закону плодозміни, на якому вона базується.
2. Вивчити природно-кліматичні умови зони Полісся.
3. Вивчити рекомендовану спеціалізацію господарств зони Полісся.
4. Обґрунтувати структуру посівних площ з агрономічної точки зору для зони Полісся.
5. Запроектувати раціональні сівозміни для забезпечення різних спеціалізацій господарств в зоні Лісостепу.

**Обладнання та матеріали:** ґрунтові карти, карти агрокліматичного, геохімічного, біокліматичного та ґрунтово-меліоративного районування України, мультимедійний супровід.

Джерела інформації: 1,2,3,4,5,6,7

### ***Теоретичні відомості.***

Полісся – окрема ґрунтово-кліматична зона, яка охоплює частину Волинської, Львівської, Рівненської, Житомирської, Тернопільської, Хмельницької, Київської, Чернігівської, Івано-Франківської, Сумської та Закарпатської областей, вона займає близько 24,5% земельного фонду України. Ґрунотворний процес тут пов'язаний з особливостями географічного положення, а саме: м'який і вологий клімат, легкі материнські породи і бідність їх основами, близькість до поверхні ґрунтових вод. Розповсюджені колись змішані і широколисті ліси з багатим трав'яним покривом обумовили три основні напрями ґрунтоутворення: дерновий, підзолистий і болотний. Різні прояви цих процесів зумовили формування різноманітного ґрунтового покриву. Орні землі в цій зоні представлені здебільшого дерново-підзолистими ґрунтами різного гранулометричного складу –

піщаними, зв'язно-піщаними, супіщаними, суглинковими тощо. Зустрічаються також ґрунти, що утворилися на вапняках, ясно-сірі та сірі лісові. У річкових заплавах і широких понижених місцях сформувалися болотні, торфові і лучні ґрунти. Як правило, ґрунтові відміни залягають у комплексі (часте чергування двох-трьох відмін на відносно невеликих ділянках), вони мають здебільшого незначний уміст гумусу (0,8-1,5%) та рухомих форм фосфорної кислоти й калію, закислені. Тому одержувати високі врожаї тут можна лише за умови підвищення родючості ґрунтів (вапнування, внесення підвищеної кількості органічних та мінеральних добрив, зниження рівня ґрунтових вод, особливо в західних районах, упровадження сівозмін із значним насиченням багаторічними травами та іншими бобовими культурами для поліпшення азотного балансу).

Клімат Полісся помірно континентальний, сума активних температур досягає 2500°C, період інтенсивної вегетації рослин (травень-серпень) - 90-130 днів. Опадів тут випадає 550-700 мм на рік, ГТК-1,1-1,5.

Землеробство у цій зоні спеціалізується на виробництві картоплі, льону, кормів і, частково, зерна. Найвищі врожаї і продуктивність у картопляно-льонозернових сівозмінах отримано при насиченні сівозмін зерновими у межах 45-50%, картоплею – 11-20, льоном-довгунцем – 10-11, кормовими культурами – на 20-33%.

У господарствах, які спеціалізуються на м'ясному тваринництві, льонарстві, картоплярстві запроваджують зерно-трав'яно-просапні сівозміни з перевагою кормових культур. Землеробство цієї зони в основному спеціалізується на виробництві картоплі, льону-довгунцю, а також, кормів і зерна для потреб тваринництва, а тваринництво – на виробництві молока і яловичини.

Структура посівних площ у поліській зоні, зважаючи на особливості кліматичних і ґрунтово-ландшафтних умов, має включати культури подвійного призначення – харчові і кормові – для забезпечення можливості реалізації певної кількості зерна на внутрішній та зовнішній ринки і кормів для утримання



тваринництва (ВРХ молочного і м'ясного напрямку) на локальному рівні, а також (залежно від розміру і господарського спрямування господарств) – льон, картоплю, сою (на родючіших ґрунтах) і ріпак. Крім польових сівозмін має бути присутнім клин тривалого залуження орних і лучних угідь.

У сільгосппідприємствах зерно-картопле-льоно-тваринницького напрямку виробництва найпродуктивнішою є структура посівних площ, в якій зернові культури становлять 50-52%, картопля – 10-15, льон – 9-12, кормові культури – 25-28, у тому числі багаторічні трави – 10-15%.

У господарствах картопле-зерно-тваринницького напрямку з промисловим виробництвом картоплі її частка в структурі посівних площ зростає до 20-25% за рахунок зменшення зернових культур – до 45-55%, і кормових культур - до 20-25%, у тому числі багаторічних трав - до 6-12%.

У структурі посівних площ сільгосппідприємств, що спеціалізуються на виробництві яловичини, молока і вирощуванні нетелей рекомендується відводити під зернові культури (39-50%), картоплю (9-14), льон (4-10%), а частку площ під кормові культури збільшити до 30-45%, у тому числі під багаторічні трави до 10-24%.

Враховуючи господарські та природні умови, розмір полів у сівозмінах зони Полісся може становити 50-150 га, на окремих ґрунтових відмінах навіть менше.

Оптимальну структуру посівних площ в системі ґрунтозахисного землеробства в різних ґрунтово-кліматичних зонах розробив І. Г. Предко у 1988 році на основі досліджень наукових установ України

### ***Завдання для самостійної роботи:***

1. Обґрунтуйте раціональну структуру посівних площ для господарств різної спеціалізації.
2. Розробіть раціональну структуру посівних площ для господарств овочевого напрямку спеціалізації.
3. Обґрунтуйте перспективні напрями спеціалізації господарств в даній зоні.

## ***Практична робота №2 Розробка раціональної структури посівних площ для зони Лісостепу.***

**Мета роботи** розробити раціональну структуру посівних площ для ґрунтово-кліматичної зони Лісостепу по господарствам різної спеціалізації.

### ***Завдання:***

1. Вивчити природно-кліматичні умови зони Лісостепу.
2. Вивчити рекомендовану спеціалізацію господарств зони Лісостепу.
3. Обґрунтувати структуру посівних площ з агрономічної точки зору для зони Лісостепу.

**Обладнання та матеріали:** ґрунтові карти, карти агрокліматичного, геохімічного, біокліматичного та ґрунтово-меліоративного районування України, мультимедійний супровід.

Джерела інформації: 1,2,3,4,5,6

### ***Теоретичні відомості.***

**Зона Лісостепу** тягнеться смугою від Карпат до східних кордонів України і займає площу понад 1 тис. км, що становить більше третини (33,6%) її території, відзначається неоднорідністю ґрунтово-кліматичних і погодних умов.

До підзони достатнього зволоження входять Волинська, Рівненська, Львівська, Івано-Франківська, Тернопільська, Чернівецька (крім східних районів), Хмельницька і Житомирська області, північно-західні райони Вінницької та північні лісостепові райони Чернігівської та Сумської областей. Тут річна кількість опадів у середньому становить 570-600, за вегетаційний період - 380-450 мм. Сума температур понад 10°C досягає 2300-2500°C, ГТК-1,1-1,8.

Підзона нестійкого зволоження є проміжною між підзоною достатнього і недостатнього зволоження. Це зумовлює значну різноманітність районів, які різняться між собою ґрунтовим покривом, забезпеченістю рослин вологою, температурним режимом тощо. Якщо в середньому за рік тут випадає близько 480-500 мм опадів, то в північній та центральній частинах менше

400 мм буває в 30-37% років, у південній і східній частинах такі посушливі умови спостерігаються в 31-44% років. До підзони входять Вінницька (крім північно-західних районів) і Черкаська області, східні райони Чернівецької, північні лісостепові райони Одеської і північно-західні лісостепові райони Кіровоградської області, лісостепові райони Київської, Чернігівської, Сумської (крім північних районів) і Харківської областей, а також північні і центральні райони Полтавської області.

Підзона недостатнього зволоження. До неї входять південні лісостепові райони Одеської, південно-західні й північно-східні лісостепові райони Кіровоградської і південні райони Полтавської областей. За рік тут випадає 430-450 мм опадів, а за вегетаційний період - 300-340 мм, сума температур понад 10° становить 2600-2900°С, ГТК-0,9-1,2 кожен третій рік буває посушливий. За підвищених сонячної інсоляції і температури повітря та недостатньої кількості опадів першорядного значення набуває забезпеченість рослин вологою, а відтак зростає значення пару в підвищенні врожайності культур сівозміни.

В даній зоні землеробство спеціалізується на виробництві зерна, особливо фуражних культур (кукурудзи, ячменю, гороху, пухрових і кормових буряків). Тут вирощують також просо, гречку, картоплю та інші культури. Велику питому вагу займають кормові культури – багаторічні трави, кукурудза на зелений корм і силос, кормові коренеплоди. У цій зоні, особливо у правобережній частині і західному регіоні, є сприятливі умови для вирощування культур у проміжних посівах. Продуктивнішими є зерно-просапні сівозміни з парами, зайнятими багато- і однорічними травами, зернобобовими культурами. У південно-східній посушливій частині лісостепу необхідно запроваджувати чорний пар на незначних площах.

Насичення польових сівозмін основною зерновою культурою – пшеницею озимою – у підзоні достатнього зволоження перебуває в межах 20-30%. Збільшення її частки до 40% сприяє деякому зростанню збору власне продовольчого зерна, але далеко не завжди сприяє підвищенню врожайності інших

зернових у сівозміні, а відтак і загального валового збору зерна в господарстві. Крім того, збільшення частки пшениці озимої в сівозміні понад 30% зумовлює необхідність її повторного посіву, що, безумовно, призводить до зниження урожайності.

Оптимальний для підзони показник насичення сівозмін зерновими колосовими – 40%. Насичення їх зерновими до 60-80% за рахунок вівса сприяє збільшенню збору фуражного зерна на 3-3,5 ц/га сівозмінної площі за незначного зниження загального збору кормових одиниць. Насичення сівозмін вівсом до 20% негативно не впливає на врожайність пшениці та ячменю. Ячмінь розміщують після просапних культур. Ярі стерньові тут менш придатні.

Оптимальне насичення сівозмін цукровими буряками становить 20%. Найкращим попередником для них є пшениця озима, яку розміщують у ланках з багаторічними травами, зернобобовими, озимими культурами, кукурудзою на зелений корм, гречкою.

Кукурудзу на родючих ґрунтах і за внесення оптимальних доз добрив та хімічних засобів боротьби з бур'янами можна вирощувати повторно протягом двох і більше років підряд. Під кукурудзу на силос за потреби відводиться до 20% сівозмінної площі. Кращими попередниками кукурудзи є конюшина на насіння, буряки цукрові, пшениця озима.

У багатогалузевих господарствах різних форм власності найвищу загальну продуктивність забезпечують сівозміни з багаторічними травами. При цьому їх можна наситити зерновими до 50-60% (у т.ч. пшеницею озимою – на 20-30%, ячменем, горохом – на 10%) і просапними до 40% (з них 20% цукрових буряків і 20% кукурудзи).

У господарствах, що займаються виробництвом свинини, доцільно вводити плодозмінні польові сівозміни насичувати їх зерновим до 60-75%, у т.ч. озимою пшеницею до 20-30%, ячменем, горохом, кукурудзою на зерно – 10-20, вівсом – до 10, цукровими буряками – до 15-20%, конюшиною (5-10%). Такі сівозміни забезпечують збір з 1 га сівозмінної площі 91-103 ц кормових одиниць, а також 31-36 ц зерна, 89-91 ц коренеплодів.

У господарствах, які спеціалізуються на виробництві молока і яловичини, доцільно вводити плодозмінні польові сівозміни з люцерною (20-35%), насичені зерновими до 30-45%, у тому числі озимою пшеницею – 10-20%, горохом, ячменем, кукурудзою до 10%.

Удосконалення структури посівів кормових культур здійснюється шляхом збільшення площ багаторічних бобових трав до 50-60% у кормовій групі, передусім за рахунок скорочення посівів трудомістких однорічних трав. Адже саме багаторічні трави не лише забезпечують виробництво достатньої кількості кормів, вони є ще й важливим засобом збереження родючості ґрунтів.

Післяукісні посіви розміщують після озимих, які вирощувались на зелений корм і після однорічних трав. Післяжнивні посіви в польових сівозмінах краще розміщувати після пшениці озимої, яка є попередником картоплі або кукурудзи на зерно та силос. Особливо слід практикувати післяжнивні посіви на зелений корм та зелене добриво в ґрунтозахисних сівозмінах, що значно поліпшує баланс гумусу у змитих ґрунтах, запобігає подальшому поширенню ерозійних процесів. Доцільні вони і в польових зернових сівозмінах, де виконують ще й санітарну роль. Найпродуктивніші в післяжнивних посівах капуста, зокрема гірчиця біла, редька олійна, ріпак ярий.

### ***Завдання для самостійної роботи:***

1. Обґрунтуйте раціональну структуру посівних площ для господарств різної спеціалізації.
2. Розробіть раціональну структуру посівних площ для господарств овочевого напрямку спеціалізації.
3. Обґрунтуйте перспективні напрями спеціалізації господарств в даній зоні.

### ***Практична робота № 3 Розробка раціональної структури посівних площ для зони Степу***

**Мета роботи** розробити раціональну структуру посівних площ для ґрунтово-кліматичної зони Степу по господарствах різної спеціалізації.

#### ***Завдання:***

1. Вивчити природно-кліматичні умови зони Степу.
2. Вивчити рекомендовану спеціалізацію господарств зони Степу.
3. Обґрунтувати структуру посівних площ з агрономічної точки зору для зони Степу.

**Обладнання та матеріали:** ґрунтові карти, карти агрокліматичного, геохімічного, біокліматичного та ґрунто-меліоративного районування України, мультимедійний супровід.  
Джерела інформації: 1,2,3,4,5,6,7

#### ***Теоретичні відомості.***

Ця Україна займає південну та південно-східну частини країни і складає 46,5% площі її сільськогосподарських угідь. Залежно від ґрунтового покриву, теплового режиму та зволоження території зону ділять на північну та південну підзони. Природною зоною між ними є лінія переходу чорноземів звичайних у південні.

Степ північний. У підзону входять Дніпропетровська, Донецька області, південні та південно-східні райони Кіровоградської, Полтавської і Харківської областей, північні райони Миколаївської, Херсонської та Запорізької областей, північна і центральна частина Одеської області. Середньорічна кількість опадів – 425-450 мм, співвідношення кількості опадів і температури – гідротермічний коефіцієнт Селянинова (ГТК) – становить 0,76-0,89.

У зоні степу землеробство спеціалізується на виробництві зерна озимої пшениці, кукурудзи, ячменю і кормових культур.

Соняшник – основна технічна культура, а у північних і західних районах – ще й цукрові буряки.

Для стабільно високої продуктивності сівозмін у даній зоні винятково важливе значення належить оптимізації питомої ваги чистих парів.

Чорний пар у структурі посівних площ північних районів зони становить не менше 5%, у центральних – 5-10%, у південних – 10-20%. Гарантоване накопичення вологи в ґрунті до сівби пшениці озимої в південному Степу, як правило, забезпечує саме чорний пар. За таких умов його частка в структурі посівних площ повинна становити 18-20%, що дасть можливість розмістити після нього близько 60% посівів пшениці озимої.

Враховуючи біологічні особливості провідних культур, доцільно використовувати таку їх частку в сівозміні за умов забезпечення кращими попередниками: пшеницю озиму – у північних районах Степу до 40-50%, у південних – 30%. Можливе розширення посівів пшениці озимої за умов збільшення у складі попередників частки чистих та зайнятих парів. Ячмінь у структурі посівних площ не повинен перевищувати 10-15%, оскільки збільшення його площі посіву, як правило, призводить до зниження урожайності.

Склад попередників для формування продуктивності кукурудзи не має такого важливого значення, як для пшениці. Тому у всіх районах Степу частка кукурудзи може зростати до 40-50%, а в спеціалізованих сівозмінах – і більше.

У посушливій зоні необхідно збільшувати площі посівів сорго, питома вага якого може складати до 10% у групі зернових культур.

Технічні культури, які вирощуються в регіоні, порівняно високо рентабельні, тому їх часто висівають на не обґрунтовано великих площах, особливо соняшник. Надмірна частка в структурі посівних площ (понад 15%) цієї культури призводить до висушування ґрунту, у тому числі й глибоких його шарів, що негативно відбивається на врожайності наступних за ним 2-3 культур. У зв'язку з цим у сівозмінах південного Степу, якщо це

не диктується суто господарськими потребами, слід оптимізувати площі посівів соняшнику, замінюючи його посівами сої.

За останні роки у кілька разів збільшені площі посіву ріпаку озимого, який у структурі посівних площ має на сьогодні близько 5%. Враховуючи низьку зимостійкість цієї культури, подальше збільшення її посівів недоцільне. Насичення сівозмін технічними культурами у господарствах, що спеціалізуються на їх вирощуванні, не повинно перевищувати 20-22%.

Збільшення питомої ваги зернових культур в оптимальних межах у сівозміні як за рахунок пшениці озимої, так і за рахунок кукурудзи не призводить до зниження врожайності зернових культур ні після окремих попередників, ні в сівозмінах у цілому. Проте основною зерновою культурою має бути кукурудза, питома вага якої в структурі посівних площ може становити до 50%.

На поливних землях треба розміщувати високорентабельні культури, які добре реагують на зрошення. У цьому випадку головним завданням є виробництво зерна, переважно кукурудзи і зрошувані землі необхідно використовувати під культури з різною тривалістю вегетаційного періоду з урахуванням вологозабезпеченості, або гідромодуля конкретної зрошувальної системи для рівномірного розподілу поливної води протягом поливного сезону.

При формуванні структури посівних площ необхідно передбачати обґрунтоване поєднання вологолюбних культур з культурами, які належать до так званої групи буферності щодо режиму зрошення. Цими культурами є озимі та ярі зернові, ріпак, гірчиця, ранні кормові сумішки, люцерна на насіння та інші. Таке поєднання дає змогу уникнути “пікових” періодів при зрошенні і раціональніше використовувати поливну воду.

За останні роки на зрошуваних землях набула поширення досить рентабельна культура соя. Насичення нею сівозмін може становити 20-25%, а в спеціалізованих господарствах в умовах зрошувальних систем з високою водозабезпеченістю – до 50%.

Овочеві культури тепер вирощуються в спеціалізованих господарствах, де вони займають 70-90% посівної площі.



Обов'язковим компонентом сівозмін на зрошуваних землях повинні бути багаторічні бобові трави, питома вага яких у сучасних умовах може становити 16-20% (вивідне поле). Якщо господарство не займається тваринництвом, то бобові трави потрібно вирощувати на насіння.

***Завдання для самостійної роботи:***

1. Обґрунтуйте раціональну структуру посівних площ для господарств різної спеціалізації.
2. Розробіть раціональну структуру посівних площ для господарств овочевого напрямку спеціалізації.
3. Обґрунтуйте перспективні напрями спеціалізації господарств в даній зоні.

***Практична робота № 4 Проектування раціональних сівозмін для зони Полісся .***

***Мета:*** запроектувати раціональні сівозміни виходячи з розробленої структури посівних площ для зони Полісся в господарствах різної спеціалізації.

***Завдання:***

1. Обґрунтувати набір культур для сівозмін господарств різної спеціалізації
2. Запроектувати раціональні сівозміни для забезпечення господарств різної спеціалізації в зон Полісся
3. Провести аналіз і обґрунтування запроектованих сівозмін.  
Джерела інформації: 1,2,3,4,5,6,7

***Теоретичні відомості.***

На дерново-підзолистих супіщаних і суглинкових ґрунтах у комплексі з дерново-карбонатними Волинська обласна дослідна станція рекомендує запроваджувати таку чотирипільну сівозміну: 1 поле – багаторічні трави, вика озима і яра на зерно, 2 – озимі чи ярі на зерно + післяжнивні посіви, 3 – просапні

(цукрові буряки, картопля, кукурудза та ін.), 4 – ярі колосові з підсіванням багаторічних трав, озимі на зелений корм + післяжнівні і післяжнивні посіви, гречка.

На низинних лучних карбонатних і дерново-глейових ґрунтах досить ефективні п'ятипольні сівозміни: 1 поле – багаторічні трави, 2 – озима пшениця, 3 – цукрові буряки (кормові), 4 – ячмінь, гречка, 5 – льон-довгунець з підсіванням багаторічних трав. Сівозміну доцільно наситити проміжними посівами. Після збирання озимої пшениці перед цукровими буряками вирощують післяжнивні культури на зелене добриво, а після ячменю, гречки, перед льоном-довгунцем - післяжнивні культури на зелений корм або сидерат.

На осушених торфово-болотних ґрунтах доцільно запроваджувати такі сівозміни: 1-3 поле – багаторічні травосумішки, 4 – озимі зернові + післяжнивні посіви, 5 – кормові сумішки з підсіванням багаторічних трав, або ж: 1 поле – багаторічні трави, 2 – озима пшениця + післяжнивні культури, 3 – льон-довгунець, однорічні трави. 4 – озима пшениця + післяжнивні культури, 5 – кукурудза на силос, 6 – озима пшениця + післяжнивні культури, 7 – картопля. 8 – ячмінь з підсіванням багаторічних трав.

У господарствах тваринницько-картопляно-льонарського напрямку Львівської області запроваджено такі сівозміни: 1 поле – багаторічні трави, 2 – озимі зернові, 3 – льон-довгунець, 4 – озимі зернові, 5 – картопля, 6 – ярі зернові з підсіванням багаторічних трав. У другому полі сівозміни після озимих зернових перед льоном і у четвертому полі після озимих зернових перед картоплею необхідно вирощувати післяжнивні культури на зелений корм і зелене добриво.

Друга сівозміна: 1 поле – багаторічні і однорічні трави, 2 – озимі зернові, 3 – льон-довгунець, 4 – озимі зернові, 5 – картопля, кормові коренеплоди, кукурудза, 6 – озимі та ярі зернові з підсіванням багаторічних трав. У сівозміні проміжні культури можна вирощувати на 33% сівозмінної площі, а саме: у другому полі після озимих зернових перед льоном-довгунцем (післяжнивні) та в четвертому полі після озимих зернових перед

картоплею, кукурудзою також висівають післяжнивні на зелений корм або сидерат.

Третя сівозміна: 1 поле – люпин на зерно або зелений корм, 2 – озимі зернові, 3 – рання картопля, 4 – озиме пшениця, 5 – льон-довгунець, 6 – озиме жито. У даній сівозміні доцільно мати 33% післяжнивних культур, тобто у другому полі після озимих зернових перед ранньою картоплею і у четвертому – після пшениці перед льоном-довгунцем.

Біля тваринницьких комплексів і ферм, а також поблизу літніх таборів запроваджують кормові прифермські; сівозміни для вирощування зелених і соковитих кормів з таким чергуванням культур: 1-2 поле – багаторічні трави; 3 – озимі на зелений корм + післяукісно-однорічні трави, 4 – сумішка кукурудзи з бобовими на зелений корм або силос, 5 – кормові коренеплоди, 6 – однорічні трави на зелений корм, овес на зерно з підсіванням багаторічних трав. У третьому полі сівозміни доцільно вирощувати три врожаї за рік, а саме: озимі на зелений корм - горох з вівсом - підсівні культури. У четвертому полі після сумішок на зелений корм перед кормовими коренеплодами вирощують післяукісно культури, зокрема кормову капусту, яку висівають у кінці травня на початку червня і міжряддям 45 см і нормою висіву 3-4 кг/га. Тобто у сівозміні можна мати 33% післяукісних культур на корм або сидерат.

На дерново-підзолистих ґрунтах доцільно запроваджувати таку сівозміну: 1 поле – сумішки люпину з вівсом на зелений корм, 2 – озиме жито на зелений корм + підсівні однорічні трави, 3 – силосні культури, коренеплоди, 4 – вико-вівсяна сумішка на зерно і зелений корм. У другому полі сівозміни можна вирощувати три врожаї за рік, тобто озимі проміжні - однорічні трави - післяукісні культури; у четвертому полі - після вико-вівсяної сумішки на зелений корм перед сумішкою люпину з вівсом вирощувати післяукісно культури, передусім кормову капусту. Отже, сівозміна насичена післяукісними культурами на 50%.

Виходячи із структури посівних площ на дерново-підзолистих або піщаних, але оглеєних ґрунтах, доцільно

запроваджувати шестипільні сівозміни з розміщенням льону у двох полях; 1 поле – багаторічні трави на зелений корм, сіно або сінаж, 2 – озимі на зерно (гною 30 т/га), 3 – льон-довгунець (на низинах), яра і озима вика на зерно, 4 – озимі на зерно, озимі на корм з підсівними і післяжнивними культурами, 5 – картопля, кормові коренеплоди, 6 – льон-довгунець (на низинах), ярі колосові з підсіванням багаторічних трав, люпин на зерно. У другому полі після озимих на зерно перед льоном-довгунцем краще вирощувати післяжнивні культури на зелене добриво.

На дерново-підзолистих і глинисто-піщаних ґрунтах з мілким орним шаром, що піддаються ерозії, запроваджують чотиріпільні сівозміни: 1 поле – картопля, 2 – ярі колосові + післяжнивні посіви, 3 – люпин на сидерат або корм, 4 – озиме жито + післяжнивні на зелений корм.

На осушених глибоких торфовищах сівозміни необхідно розміщувати так, щоб забезпечити сповільнення розкладання торфу та посилити боротьбу з бур'янами, насамперед агротехнічними заходами: 1-3 поле – лучні багаторічні трави, 4 – озимі на зерно, льон-довгунець + післяжнивні культури, 5 – картопля, кормові буряки, кукурудза, 6 – кормові сумішки на сінаж і монокорм із літнім підсіванням багаторічних трав.

Мінеральні осушені ґрунти мають добре відрегульований водно-повітряний режим, багато гумусу і їх використовують під високо-інтенсивні культури: кормові буряки, картоплю, кукурудзу на зелений корм, овочеві, зернові та зернобобові. Чергування культур у сівозміні: 1 поле – багаторічні трави, 2 – озимі зернові, 3 – картопля, коренеплоди, 4 – кукурудза на зелений корм, 5 – зернобобові, 6 – озимі та ярі зернові з підсіванням багаторічних трав.

Якщо осушені землі підтоплюються весняними водами, то на них необхідно вирощувати: 1 поле – однорічні трави, 2 – ярі зернові, 3 – картопля, 4 – льон-довгунець, 5 – озимі та ярі зернові. Після збирання однорічних трав перед ярими зерновими вирощують післяжнивні культури на корм, після яких зернових (поле 2) перед картоплею – післяжнивні культури на зелене добриво.

На осушених торфо-болотних та торфових ґрунтах необхідно впроваджувати сівозміни з таким чергуванням культур: 1 поле – багаторічні трави, 2 – однорічні трави, 3 – картопля, коренеплоди, 4 – ярі зернові на зелений корм, 5 – вико-овес з підсіванням багаторічних трав.

Друга сівозміна: 1 поле – багаторічні трави, 2 – однорічні трави, 3 – картопля, коренеплоди, 4 – ярі зернові (на зелений корм), 5 – вико-овес з підсіванням багаторічних трав. У полі однорічних трав доцільно вирощувати три врожаї – озимий ріпак на зелений корм – суміш гороху з вівсом на зелений корм – гірчиця біла або редька олійна на зелене добриво. Після ярих зернових (поле 4) перед вико-вівсяною сумішкою доцільно вирощувати післяукісні культури, а з ярих зернових на зелений корм – підсівний райграс однорічний або кормову капусту.

Третя сівозміна: 1-3 поле – багаторічні трави, 4 – льон-довгунець, озимі на зелений корм, 5 – картопля, 6 – ярі зернові, 7 – вико-овес з підсіванням багаторічних трав. У четвертому полі після льону-довгунцю перед картоплею доцільно вирощувати післяжнивні на зелене добриво, після озимих на зелений корм – горохо-вівсяну сумішку на зелений корм і третьою культурою – гірчицю білу на зелене добриво, а після ярих зернових – післяжнивні на зелене добриво.

Четверта сівозміна: 1-3 поле – багаторічні трави, 4 – озимі на зелений корм, 5 – картопля, 6 – коренеплоди, кукурудза, 7 – ярі зернові з підсіванням багаторічних трав. У четвертому полі доцільно вирощувати три врожаї: озимий ріпак - горох з вівсом - післяукісні культури.

На розкладених торфовищах у сівозміні можна збільшити відсоток багаторічних трав, а на слаборозкладених - польових культур.

### ***Завдання для самостійної роботи:***

1. Охарактеризуйте сучасні схеми сівозмін для вирішення проблем забезпечення населення продуктами харчування.
2. Наведіть сучасні тенденції при проектуванні схем сівозмін.

3. Опишіть інноваційні підходи до проектування схем сівозмін в даній ґрунтово-кліматичній зоні.
4. Особливості сівозмін на торфових ґрунтах.

### ***Практична робота № 5 Проектування раціональних сівозмін для зони Лісостепу .***

**Мета:** запроектувати раціональні сівозміни виходячи з розробленої структури посівних площ для зони Лісостепу в господарствах різної спеціалізації.

**Завдання:**

1. Обґрунтувати набір культур для сівозмін господарств різної спеціалізації
2. Запроектувати раціональні сівозміни для забезпечення господарств різної спеціалізації в зон Лісостепу
3. Провести аналіз і обґрунтування запроектованих сівозмін.

***Джерела інформації: 1,2,3,4,5,6,7***

***Теоретичні відомості.***

Для господарств зерно-буряково-тваринницького напрямку у цій зоні УНДІЗ рекомендує орієнтовні схеми сівозмін.

Перша сівозміна: 1 поле – багаторічні трави, 2 – озима пшениця, 3 – цукрові буряки, 4 – ячмінь (кукурудза на зерно), 5 – зернобобові, 6 – пшениця, 7 – цукрові буряки, 8 – ячмінь + підсів багаторічних трав.

Друга сівозміна: 1 поле – багаторічні трави; 2 – озима пшениця, 3 – цукрові буряки, 4 – кукурудза на силос і зелений корм, 5 – озимі зернові з підсіванням багаторічних трав. У полі пшениці (2) перед цукровими буряками та 5 доцільно вирощувати післяжнивні культури на зелене добриво.

Третя сівозміна: 1 поле – конюшина лучна, 2 – озима пшениця + післяжнивні культури, 3 – цукрові буряки, 4 – ячмінь + озимі проміжні, 5 – однорічні трави з підсіванням райґрасу однорічного і конюшини лучної.

За умов біологізації землеробства та у зв'язку із дефіцитом енергоресурсів, високими на них цінами, нестачею органічних та

мінеральних добрив, пестицидів доцільно запроваджувати сівозміни з максимальним насиченням їх проміжними культурами, використовуючи зелену масу па корм і сидерат, а також залишки соломи на добриво, зокрема, такі сівозміни: 1 поле – конюшина лучна, 2 – озима пшениця + озимі проміжні, 3 – кукурудза на силос, 4 – вико-вівсяна сумішка + післяукісні, 5 – ярі зернові з підсіванням багаторічних трав і райграсу однорічного, або 1 поле – вико-вівсяна сумішка + післяукісні (підсівні) на сидерат, 2 – озима пшениця + післяжнивні на сидерат, 3 – картопля, 4 – ярі зернові + озимі проміжні на сидерат, 5 – кукурудза на силос.

Біля тваринницьких комплексів і ферм, особливо орендних, поблизу літніх таборів доцільно запроваджувати кормові сівозміни для вирощування зелених і соковитих кормів. Наприклад, перша сівозміна: 1-3 поля – люцерна з грятницею збірною або люцерна з конюшиною (для свиноферм), 4 – коренеплоди, 5 – картопля, 6 – ячмінь з підсіванням багаторічних трав. Друга сівозміна: 1-2 поля – конюшина з тимофіївкою, 3 – озимий ріпак на зелений корм, 4 – сумішка ранньостиглих гібридів кукурудзи з бобовими на зелений корм, овес на зерно з підсіванням сумішки конюшини з тимофіївкою. У третьому полі сівозміни можна вирощувати два-три врожаї за рік, а саме: озимий ріпак-однорічні сумішки-післяукісні посіви. Один з цих врожаїв краще використати на сидерат, а два – на зелений корм. У четвертому полі, після сумішки кукурудзи на зелений корм, доцільно розмістити післяукісні культури на корм або зелене добриво.

Для безперервного забезпечення тварин зеленими кормами доцільно запроваджувати кормові конвеєри сівозміни, насичені проміжними культурами до 80%, а саме: 1-2 поля – конюшина лучна у суміші з тимофіївкою, 3 – озимий ріпак – горохо-вівсяна сумішка – гірчиця біла, 4 – вико-вівсяна сумішка з підсіванням райграсу однорічного, 5 – озиме жито, підсіяне конюшиною з тимофіївкою. У даній сівозміні є поле з 2-3-ма врожаєми за рік з однієї площі, один з яких використовується для сидерації.

### ***Завдання для самостійної роботи:***

1. Охарактеризуйте сучасні схеми сівозмін для вирішення проблем забезпечення населення продуктами харчування.
2. Наведіть сучасні тенденції при проектуванні схем сівозмін.
3. Опишіть інноваційні підходи до проектування схем сівозмін в даній ґрунтово-кліматичній зоні.

### ***Практична робота 6 Проектування раціональних сівозмін для зони Степу.***

***Мета:*** запроектувати раціональні сівозміни виходячи з розробленої структури посівних площ для зони Степу в господарствах різної спеціалізації.

### ***Завдання:***

1. Обґрунтувати набір культур для сівозмін господарств різної спеціалізації
  2. Запроектувати раціональні сівозміни для забезпечення господарств різної спеціалізації в зон Степу
  3. Провести аналіз і обґрунтування запроектованих сівозмін.
- Джерела інформації: 1,2,3,4,5,6,7

### ***Теоретичні відомості.***

У південній частині Степу згідно рекомендацій УНДІЗ схема чергування культур у сівозміні матиме такий вигляд: 1-ше поле – пар чорний і зайнятий, 2-ге – пшениця озима, 3-тє – кукурудза на зерно, 4-тє – ячмінь на половині поля з підсівом еспарцету, 5-тє – еспарцету 0,5 поля, зернобобові 0,25 поля, кукурудза на силос 0,25 поля, 6-тє – пшениця озима, 7-ме – соняшник, кукурудза на зерно.

Для господарств, які спеціалізуються на вирощуванні нетелей, виробництві молока та яловичини, а чергування культур доцільне таке: 1-ше поле – пар чорний і зайнятий, 2-ге – пшениця озима, 3-тє – буряки цукрові, кукурудза на зерно, 4-тє – ячмінь із



підсівом люцерни; 5-те і 6-те поля – люцерна, 7-ме – пшениця озима, 8-ме – кукурудза на зерно, 9-те – кукурудза на силос, зернобобові, 10-те – пшениця озима, ячмінь, соняшник.

У зоні зрошення України найбільш розповсюджені польові, кормові (прифермські) і спеціальні (рисові) сівозміни. Незамінною культурою в сівозмінах на поливних землях є люцерна. Вона не тільки цінна кормова культура, але й меліоративна, бо підвищує родючість ґрунту. Як правило, вона вирощується в польових сівозмінах два роки, а в кормових, прифермських і спеціальних - до 3 років.

Польова: 1-ше, 2-ге поля – люцерна, 3-тє – озима пшениця + післяжнивні посіви, 4-те – кормові буряки, 5-те – соя, 6-те і 7-ме кукурудза на зерно, 8-ме – кукурудза на силос, 9-те – пшениця озима + літній посів люцерни.

Кормова: 1-ше, 2-ге, 3-тє поля – люцерна, 4-те – озимі злаково-бобові суміші + післяякісна кукурудза на силос, 5-те – кукурудза на силос, 6-те – злаково-бобові трави з підсівом люцерни.

Прифермська: 1-ше, 2-ге, 3-тє поля – люцерна, 4-те – озимі злаково - бобові суміші + післяякісна кукурудза на зелений корм, 5- те – злаково-бобові суміші, 6-те – кормовий буряк, 7-ме – злаково – бобові суміші на зелений корм із підсівом люцерни.

Рисова: 1-ше, 2-ге поля – люцерна, 3-тє, 4-те, 5-те – рис, 6-те – агромеліоративне поле, 7-ме, 8-ме – рис + літній посів люцерни.

### ***Завдання для самостійної роботи:***

1. Охарактеризуйте сучасні схеми сівозмін для вирішення проблем забезпечення населення продуктами харчування.
2. Наведіть сучасні тенденції при проектуванні схем сівозмін.
3. Опишіть інноваційні підходи до проектування схем сівозмін в даній ґрунтово-кліматичній зоні.

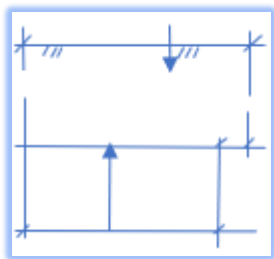
## **Практична робота № 7-8 Розрахунок режиму осушення під сільськогосподарські культури сівозміни.**

**Мета роботи:** розрахувати норму та режим осушення сільськогосподарських культур запроєктованої сівозміни для конкретного напрямку спеціалізації господарства.

### **Завдання:**

1. Розрахувати норму осушення для сільськогосподарських культур сівозміни, що вирощуються на мінеральних та торфових ґрунтах.
2. Встановити розрахункові періоди на мінеральних та торфових ґрунтах.
3. Розрахувати та графічно зобразити режим осушення під культури запроєктованої сівозміни.

Джерела інформації: 1,2,3,4,5,6,7



### **Теоретичні відомості.**

Зона осушення. В тому випадку, коли коефіцієнт зволоження як відношення суми опадів до суми випаровуваностей  $>1$  проводяться осушувальні гідротехнічні меліорації.

Основною метою їх є регулювання водно-повітряного режиму в кореновому шарі ґрунту, за рахунок регулювання рівня ґрунтових вод. При використанні осушувальних земель необхідно розробити режим осушення, під яким розуміють норму осушення та її динаміку на протязі періоду вегетації.

**Норма осушення( $H$ )** – це глибина стояння рівня ґрунтових вод від денної поверхні ґрунту з метою забезпечення оптимального водно-повітряного режиму в кореновому шарі ґрунту.

$$H = a + h, \text{ м.} \dots \dots \dots .(7.1)$$

***h*** – висота капілярного підняття, ***a*** – потужність кореневої системи. Норма осушення – величина динамічна і зміниться на на протязі вегетації за рахунок того, що змінюється кореневої системи.

Розрахунок режиму осушення проводять і зображають у вигляді графіка.

***Порядок розрахунку:***

1. Під шапкою поля графіка показуємо вегетаційний період культури;
2. Розбиваємо період вегетації на розрахункові періоди. Для торфових ґрунтів виділяють чотири розрахункові періоди:

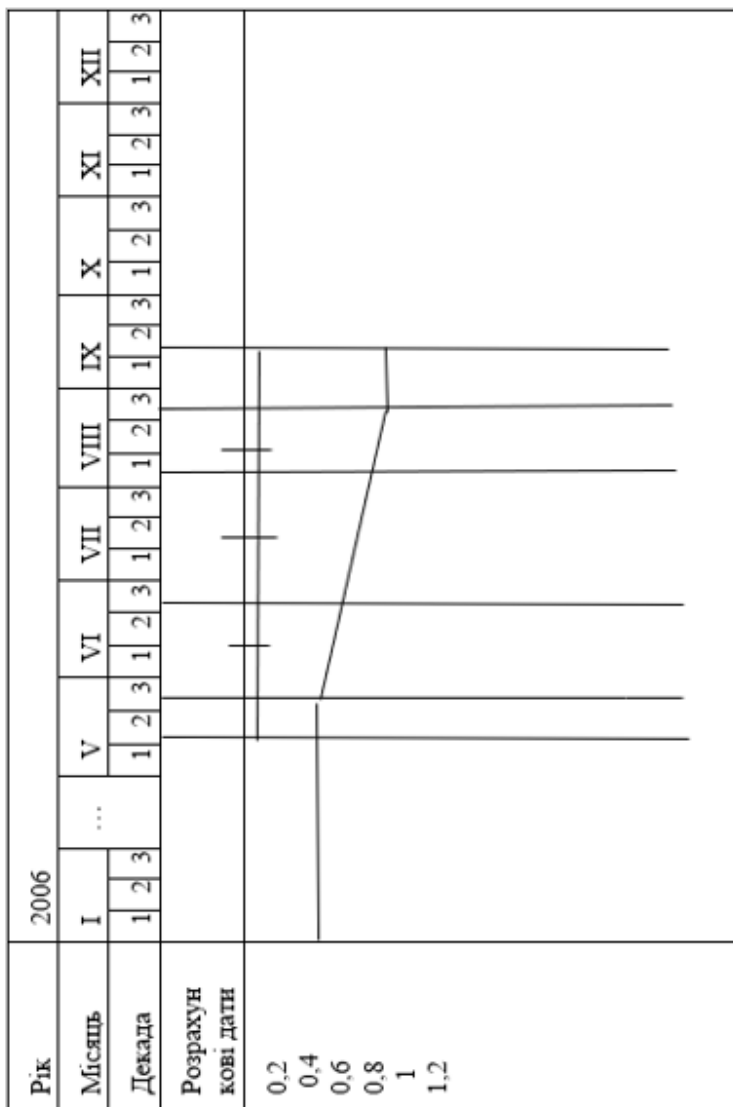


Рис. 7.1 Розрахунок режиму осушення

- ✚ Посів(посадка) – проростання (2-3 декади від початку періоду вегетації);
- ✚ Період інтенсивного накопичення кореневої системи;
- ✚ Період інтенсивного накопичення надземної біомаси
- ✚ Дозрівання (2-3 декади від кінця періоду вегетації).

Для мінеральних ґрунтів три розрахункових періоди:

- ✚ Посів(посадка) – проростання (2-3 декади від початку періоду вегетації);
- ✚ Інтенсивне накопичення біомаси;
- ✚ Дозрівання (3-4 декади від кінця періоду вегетації).

3. В кожному розрахунковому періоді знаходимо розрахункову дату на яку будемо вести розрахунки норми осушення. Вона є серединою розрахункового періоду.

4. Розраховуємо норми осушення для кожної розрахункової дати за емпіричними формулами виведеними для умов Полісся. Для торфових ґрунтів:

$$H = 0,037 (100 - y) \frac{P}{\epsilon_0}, \quad (7.2)$$

$y$  - оптимальна вологість в кореневому шарі ґрунту, % від повної вологоємності, приймається по таблиці 1.  $P$  – сума опадів з першого квітня на розрахункову дату, табл.2.  $\epsilon_0$  - сума випаровуваностей з першого квітня на розрахункову дату, табл.2. Для мінеральних ґрунтів:

$$H = 2,1 (W_{ПВ} - W_{онт}) \frac{P}{\epsilon_0}, \quad (7.3)$$

$W_{ПВ}$  – запас води в кореневому шарі ґрунту при повній вологоємності.

$$W_{ПВ} = 10hdy, \text{ мм} \quad (7.4)$$

$h$  – кореневий шар, 0,5 м,  $d$  – щільність ґрунту,  $y$  – вологість ґрунту при повній вологості.

$$y = \frac{P}{d}, \quad (7.5)$$

$$P = \left(1 - \frac{d}{D}\right) \cdot 100\%. \quad (7.6)$$

$W_{опт}$  – оптимальні запаси вологи в кореновому шарі ґрунту, табл.7.1.

5. З'єднуємо отримані точки ламаною лінією продовживши її до початку і кінця періоду вегетації.

**Таблиця 7.1**

**Показники оптимального водного режиму торфових ґрунтів при вирощуванні с/г культур**

Групи культур	Середній рівень ґрунтових вод за період вегетації	Вологість 0,5- метрового шару по основним періодам росту і розвитку рослин, %ПВ			
		Посів-проростання	Інтенсивного накопичення кореневої системи	Інтенсивного накопичення надземної біомаси	Дозрівання
Кормовий буряк	1,3	77-76	76-67	65-59	59-55
Кукурудза на силос	1,2	79-77	77-70	70-62	62-59
Картопля	1,1	79-77	77-74	74-65	65-63

Продовження таблиці 7.1					
Морква Ярі та озимі зернові	0,8	79-77	78-76	76-70	70-68
Багаторічні трави	0,65	80-78	78-76	76-74	74-70
Однорічні трави					

**Таблиця 7.2**

**Показники оптимального водного режиму дерново-підзолистих ґрунтів при вирощуванні с/г культур.**

Культура	Середній рівень ґрунтових вод за період вегетації, м		Вологість 0,5 метрового шару ґрунту, %ПВ
	Піщані, супіщані	Суглинкові	
Ярі зернові	0,55-0,65	0,75-0,90	65-55
Озимі зернові	0,60-0,65	0,90-1,00	75-60
Буряк, картопля, морква	0,60-0,80	0,90-1,10	75-65
Капуста	0,55-0,65	0,75-0,90	65-55
Багаторічні трави	0,50-0,60	0,60-0,75	85-70

**Таблиця 7.3**

**Середня багаторічна випаровуваність, мм**

Метеорологічні станції	Місяці					
	I	II	III	IV	V	VI
Київ	32,5	31,7	31,2	37,5	46,7	60
Житомир	26,7	24,2	26	31,7	44,2	55
Луцьк	21,7	22,5	24,2	29,2	44,2	64,2
Рівне	24,2	24,2	25	38,3	43,3	56
Львів	29,2	31,7	31,7	40	53,3	74,2

Таблиця 7.4

*Середня багаторічна сума опадів, мм*

Метеорологічні станції	Місяці						За рік
	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Київ	62	55	38,3	36,7	40	31,2	502,8
Житомир	65	62,5	41,7	31,2	35,8	38,3	482,3
Луцьк	65	59,2	41	36,7	29,2	27,5	464,6
Рівне	64,2	60	39,2	35	33,3	26,7	469,4
Львів	82,5	69,2	43,3	39,2	36,6	31,2	562,1

**Завдання для самостійної роботи:**

1. Вибір конструкції меліоративних систем для забезпечення розрахованого режиму осушення.
2. Допустимі терміни затоплення сільськогосподарських культур в період вегетації.
3. Новітні технології для забезпечення режиму осушення культур сівозміни.
4. Режим осушення багаторічних трав.
5. Норми та режим осушення овочевих культур на торфових ґрунтах.
6. Вимоги сільськогосподарського виробництва до осушувальних систем
7. Осушувально-зволожувальні системи.

**Практична робота № 9. Проектування схем культуртехнічних робіт на осушуваних землях.**

**Мета роботи:** запроектувати схему культуртехнічних робіт при освоєнні мінеральних та торфових ґрунтах.

**Завдання:**

1. Оцінити природний стан осушуваних земель.
2. Визначити необхідність проведення культуртехнічних робіт на осушуваних землях.



3. Запроектувати набір культуртехнічних робіт на осушуваних мінеральних та торфових ґрунтах.
4. Підібрати набір машин та механізмів для виконання культуртехнічних робіт на осушуваних землях.

Джерела інформації: 1,2,3,4,5,6,7

### ***Теоретичні відомості***

Після осушення з метою перетворення непідготовленої поверхні землі в культурний стан провадять культур-технічні меліорації.

***Культуртехнічні меліорації*** – система заходів, направлених на приведення поверхні і родючого шару ґрунту в придатний до сільськогосподарського використання стан.

Культуртехнічні заходи включають:

- ✚ ***підготовку або поліпшення поверхні ділянки;***
- ✚ ***створення орного шару на відповідних сільськогосподарських угіддях та землях;***
- ✚ ***окультурення орного шару.***

До групи заходів по підготовці поверхні належать очистка території від деревної та чагарникової рослинності, від каміння і пеньків, планування поверхні. До заходів по створенню орного шару належать первинний обробіток цілини, вирівнювання поверхні, вапнування кислих ґрунтів, первинне внесення добрив і вирощування попередніх культур. Заходи по окультуренню орного шару включають: поглиблення і оструктурення орного шару, глинування і піскування торфових ґрунтів.

Попередньо за результатами спеціальних вишукувань складають культуртехнічну карту, на якій виділяють контури земель за видами й категоріями складності проведення культур-технічних робіт.

***Підготовка поверхні.*** Великі дерева на осушеному болоті видаляють звичайними лісозаготівельними прийомами. Після цього кущорізами видаляють дрібнолісся і кущі. Роботи ці найкраще виконувати взимку при шарі снігового покриву до 0,3 м. Зрізані кущі і мілколісся тракторними граблями або розширеними корчувачами збирачами згрібають у купи або вали.

Після просушування цінну частину зібраної деревини відбирають і застосовують у господарстві, іншу спалюють.

Значні площі осушених земель захарашені камінням. Велике каміння масою до 10 т виймають з ґрунту корчувачами-збирачами, навантажують на сталеві листи і вивозять за межі ділянки. Середнє і дрібне каміння попередньо збирають у купи каменезбиральними машинами або бульдозерами, а потім також вивозять. Різним транспортом.

На мінеральних землях землісті купини розробляють важкими дисковими бородами, а рослинні - висотою до 25 см заорюють чагарниково-болотними плугами. Вищі купини розробляються начіпними рейковими бородами або фрезерними барабанами; на торфових болотах осокові купини висотою до 30...40 см прикочують тракторними котками, після чого заорюють чагарниково-болотними плугами.

**Планування поверхні ґрунту.** Після проведення робіт по видаленню деревної та кущової рослинності, каміння і купин залишаються окремі нерівні поверхні - ями, котловани, насипи, тощо. Для їх видалення і створення поверхні придатної для первинного обробітку ґрунту виконують попереднє планування бульдозерами, грейдерами та скреперами. Невеликі ями заорюють чагарниково-болотними плугами, великі котловани та ями засипають ґрунтом, що розробляється в кар'єрах. Після попереднього планування проводять первинний обробіток ґрунту.

Експлуатаційне планування виконується довгобазовими планувальниками. Для підвищення якості планування ґрунт розрихлюють перед кожним проходом планувальника, а планувальні роботи виконують при оптимальній вологості.

**Створення та окультурення орного шару.** Після проведення всіх перерахованих культур-технічних робіт чагарниково-болотними плугами провадять первинну оранку новоосвоюваних земель на глибину від 20 до 35 см. При освоєнні торфових і торфво-болотних ґрунтів первинну обробіток можна виконувати тільки розпушувальними знаряддями, не перевертаючи дерновий шар.

Важливим заходом по створюванню орного шару є прикочування. Воно усуває дефекти оранки і сприяє кращому капілярному зв'язку орного горизонту з підорним.

Одним із основних заходів, що забезпечують окультурення орного шару, який має кислу реакцію, є вапнування.

За ступенем кислотності осушені землі поділяються на сильно -, середньо- і слабкокислі:

- до сильнокислих належать ґрунти верхових боліт з кислотністю  $pH = 2,5 \dots 3,5$ ;

- до середньокислих – ґрунти перехідних боліт і мінеральні ґрунти з  $pH = 3,5 \dots 4,5$ ;

- до слабкокислих – деякі низинні болота та мінеральні ґрунти з  $pH = 4,5 \dots 6,0$ .

При внесенні вапна слід враховувати, які культури будуть вирощуватись на цих ґрунтах. Підвищену кислотність ґрунту добре сприймають такі культури, як овес, озиме жито, картопля, люпин. На середньокислих ґрунтах можна вирощувати яру пшеницю горох, віку, льон, соняшник, багаторічні злакові трави. На слабкокислих ґрунтах вирощують озиму пшеницю, кукурудзу, буряки, капусту, цибулю, коноплю.

Приблизні дози вапна: для слабкокислих ґрунтів  $-0,5 \dots 1$  т/га, для середньокислих  $- 1 \dots 2$  т/га, для сильнокислих  $3 \dots 4$  т/га. Матеріалом для вапнування є вапняні туфи, вапняне борошно, гашене вапно і сланцевий попіл. При окультуренні осушених земель важливу роль відіграє глибина обробітку орного шару і його оструктурування. Для створення окультуреного орного шару достатньої потужності потрібно не менше трьох років. У перші роки освоєння вирощуються попередні культури, які менш чутливі до низького агрофону.

ґрунт у цей період піддається дії обробітку, вносяться добрива, прискорюється процес розкладу органічних залишків, що є в орному шарі, досягається потрібний рівень окультуреності, при якому освоєні землі можна включати в сівозміну.

При освоєнні верхових і перехідних боліт застосовують змішаний метод освоєння, який полягає у перемішуванні при

оранці верхнього шару торфу з привозним мінеральним ґрунтом (пісок, глина), що насипається на поверхню болота шаром 3...4 см. Це приводить до того, що на піскованих або глинових площах, завдяки сприятливим водно-повітряним і тепловим режимам кореневмісного шару, інтенсифікуються процеси розкладання торфу і поліпшуються фізичні властивості торфових ґрунтів та збільшується їх родючість.

Докорінне поліпшення фізико-хімічних властивостей і родючості содових солонців можливе тільки при застосуванні комплексу агро меліоративних прийомів, до якого входить осушення за допомогою матеріального дренажу, внесення меліорантів і добрив, розпушення ґрунтів, сівба культур-меліорантів, дошування, внутрішньо-ґрунтове циклічне зволоження.

#### ***Завдання для самостійної роботи:***

1. Запроектуйте набір операцій для проведення культуртехнічних меліорацій.
2. Розробіть набір заходів з підготовки поверхні до сільськогосподарського використання.
3. Підберіть механізми для проведення планування поверхні ґрунту.
4. Розробіть заходи по створенню та окультуренню орного шару на ґрунтах де проводились культуртехнічні роботи.

#### ***Практична робота № 10 Розрахунок режиму зрошення сільськогосподарських культур.***

***Мета роботи:*** розрахувати зрошувальну та поливну норми, кількість поливів та терміни їх проведення.

#### ***Завдання:***

1. Розрахувати зрошувальну норму для культур запроєктованої сівозміни.
2. Розрахувати поливну норму для культур сівозміни залежно від типу ґрунту.

3. Розрахувати кількість поливів під культури сівозміни.
  4. Ознайомитись з методами призначення термінів вегетаційних поливів.
  5. Запроектувати терміни проведення поливів в сівозміні.
- Джерела інформації: 1,2,3,4,5,6,7

### **Теоретичні відомості**

Режим зрошення – сукупність зрошувальної та поливної норм, кількості поливів, а також термінів їх проведення.

Зрошувальна норма ( $M$ ) – кількість води, яку необхідно подати на 1 га поля за період вегетації культури, м<sup>3</sup>/га, мм (

$$1\text{мм} = 10\text{м}^3 / \text{га}).$$

Сумарне водоспоживання ( $E$ ).

В закритому ґрунті:

$$E = K_B \cdot Y, \text{ м}^3/\text{га}, \text{ мм} \quad (10.1)$$

У відкритому ґрунті (поле):

$$M = \nu E - p - q - W_{np} - m_{вал} - m_{np} - m_{провокац.}, \quad (10.2)$$

$\nu$  - коефіцієнт вологого обміну,  $\nu = 0,9$ ,  $Y$  – урожай, т/га,  $p$  – сума опадів за період вегетації культури, м<sup>3</sup>/га,  $q$  – прихід ґрунтових вод до кореневого шару. Враховується при глибині їх залягання більше 4 м,  $m_{вал}, m_{np}, m_{провокац}$  - норми вологозарядкового, припосівного, провокаційного, поливів,  $W_{np}$  – продуктивні запаси вологи в кореновому шарі ґрунту.

$$W_{np} = 100hdy_{np}, \text{ м}^3/\text{га} \quad (10.3)$$

$$y_{np} = 0.4ПВ, \quad (10.4)$$

Поливна норма ( $m$ ) – кількість води, яку необхідно подати на 1 га поля за 1 полив,  $y_{пол}$  (вологість за 1 полив) = 0,2ПВ.

$$m = 100hdy_{пол}, \text{ м}^3/\text{га} \quad (10.5)$$

Кількість поливів ( $n$ ) – розраховується як відношення зрошуваної норми до поливної, шт.

$$n = \frac{M}{m}, \text{ шт.} \quad (10.6)$$

і завжди заокруглюється до цілого числа в більшу сторону.

#### ***Термін проведення поливів.***

- ✚ По фазах росту і розвитку рослин;
- ✚ По зовнішньому вигляду рослин;
- ✚ По вологості ґрунту;
- ✚ Розрахункові методи (біокліматичний метод Алпатьяєва)

#### ***Завдання для самостійної роботи:***

1. Географія та структура зрошувальних земель.
2. Обґрунтуйте спосіб і техніку поливу.
3. Сучасні види та способи зрошення.
4. Новітні дощувальна техніка.
5. Зрошення стічними водами
6. Заходи поліпшення еколого-меліоративного стану зрошуваних земель та покращення їх родючості.
7. Особливості сівозмін на зрошувальних землях.

## **Практична робота № 11 Розрахунок норм гіпсу для хімічних меліорацій.**

**Мета роботи:** розрахувати норму меліоранту (гіпсу) для проведення хімічних меліорацій солонцевих і засолених ґрунтів.

### **Завдання:**

1. Вивчити природу утворення засолених ґрунтів.
2. Встановити вид, тип та характер засолення.
3. Розрахувати норму гіпсу для проведення хімічних меліорацій засолених ґрунтів.

Джерела інформації: 1,2,3,4,5,6,7

### **Теоретичні відомості**

Солонці та солонцюваті ґрунти займають близько 115 млн. га. Солонцюватість цих ґрунтів спричинена поглиненим натрієм, який обумовлює високу лужність та дисперсність ґрунтових частинок, і ряд інших несприятливих для сільськогосподарських культур властивостей.

Гідротехнічна меліорація цих ґрунтів спрямована на підвищення їх родючості та розширення кормової бази тваринництва. Меліоровані площі солонцюватих ґрунтів склали понад 3 млн. га, у тому числі понад 1,5 млн. га освоєно завдяки хімічним меліораціям, тобто гіпсуванню.

Гіпсування покращує фізико-хімічні та біологічні властивості ґрунтів після витіснення поглиненого натрію.

За змістом поглиненого натрію І.М. Антипов-Каратаєв підрозділяє ґрунти наступним чином.

**Таблиця 11.1**

**Вміст поглиненого натрію в ґрунтах**

Вміст поглиненого натрію (% від ємності поглинання натрію)	Ґрунт
Не більше 3-5	Несолонцювата
5-10	Слабко солонцювата
10-20	Солонцювата
Понад 20	Солонці

Гіпсування доцільно для ґрунтів, що містять понад 10% натрію від загальної ємності поглинання катіонів ґрунтом. Для гіпсування використовують сиромелений гіпс, фосфогіпс, алебастр.

Норми хімічних меліорантів необхідно розраховувати з урахуванням ступеня насичення ґрунтового поглинаючого комплексу натрієм:

$$X = 0,086 (Na - 0,1E) Hd, \quad (11.1)$$

де  $X$  - норма гіпсу, т/га;  $Na$  - вміст поглиненого натрію, на 100 г ґрунту;  $E$  - ємність поглинання катіонів ґрунтом, маку на 100 г ґрунту;  $H$  - потужність шару, що меліорується, см;  $d$  - щільність ґрунту, г/см<sup>3</sup>.

Норму гіпсу для розсолонцювання солонців, в яких вміст натрію перевищує 10%, магнію - 30%, розраховують за формулою:

$$X = 0,086 [(Na - 0,1E) + (Mg - 0,3E)] Hd, \quad (11.2)$$

для солонців, що містять менше 10% поглиненого натрію і менше 30 поглиненого магнію (так званих малонатрієвих солонців), - за формулою:

$$X = 0,086 (Mg - 0,38) Hd, \quad (11.3)$$

Останні дві формули використовуються в розрахунках норм гіпсів для сивів суцільних солонців.

На практиці застосовують три основні схеми технологічного процесу для внесення хімічних меліорантів.

Схема 1. Завод - вагон прирейковий склад силосного типу АРУЦ-6 – поле. Схема 2. Завод – вагон – АРУП-8 – поле. Схема 3. Завод – АРУП-8 – поле.



Прикладні норми внесення гіпсів для різних типів ґрунтів наведені у табл. 11.2.

**Таблиця 11.2**

**Орієнтовні норми внесення гіпсів (за даними Г.М. Самбур)**

Ґрунт	Норма гіпсу, т/га	Спосіб внесення гіпсів
Лугові, луговочорноземні, содово-середньо лонцюваті	3,5-4,0	Всю норму під зяб
Корково-содові солонці	4-5	0,5 норми під зябом + 0,5 норми під культивуацію
Солонці кірки та стовпчасті	7 – 10	Те саме
Темно-каштанові солонцюваті	2,5-3,0	Під зяб
Каштанові середньосолонцюваті	2,0-2,5	Під зяб

**Завдання для самостійної роботи:**

1. Землеробське використання засолених ґрунтів.
2. Сучасні технології видалення солей з ґрунту.
3. Шляхи раціонального використання засолених ґрунтів.
4. Вторинне засолення ґрунтів та його види.

**Практична робота № 12 Розробка агро меліоративних заходів на меліорованих землях**

**Мета роботи:** розробити комплекс агро меліоративних заходів на осушуваних та зрошуваних землях.

**Завдання:**

1. Встановити та визначити стан ґрунтів після проведення на них меліоративних заходів.

2. Запроектувати комплекс агроеліоративних заходів для окультурення та підвищення родючості меліорованих ґрунтів.

### ***Теоретичні відомості***

Особливо важлива роль агроеліоративних заходів на важких суглинкових і глинистих ґрунтах, а також на ґрунтах із щільним підорним шаром. Агроеліоративні заходи сприяють підвищенню температури ґрунту, швидкому підсиханню його навесні, поліпшенню діяльності мікроорганізмів, перетворенню поживних речовин у більш засвоювані рослинами форми. В результаті урожайність сільськогосподарських культур під впливом агроеліоративних заходів підвищується в середньому на 20-35%.

Залежно від того, як відводять зайву вологу з ґрунту, агроеліоративні заходи поділяють на **три групи**:

1. Заходи, спрямовані на відведення зайвої води по поверхні ґрунту і частково по орному шару. До них належать вузькозагінна оранка, профілювання поверхні поля і вибіркоче боронування. Ці заходи не можуть достатньою мірою регулювати водно-повітряний режим, але сприяють швидкому підсиханню орного шару в ранньовесняний період і після дощів. Вузькозагінну оранку застосовують переважно на глинистих і суглинкових ґрунтах з рівною поверхнею або з невеликим укладом. Ширина загінку кратна ширині захвату плуга і становить на ґрунтах важкого гранулометричного складу 10-12, а на легких ґрунтах - 16-20 м.

2. Заходи, спрямовані на прискорення внутрішнього ґрунтового стоку води. Це такі спеціальні заходи, як гребенева і грядкова оранка. Вони створюють відповідний мікрорельєф поля, внаслідок чого посилюється стік води по орному шару.

3. Найефективніші заходи, які сприяють відведенню зайвої води по підорному шару. До них належать кротування, глибока оранка і безполицеве розпушення. За допомогою їх можна повністю регулювати водно-повітряний, тепловий режими ґрунтів, осушених закритим дренажем. Вони сприяють

перерозподілу вологи між орним і підорним шарами, підвищують вологоємність ґрунтового профілю.

#### ***Завдання для самостійної роботи.***

1. Основні заходи по прискоренню поверхневого стоку.
2. Піскування (глинування) меліорованих, торфових ґрунтів.
3. Проблеми меліорованих ґрунтів та охорона довкілля.

#### ***Практична робота № 13 Розробка заходів по поліпшенню природних кормових угідь.***

**Мета роботи:** Розробити комплекс заходів пов'язаних з поліпшенням природних кормових угідь.

#### ***Завдання:***

1. Проаналізувати та встановити стан кормових угідь в землекористуванні господарством.
2. Визначити кваліфікаційну приналежність кормових угідь на території господарства.
3. Розробити комплекс заходів по поліпшенню кормових угідь.  
Джерела інформації: 1,2,3,4,5,6,7

#### ***Теоретичні відомості***

Усі прийоми поліпшення природних кормових угідь поділяють на дві групи: прийоми **поверхневого** поліпшення і прийоми **корінного** поліпшення. До першої відносять прийоми, спрямовані на підвищення продуктивності угідь, що мають порівняно гарний по ботанічному складу травостій; до другої відносять такі прийоми, при яких стара дернина розорюється, створюється новий травостій бажаного ботанічного складу, тобто створюються сіяні культурні сінокоси і пасовища.

До поверхневого поліпшення прибігають у тих випадках, коли природний травостій ще може дати високу продуктивність. Корінне поліпшення здійснюють у тому випадку, якщо міри

поверхневого поліпшення вже не можуть дати ефективних результатів.

З метою *поверхневого поліпшення* наявних сінокосів і пасовищ проводять різноманітні культуртехнічні заходи, регулюють водний режим, вносять добрива, здійснюють догляд за травостоєм луки і, нарешті, скошують трави.

Корінне поліпшення сіножатей і пасовищ проводиться тоді, коли поверхневим поліпшенням не досягається необхідний рівень їх продуктивності. *Корінне поліпшення* – це система заходів, спрямованих на перетворення низькопродуктивних природних кормових угідь у високопродуктивні культурні сіножаті і пасовища. При його проведенні повністю руйнується дернина і природний травостій шляхом переорювання, дискування або фрезерування і підготовлена площа залужується багаторічними травами.

Корінному поліпшенню підлягають вироджені, вкриті чагарником та купинами луки, а також заболочені угіддя з переважанням у травостої щільно-кущових злаків та інших малоцінних у кормовому відношенні рослин.

Корінне поліпшення лук базується на широкому застосуванні меліорації з використанням нових засобів механізації і хімізації, створенні травостоїв цільового призначення. В результаті корінного поліпшення значно зростає біологічна активність ґрунту, підсилюються процеси розкладу органічної речовини, нагромаджуються легко рухомі поживні речовини.

Перед проведенням корінного поліпшення кормових угідь їх попередньо обстежують у ґрунтовому, ботанічному і гідротехнічному відношенні і визначають, які культуртехнічні, меліоративні, агротехнічні заходи слід проводити.

### ***Завдання для самостійної роботи.***

1. Природні кормові угіддя, їх класифікація та поширення.
2. Удобрення природних кормових угідь
3. Підбір трав і травосумішок для кормових угідь.

## **Практична робота № 14 Розрахунок промивної норми.**

**Мета роботи:** розрахувати промивну норму для розсолення галогенних ґрунтів та розробити технологію її проведення.

### **Завдання:**

1. Визначити тип та ступінь засолення ґрунту згідно завдання;
2. Розрахувати промивну норму;
3. Розробити технологію промивки ґрунту.

Джерела інформації: 1,2,3,4,5,6,7

### **Теоретичні відомості**

Існує багато методів видалення солей з ґрунту, але самим надійним, простим і швидким є метод промивки.

Суть цього процесу: на поверхню ґрунту у вигляді промивної норми подається певна кількість води ( $\text{м}^3/\text{га}$ ), яка за рахунок процесів інфільтрації вбирається ґрунтом, розчиняє водорозчинні солі і за рахунок явища фільтрації передає їх в ґрунтові води, які вловлюються дренажем і скидаються у водоприймач.

Для того, щоб розрахувати промивну норму, користуються формулою Волобуєва:

$$M = 10000a \lg \frac{S_H}{S_g}, \text{м}^3/\text{га} \quad (14.1)$$

$S_H$  – наявна кількість водорозчинних солей в кореновому шарі 1м. Визначається наявна кількість водорозчинних солей по величині сухого залишку,%. По величині сухого залишку ґрунт поділяється на:

✚ **Не засолені;**

✚ **Слабозасолені;**

✚ **Середньозасолені;**

✚ **Сильнозасолені;**

**✚ Дуже сильнозасолені.**

Причому на ступінь засоленості впливає тип засолення ґрунтів (див табл.14.1). В свою чергу тип засолення встановлюється по співвідношенню між аніонами, які є у водній витяжці(див.табл.14.2).  $S_g$  – допустима кількість солей в ґрунті, яка залежить від типу та ступеня засоленості (див.табл. 14.1, 14.2) і коливається в межах 0,05-0,5,  $a$  – коефіцієнт солевіддачі, який вказує на водорозчинність солей, інтенсивність їх вимивання і залежить від типу засолення та механічного складу ґрунту (див.табл. 14.3)

**Таблиця 14.1**

**Ступінь засолення в залежності від якісного складу солей  
(у % за Н.И.Базилевич)**

Ступінь засолення	Тип засолення		
	Хлоридний	Сульфатно-Хлоридний	Хлоридно-Сульфатний
Не засолені	<0,05	<0,0,1	<0,2
Продовження таблиці 14.1			
Слабозасолені	0,05-0,15	0,1-0,2	0,2-0,4
Середньозасолені	0,15-0,3	0,2-0,4	0,4-0,6
Сильнозасолені	0,3-0,7	0,4-0,6	0,6-0,9
Дуже сильнозасолені	>0,7	>0,8	>0,9
	Содово-Сульфатний	Хлоридно-Содовий	Сульфатно-Содовий
Не засолені	-	<0,1	<0,15
Слабозасолені	-	0,1-0,2	0,15-0,25
середньозасолені	0,25-0,4	0,2-0,3	0,25-0,4
Сильнозасолені	0,4-0,6	0,3-0,5	0,4-0,6
Дуже сильнозасолені	>0,6	>0,5	>0,6

Таблиця 14.2

**Коефіцієнт солевіддачі для розрахунку промивної норми  
(за В.П Волобуєвим)**

Ґрунти	Тип засолення			
	Хлоридн і	Сульфатно - Хлоридни й	Сульфатно - Натрієві	Сульфатно - Натрієві- Кальцієві
Глинисті	2,7	2,8	3,0	3,2
Глинисті, Суглинисті	1,22	1,32	1,42	1,78
Середньо- суглинисті	0,92	1,02	1,12	1,46
Легкосуглинист і, супіщані	0,62	0,72	0,8	1,18

Таблиця 14.3

**Тип засолення за аніонним складом**

Тип засолення	$Cl / SO_4$	$HCO_3 / Cl$	$HCO_3 / SO_4$
Хлоридні	>2,5	-	-
Сульфатно-хлоридний	2,5-1	-	-
Хлоридно- Сульфатний	1,0-0,2	-	-
Сульфатний	<0,2	<1	<1
Содово-Хлоридний	>1	>1	>1
Содово-Сульфатний	<1	<1	<1
Хлоридно-Содовий	>1	>1	>1

**Завдання для самостійної роботи.**

1. Поширення і площа галогенних ґрунтів
2. Солончаки, їх діагностика, будова, склад і властивості. землеробське використання.

3. Самостійно розробіть технології усунень солей з ґрунту.
4. Солонці і солонцюваті ґрунти та їх раціональне використання.
5. Типологія поліпшення солонцевих ґрунтів за їх агроекологічною оцінкою і податливістю щодо їх меліорації
6. Солоді та перспективи їх землеробського використання.
7. Вторинне засолення ґрунтів та його прогноз.

### ***Практична робота № 15 Розрахунок норм вапна для проведення хімічних меліорацій.***

**Мета роботи:** встановити необхідність проведення хімічних меліорацій для покращення кислих ґрунтів та розрахувати норму вапна для їх проведення

#### ***Завдання:***

1. Встановити необхідність вапнування осушуваних ґрунтів.
2. Визначити норму вапна.
3. Розрахувати норму вапняних удобрень.
4. Скласти план вапнування ґрунтів.

Джерела інформації: 1,2,3,4,5,6,7

#### ***Теоретичні відомості***

Необхідність внесення вапна в ґрунт обумовлена рядом причин, серед яких виділимо:

- ✚ необхідність зміни реакції ґрунтового розчину то оптикуму для більшості сільськогосподарських культур;
- ✚ винесення кальцію з урожаєм та втратою з тренажним стоком;
- ✚ нейтралізація дії кислих удобрень;
- ✚ поліпшенням структури та фізико-хімічних властивостей ґрунтів.

Вапнування кислих ґрунтів має три основні мети:

Підвищення урожайності сільськогосподарських культур, створення фону ефективного застосування мінеральних добрив, охорона навколишнього середовища.



Основні етапи роботи зі складання плану вапнування ґрунтів:

- ✚ встановлення необхідності вапнування;
- ✚ визначення норми чистого  $\text{CaCO}_3$  та коригування її в залежності від набору культур сівозміни та ступеня зволоження;
- ✚ визначення норми вапняного добрива при складанні плану вапнування ґрунтів у сівозміні з урахуванням культур та агротехніки їх зведення;
- ✚ визначення технологічних схем та економічної ефективності вапнування.

### ***Встановлення необхідності вапнування ґрунтів.***

При визначенні необхідності вапнування за основу беруться агрохімічні картографи кислотності ґрунтів.

Встановлення потрібності ґрунтів у вапнуванні виробляється за показником рН сольової витяжки. Нижчою величиною рН є 5,5, нижче якої ґрунти підлягають вапнуванню.

Для визначення норм вапна використовують різні методи. Широко поширене встановлення норм вапна за сольовою витяжкою рН і механічним складом ґрунтів. Для цих цілей розроблено приблизні норми, які поміщені в довідковій літературі. У ґрунт, при використанні цього способу, вносять вапно тим більше, чим більше в ньому міститься мулистих частинок, та більша буферність.

Найбільш поширеним способом розрахунку норм вапна є спосіб, коли норма розраховується за гідролітичною кислотністю за формулою 15.1.

$$N_p = G_K \cdot 1,5 \quad (15.1)$$

де:  $G_K$  - величина гідролітичної кислотності, м-екв  $N_p$  - норма вапна, т / га; 1,5 - коефіцієнт перерахунку.

Оскільки вапняні добрива містять певну кількість домішок, вологи і частинок більше 1 мм, то вносять відповідно до розрахунку за формулою 15.2.

$$H = \frac{H_p (100 \cdot 100 \cdot 100)}{(100 - \epsilon) \cdot (100 - K) \cdot \Pi} \quad (15.2)$$

де:  $H$  - норма вапна у фізичних одиницях», т/га,  $H_p$  - розрахункова норма вапна, т/га,  $B$  - вологість удобрення,  $K$  - кількість домішок і частинок більша за 1 мм,  $\Pi$  - нейтралізуюча здатність вапняного захоплення в перерахунку на  $\text{CaCO}_3$  3,7.

### **Складання плану вапнування ґрунтів**

Залежно від кислотності ґрунту, вапнування сільськогосподарських культур поділяється на декілька груп.

До першої групи належать культури, які дуже чутливі на вапнування. Це цукрові буряки, пшениця, ячмінь, люцерна, конюшина червона, капуста, гірчиця. Оптимальне рН – 6,2...7,0.

До другої групи належать добре чутливі до вапнування культури: горох, соняшник, кукурудза, боби, райграс, лисохвіст, вика. Оптимальне рН – 5,1...6,0.

До третьої – позитивно чутливі до вапнування: гречка, жито, овес, картопля, тимофіївка, костриця. Оптимальне рН – 4,6...5,5.

До четвертої групи відносяться: льон, який легко переносить кислотність, але не переносить перевапнування. Оптимальне рН - 5,5...6,0.

До п'ятої – люпин, сераделла, малочутлива до кислотності. До шостої належать чайні рослини. Оптимальне рН – 5...4.

При складанні плану враховується ступінь необхідності ґрунтів поля у вапнуванні. На практиці рекомендується використовувати календар робіт із вапнування. При складанні плану вапнування необхідно брати до уваги також особливості дії

вапнякових меліорантів, а також враховувати технологію вирощування культур.

Якщо перше вапнування проведено повними дозами 5...8 т/га. то повторне проводиться через 7...10 років. Повторно вапнується ґрунт до тих пір, поки не буде здобуто оптимальне значення рН ґрунту.

### ***Завдання для самостійної роботи.***

1. Причини утворення ґрунтів з незадовільною реакцією ґрунтового розчину.
2. Поширення потребуючих проведення хімічних меліорацій у вигляді вапнування.
3. Запроєктуйте особливості вапнування торфових ґрунтів.
4. Дайте характеристику меліорантів для проведення хімічних меліорацій.
5. Наведіть географію розташування місцевих покладів меліорантів (на прикладі Рівненської області).

### ***Практична робота № 16 Побудова профіля річкової заплави та розробка заходів з раціонального використання її ґрунтів.***

***Мета роботи:*** встановити особливості ґрунтоутворення на запропонованій викладачем заплаві та побудувати її профіль і розробити заходи з раціонального використання її ґрунтів.

### ***Завдання:***

1. Проаналізувати природні умови і особливості ґрунтоутворення на запропонованій заплаві.
2. Побудувати профіль річкової заплави у встановленому створі.
3. Розробити заходи з раціонального використання ґрунтів річкової заплави.

Джерела інформації: 1,2,3,4,5,6,7

### *Теоретичні відомості*

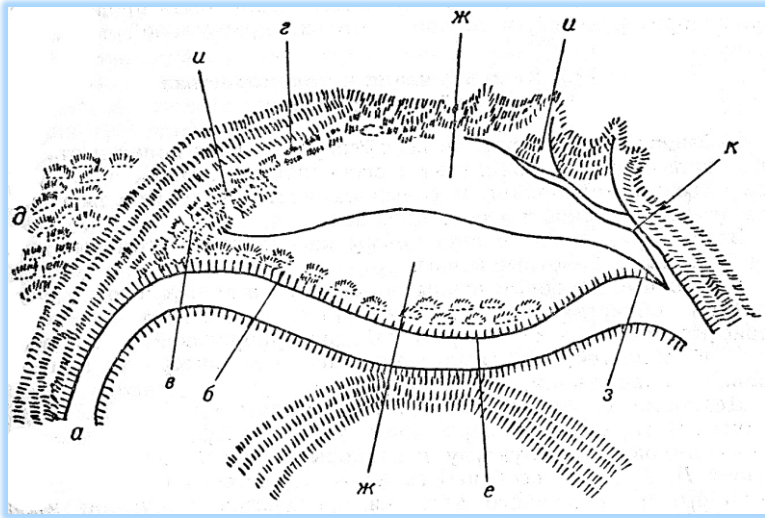
Вибір способів гідротехнічних меліорацій для оптимізації водно-повітряного режиму заплавних ґрунтів залежить від характеру водного живлення, рельєфу, розвиненості заплав та ін.

Детально це питання висвітлюється в курсі сільськогосподарських меліорацій, і тут розглядається лише необхідність таких заходів, як обваловування заплав і кольматаж.

У поперечному розрізі заплава поділяється на три частини: приуслову, центральну і притерасну (рис. 16.1). Вони відрізняються гідрогеологічним режимом, складом річкових наносів і ґрунтами.

Приуслова частина заплави – найбільш підвищена, складена із крупного матеріалу, гранулометричний склад окремих шарів неоднорідний, через це її називають шаруватою. Рівень ґрунтових вод на приусловій заплаві нижчий, вона добре дренована. Тут утворюються, як правило, піщані і супіщані слабозвинені ґрунти з низькою родючістю.

Центральна частина заплави, зазвичай, займає найбільшу площу. Рух повеневих вод тут у міру віддалення від русла сповільнюється, через це відкладення характеризуються більш важким у порівнянні з приусловою частиною гранулометричним складом.



**Рис. 16.1. Схема ділянок зернистої річкової заплави і її елементів (за В.Р. Вільямсом):**

**а – чагарник; б – прируслові дюни; в – область найбільшого накопичення пісків; г – притерасні дюни; д – притерасні зрихлені піски; е – прируслова заплава; ж – центральна заплава; з – водостік центральної заплави; к – притерасна заплава; у – притерасна річка**

Розрізняють зернисту і шарувату заплави. Перша в умовах залісненого водозбору; “спокійної” повені, друга – у безлісних районах в результаті сильної повені і відкладення шаруватого алювію. Рельєф центральної заплави рівнинний, дещо понижений, рівень ґрунтових вод стійкий і сягає глибини кореневмісного шару.

Притерасна частина заплави формується в результаті одночасної дії алювіальних повеневих вод ріки, делювіальних вод, які стікають із надзаплавних терас, ґрунтових вод що виходять на поверхню терас або корінного берега. Це призводить до утворення боліт. Ґрунтовий покрив тут неоднорідний, але переважають торфові болота або мінеральні заболочені землі.

На ґрунтоутворення в заплавах впливають як алювіальні процеси, так і зональні фактори. На слабозатоплюваних заплавах переважають зональні фактори і формуються ґрунти, які подібні до вододільних, і, навпаки, в умовах великих повеней, значних алювіальних відкладів зональні фактори відіграють другорядну роль. Через це ґрунти заплав дуже різноманітні як в долинах рік різних географічних зон, так і в межах заплави окремої ріки. У меншій мірі закону горизонтальної зональності підлягають заплавні ґрунти великих рік, у більшій – ґрунти заплав малих річок. У степовій зоні заплава може бути представлена лише притерасною, в гірських – лише прирусловою частиною.

Заплавні ґрунти мають високу землеробську цінність, як кор-мові угіддя або база для вирощування кормових, зернових та інших культур. Особливо цінними є заплавні торфовища, які після осушення і освоєння перетворюються у високопродуктивні угіддя. Дернові зернисті і шаруваті ґрунти центральної заплави ефективно використовують як рілля під картоплю, овочі та інші культури. Менш родючі ґрунти прируслової частини заплав використовуються в якості сінокосів. Для підвищення їх продуктивності необхідно впроваджувати комплекс робіт з поверхневого або докорінного поліпшення цих ґрунтів.

Ґрунтам центральної заплави властива висока родючість. Щоб підвищити родючість легких ґрунтів притерасної заплави необхідно вносити підвищені дози органічних і мінеральних добрив.

### ***Завдання для самостійної роботи.***

1. Визначіть природні умови і особливості ґрунтоутворення на річкових заплавах.
2. Класифікація і характеристика заплавних ґрунтів.
3. Наведіть схеми будови дернових (алувіальних) ґрунтів.
4. Опишіть сучасні технології раціонального використання заплавних ґрунтів.

## **Практична робота № 17 Проектування заходів мінімального обробітку ґрунту.**

**Мета роботи:** оцінити можливість та запроектувати заходи мінімального обробітку на ґрунтах в різних ґрунтово-кліматичних зонах.

### **Завдання:**

1. Оцінити агрохімічний та агрофізичний стан земельних угідь території запропонованої викладачем.
2. Визначити технологічні властивості ґрунту.
3. Встановити можливість застосування мінімального обробітку ґрунту.
4. Запроектувати заходи мінімального обробітку ґрунту в сівозміні.

Джерела інформації: 1,2,3,4,5,6,7

### **Теоретичні відомості**

**Мінімальним** вважається такий обробіток ґрунту, який забезпечує скорочення енерговитрат шляхом зменшення кількості та глибини обробітків, поєднання кількох технологічних операцій в одному робочому процесі, зменшення оброблюваної поверхні поля.

У нашій країні намітилися такі основні **напрями мінімалізації** обробітку ґрунту:

- ✚ заміна оранки безполицевим обробітком скорочення кількості і глибини зяблевого, передпосівного й міжрядного обробітків ґрунту в сівозміні при використанні гербіцидів для боротьби з бур'янами;
- ✚ заміна глибоких обробітків поверхневими і мілкими, особливо при підготовці ґрунту під озимі культури, з використанням широкозахватних культиваторів, чизелів, плоскорізів, важких дискових борон, лушпильників, фрез, які забезпечують високоякісний обробіток за один прохід агрегату;
- ✚ поєднання декількох технологічних операцій і заходів в

одному робочому процесі шляхом застосування комбінованих ґрунтооброблювальних і посівних агрегатів;

- ✚ зменшення оброблюваної поверхні поля, впровадження смугового (колійного) передпосівного обробітку при вирощуванні просапних культур і використання гербіцидів;
- ✚ застосування прямої сівби.

Мінімальний обробіток ґрунту необхідно застосовувати насамперед на чорноземних, каштанових та інших типах добре окультурених ґрунтів із сприятливими для рослин агрофізичними властивостями, а також на чистих від бур'янів полях або при систематичному використанні гербіцидів.

Найважливіші й загальні для всіх зон умови ефективного застосування мінімального обробітку - високий рівень агротехніки, чітка технологічна дисципліна на полях, проведення всіх польових робіт в оптимальні строки і високоякісне, широке використання ефективних заходів захисту рослин, застосування добрив із врахуванням запланованого врожаю і висока технічна оснащеність господарства.

З точки зору якості розпушування ґрунту і вирівнювання поверхні поля, пристрої найефективніше використовувати на весняних роботах, а також восени при основному обробітку ґрунту під озимі зернові культури. Їх можна застосовувати при роботі чизельних плугів по стерні після збирання різних культур, у тому числі по стерні високостеблових (кукурудза, сорго) культур після попереднього лушення дисковими знаряддями.

### ***Завдання для самостійної роботи.***

1. Суть мінімального обробітку ґрунту.
2. Переваги та недоліки мінімального обробітку ґрунту.
3. Запропонуйте напрямки мінімалізації обробітку ґрунту
4. Розробіть критерії придатності ґрунту до мінімального обробітку.
5. Встановіть зони ефективності мінімального обробітку ґрунту в Україні.



6. Наведіть показники економічної ефективності застосування мінімального обробітку ґрунту.

### ***Практична робота № 18 Проектування системи чизельного обробітку ґрунту.***

**Мета роботи:** оцінити можливість та запроєктувати систему чизельного обробітку ґрунту в запропонованій сівозміні конкретної природно-кліматичної зони.

#### ***Завдання:***

1. Оцінити можливість проведення чизельного обробітку ґрунту для конкретного типу ґрунту в окремо взятій природно-кліматичній зоні.
2. Встановити можливість проведення чизельного обробітку ґрунту.
3. Запроєктувати чизельний обробіток ґрунту під культури сівозміни.

Джерела інформації: 1,2,3,4,5,6,7

#### ***Теоретичні відомості***

Для поглиблення підорного шару з неглибоким гумусовим горизонтом, розпушування ґрунтів, засмічених камінням, обробітку зябу навесні, замість переорювання, розробки скиби багаторічних трав і обробітку стерні використовують чизельні причіпні культиватори КЧП-5,4 і КЧП-7,2. Обробляти ґрунт ними можна при вологості ґрунту до 30% по стерні зернових культур висотою до 25 см, по стерні просапних (кукурудза) після попереднього дискування. Залежно від призначення технологічної операції ґрунти обробляють відповідним набором змінних лап культиваторів на глибину 8-25 см. Розпушувальні стрічасті лапи чизельного плуга типу ПЧ-2,5 не обертають скиби, а тільки незначно перемішують ґрунт, тому й не забезпечують необхідної якості загортання добрив. Повністю загортають мінеральні добрива, розкидані по поверхні, та

інтенсивно перемішують з ґрунтом органічні добрива чизелі КЧП-5,4 та типу "Консертіль" з пружними стовпами і обладнані безполицево-розпушувальними лапами із захватом 75 мм.

При використанні чизелів з пружними стовпами, консервуючий обробіток можна здійснювати при більшому діапазоні зволоження ґрунту, ніж при оранці і плоскорізному обробітку. Завдяки високій протиерозійній ефективності й фронтальному розміщенню робочих органів він незамінний у системі смугового і контурно-меліоративного землеробства.

### ***Завдання для самостійної роботи.***

1. Суть чизельного обробітку ґрунту.
2. Переваги та недоліки чизельного обробітку ґрунту.
3. Розробіть заходи для поглиблення орного та підорного шару для різних типів ґрунтів.
4. Сучасна техніка та знаряддя для чизельного обробітку ґрунту. Їх конструкція.

### ***Практична робота № 19 Розробка системи нульового обробітку ґрунту і структури сівозміни.***

***Мета роботи:*** оцінити можливість використання нульового обробітку ґрунту в конкретній природно-кліматичній зоні та розробити систему нульового обробітку ґрунту в сівозміні.

### ***Завдання:***

1. Оцінити можливість використання системи нульового обробітку ґрунту під сільськогосподарські культури.
2. Розробити систему можливого нульового обробітку (no-till) ґрунту під культури сівозміни.

Джерела інформації: 1,2,3,4,5,6

## *Теоретичні відомості*

Система нульового обробітку ґрунту також відома як No-Till – сучасна система землеробства за якої ґрунт не ореться, а поверхня землі вкривається шаром спеціально подрібнених залишків рослин – мульчею. Оскільки верхній шар ґрунту не пошкоджується, така система землеробства запобігає воній та вітровій ерозії ґрунтів, а також значно краще зберігає воду. Тому нульовий обробіток найдоцільніше застосовувати в посушливих місцевостях, а також, навпаки, на розташованих на схилах полях в умовах вологого клімату. Хоча врожайність за цієї системи часом значно нижча, ніж при використанні сучасних методів традиційного землеробства, але такий обробіток землі вимагає значно менших витрат праці та пального. Нульовий обробіток ґрунту є сучасною, досить складною системою землеробства, яка вимагає спеціальної техніки та дотримання технологій і аж ніяк не зводиться до простої відмови від оранки. Зараз ця система набуває популярності і на Україні.

Основою придатності ґрунтів до нульового обробітку, як і мілкого, із фізичних властивостей насамперед є ступінь дренажності ґрунту і його стійкість проти ущільнення. Серед інших властивостей, які зумовлюють можливість радикальної мінімізації, водотривкість ґрунтових агрегатів, вміст гумусу, а також схильність ґрунтів до фрагментації (розтріскування внаслідок набухання і осідання глинистих мінералів).

При виключенні бур'янів, як фактора формування врожаю, для нульового обробітку найбільш придатні достатньо гумусовані чорноземи легкого і середнього гранулометричного складу з вмістом водотривких агрегатів (понад 0,25 мм) не менше ніж 40% та всі ґрунти піщаного й супіщаного гранулометричного складу.

Застосування цього обробітку обмежене в усіх сильно посушливих зонах, де кількість опадів не забезпечує доброго розвитку культур, висіяних по стерні, та в зонах з холодною весною, де знижена температура під мульчуючим шаром може значно затримувати ріст і розвиток рослин порівняно з посівами

при традиційному обробітку.

Сівозміна є одним із ключових елементів системи нульового обробітку землі, причому велика роль в ній відводиться сидератам які не лише покращують ґрунт, але й грають важливу роль у боротьбі з бур'янами замінюючи в цьому аспекті оранку.

***Завдання для самостійної роботи.***

1. Історія розвитку вчення про нульовий обробіток ґрунту.
2. Вкажіть основні умови для використання нульового обробітку ґрунту.
3. Обмеження при використанні нульового обробітку ґрунту.
4. Досвід використання нульового обробітку ґрунту за кордоном.

### *Список використаних джерел*

1. Технологія раціонального землекористування : навч. посіб. / Фурман В. М., Люсак А. В., Олійник О. О., Ковальчук Н. С. Рівне : НУВГП, 2021. 344с.
2. Фурман В. М., Троцюк В. С., Ковальчук Н. С. Землеробство : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2015. 368 с.
3. Фурман В. М., Люсак А. В., Олійник О. В. Грунтозахисна контурно-меліоративна система землеробства : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2016. 215 с.
4. Веремеєнко С. І. Охорона ґрунтів та відновлення їх родючості : навч. посібник.-Рівне : НУВГП, 2010. 219 с.
5. Гордієнко В. П., Геркіял О. М., Опришко В. П. Землеробство. К., Вища школа, 1991 р. 268 с.
6. Землеробство та меліорація : підручник/ за ред. І. І. Назаренка. Чернівці : Книги XXI. 2006. – 43 с.
7. Кравченко М. С., Злобін Ю. А., Царенко О. М. Землеробство. К. : Либідь, 2002. 496 с.
8. Системы и методы рационального землепользования / Перевод Т. Марьямс, 1998.
9. Будлей В. Р., Вознюк С. Т. Осушительные мелиорации и охрана природы. Львов : "Вища школа", 1987. 160с.
10. Грунтознавство : підручник/ Д. Г. Тихоненко, М. О. Горін, М. І. Лактіонов та ін.; за ред. Д. Г. Тихоненка. К. : Вища освіта, 2005. 703 с.: іл.
11. Землеробство : підручник Кравченко М. С. та ін. К.:Либідь, 2002. 496 с.
12. Шикуча М. К. та ін. Охорона ґрунтів : навч. посібник. К. : Т-во "Знання", КОО, 2001. 39 с.

## Зміст

<b>Вступ</b> .....	3
<b>Загальна інформація про освітню компоненту та систем оцінювання досягнень здобувачів освіти рівня магістр</b> .....	5
<b>Практична робота №1</b> Розробка раціональної стурктури посівних площ для зони Полісся.....	7
<b>Практична робота №2</b> Розробка раціональної стурктури посівних площ для зони Лісостепу.....	10
<b>Практична робота № 3</b> Розробка раціональної стурктури посівних площ для зони Степу .....	14
<b>Практична робота № 4</b> Проектування раціональних сівозмін для зони Полісся .....	17
<b>Практична робота № 5</b> Проектування раціональних сівозмін для зони Лісостепу .....	22
<b>Практична робота 6</b> Проектування раціональних сівозмін для зони Степу .....	24
<b>Практична робота № 7-8</b> Розрахунок режиму осушення під сільськогосподарські культури сівозміни.....	26
<b>Практична робота № 9.</b> Проектування схем культуртехнічних робіт на осушуваних землях.....	32
<b>Практична робота № 10</b> Розрахунок режиму зрошення сільськогосподарських культур. ....	36
<b>Практична робота № 11</b> Розрахунок норм гіпсу для хімічних меліорацій. ....	39
<b>Практична робота № 12</b> Розробка агро меліоративних заходів на меліорованих землях .....	42
<b>Практична робота № 13</b> Розробка заходів по поліпшенню природних кормових угідь. ....	43
<b>Практична робота № 14</b> Розрахунок промивної норми.....	45
<b>Практична робота № 15</b> Розрахунок норм вапна для проведення хімічних меліорацій.....	48
<b>Практична робота № 16</b> Побудова профіля річкової заплави та розробка заходів з раціонального використання її ґрунтів.....	52
<b>Практична робота № 17</b> Проектування заходів мінімального обробітку ґрунту.....	55

<b><i>Практична робота № 18</i></b> Проектування системи чизельного обробітку ґрунту.....	57
<b><i>Практична робота № 19</i></b> Розробка системи нульового обробітку ґрунту і структури сівозміни.....	58
<b><i>Список використаних джерел</i></b> .....	61