

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Чорноморський національний університет імені Петра Могили
Факультет економічних наук

Кафедра управління земельними ресурсами

ПАРАЩЕНКО ДАР'Я ДЕНИСІВНА

«НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ ТЕРИТОРІЯМИ
ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЕЛЬ МИКОЛАЇВСЬКОГО РАЙОНУ МИКОЛАЇВСЬКОЇ
ОБЛАСТІ»

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти другого (магістерського) рівня
галузі знань 19 «Архітектура та будівництво»
спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій»
за освітньо-професійною програмою «Землеустрій та кадастр»

Науковий керівник:

доктор.с.-г.наук, професор, Чорний Сергій

Рецензент:

Директор ТОВ «Миколаївський земельно-
кадастровий інститут Сандольська Олена

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1 ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗРОШУВАНИМИ ТЕРИТОРІЯМИ	6
Висновки до розділу	17
РОЗДІЛ 2 ОСНОВНІ НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ ЗРОШУВАНИМИ ЗЕМЛЯМИ МИКОЛАЇВСЬКОГО РАЙОНУ.....	20
2.1. Інтеграція геоінформаційних технологій у процес управління	22
2.2. Удосконалення нормативно-правового забезпечення.	24
2.3. Розроблення сучасних проектів землеустрою щодо впорядкування зрошуваних земель.	26
2.4. Екологічна оптимізація використання зрошуваних земель.	30
2.5. Економічні стимули та управління на рівні територіальних громад...34	
2.6. Цифровізація кадастрово-моніторингових систем	36
Висновки до Розділу 2.	39
РОЗДІЛ 3 ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ ВПРОВАДЖЕННЯ	41
Висновки до Розділу 3	50
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ В ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ	52
ВИСНОВКИ	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	65

ВСТУП

Раціональне використання та ефективне управління зрошуваними землями є одним із ключових чинників забезпечення продовольчої безпеки та сталого розвитку аграрного сектору України. В умовах зміни клімату, дефіциту водних ресурсів і деградації ґрунтів питання удосконалення управління територіями зрошуваних земель набуває особливої актуальності. Проблема неефективного використання зрошувальних систем, їх технічної зношеності та недостатньої координації між землекористувачами суттєво обмежує можливості розвитку сільського господарства, зокрема в Миколаївській області, яка є одним із найуразливіших до посухи регіонів України.

Відновлення та модернізація меліоративних систем у Миколаївському районі потребує наукового обґрунтування управлінських рішень, що враховують економічні, екологічні та соціальні аспекти використання земельних ресурсів. Саме тому питання удосконалення системи управління територіями зрошуваних земель є надзвичайно важливим для підвищення ефективності агровиробництва та збереження природного потенціалу регіону.

Мета дослідження – узагальнення теоретичних засад та розробка практичних рекомендацій щодо удосконалення системи управління територіями зрошуваних земель у межах Миколаївського району Миколаївської області.

Щоб досягнути мету потрібно вирішити такі завдання:

- дослідити сучасний стан зрошуваних земель у Миколаївському районі та фактори, що впливають на ефективність їх використання;
- проаналізувати існуючу систему управління зрошувальними територіями та виявити її недоліки;
- оцінити екологічні наслідки неефективного зрошення (засолення, підтоплення, деградація ґрунтів);

- розробити напрями удосконалення управління зрошуваними землями з урахуванням сучасних технологічних, економічних і правових аспектів;
- сформулювати практичні рекомендації щодо покращення координації між землекористувачами, громадами та водогосподарськими організаціями.

Об’єкт дослідження – процес управління територіями зрошуваних земель Миколаївського району.

Предмет дослідження – теоретичні, методичні та практичні засади удосконалення управління використанням зрошуваних земель у межах району.

Методи дослідження. У роботі використано абстрактно-логічний метод (для теоретичного узагальнення понять і підходів до управління зрошуваними землями), системного аналізу (для дослідження взаємозв’язків між водними, земельними та соціально-економічними чинниками), монографічний метод (для вивчення наукових праць з питань меліорації та земельного управління), а також статистичний і аналітичний методи (для аналізу динаміки зрошуваних площ і стану меліоративної інфраструктури).

Наукова новизна отриманих результатів полягає у подальшому розвитку теоретичних засад удосконалення управління територіями зрошуваних земель шляхом обґрунтування комплексного підходу, який враховує екологічні ризики, економічну ефективність та просторову організацію землекористування. Удосконалено методичні підходи до оцінки ефективності функціонування зрошувальних систем на рівні територіальних громад.

Практичне значення результатів полягає у можливості використання запропонованих підходів при розробленні програм відновлення меліоративних систем, удосконаленні документації із землеустрою та в управлінні земельними

ресурсами територіальних громад. Рекомендації дослідження можуть бути впроваджені у діяльність місцевих органів влади, водогосподарських організацій та агропідприємств.

Особистий внесок магістранта полягає у зборі, систематизації та аналізі фактичних матеріалів щодо стану зрошуваних земель Миколаївського району, узагальненні наукових підходів і розробленні пропозицій з удосконалення системи управління.

РОЗДІЛ 1 ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗРОШУВАНИМИ ТЕРИТОРІЯМИ

Система зрошуваного землеробства Миколаївської області є важливою складовою аграрного виробництва, що забезпечує стабільність урожайності в умовах дефіциту опадів та високої температури в літній період. Територія Миколаївського району належить до посушливої степової зони, де середньорічна кількість опадів не перевищує 400–450 мм, тому зрошення є вирішальним чинником формування сталого виробництва сільськогосподарської продукції.

Водночас сучасний стан управління зрошуваними територіями характеризується значними проблемами організаційного, технічного, інформаційного та правового характеру. Зрошувальні системи, побудовані переважно у другій половині XX століття, потребують модернізації, оновлення документації та адаптації до сучасних умов господарювання.

Однією з ключових проблем є відсутність комплексного підходу до управління територіями зрошуваних земель, коли землевпорядні, водогосподарські та екологічні аспекти розглядаються окремо. Недостатня координація між державними структурами, органами місцевого самоврядування, водокористувачами та громадами призводить до дублювання функцій, втрати даних і неузгоджених управлінських рішень.

Наявність неактуальних кадастрових матеріалів, невідповідність між фактичним станом зрошення та інформацією у Державному земельному кадастрі ускладнює планування водоподачі, оцінку ефективності зрошення та визначення потреб у ремонті чи реконструкції систем. Усе це суттєво знижує ефективність використання водних і земельних ресурсів, створює екологічні ризики та зменшує економічну віддачу від меліорованих земель.

Тож, зазначені проблеми мають системний характер і потребують глибокого аналізу для визначення шляхів їх подолання. Для формування ефективної системи управління зрошуваними територіями Миколаївського району важливо розглянути основні чинники, що обмежують раціональне використання земель і водних ресурсів. Тому далі детально проаналізуємо ключові проблеми, які стримують розвиток та ефективне функціонування систем зрошення, починаючи з однієї з найбільш суттєвих проблем - неузгодженості земельпорядної та водогосподарської документації.

1. Узгодженість земельпорядної та водогосподарської документації

Ключовою системною перешкодою на шляху раціонального використання зрошуваних земель є інституційна та правова неузгодженість між системою земельного кадастру та водогосподарською документацією. Проблема полягає у відсутності гармонізації даних Державного земельного кадастру (ДЗК), що базується на межах земельних ділянок, та облікових даних Державного водного кадастру (ДВК) і проектів меліорації [1]. Межі зрошуваних масивів, визначені технічною документацією, часто не збігаються з фактичними адміністративно-територіальними та землекористувацькими межами, що породжує низку юридичних та технічних колізій.

Ця неузгодженість має два критичні наслідки. По-перше, вона стосується правового статусу меліоративних мереж. Основні елементи інфраструктури - канали, трубопроводи, гідротехнічні споруди - можуть фактично знаходитися на приватизованих або комунальних землях без належного оформлення прав, зокрема встановлення публічних або приватних земельних сервітутів відповідно до вимог Земельного кодексу України [2]. Така ситуація унеможливорює належне обслуговування, ремонт та модернізацію систем, оскільки суб'єкт, відповідальний за управління, не має гарантованого доступу до об'єктів.

По-друге, внаслідок розпаювання земель зрошувані масиви виявилися фрагментованими на безліч дрібних ділянок. Це суттєво ускладнює централізоване, технологічно обґрунтоване управління поливом і колективне утримання внутрішньогосподарської інфраструктури. Відсутність єдиної кадастрової карти зрошуваних угідь, яка б інтегрувала як земельні, так і водогосподарські характеристики, обмежує можливості точного планування водоподачі, контролю за обсягами споживання та, що є критичним, залучення інвестицій, оскільки неможливо чітко визначити об'єкт інвестування та суб'єкта відповідальності за його експлуатацію [3].

2. Застаріла меліоративна інфраструктура.

Меліоративна інфраструктура на території Миколаївський район та загалом Миколаївська область сформована переважно у другій половині XX століття, коли в умовах радянської аграрної політики було збудовано великі зрошувальні системи: канали, міжгосподарські трубопроводи, насосні станції, дренажні і колекторно-дренажні мережі [4]. З часом більшість об'єктів експлуатувались без системної модернізації, що призвело до суттєвого зношення та втрати продуктивності.

Офіційні дані свідчать, що рівень зношення меліоративних систем може сягати до 80 % - зокрема, зношеність трубопроводів, каналів, насосних станцій, магістралей [5]. У Миколаївській області, за даними за 2019 рік, площа зрошуваних земель становила близько 190 000 га, але фактично полив проводився на лише близько 32 000 га [6]. Це свідчить про те, що інфраструктура не підтримує раніше закладені обсяги зрошення - частково через технічні проблеми.

Наразі стан меліоративного землеробства за рівнем використання наявних потужностей інженерної інфраструктури зрошення та дренажу оцінюється як кризовий, з подальшою загрозою погіршення. Обсяги надходжень від

сплати за послуги зі зрошення та водорегулювання недостатні для проведення належної експлуатації міжгосподарської мережі зрошувальних та дренажних систем. Через дефіцит коштів держава не в змозі забезпечити достатній рівень фінансування. Як наслідок, відбувається прогресуюче погіршення технічного стану міжгосподарської мережі та створюється реальна загроза її руйнації [7].

До того ж ситуація значно ускладнилася після повномасштабного вторгнення, унаслідок чого багато об'єктів водогосподарської інфраструктури України, включно з найбільшими системами Південного регіону, зазнали руйнувань. За оцінками Світового банку, збитки у зрошувальному секторі станом на червень 2022 року перевищили 200 млн доларів США. Особливо занепокоюють пошкодження, заподіяні греблі Каховської ГЕС до червня 2023 р., внаслідок чого рівень та обсяг води в Каховському водосховищі не могли підтримувати необхідний обсяг водоподачі до Північно-Кримського магістрального каналу, а у зв'язку із затопленням головної насосної станції і до Головного Каховського каналу [8].

Отож, наслідками зношеної інфраструктури є:

- Значні втрати води під час транспортування через дефекти каналів і трубопроводів, що підвищує витрати на полив і знижує ефективність системи.
- Неможливість подачі води на повну проектну потужність, що знижує врожайність та ефективність використання ресурсів.
- Погіршення стану дренажних систем, що призводить до підвищення рівня ґрунтових вод, підтоплення земель, виникнення процесів деградації, засолення. Наприклад, у звіті 2019 р. зазначено, що на дренажних ділянках області зафіксовано площі з рівнем ґрунтових вод менше 2 м, що пояснюється «вкрай незадовільним технічним станом дренажних ділянок» [9].

- Ускладнення інвестування та модернізації через невизначений технічний стан мереж, відсутність чіткого балансу і відповідальності за окремі елементи.

3. Недосконала система обліку та моніторингу зрошуваних земель

Наступна проблема, що суттєво впливає на ефективність управління зрошуваними територіями, - це недосконала система обліку та моніторингу фактичного використання зрошення. В Україні, зокрема в Миколаївській області, тривалий час спостерігається розрив між офіційними даними Державного земельного кадастру (ДЗК) та реальним станом експлуатації зрошуваних систем. Значна частина земель, які формально обліковуються як зрошені, на практиці не забезпечуються водоподачею або використовуються для поливу епізодично.

Згідно зі звітом «Моніторинг земельних відносин в Україні» (Держгеокадастр, 2018 р.), із понад 1,6 млн га зрошуваних угідь фактично не поливається понад 70 % площ. У Миколаївській області ситуація аналогічна: при потенційній площі зрошення близько 190 тис. га реально використовується не більше третини [10]. Така невідповідність зумовлена не лише технічним зношенням інфраструктури, а й відсутністю системного обліку, який би фіксував фактичне водокористування, стан гідротехнічних споруд і ступінь використання кожної ділянки.

До того ж, дані у Державному земельному кадастрі часто не оновлюються вчасно, що призводить до відставання у відображенні реального стану використання земель. Наприклад, після розпаювання колишніх колективних господарств межі зрошуваних масивів у кадастрі залишилися незмінними, хоча фактично система поливу може охоплювати лише окремі ділянки. За інформацією з офіційного порталу Держгеокадастру, лише в 2023 році в кадастрі

було зареєстровано першу меліоративну мережу, що свідчить про початковий етап інтеграції даних про зрошення до державних реєстрів [11].

Недостатньо розвинена система моніторингу не дозволяє ефективно відстежувати не лише площі поливу, а й стан дренажних систем, рівень ґрунтових вод і якість меліорованих ґрунтів. Як зазначається на сайті Регіонального управління водних ресурсів у Миколаївській області, близько чверті спостережних свердловин потребують ремонту, що обмежує можливості гідрогеологічного контролю [12]. Відсутність регулярних спостережень і автоматизованої передачі даних створює ризики недооцінки процесів підтоплення, засолення та деградації ґрунтів.

Низька якість даних обліку зрошення унеможливорює формування сучасних аналітичних моделей управління водними ресурсами. Без точної інформації про фактичну площу поливу, споживання води та стан мереж неможливо забезпечити ефективне планування водоподачі, контроль за витратами води або розроблення цільових програм реконструкції. Також це створює суттєві перешкоди для залучення інвестицій - як державних, так і приватних, адже відсутність актуальних технічних і кадастрових даних не дозволяє точно визначити об'єкт інвестування та суб'єкт відповідальності за його експлуатацію.

Отже, удосконалення системи обліку та моніторингу зрошуваних земель є необхідною умовою для підвищення ефективності водокористування і сталого розвитку аграрного сектору. Для цього необхідно забезпечити інтеграцію даних ДЗК і водогосподарських реєстрів, впровадити дистанційний моніторинг з використанням геоінформаційних технологій (ГІС) і супутникових спостережень, а також створити єдину електронну базу зрошуваних угідь, що регулярно оновлюватиметься на основі польових вимірювань та фактичного водокористування.

4. Недостатній рівень координації між землекористувачами, громадами та водогосподарськими організаціями.

Наступною проблемою у сфері управління зрошуваними територіями є низький рівень координації між основними учасниками процесу - землекористувачами, органами місцевого самоврядування, об'єднаними територіальними громадами (ОТГ) та водогосподарськими організаціями. У більшості випадків ці суб'єкти діють автономно, без єдиного стратегічного бачення розвитку меліорації та узгоджених механізмів управління водними і земельними ресурсами.

Ситуація ускладнюється тим, що після проведення земельної децентралізації громади отримали у своє розпорядження значні площі сільськогосподарських угідь, але при цьому не мають достатньої компетенції й ресурсів для організації ефективного управління зрошуваними системами. За даними Державного агентства водних ресурсів України, багато місцевих рад навіть не мають фахівців із питань водокористування чи землеустрою, що призводить до фрагментарного планування та неузгодженості дій між рівнями управління [13].

У Миколаївській області це проявляється у відсутності дієвого механізму взаємодії між комунальними підприємствами, що обслуговують внутрішньогосподарські мережі, і державними водогосподарськими організаціями, такими як Регіональне управління водних ресурсів. Як повідомляє портал *Nikvesti*, у більшості громад області відсутні спільні програми відновлення або модернізації меліоративних систем, що призводить до розриву між проектними планами та фактичними діями [14]. Землекористувачі, зі свого боку, часто не зацікавлені в колективному утриманні систем, оскільки кожен користується лише окремими ділянками, а витрати на обслуговування розподіляються нерівномірно.

В умовах недостатньої координації виникають і конфліктні ситуації щодо розподілу водних ресурсів, особливо під час посушливих періодів. Відсутність узгодженого графіка подачі води або спільного плану поливу між господарствами часто призводить до перевантаження насосних станцій, перевитрат води на початкових ділянках каналів і недоотримання її кінцевими користувачами. Як зазначає аналітична платформа *Intent.press*, через неефективну комунікацію між користувачами водних ресурсів на півдні України спостерігаються випадки нераціонального розподілу води, що поглиблює дефіцит під час пікових навантажень [15].

Одним із шляхів розв'язання цієї проблеми є створення об'єднань водокористувачів (ОВК) - неприбуткових організацій, які координують управління локальними системами зрошення. Однак, за оцінкою Світового банку, їхня діяльність в Україні залишається на початковому етапі: відсутнє належне нормативне забезпечення, немає достатніх стимулів для колективного управління, а місцеві громади поки що не усвідомлюють потенційних переваг такої співпраці [16].

Отож, недостатня взаємодія між усіма учасниками процесу управління зрошуваними землями призводить до неефективного використання ресурсів, затримки реалізації інвестиційних проектів і втрати значної частини потенційної продуктивності зрошуваних територій. Для вирішення цієї проблеми необхідне створення інтегрованих систем управління, які поєднуюватимуть технічну, адміністративну та економічну координацію на рівні громад, регіонів і держави, а також впровадження сучасних цифрових платформ для спільного моніторингу та планування водокористування.

5. Погіршення екологічного стану земель

Наступна важлива проблема у системі зрошуваного землеробства Миколаївської області - погіршення екологічного стану земель. Тривала

експлуатація меліоративних систем без належного контролю за водним балансом призвела до поступового підвищення рівня ґрунтових вод, вторинного засолення та деградації ґрунтів. За даними Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського», на зрошуваних масивах півдня України, зокрема в Миколаївській області, спостерігається підвищення мінералізації орного шару, що знижує продуктивність агроландшафтів і ускладнює відновлення природної структури ґрунту [17].

Кліматичні фактори також відіграють значну роль у деградаційних процесах. Згідно з даними Українського гідрометеорологічного центру, регіон характеризується стабільним дефіцитом атмосферних опадів - у середньому 400–450 мм на рік при високій температурі в літній період [20]. У поєднанні з недостатнім контролем зрошення це призводить до формування «водного стресу» ґрунтів, коли чергування пересушування та перезволоження поглиблює фізичне ущільнення та засолення орного шару.

За інформацією Державного агентства водних ресурсів України, однією з причин екологічної деградації є зношеність дренажно-зрошувальних систем, що унеможлиблює ефективне відведення надлишкової води. Це спричиняє підняття рівня ґрунтових вод до критичних позначок - менше 2 метрів, що, у свою чергу, викликає підтоплення сільськогосподарських угідь і зниження їх родючості [18]. Основні екологічні проблеми, їхні причини та наслідки узагальнено в табл. 1.1

Таблиця 1.1 – Основні типи екологічних проблем на зрошуваних землях

Проблема	Основні причини виникнення	Екологічні та господарські наслідки
Вторинне засолення ґрунтів	- Полив без належної дренажної системи; - Надмірна мінералізація поливної води; - Порушення норм та режимів зрошення.	- Зниження врожайності культур; - Погіршення структури ґрунту; - Гальмування росту рослин через токсичну концентрацію солей.
Підтоплення територій	- Зношення або відсутність дренажних мереж;	- Втрата продуктивності земель; - Утворення заболочених ділянок;

Продовження табл. 1.1 - Основні типи екологічних проблем на зрошуваних землях

Проблема	Основні причини виникнення	Екологічні та господарські наслідки
	- Підвищення рівня ґрунтових вод; - Нерегульоване подання води на поля.	- Погіршення аерації ґрунтів і розвиток анаеробних процесів.
Деградація ґрунтів	- Чергування пересушування та перезволоження; - Порушення структури ґрунтового профілю технікою; - Недотримання сівозмін та агротехнічних норм.	- Ерозійні процеси (водна, вітрова ерозія); - Втрата гумусу; - Зменшення водоутримувальної здатності ґрунтів.
Виснаження водних ресурсів	- Неефективне використання поливної води; - Високі втрати води в каналах; - Низький коефіцієнт використання зрошувальної мережі.	- Дефіцит води в агроландшафтах; - Погіршення гідрологічного стану річок та водойм; - Підвищення концентрації солей у ґрунті.
Погіршення якості ґрунтових вод	- Проникнення агрохімікатів у водоносні горизонти; - Відсутність моніторингу забруднення; - Порушення норм внесення добрив.	- Забруднення нітратами та пестицидами; - небезпека для питної води; - Накопичення токсичних елементів.

Джерело: Сформовано автором

До того ж, за матеріалами порталу SuperAgro.com та аналітичного ресурсу Intent.press, неправильне управління водокористуванням і відсутність сучасного моніторингу призводять до накопичення солей у верхніх горизонтах ґрунту, особливо у районах із глинистими породами. Це формує «замкнуті» дренажні системи, в яких солі не виносяться за межі орного шару, а лише концентруються з року в рік [14, 15] .

Ситуація ускладнилася після підриву Каховської ГЕС у червні 2023 року, внаслідок чого значна частина водопостачальної інфраструктури, зокрема Головний Каховський канал, втратила здатність забезпечувати стабільну подачу води на південь країни. Як зазначає *NikVesti*, у Миколаївській області через це різко зменшились площі стабільного зрошення, що спричинило деградацію

ґрунтів через надмірне висушування, зміну структури солей та зниження рівня гумусу [19].

Загалом деградаційні процеси у меліорованих агроландшафтах мають комплексний характер - поєднують фізичне ущільнення, хімічне засолення та гідрологічну розбалансованість. Відсутність системного моніторингу за станом зрошуваних земель лише посилює ці негативні тенденції. Для стабілізації ситуації необхідне впровадження сучасних методів спостереження (дистанційний моніторинг, агрохімічне картування, ГІС-моделювання водного режиму), а також інтеграція екологічних показників у Державний земельний кадастр для оперативного прийняття рішень.

Висновки до розділу 1

Аналіз сучасного стану управління зрошуваними землями Миколаївського району свідчить про наявність системних проблем, що значно ускладнюють ефективне використання зрошення та стримують розвиток аграрного виробництва в регіоні. Головною причиною є значна зношеність меліоративної інфраструктури, оскільки більшість її складових елементів функціонує ще з 1970-1980 років без необхідної модернізації та реконструкції. Це призводить до великих втрат води у каналах, зниження ефективності роботи насосних станцій та обмежень у забезпеченні стабільного водопостачання для аграріїв.

Наступною важливою проблемою є недостатня якість обліку та моніторингу зрошуваних земель. У Державному земельному кадастрі відсутні актуальні дані щодо фактичних площ, які піддаються зрошенню, режимів поливу, технічного стану мереж та рівня водокористування. Через це прийняття управлінських рішень ґрунтується на застарілій та фрагментарній інформації, що не відображає реального стану справ на території району.

Додатковим викликом виступає слабка координація між землекористувачами, громадами та водогосподарськими організаціями. Кожен із суб'єктів часто діє автономно, що призводить до конфліктів інтересів, дублювання робіт або, навпаки, бездіяльності у важливих питаннях. Відсутність єдиного центру ухвалення рішень та спільних механізмів управління системами зрошення ускладнює планування реконструкції та технічного обслуговування меліоративних мереж.

Також у Миколаївському районі відзначається поступове погіршення екологічного стану земель, оскільки довготривале використання застарілих технологій поливу і неефективного дренажу призводить до засолення ґрунтів, підтоплення окремих ділянок і деградації ґрунтового покриву. Ці наслідки посилюються ще кліматичними змінами, зростанням посушливості та

нестабільністю водних ресурсів, що разом спричиняє зниження продуктивності зрошуваних земель.

Ще однією важливою проблемою є нерівномірний розвиток зрошувальних систем між громадами Миколаївського району. Різний рівень фінансової спроможності, відмінності у структурі землекористування та неоднорідність технічного стану систем призводять до значних диспропорцій у можливостях розвитку меліорації. Деякі мережі перебувають у власності громад, інші ж належать обласним водогосподарським організаціям або приватним структурам, це спричиняє фрагментацію управління і створює труднощі для впровадження цілісних програм модернізації.

Окремої уваги заслуговує відсутність достатніх економічних стимулів для землекористувачів, які б мотивували їх впроваджувати водозберігальні технології, модернізувати системи поливу, підвищувати ефективність використання води та брати участь у спільному управлінні меліоративними мережами. Існуючі фінансові інструменти є розрізненими і не формують стійкої мотивації до довгострокових інвестицій у розвиток зрошення.

Суттєвою проблемою залишається низький рівень цифровізації управління зрошуваними територіями. У районі практично відсутні автоматизовані системи моніторингу водокористування, показників вологості ґрунтів, технічного стану мереж чи динаміки змін екологічного стану. Дані не інтегруються у єдиний простір, що унеможливорює використання сучасних інструментів аналізу та прогнозування, зокрема моделювання водного балансу чи оцінки ризиків деградації ґрунтів.

Висновки аналізу свідчать, що більшість виявлених проблем має системний характер і пов'язана з відсутністю цілісної стратегії управління зрошуваними землями на рівні Миколаївського району та територіальних громад. Хоч і є окремі програми, вони не утворюють цілісну систему та не

забезпечують визначення чіткої послідовності оновлення систем, пріоритетних зон для реконструкції, механізмів фінансування або участі землекористувачів.

Зрештою можна стверджувати, що подальший розвиток і ефективне функціонування зрошуваних земель Миколаївського району можливі лише за умови переходу до інтегрованого управління, яке поєднує технічну модернізацію, цифровізацію, удосконалення кадастрово-моніторингових систем, екологічний контроль, економічні стимули та активну участь усіх суб'єктів у прийнятті рішень. Комплексний підхід дозволить не лише відновити меліоративний потенціал, а й забезпечити стабільність агровиробництва, раціональне використання водних ресурсів та зменшення екологічних ризиків у регіоні.

РОЗДІЛ 2 ОСНОВНІ НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ ЗРОШУВАНИМИ ЗЕМЛЯМИ МИКОЛАЇВСЬКОГО РАЙОНУ

Виходячи з результатів аналізу стану зрошуваних територій Миколаївського району, проведеного у першому розділі, встановлено, що ефективність їх використання значною мірою стримується низкою негативних чинників. Найбільш актуальними серед них є застарілість меліоративної інфраструктури, недостатня узгодженість дій між землевласниками, орендарями та водогосподарськими організаціями, обмеженість фінансування, а також фрагментарність нормативно-правової бази, що ускладнює впровадження сучасних технологій зрошення. Додатково виявлено тенденцію до погіршення екологічного стану ґрунтів, зокрема ознаки вторинного засолення, ущільнення, зниження вмісту гумусу та нерівномірного розподілу вологи.

В сукупності ці фактори формують комплексну проблему, яка потребує системного підходу до модернізації управління зрошуваними землями. Необхідним є впровадження геоінформаційних технологій для моніторингу водного режиму та стану ґрунтів, оновлення і ремонт зрошувальних мереж, запровадження економічних стимулів для раціонального водокористування та розвитку державно-приватного партнерства. Важливою складовою також є удосконалення земельно-правових механізмів, розроблення проектів землеустрою щодо впорядкування меліоративних територій, а також посилення екологічного контролю та цифровізації кадастрових даних.

Комплексне поєднання технологічних, правових, економічних та екологічних рішень створює основу для формування сучасної моделі управління меліоративними системами. Узагальнену структурну схему запропонованих напрямів удосконалення подано на рис. 2.1.



Джерело: Сформовано автором

Рисунок 2.1 - Основні напрями удосконалення управління зрошуваними територіями

Отож, метою цього розділу є обґрунтування та визначення системи практичних напрямів, здатних забезпечити підвищення ефективності використання зрошуваних земель, покращення стану меліоративної мережі та формування сучасної моделі управління територіями зрошення в умовах Миколаївського району. Запропоновані напрями ґрунтуються на інтеграції геоінформаційних технологій, удосконаленні нормативно-правового забезпечення, модернізації землеустрою, екологічній оптимізації, економічних мотиваційних інструментах та цифровізації моніторингових систем. Тому далі розглянемо кожен напрямок удосконалення детально.

Проаналізувавши в попередньому розділі ключові проблеми управління зрошуваними територіями Миколаївського району - зношеність інфраструктури, нестачу моніторингу та обліку, фрагментацію управлінських структур - можна зробити висновок, що сучасні технології мають вирішальне значення для їх подолання. Саме геоінформаційні системи (ГІС) виступають інструментом, що дозволяє реалізувати цілісний підхід до просторового аналізу, планування й контролю зрошення.

2.1. Інтеграція геоінформаційних технологій у процес управління

Інтеграція геоінформаційних технологій у систему управління зрошуваними землями Миколаївського району є одним із ключових напрямів підвищення ефективності використання водних ресурсів та оптимізації роботи меліоративної інфраструктури. Використання ГІС дозволяє поєднати просторові дані, інформацію про природні умови та технічні характеристики мереж у єдиному цифровому середовищі, що формує основу для сучасного, науково обґрунтованого моніторингу й планування.

Одним із базових елементів цифровізації є створення ГІС-моделей зрошуваних територій, які забезпечують деталізовану візуалізацію просторової структури іригаційних систем: магістральних і розподільчих каналів, насосних

агрегатів, гідротехнічних споруд, дренажних мереж та зон фактичного поливу. На відміну від традиційних карт, ГІС-моделі дозволяють інтегрувати багат шарову інформацію - рельєф, гідрологічні особливості місцевості, типи ґрунтів, їхні фізико-хімічні властивості, агровиробничі групи - що формує “цифровий двійник” зрошуваних угідь. Такий підхід надає можливість оцінювати різні сценарії управління, прогнозувати наслідки змін водного балансу, оптимізувати режими поливу та планувати капітальні ремонти або реконструкцію систем. Ефективність використання ГІС у сільському господарстві підтверджена сучасними дослідженнями, у яких супутниковий моніторинг, дрон-зйомка та моделювання розглядаються як основа для прийняття рішень у меліорації [21].

Другим ключовим компонентом є удосконалення кадастрового обліку систем зрошення шляхом інтеграції просторових даних меліоративної інфраструктури до державних кадастрових платформ. На сьогодні Державний земельний кадастр містить інформацію переважно про межі земельних ділянок, тоді як дані про канали, трубопроводи, гідротехнічні споруди, водорозподільчі вузли або насосні станції не мають окремого структурованого шару. Унаслідок цього виникають неточності у визначенні меж зрошуваних масивів, плануванні модернізації та оцінці технічного стану мереж. Інтеграція ГІС-модулів у кадастрові системи дозволить створити пов’язану модель “земельна ділянка - елемент інфраструктури”, що підвищить прозорість та точність управління. Значення цього напряму підкреслюється і в “Довгостроковому плані розвитку іригаційного комплексу до 2050 року”, де передбачено модернізацію систем моніторингу меліорованих земель та вдосконалення кадастрового обліку інженерних споруд [22].

Третім важливим напрямом є впровадження систем оперативної візуалізації стану угідь, обсягів поливу та водоспоживання через динамічні ГІС-панелі. Ці інструменти дозволяють у реальному часі аналізувати показники

вологості ґрунту, рівні ґрунтових вод, інтенсивність поливу, а також виявляти зони з аномальною витратою води чи ризиком підтоплення або засолення. Такі системи сприяють більш ефективному контролю за використанням води, оперативному реагуванню на аварійні ситуації та підтримці прийняття рішень як на рівні громад, так і на рівні водогосподарських організацій. Рекомендації щодо застосування ГІС у природокористуванні та плануванні територій активно просуває ГІС-Асоціація України, наголошуючи на їх ролі у формуванні сучасних систем управління ресурсами [23].

Загалом впровадження ГІС-технологій у Миколаївському районі є важливим кроком до створення єдиного цифрового середовища управління меліоративним комплексом. Це забезпечить:

- підвищення точності моніторингу природних та технічних параметрів;
- оптимізацію використання води та зменшення втрат у мережі;
- формування обґрунтованих стратегічних рішень щодо реконструкції та інвестицій;
- покращення координації між громадами, агровиробниками та водогосподарськими структурами;
- прозорість і доступність інформації для всіх учасників процесу.

Отож, цифровізація та ГІС-моделювання можуть стати фундаментом модернізації зрошення у Миколаївському районі, забезпечуючи перехід до високоточного, науково обґрунтованого управління та сталого розвитку іригаційної інфраструктури.

2.2. Удосконалення нормативно-правового забезпечення

Ефективне управління зрошуваними землями неможливе без чіткої та узгодженої нормативно-правової бази. Наявні проблеми в управлінні

меліоративними системами значною мірою пов'язані з тим, що земельне та водне законодавство тривалий час розвивались окремо й не забезпечували узгодженого підходу до регулювання питань експлуатації, модернізації та відновлення гідротехнічних споруд. Тому одним із ключових напрямів удосконалення системи управління є комплексне реформування законодавства, що регулює використання та утримання меліоративної інфраструктури.

Насамперед, ключовим завданням є узгодження водного та земельного законодавства. Прийняття Закону України № 5202-д, який дав старт реформі зрошення та створенню об'єднань водокористувачів (ОВК), стало одним із найвагоміших кроків у цьому напрямі. Документ визначає механізми передачі меліоративної інфраструктури землекористувачам, порядок створення і функціонування ОVK та формує прозорі умови управління мережами на місцях. Завдяки цьому законодавство вперше дозволило оформити спільне управління меліоративними системами тими, хто ними безпосередньо користується, що створює передумови для ефективнішої експлуатації та залучення інвестицій у відновлення обладнання [24].

Водночас лишається актуальною необхідність чіткого визначення правового статусу меліоративних мереж, каналів і гідротехнічних споруд. Значна частина інфраструктури історично залишалася без визначеного балансоутримувача, що унеможливлювало її утримання та планування бюджетних витрат на ремонт. Крім того, відсутність точної юридичної належності ускладнювала передачу систем у користування об'єднанням водокористувачів. Тому нормативне забезпечення має включати процедури інвентаризації, внесення споруд до державних реєстрів та встановлення відповідальності за їх технічний стан. Ці положення вже частково впроваджуються в рамках іригаційної реформи, проте потребують подальшого деталізування та узгодження з земельним законодавством.

Окремої уваги заслуговує впровадження механізмів публічно-приватного управління меліоративними системами. ОВК, створені відповідно до нового законодавства, уже показують позитивну динаміку - за інформацією Державного агентства з розвитку меліорації, в Україні зареєстровано понад 60 таких організацій, зокрема на Півдні, де зрошення має ключове значення для агровиробництва [25]. Розвиток цих об'єднань дає можливість поєднати інтереси держави, громади та аграріїв, забезпечити належне технічне обслуговування інфраструктури, а також формувати колективні інвестиційні програми з модернізації насосних станцій, каналів та автоматизації подачі води.

Додатковий імпульс розвитку нормативної бази створює ухвалення законів, що усувають податкові бар'єри для передачі меліоративних систем. Зокрема, законопроект щодо звільнення від ПДВ операцій із передачею систем ОВК уже підписано Президентом України, що значно спрощує можливість оформлення майна та усуває одну з головних перешкод на шляху реалізації реформи [26]. Це дозволяє уникнути додаткових фінансових навантажень на користувачів і сприяє швидшому набуттю ними прав на управління інфраструктурою.

Отож, удосконалення нормативно-правового забезпечення - це фундаментальний процес, що формує умови для розвитку ефективної, децентралізованої та прозорої моделі управління зрошуваними землями. Завдяки гармонізації законодавства, врегулюванню правового статусу меліоративних споруд та зміцненню механізмів публічно-приватної взаємодії створюється комплексна правова основа для модернізації зрошення, захисту інтересів землекористувачів та підвищення стійкості аграрного виробництва.

2.3. Розроблення сучасних проектів землеустрою щодо впорядкування зрошуваних земель

Ефективне управління зрошуваними землями значною мірою залежить від того, наскільки якісно розроблено проекти землеустрою, що регламентують просторову організацію, структуру угідь, водорозподіл і умови експлуатації меліоративних систем. У Миколаївському районі, як і в цілому на Півдні України, зрошення є ключовим фактором стабільності агропромислового комплексу, тому актуальність модернізації таких проектів значно зростає в умовах кліматичних змін, деградації ґрунтів та зношених меліоративних споруд.

Встановлення меж зрошуваних масивів

Першим і базовим завданням сучасних проектів землеустрою є чітке визначення та юридичне закріплення меж зрошуваних масивів. У багатьох регіонах України, включаючи Миколаївський район, межі масивів або визначені неточно, або давно не оновлювалися, що створює низку проблем: конфлікти між землекористувачами, непогодженість планів подачі води, помилки в кадастрі та неможливість якісного планування ремонту мереж.

Наукові дослідження вказують, що визначення меж має здійснюватися з урахуванням:

- історичних матеріалів землевпорядкування,
- фактичного водокористування,
- сучасних кадастрових даних,
- даних дистанційного зондування Землі.

Це підкреслюється у праці «Землевпорядкування меліорованих земель: стан та перспективи розвитку», де зазначається необхідність комплексного підходу до встановлення меж і детального оновлення просторової структури меліоративних масивів [27]. Такий підхід дозволяє сформулювати достовірну основу для подальших робіт - від координації водорозподілу до стратегічного планування реконструкції.

Коригування кадастрових даних на основі проєктів землеустрою

Законодавство України передбачає можливість внесення змін до Державного земельного кадастру на підставі проєктів землеустрою. В нормативних документах Державної служби з питань геодезії, картографії та кадастру зазначено, що проєкти консолідації земельних масивів можуть включати:

- уточнення або виправлення меж ділянок,
- усунення фрагментованості (ламкості) масивів,
- встановлення або коригування сервітутів,
- оптимізацію конфігурації сільськогосподарських угідь.

Такі рішення дозволяють підвищити компактність масивів та забезпечують можливість раціонального розміщення меліоративних мереж, що особливо важливо в умовах великих зрошуваних площ Миколаївського району [28]. У випадках, коли територія масивів значно порушена реформами землекористування минулих років, такі коригування стають критично необхідними.

Оптимізація структури угідь і сівозмін

Другим важливим аспектом є оптимізація структури сільськогосподарських угідь, яка передбачає:

- визначення доцільних площ під окремі культури,
- запровадження сівозмін, адаптованих до умов зрошення,
- врахування агрокліматичних характеристик,
- оптимізацію використання орних і спеціальних земель.

Сучасний проєкт землеустрою має враховувати історію землекористування, продуктивність ґрунтів, характер рельєфу та вплив зрошення на довгострокову родючість. Це дозволяє:

- зменшити ризики деградації ґрунтів (особливо вторинного засолення),
- підвищити ефективність подачі води,
- оптимізувати витрати на обслуговування інфраструктури.

Особливо це стосується районів із ризиком підтоплення або нерівномірності поливу, що є характерним для ряду господарств Миколаївського району.

Враховання гідрогеологічних та ґрунтових умов

Одним із ключових принципів сучасних проєктів є інтеграція гідрогеологічних даних та ґрунтово-екологічних характеристик. Для зрошуваних земель Миколаївщини це критично важливо через такі чинники:

- коливання рівнів ґрунтових вод,
- ризики засолення,
- неоднорідність ґрунтового профілю,
- необхідність дренажу на окремих ділянках.

У проєкти мають включатися:

- дані ґрунтового моніторингу (солоність, щільність, структура, вологоємність),
- картування гідрогеологічних умов,
- моделювання впливу різних режимів поливу на стан підземних вод,
- аналіз необхідності дренажних систем.

Врахування цих параметрів забезпечує важливі переваги:

1. Екологічна стійкість - уникнення підтоплення, вторинного засолення, деградації угідь.
2. Економічна ефективність - оптимізація норм поливу під реальні властивості ґрунтів.
3. Стратегічне планування - можливість прогнозувати зміни при різних сценаріях, включно з кліматичними.

Загальна роль сучасних проєктів землеустрою

Розроблення оновлених, науково обґрунтованих проєктів землеустрою дає змогу:

- сформувати просторово впорядковану структуру зрошуваних земель,
- забезпечити узгодження інтересів агровиробників, громад і держави,
- створити правову та технічну основу для модернізації меліоративної інфраструктури,
- залучати інвестиції,
- забезпечити довгострокову продуктивність та екологічну стабільність угідь.

Для Миколаївського району, де зрошення є стратегічним ресурсом, сучасні проєкти землеустрою є фундаментом для відновлення і підвищення ефективності агровиробництва та раціонального управління земельними ресурсами.

2.4. Екологічна оптимізація використання зрошуваних земель

Екологічна оптимізація зрошуваних земель Миколаївського району є одним із ключових напрямів удосконалення системи управління агроландшафтами, оскільки саме південні регіони України найбільш вразливі до деградаційних процесів, спричинених інтенсивним використанням зрошення.

Для території із недостатнім природним зволоженням, до яких належить Миколаївський район, зрошення є життєво необхідним фактором стабільності врожайності, але водночас воно створює загрози вторинного засолення, підтоплення, погіршення структури ґрунтів і забруднення водних ресурсів. Саме тому формування екологічно безпечної моделі використання зрошуваних земель є пріоритетним завданням для регіону.

Застосування краплинного поливу та вологозберігаючих технологій

Одним із найбільш ефективних підходів до зменшення екологічних ризиків є впровадження краплинного поливу та інших технологій локального зволоження, які дозволяють суттєво знизити водоспоживання і мінімізувати втрати при подачі води. За даними Держводагентства, у степових регіонах України використання краплинного зрошення забезпечує скорочення втрат води на випаровування та фільтрацію на 30–40 %, що є особливо важливим в умовах обмежених водних ресурсів річок Південний Буг та Інгулець [29].

Для Миколаївського району впровадження таких систем має низку переваг:

- зменшення навантаження на магістральні й розподільні канали, які часто перебувають у зношеному стані;
- зниження нерівномірності розподілу вологи, що дозволяє уникати локального перезволоження;
- запобігання вторинному засоленню, оскільки рівномірне та помірне зрошення не спричиняє підняття солей у верхній шар ґрунту;
- підвищення ефективності удобрення, адже через системи фертигації добрива подаються разом із водою у необхідних дозах.

Застосування локальних систем також дає можливість більш точно враховувати властивості окремих ґрунтових ділянок, що важливо для земель, які відрізняються за структурою, солонцюватістю та водопроникністю.

Моніторинг стану ґрунтових вод і засоленості

Невід'ємним елементом екологічної оптимізації є систематичний моніторинг меліоративного стану земель, який включає контроль за рівнем ґрунтових вод, їх мінералізацією, а також ступенем солонцюватості та засоленості ґрунтів. У дослідженнях Українського науково-дослідного інституту водогосподарсько-меліоративних систем (УкрНДІВГіМ) зазначається, що саме Миколаївська область належить до територій з найвищим ризиком розвитку вторинного засолення через характерний хімічний склад поливної та ґрунтової води, а також через недостатній розвиток дренажних систем [30].

Система моніторингу має включати:

- вимірювання і картування глибини рівня ґрунтових вод;
- регулярне визначення мінералізації та вмісту токсичних солей;
- оцінку електропровідності ґрунтового розчину, що є важливим індикатором засолення;
- спостереження за динамікою підтоплення;
- аналіз впливу режимів поливу на зміни водно-сольового балансу.

Сучасні методи, такі як використання супутникових даних Sentinel-2 та Landsat, забезпечують можливість виявляти ділянки деградованих або перезволожених ґрунтів шляхом аналізу вегетаційних індексів та вологості. Дослідження Інституту космічних досліджень НАН України і ДКАУ підтверджують високу ефективність супутникового моніторингу для контролю за процесами засолення та підтоплення в агроландшафтах Південного Степу [31].

Відновлення природного та штучного дренажу

Ще одним ключовим напрямом екологічної оптимізації є відновлення та модернізація дренажних систем, які відіграють визначальну роль у регулюванні

водно-сольового режиму ґрунтів. У багатьох господарствах Миколаївського району дренажні канали частково замулені або взагалі не функціонують, що призводить до накопичення ґрунтових вод, підтоплення та підвищеного засолення орних земель.

Комплекс заходів щодо відновлення дренажу передбачає:

- розчищення колекторно-дренажної мережі;
- відновлення пропускної здатності каналів та трубопроводів;
- спорудження систем регульованого дренажу для ділянок із критично високим рівнем ґрунтових вод;
- використання природоорієнтованих рішень - штучних біофільтрів, водоутримуючих балок, біологічних смуг, які сприяють природному водовідведенню та очищенню стоку.

Дослідження Держводагентства та УкрНДІВГіМ свідчать, що ефективний дренаж - один із головних факторів попередження вторинного засолення, оскільки у разі відсутності водовідведення солі накопичуються у верхніх шарах ґрунту внаслідок капілярного підняття.

Загальна екологічна ефективність оптимізованого зрошення

Реалізація заходів екологічної оптимізації дозволяє:

- запобігти деградації ґрунтів унаслідок засолення та підтоплення;
- знизити водоспоживання, підвищивши ефективність роботи меліоративних систем;
- забезпечити довгострокову продуктивність зрошуваних земель;
- зменшити антропогенний вплив на водні ресурси регіону;
- створити умови для сталого розвитку аграрного виробництва.

Для Миколаївського району, де зрошення є визначальним фактором соціально-економічного розвитку, екологічна оптимізація використання зрошуваних угідь є необхідною передумовою збереження родючості ґрунтів, підвищення ефективності водокористування та адаптації агроландшафтів до змін клімату.

2.5. Економічні стимули та управління на рівні територіальних громад

Підвищення ефективності управління зрошуваними землями в Миколаївській області, зокрема в межах Миколаївського району, неможливе без активної участі територіальних громад, оскільки саме вони є найближчою до землевласників та водокористувачів ланкою управління. В умовах застарілої меліоративної інфраструктури, значних втрат води, зміни клімату та зростання вододефіциту, громади мають виконувати не лише адміністративну, а й координаційну та стимулюючу функцію у сфері водогосподарського управління. Як зазначається у сучасних аналітичних оглядах щодо реформування меліорації, саме децентралізація та передача повноважень на рівень громад створюють можливості для формування більш стійкої та економічно ефективної системи використання водних ресурсів [32].

Одним із ключових механізмів удосконалення управління на місцевому рівні є створення об'єднань водокористувачів (ОВК). Згідно із Законом України «Про організації водокористувачі» від 2022 року, такі об'єднання наділяються значними повноваженнями, зокрема щодо утримання та ремонту внутрішньогосподарських меліоративних мереж, а також забезпечення раціонального й справедливого розподілу водних ресурсів між сільськогосподарськими виробниками. Для Миколаївського району цей інструмент має особливе значення, оскільки більшість господарств використовують зрошення з Південнобузької та Інгульської водогосподарських систем, і нерідко стикаються з дефіцитом води, непрозорими графіками подачі та

значними втратами в каналах. Створення ОВК дозволяє забезпечити прозорість розподілу води, скоротити виробничі конфлікти, оптимізувати витрати та покращити технічний стан мереж, що підтверджується результатами реалізації аналогічних ініціатив у різних громадах південного регіону [32; 33].

Важливою складовою підвищення ефективності управління є розвиток економічних стимулів, які мотивують аграрних виробників до впровадження сучасних та водозберігаючих технологій. Ефективна тарифна політика на спеціальне водокористування має враховувати не лише обсяг фактично використаної води, а й технологічну ефективність її застосування, що узгоджується з принципами Водного кодексу України щодо раціонального та екологічно безпечного водокористування [2]. У цьому контексті громади Миколаївського району можуть запроваджувати диференційовані тарифи, які знижують вартість води для тих господарств, що використовують краплинне зрошення, датчики вологості, системи дистанційного контролю або енергоощадні насоси. За даними регіональних аграрних оглядів, подібні підходи вже застосовуються в окремих громадах Миколаївської області та демонструють позитивні результати - як у вигляді економії води, так і у скороченні витрат на енергоресурси [34].

Третім стратегічно важливим напрямом є розроблення та реалізація місцевих програм підтримки меліорації. Оскільки значна частина насосних станцій, трубопроводів та гідротехнічних споруд у Миколаївській області була збудована в 1970–1980-х роках та наразі потребує модернізації, громади мають виступати ініціаторами співфінансування таких робіт. Місцеві програми можуть передбачати підтримку реконструкції насосних станцій, відновлення трубопроводів, придбання обладнання для точного зрошення, впровадження цифрових систем моніторингу витрат води та стану мереж. Аграрні огляди Миколаївської області підкреслюють, що такі програми не лише покращують технічний стан інфраструктури, а й підвищують інвестиційну привабливість

територій, дозволяючи громадам залучати державні субвенції та міжнародну допомогу у сфері меліорації [34].

Отже, формування ефективної системи управління зрошуваними землями на рівні територіальних громад у Миколаївському районі повинно ґрунтуватися на комплексному поєднанні трьох ключових складових: організації водокористувачів, стимулюючих економічних механізмів та реалізації місцевих програм підтримки меліорації. Поєднання цих інструментів забезпечує підвищення ефективності використання води, сприяє модернізації інфраструктури та створює умови для стійкого розвитку агровиробництва в умовах кліматичних викликів регіону.

2.6. Цифровізація кадастрово-моніторингових систем

Цифровізація кадастрово-моніторингових систем є стратегічно важливим напрямом удосконалення управління зрошуваними землями Миколаївського району, оскільки саме сучасні цифрові інструменти забезпечують можливість оперативного контролю за станом земель та водних ресурсів у реальному часі. Для південних територій України, де природна вологозабезпеченість критично низька, а ефективність агровиробництва великою мірою залежить від стабільної роботи меліоративних систем, цифровий моніторинг стає основою для прийняття управлінських рішень, спрямованих на раціональне використання води, попередження деградаційних процесів і планування реконструкції зрошувальної інфраструктури.

Важливою частиною процесу цифровізації є використання автоматизованих систем збору інформації. Для Миколаївського району це означає встановлення сенсорних станцій, що забезпечують моніторинг вологості ґрунту, температурного режиму, погодних умов, рівня ґрунтових вод і стану рослинного покриву. Дані з таких сенсорів передаються у цифрові платформи автоматично, що дає змогу аграріям та органам місцевого самоврядування

оперативно відстежувати зміни на полях, коригувати режими поливу та виявляти ризики надмірного зволоження або водного стресу. Згідно з аналітичними матеріалами щодо розвитку точного землеробства, використання сенсорних систем дозволяє скоротити витрати води на 20–35 %, зменшити енергоспоживання насосних станцій та підвищити рівномірність розподілу вологи на великих зрошуваних масивах [35].

Не менш важливою складовою цифровізації є супутниковий моніторинг, який відкриває можливість контролювати динаміку розвитку культур, аналізувати індекси вегетації (NDVI, NDMI), виявляти ділянки з потенційною деградацією та оцінювати ефективність проведених меліоративних заходів. Сучасні платформи дистанційного зондування, зокрема EOSDA Crop Monitoring, надають можливість працювати з великими масивами зображень Sentinel-2, Landsat та інших супутників, що дозволяє отримувати об'єктивну інформацію про стан зрошуваних полів у будь-яку пору року [36]. Для Миколаївського району це особливо важливо, оскільки супутниковий контроль дає змогу швидко виявляти ділянки, на яких виникають проблеми із засоленням, недостатнім водопостачанням або порушенням роботи окремих елементів зрошувальних мереж.

Наступним важливим етапом цифровізації є інтеграція отриманих даних у національні геопросторові системи. Такі структури, як Державний земельний кадастр та Національна інфраструктура геопросторових даних, дозволяють об'єднувати інформацію з польових сенсорів, супутникових платформ, агрономічних спостережень та технічної документації зрошувальних систем у єдиному цифровому середовищі [37]. Інтеграція забезпечує систематизацію інформації, створення аналітичних карт меліоративного стану земель, прогнозування ризиків підтоплення чи засолення, а також дає можливість швидко формувати технічні завдання для реконструкції або модернізації меліоративної мережі. Для Миколаївського району це означає підвищення

прозорості управління, можливість більш ефективного планування водорозподілу, а також спрощення процесу залучення зовнішніх інвесторів, які отримують доступ до достовірної та актуальної інформації.

Отже, запровадження цифрових кадастрово-моніторингових систем у Миколаївському районі створює надійну передумову для підвищення результативності зрошення, скорочення втрат водних ресурсів і вдосконалення технологічних процесів у аграрному секторі. Використання цифрових рішень забезпечує поступовий перехід від традиційних методів управління до прийняття рішень на основі фактичних даних, що, своєю чергою, сприяє сталому розвитку сільського господарства, кращій адаптації до кліматичних викликів і оновленню водогосподарської інфраструктури.

Висновки до Розділу 2

Аналіз основних напрямів удосконалення управління зрошуваними землями Миколаївського району дозволяє зробити низку ключових висновків. Насамперед упровадження геоінформаційних технологій у систему управління значно підвищує ефективність використання зрошуваних земель. Формування ГІС-моделей, ведення кадастрової інформації щодо зрошувальних мереж і наочне відображення стану земель дають змогу ухвалювати обґрунтовані управлінські рішення, раціонально регулювати подачу води, планувати оновлення інфраструктури та оперативно виявляти проблемні ділянки. Такий підхід сприяє зростанню прозорості у водокористуванні й активному залученню місцевих громад до процесу ухвалення рішень.

По-друге, вудосконалення нормативно-правового забезпечення створює правову основу для ефективного управління. Узгодження земельного й водного законодавства, чітке визначення правового статусу меліоративних систем та запровадження механізмів публічно-приватної взаємодії, зокрема через діяльність об'єднань водокористувачів, дозволяє закріпити відповідальність за технічний стан інфраструктури, заохочує спільну експлуатацію мереж і сприяє залученню інвестицій для їх оновлення.

По-третє, розробка сучасної землевпорядної документації дає змогу систематизувати зрошувані території, раціоналізувати структуру угідь і сівозмін, а також урахувати гідрогеологічні й ґрунтові особливості. Це формує підґрунтя для сталого землекористування, сприяє підвищенню продуктивності сільськогосподарських земель і знижує ризики деградаційних процесів у ґрунтах.

По-четверте, екологічна оптимізація використання зрошуваних земель спрямована на збереження природних ресурсів і підвищення стійкості земельних угідь. Використання краплинного поливу та вологозберігаючих технологій, моніторинг стану ґрунтових вод і засоленості, а також відновлення природного

дренажу дають змогу зменшити негативний вплив на ґрунти, запобігти вторинному засоленню та забезпечити раціональне використання водних ресурсів.

П'яте - запровадження економічних стимулів та управління на рівні територіальних громад формує дієві мотиваційні механізми для раціонального використання водних ресурсів. Організація об'єднань водокористувачів, застосування диференційованих платежів за водокористування й реалізація місцевих програм підтримки меліорації сприяють зміцненню колективної відповідальності, підвищують інвестиційну привабливість галузі та стимулюють оновлення меліоративної інфраструктури.

Тож, цифровізація кадастрово-моніторингових систем відкриває нові можливості для комплексного управління зрошуваними землями. Використання автоматизованого збору даних, супутникового моніторингу та інтеграція інформації у національні геопросторові платформи забезпечує оперативність, прозорість і точність управлінських рішень, сприяє зменшенню втрат води та підвищенню ефективності роботи меліоративних систем.

Отже, інтегроване застосування технологічних, правових, землепорядних, екологічних, економічних і цифрових заходів створює основу для формування сучасної моделі управління зрошуваними землями Миколаївського району, що поєднує ефективність, прозорість та стійкість аграрного виробництва.

РОЗДІЛ 3 ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ ВПРОВАДЖЕННЯ

Комплексне удосконалення системи управління зрошуваними землями Миколаївського району, яке включає модернізацію меліоративної інфраструктури, екологічну оптимізацію, цифровізацію кадастрово-моніторингових систем та посилення ролі територіальних громад, створює підґрунтя для суттєвого підвищення ефективності землекористування в регіоні. Такі рішення мають не лише технічне чи організаційне значення, а й спрямовані на створення довгострокової моделі сталого розвитку аграрного виробництва в умовах змін клімату та обмеженості водних ресурсів.

Впровадження цих заходів сприятиме широкому спектру позитивних змін від підвищення продуктивності агроландшафтів до зміцнення економічної та екологічної стійкості місцевих громад. Реалізація запропонованих напрямів удосконалення дозволить раціонально використовувати водні й земельні ресурси, знизити ризики деградації ґрунтів, підвищити врожайність сільськогосподарських культур і зміцнити інституційну спроможність громад у сфері меліорації.

Тому, застосування сучасних інженерних, управлінських, цифрових та екологічних рішень у системі зрошення створює умови для формування ефективної та збалансованої моделі землекористування, що задовольняє потреби місцевих агровиробників і відповідає вимогам довгострокового сталого розвитку територій. Тож далі розглянемо, яких саме результатів очікується досягти внаслідок упровадження зазначених заходів та як вони вплинуть на стан земельних ресурсів, екологічну безпеку й соціально-економічний розвиток Миколаївського району.

Підвищення ефективності використання водних і земельних ресурсів

Упровадження сучасних інструментів управління земельними та водними ресурсами в Миколаївському районі має на меті не лише оптимізувати використання наявних ресурсів, але й забезпечити їх сталу продуктивність у довгостроковій перспективі. Раціональне землекористування передбачає комплексний підхід, що враховує природні характеристики ділянок, їх агрономічний потенціал, рельєф, тип ґрунтів, наявність водопостачання та екологічні обмеження.

Важливим аспектом є оптимізація структури земельного фонду, що передбачає приведення цільового призначення кожної ділянки у відповідність до її природних властивостей і потенціалу господарського використання. Ділянки з високим ризиком ерозії або низькою родючістю можна перевести в категорії з меншим навантаженням на обробіток або призначати для багаторічних насаджень і пасовищ. Завдяки цільовому зонуванню зменшується ризик деградації земель, підтримується родючість ґрунтів і забезпечується ефективне використання природних ресурсів.

Значна увага приділяється раціональному водокористуванню. Завдяки системам точного землеробства, автоматизованому моніторингу вологості ґрунту, супутниковому спостереженню та інтелектуальному регулюванню поливу вода надходить відповідно до фактичних потреб культур. Це дозволяє не тільки скоротити втрати води через надмірний полив, випаровування та фільтрацію, а й запобігти вторинному засоленню та підтопленню земель. В умовах посухи в Миколаївській області та при обмежених ресурсах Південного Бугу та Інгульця такі технології є критично важливими для підтримання стабільності виробництва.

Додатково, впровадження сучасних методів управління дозволяє підвищити ефективність використання добрив і засобів захисту рослин, що в поєднанні з раціональним поливом зменшує екологічне навантаження на ґрунти

та водні об'єкти. Використання цифрових систем та ГІС-технологій дає можливість прогнозувати потребу у воді та добривах для конкретних ділянок, враховуючи агрокліматичні умови та потенціал ґрунтів, що сприяє більш точному та економному використанню ресурсів.

Отже, підвищення ефективності використання водних і земельних ресурсів у Миколаївському районі формує основу для сталого розвитку аграрного сектору, зміцнює продовольчу безпеку регіону, зменшує витрати виробництва та підвищує економічну й екологічну ефективність землекористування.

Зниження рівня деградації ґрунтів

Зниження темпів деградації ґрунтів у Миколаївському районі є одним із ключових очікуваних результатів упровадження комплексних і сучасних підходів до управління земельними ресурсами. Миколаївський район розташований у південній степовій зоні України, де ведення сільського господарства проводиться за ризикованих умов: ґрунти піддаються інтенсивному виснаженню через посухи, водну та вітрову ерозію, надмірне розорювання та порушення сівозмін. За таких стресових умов особливо важливо створювати систему превентивного контролю за станом ґрунтів, що дає змогу вчасно виявляти негативні процеси та запобігати їхньому поширенню.

Важливим кроком у зменшенні деградації ґрунтів є впровадження систем їх моніторингу, що поєднують ГІС-технології, дистанційне зондування та польові агрохімічні дослідження. Застосування супутникових даних, таких як Sentinel і Landsat, дає змогу оперативно виявляти ділянки з підвищеною ерозією, нестачею вологи або зниженням родючості, що дозволяє пріоритетно направляти відновлювальні заходи на найбільш проблемні території. Одночасно, систематичні польові лабораторні дослідження дозволяють точно оцінювати вміст органічної речовини, поживних елементів і солоності ґрунтів, що слугує основою для адаптивного управління меліорацією та агротехнічними заходами.

Велику увагу також приділяють впровадженню ґрунтозахисних технологій землеробства, які спрямовані на збереження структури ґрунту та запобігання ерозійним процесам. До них належать мінімальний і нульовий обробіток, мульчування, використання покривних культур, а також грамотне планування сівозмін із чергуванням зернових, бобових і технічних культур. Такі заходи знижують поверхневий стік води, зберігають органічну речовину в ґрунті та покращують його здатність утримувати вологу, що є особливо важливим у посушливих умовах Миколаївського району.

Особливу увагу варто приділяти боротьбі з опустелюванням і вторинним засоленням, що становлять реальну загрозу для степових земель регіону. Оптимізація систем зрошення, використання краплинного поливу, розширення площ багаторічних насаджень, створення лісосмуг і смуг-вітрозахисту, а також контроль інтенсивності антропогенного навантаження сприяють стабілізації водного балансу, зменшенню ерозії та підтриманню родючості ґрунтів.

Комплексне впровадження цих заходів створює ефективну стратегію збереження ґрунтового покриву, що сприяє зниженню деградації земель, забезпечує довгострокову екологічну стійкість, підвищує продуктивність аграрного сектору і допомагає зберегти природні ресурси Миколаївського району.

Зростання врожайності сільськогосподарських культур

Підвищення врожайності сільськогосподарських культур у Миколаївському районі є одним із головних очікуваних результатів удосконалення системи управління земельними та водними ресурсами. Район характеризується посушливим кліматом, високою мінливістю опадів та нестабільним водозабезпеченням, що робить ефективне управління зрошенням і застосування сучасних агротехнологій надзвичайно важливим для забезпечення стабільного виробництва.

Високий врожай прямо залежить від того, наскільки точно ми керуємо поливом та контролюємо, скільки води отримують рослини. Завдяки впровадженню розумних, автоматизованих систем, ми можемо безперервно отримувати дані про вологість землі, як виглядають самі рослини, з якою швидкістю вони ростуть та де знаходиться ґрунтова вода. Вся ця інформація допомагає ідеально оптимізувати, коли і скільки води давати, щоб уникнути ситуацій, коли ділянки занадто сухі або, навпаки, перезволожені. Це, в свою чергу, є фундаментом для сильної кореневої системи та гарантує, що рослини завжди матимуть можливість поглинати потрібні їм поживні елементи.

Важливу роль відіграє також ґрунтово-агрохімічний моніторинг у поєднанні з принципами точного землеробства. Це дає змогу гнучко адаптувати методи внесення поживних речовин, вносити необхідні корективи в обробіток ґрунту та використовувати науково підтверджені норми підживлення. Паралельно, стратегічне використання покривних культур, чітке дотримання ефективних сівозмін і вибір сучасних, високопродуктивних сортів та гібридів істотно підвищують опірність рослин до таких викликів, як посуха, різкі зміни температури та інші стреси. Комплексний підхід до цих заходів мінімізує потенційні втрати врожаю та гарантує стабільний рівень продуктивності агрокомплексу.

Не можна недооцінювати значення детального агрохімічного аналізу ґрунту та впровадження технологій точного землеробства. Ці інструменти дозволяють аграріям персоналізувати внесення добрив, оперативно коригувати методи обробітку поля та застосовувати строго обґрунтовані дози підживлення. Крім того, практики вирощування покривних культур, розумне планування сівозміни та постійне оновлення посівного матеріалу (вибір сучасних гібридів і сортів) зміцнюють здатність культур протистояти водному дефіциту, температурним коливанням та іншим несприятливим факторам. У кінцевому підсумку, це прямо впливає на зниження втрат та стабілізацію врожайності.

Важливо також, що цифровізація, автоматизація процесів та точне землеробство дають змогу не лише керувати, але й прогнозувати. Завдяки цим технологіям можна розробляти точні моделі врожайності, які є основою для стратегічного планування сівозмін, визначення найбільш вдалих часових вікон для поливу та добрив, а також для оцінки потенційних наслідків зміни клімату. Завдяки цим прогнозам господарства працюють більш ефективно, знижують імовірність втрати врожаю, тим самим забезпечуючи умови для стійкого зростання місцевого агросектору.

Загалом, цілісна інтеграція передових технологій, раціонального контролю над водними ресурсами та новітніх агротехнічних методів є вирішальним фактором. Вона створює необхідні умови для стабільного і суттєвого зростання продуктивності, що безпосередньо формує економічну стійкість та зміцнює продовольчу безпеку Миколаївського регіону.

Поліпшення екологічного стану територій

Одним із найважливіших позитивних наслідків модернізації управління земельними й водними ресурсами Миколаївського району очікується поліпшення екологічної ситуації. Оскільки район розташований у посушливій кліматичній зоні Півдня України, його екосистеми є вкрай чутливими до цілого ряду проблем, що включає деградацію ґрунтів, неконтрольоване використання води, засолення, ерозійні процеси та скорочення біорізноманіття. Через це дуже необхідно поєднувати раціональні методи землекористування із сучасними природоохоронними технологіями. Лише такий підхід зможе стабілізувати екологічну рівновагу та відчутно знизити тиск людської діяльності на природу.

Модернізація управління дає значний екологічний ефект: скорочуються ризики підтоплення, засолення та вторинного осолонцювання ґрунтів. Завдяки використанню високоточних систем зрошення, автоматизованому регулюванню подачі води та постійному моніторингу вологості ґрунту, вода надходить до

рослин строго відповідно до їхніх фактичних потреб. Це запобігає надмірному зволоженню, яке зазвичай спричиняє погіршення фізико-хімічних характеристик ґрунту, руйнування його структури та загальну деградацію земель. Як результат, відновлюється природна родючість, знижується ризик ерозії, стабілізується ґрунтовий профіль, а агроландшафти стають більш витривалими до змін клімату.

Зменшення обсягів застосування агрохімікатів завдяки підвищенню точності їх внесення є ще однією значною перевагою. Цифрові технології моніторингу дозволяють сільськогосподарським виробникам доставляти добрива та засоби захисту рослин виключно туди, де це потрібно, а не розпорошувати їх по всьому полю. Це суттєво знижує ймовірність забруднення поверхневих та ґрунтових вод небезпечними речовинами - нітратами, пестицидами та важкими металами, як наслідок, відчутно спадає токсичне навантаження на навколишнє середовище, а також покращується якість питної води для жителів району.

Оптимізація сівозмін, використання покривних культур і кроки для збільшення гумусу допомагають відродити біологічне життя у ґрунтах. Це відновлює мікробні процеси, збільшує саморегенераційну здатність ґрунту, поліпшує його структуру та функцію утримання води, що прямо впливає на опірність екосистем посухам та іншим кліматичним загрозам.

Також важливим є зменшення втрат води у зрошувальних системах. Зростання ефективності водокористування дозволяє скоротити обсяги забору води з водосховищ та річок, що відновлює природний водний режим і покращує стан водних екосистем. Це особливо важливо для Миколаївського району, який залежить від Інгульця та Південного Бугу, оскільки відновлення гідро балансу підтримує біорізноманіття та сприяє формуванню здорових водно-болотних і прибережних систем.

Загалом, впровадження цих заходів створює стійку, екологічно збалансовану ландшафтну структуру регіону. Це формує сприятливі передумови

для розвитку агровиробництва, збільшує родючість ґрунтів, підвищує рівень життя мешканців та гарантує довгострокову екологічну безпеку територій Миколаївського району.

Зміцнення потенціалу місцевих громад у сфері земельного менеджменту

Зміцнення потенціалу місцевих громад у сфері земельного менеджменту є одним із найважливіших очікуваних результатів удосконалення системи управління зрошуваними землями в Миколаївському районі. Територіальні громади, які є прямими розпорядниками земель і активними учасниками планування їх використання, мають вирішальне значення для сталості реформ аграрного та водного менеджменту. Зростання компетентності, організаційної ефективності та технічної здатності громад формує основу для продуктивного управління земельними й водними ресурсами безпосередньо на місцях.

Першим аспектом зміцнення потенціалу є підвищення професійної компетентності фахівців громад. Застосування сучасних засобів (цифрового кадастру, ГІС, платформ моніторингу земель, автоматичних систем управління) вимагає відповідних знань і навичок. Проведення навчальних курсів, семінарів, тренінгів та стажувань для місцевих службовців створює управлінську культуру, що базується на доведених даних, їх аналізі та моделюванні сценаріїв. Це дозволяє приймати більш зважені рішення щодо планування землекористування, оптимізації водних ресурсів та оновлення інфраструктури.

Наступним важливим напрямком є зміцнення інституційної спроможності громад. Це охоплює розвиток технічної й інформаційної бази для збору, обробки та зберігання просторових чи кадастрових даних, створення спеціалізованих груп чи відділів із земельного менеджменту, а також вдосконалення внутрішніх механізмів контролю й планування. Зрозумілі регламенти та процедури прийняття рішень дають громадам змогу швидко реагувати на зміни у

зрошувальних мережах, виявляти порушення землекористування та ефективно планувати оновлення й відновлення інфраструктури.

Не менш важливим аспектом є формування партнерських відносин та координація дій між громадами, агровиробниками, об'єднаннями водокористувачів, водогосподарськими організаціями та державними інституціями. Така взаємодія дозволяє узгоджувати плани розвитку меліоративних систем, забезпечувати ефективний розподіл води та реалізацію спільних проєктів модернізації інфраструктури. В результаті громади набувають можливості впливати на стратегічні рішення, захищати інтереси місцевого населення і користувачів земель, а також забезпечувати сталий розвиток аграрного сектору.

Особливо важливим є зміцнення фінансової бази громад, що досягається завдяки економічним стимулам, розумному контролю над земельними ресурсами та залученню міжнародних й державних інвестицій. Прозорість кадастру, налагоджений облік зрошуваних угідь та ефективне планування водокористування роблять громади привабливішими для інвестицій у модернізацію меліорації, впровадження енергоощадних технологій і цифровізацію управлінських процесів.

Таким чином, зміцнення потенціалу місцевих громад у сфері земельного менеджменту створює передумови для ефективного, екологічно орієнтованого та економічно обґрунтованого управління земельними і водними ресурсами. Це забезпечує довготривалу стійкість зрошувальних систем, підвищує якість управлінських рішень, формує умови для сталого розвитку територій та сприяє економічній та екологічній стабільності Миколаївського району.

Висновки до розділу 3

У розділі 3 було визначено ключові очікувані результати від упровадження комплексної системи удосконалення управління зрошуваними землями Миколаївського району. Проведений аналіз показує, що поєднання інженерних, технологічних, екологічних і управлінських заходів створює основу для переходу до нової моделі землекористування - більш ефективної, екологічно збалансованої та стійкої до кліматичних викликів. Запропоновані заходи не зводяться лише до оновлення окремих частин меліорації, а створюють цілісну систему, яка забезпечить тривалу продуктивність аграрного сектору регіону.

Підвищення ефективності використання земельних і водних ресурсів, прогнозоване внаслідок реалізації запропонованих заходів, сприятиме переходу до раціонального й економного водокористування, зменшенню втрат вологи та підвищенню продуктивності агроландшафтів. Запровадження сучасних технологій точного землеробства та цифрового моніторингу дозволить аграріям приймати обґрунтовані рішення, що підвищує стабільність виробництва та зменшує ризики, пов'язані з посухами, ерозією й обмеженістю водних ресурсів.

Очікуване сповільнення деградації ґрунтів та зменшення ерозії вказує на те, що в регіоні створюється дієва система екологічного захисту земель. Застосування ґрунтозахисних методів, поліпшення сівозмін, введення програм моніторингу та раціоналізація зрошення формують умови для відновлення родючості і стабілізації природних процесів у степових екосистемах Миколаївського району це є основною умовою для сталого землекористування та збереження природного потенціалу.

Прогнозоване збільшення врожайності є наслідком комплексної взаємодії оновленої інфраструктури, налагодженого водного режиму та використання передових агротехнологій. Розумне керування поливом, поліпшення властивостей ґрунту і застосування сучасних агротехнічних рішень підвищують

продуктивність культур. Це безпосередньо впливає на економічну стійкість аграрних господарств та зміцнення продовольчої безпеки регіону.

У цілому, реалізація запропонованої системи удосконалення управління зрошуваними землями здатна суттєво покращити екологічний стан територій, зменшити антропогенний тиск на природні ресурси та сформувати більш збалансовану структуру землекористування. Очікувані результати підтверджують, що модернізація меліоративного комплексу та розширення цифрових інструментів є не лише технічно необхідними, а й стратегічно важливими для соціально-економічного розвитку Миколаївського району.

Отже, висновки розділу демонструють, що впровадження новітніх методів управління зрошенням і землями створює підґрунтя для довгострокової моделі сталого розвитку. Вона повністю відповідає сучасним екологічним стандартам, економічним потребам аграріїв та стратегічним інтересам місцевих територіальних громад.

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ В ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Охорона праці є ключовим елементом професійної діяльності фахівців у сфері геодезії та землеустрою, оскільки їхня робота охоплює як польові умови, які пов'язані з впливом природних, техногенних та виробничих факторів, так і камеріальні роботи, що здійснюються в офісних приміщеннях із застосуванням комп'ютерної техніки, спеціалізованого програмного забезпечення та офісного обладнання. Сучасний стан регулювання охорони праці базується на комплексі законодавчих та нормативних актів України, що встановлюють вимоги безпеки для всіх етапів виробничого процесу.

Основним документом, який визначає правові засади охорони праці в Україні, є Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 № 2694-XII (ред. 2024 р.) [76]. Закон регламентує права й обов'язки працівника і роботодавця, правила організації безпечних умов праці, процедури інструктажів та вимоги до забезпечення засобами індивідуального захисту. Відповідно до статті 13 цього Закону роботодавець зобов'язаний створити на кожному робочому місці умови, що відповідають державним нормативним актам з охорони праці, забезпечити безпечну експлуатацію устаткування та здійснювати періодичні перевірки знань працівників.

Важливе значення мають також Кодекс законів про працю України, Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування» та Постанова КМУ № 1107 від 26.10.2011 р. «Про затвердження Порядку проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці». Ці документи визначають процедуру проведення первинних, повторних, позапланових і цільових інструктажів, порядок дій при аваріях і нещасних випадках, а також механізми розслідування.

Для робіт, пов'язаних з геодезичними вимірюваннями та землеустроєм, діють спеціалізовані документи, зокрема:

- НПАОП 0.00-1.75-15 «Правила охорони праці під час виконання топографо-геодезичних робіт»;
- ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві» - регулюють вимоги до робіт на території будівельних майданчиків;
- ДСТУ 2732-94 «Охорона праці. Терміни та визначення»;
- ДСанПіН 3.3.2-007-98 «Державні санітарні норми та правила роботи з комп'ютерами» - для офісної діяльності;
- Правила охорони праці під час експлуатації обладнання, що працює від електричної енергії (НПАОП 40.1-1.32-01).

Отже, професійна діяльність геодезистів та землевпорядників регулюється багаторівневою структурою норм, які враховують специфіку виконання геодезичних вимірювань, роботу з приладами (GNSS-приймачами, тахеометрами, нівелірами), пересування місцевістю, а також вимоги до ергономічного та безпечного офісного середовища.

Також польові роботи є невід'ємною частиною професійної діяльності геодезистів і землевпорядників, оскільки виконуються на відкритій місцевості, у сільськогосподарських угіддях, лісових масивах, у зоні інженерних комунікацій, поблизу транспортних магістралей та на територіях зі складним рельєфом. Через такі умови працівники піддаються дії природних, технічних та організаційних ризиків. Насамперед важливо враховувати вплив природних факторів, адже робота на відкритому повітрі робить фахівців особливо вразливими до температурних коливань. У літній період температура може підвищуватися понад +35 °С, що створює ризик отримання теплового чи сонячного удару, перегрівання та зневоднення, тоді як у зимовий період вона може опускатися нижче –10...–20 °С, що несе загрозу обморожень і переохолодження. Відповідно до норм ДСН 3.3.6.042-99 працівники повинні бути забезпечені захисним одягом, засобами терморегуляції та мати можливість робити перерви для адаптації до

погодних умов. Додатковим природним ризиком є інтенсивне сонячне випромінювання, адже тривала дія ультрафіолету здатна спричинити опіки та інші дерматологічні проблеми, тому роботодавець має забезпечувати захист у вигляді кремів SPF, головних уборів і захисних окулярів. Погодні явища, такі як сильний вітер, дощ або гроза, також суттєво впливають на безпеку: штативи та інше геодезичне обладнання можуть втрачати стійкість, а під час грози заборонено перебувати з металевими конструкціями чи на підвищених відкритих ділянках, що регламентується вимогами ДСНС. Важливо враховувати стан ґрунтів, адже слизькі, болотисті або розмоклі ділянки ускладнюють пересування й підвищують ризик падінь та травмування, особливо на схилах та ярових територіях. Також небезпеку становлять водойми та меліоративні канали, де існує ризик падіння у воду, тому виконання таких робіт має здійснюватися згідно з Правилами охорони життя людей на водних об'єктах. Крім того, польові роботи часто пов'язані з контактом із тваринами та комахами: укуси змій, жалення ос чи бджіл, а також укуси кліщів можуть становити серйозну загрозу, тому працівники мають бути забезпечені репелентами, захисним одягом і аптечками, як це передбачено чинними санітарними нормами та Законом України «Про охорону праці».

Окремим блоком ризиків є організаційні та технічні небезпеки, оскільки геодезична діяльність передбачає постійне використання громіздкого та дорогого обладнання. Під час транспортування важких приладів, таких як штативи, тахеометри чи батареї, нерідко виникають травми спини або суглобів, спричинені неправильним підніманням чи перенесенням. Існує також ризик падіння штативів або приладів, що може призвести як до їх пошкодження, так і до травм працівників, тому ДСТУ ISO 17123-5:2016 встановлює вимоги щодо правильної установки та закріплення обладнання. Особливу увагу необхідно приділяти роботам у зоні підвищеної небезпеки: поблизу ліній електропередач, мостів, колодязів, траншей, меліоративних каналів чи працюючої

сільськогосподарської техніки, де потрібно суворо дотримуватися норм безпеки, зокрема мінімальних захисних відстаней, визначених законодавством. Під час пересування між точками знімання підвищується ризик дорожньо-транспортних пригод, особливо якщо роботи проводяться на узбіччях або поблизу проїжджої частини. Для таких випадків працівники повинні використовувати світловідбивні жилети згідно з ДСТУ EN 471:2014, а місця проведення робіт мають бути позначені відповідними дорожніми знаками, що відповідають стандартам ДСТУ 4100:2021. У сільській місцевості додаткові небезпеки створюють трактори, комбайни та інша сільськогосподарська техніка, тому робота повинна здійснюватися відповідно до правил охорони праці у сільськогосподарському виробництві.

А далі важливо розглянути питання електробезпеки, оскільки хоча більшість геодезичного обладнання працює від акумуляторів, значний обсяг робіт пов'язаний із їх заряджанням та підключенням до електромереж. Неправильне використання зарядних пристроїв, пошкоджені кабелі або контакт із вологою можуть спричинити коротке замикання, ураження електричним струмом чи займання. Саме тому працівники повинні проходити інструктаж з електробезпеки відповідно до НПАОП 40.1-1.32-01, який включає знання класів електробезпеки, правил роботи з переносними електроприладами, вимог до огляду зарядних пристроїв та алгоритмів дій у разі аварії. Забороняється заряджати акумулятори у вологих умовах або використовувати кабелі з пошкодженою ізоляцією чи несертифіковані джерела живлення. Дотримання цих вимог є обов'язковим для забезпечення безпечного виконання польових робіт геодезистами та землевпорядниками.

Далі розглянемо умови праці та небезпечні фактори під час офісних (камеральних) робіт. Камеральні роботи є важливою складовою діяльності землевпорядників і геодезистів, оскільки вони включають опрацювання даних польових вимірювань, підготовку графічних матеріалів, формування кадастрової

документації, роботу з геоінформаційними системами та електронними реєстрами. У процесі виконання таких завдань працівник стикається з низкою небезпечних і шкідливих факторів, серед яких провідне місце займають ергономічні, електричні, психофізіологічні та санітарно-гігієнічні ризики. Насамперед варто розглянути ергономічні особливості роботи в офісі, адже тривале перебування за комп'ютером відповідно до ДСанПіН 3.3.2-007-98 часто призводить до порушення постави, перевтоми очей, появи синдрому зап'ясткового каналу та статичного напруження м'язів шиї й спини. Щоб мінімізувати ці наслідки, робоче місце повинно відповідати ергономічним вимогам: крісло має бути регульованим, монітор - розташованим на рівні очей на відстані 50–70 см, а працівник повинен мати можливість змінювати положення тіла протягом дня. Крім того, необхідно дотримуватися режиму робочих перерв - приблизно 10–15 хвилин відпочинку після кожних 1–2 годин роботи за комп'ютером.

Не менш важливим є мікроклімат та освітлення офісних приміщень. Відповідно до Наказу МОЗ № 359, у робочих кабінетах слід підтримувати температуру в межах 18–24 °С, відносну вологість 40–60% та освітленість 300–500 лк. Освітлення повинно бути комбінованим - поєднувати природне світло з якісним штучним, що дозволяє зменшити навантаження на зоровий апарат і забезпечити комфортні умови для роботи з документами та монітором. Відхилення від рекомендованих параметрів мікроклімату може спричиняти швидко втому, головний біль, зниження концентрації уваги та загальне погіршення самопочуття.

В офісних умовах проявляються і психофізіологічні фактори, оскільки робота землевпорядника передбачає виконання складних аналітичних операцій, перевірку великих масивів інформації, роботу з технічною документацією та цифровими моделями. Для підтримання ефективності праці важливо періодично змінювати вид діяльності, уникати інформаційного перенавантаження та

дотримуватися оптимального режиму праці й відпочинку. Це дає можливість зменшити рівень стресу, підтримувати когнітивну продуктивність і забезпечувати належну точність виконання камеральних робіт.

Оскільки офісні умови роботи так само потребують дотримання вимог безпеки, як і польові, логічним продовженням є питання організації системи охорони праці на підприємстві. Безпечна діяльність землевпорядників і геодезистів забезпечується не лише правильним облаштуванням робочого місця чи дотриманням санітарно-гігієнічних норм, а й чітко структурованою системою навчання та контролю. Саме тому на підприємствах діє комплекс інструктажів, спрямованих на профілактику травматизму та запобігання професійним ризикам.

Організація безпечної роботи включає проведення різних видів інструктажів, визначених Постановою КМУ № 1107. До них належить вступний інструктаж, який проходять усі працівники перед початком трудової діяльності, а також первинний інструктаж на робочому місці, що проводиться перед виконанням конкретних виробничих завдань. Для підтримання належного рівня знань передбачений повторний інструктаж, який здійснюється щонайменше раз на шість місяців. У випадках зміни технологічних процесів, впровадження нового обладнання, аварійних ситуацій або порушень правил безпеки проводиться позаплановий інструктаж. Окремо організовується цільовий інструктаж - перед виконанням робіт з підвищеною небезпекою або особливими умовами.

Уся система інструктажів супроводжується обов'язковою документацією. Підприємство веде журнали реєстрації інструктажів, акти огляду обладнання та матеріали щодо виявлених небезпечних факторів і заходів з їх усунення. Це забезпечує контроль за станом охорони праці, дозволяє оперативно реагувати на ризики та підтримувати високий рівень безпеки як під час камеральних робіт, так і в польових умовах.

Оскільки система інструктажів і контролю є лише однією складовою безпеки, наступним важливим елементом охорони праці є належне забезпечення працівників засобами індивідуального захисту. Саме ЗІЗ дозволяють мінімізувати ризики, описані як у польових, так і в камеральних умовах, тому їх використання є обов'язковим відповідно до НПАОП 0.00-1.75-15 та Типових норм безплатної видачі спеціального одягу і спецвзуття.

Під час польових робіт спеціалісти повинні бути забезпечені захисними касками, що запобігають травмам у разі падіння предметів, а також міцним спецвзуттям на рельєфній підошві для безпечного пересування різними типами рельєфу. Через велику кількість робіт поблизу транспортних шляхів обов'язковими є світловідбивні жилети, які забезпечують хорошу видимість працівника. Для різних сезонів використовується термозахисний або легкий літній одяг, а також засоби захисту від опадів. Рукавиці допомагають уникнути травм під час роботи з обладнанням, а засоби від комах знижують ризики укусів та пов'язаних із ними захворювань.

Для офісних (камеральних) робіт ЗІЗ мають інший характер, адже основні небезпеки пов'язані з тривалим навантаженням на зір, опорно-руховий апарат та нервову систему. Тому працівникам забезпечуються антиблікові екрани, що зменшують напруження очей, ергономічні крісла із регулюванням висоти та підтримкою спини, підставки під зап'ястя для профілактики тунельного синдрому, а також правильно організоване освітлення робочого місця.

Таким чином, забезпечення працівників відповідними засобами індивідуального захисту є ключовим компонентом комплексної системи охорони праці та доповнює інструктажі, вимоги до обладнання та організаційні заходи безпеки, створюючи безпечні умови як у полі, так і в офісі.

Після забезпечення працівників необхідними засобами індивідуального захисту важливо також дотримуватися вимог пожежної безпеки та

електробезпеки, адже ці фактори безпосередньо впливають на створення безпечного робочого середовища як у польових умовах, так і в офісних приміщеннях.

Пожежна безпека регламентується Правилами пожежної безпеки в Україні (НАПБ А.01.001-2014). У робочих приміщеннях мають бути встановлені вогнегасники з розрахунку не менше одного на кожні 50 м² площі, забезпечені вільні та не зашарашані шляхи евакуації, а також чітко позначені вказівники напрямку до аварійних виходів. Важливо регулярно проводити перевірку справності електромереж та обладнання, оскільки саме їхній технічний стан часто є причиною пожеж.

Електробезпека працівників визначається вимогами НПАОП 40.1-1.32-01. Заборонено використовувати кабелі з пошкодженою ізоляцією, підключати техніку до перевантажених електромереж або розеток, а також самостійно відкривати корпуси електроприладів чи втручатися в їхню конструкцію без відповідного дозволу та кваліфікації. Дотримання цих правил допомагає мінімізувати ризики ураження електричним струмом і забезпечує належний рівень безпеки під час виконання професійних обов'язків.

Після дотримання вимог пожежної безпеки та електробезпеки наступним важливим елементом охорони праці є систематичний аналіз і оцінка ризиків, адже саме вони дозволяють попередити небезпечні ситуації ще до їх виникнення. У сфері геодезії та землеустрою така оцінка проводиться відповідно до міжнародного стандарту ISO 45001:2018, який визначає необхідність встановлення джерел потенційної небезпеки, оцінювання ймовірності небажаних подій та визначення тяжкості можливих наслідків. На основі цих даних формується загальний рівень прийнятності ризику.

Для фахівців цієї галузі характерні високі ризики, пов'язані з роботою поблизу ліній електропередач, здійсненням зйомок на активних транспортних

магістралях, переміщенням у важкодоступних місцевостях, а також тривалим перебуванням у статичній позі під час офісної роботи з документацією чи електронними даними.

До середнього рівня ризику належать вплив погодних умов, можливість травмування під час встановлення та налаштування геодезичного обладнання (зокрема штативів), а також окремі фактори електробезпеки в офісних приміщеннях.

Низькі ризики зазвичай пов'язані з перевтомою при тривалій роботі з документами та перенапруженням зору, які хоч і не становлять прямої загрози життю, але можуть негативно позначатися на ефективності й самопочутті працівника.

Отже, у процесі виконання геодезичних та землепорядних робіт важливе значення має забезпечення безпечних умов праці як у польових, так і в офісних умовах. Аналіз нормативних вимог засвідчує, що діяльність фахівця повинна здійснюватися відповідно до чинних стандартів охорони праці, включаючи НПАОП 0.00-1.75-15 та міжнародний стандарт ISO 45001:2018. Дотримання цих правил є основою для створення контрольованого та передбачуваного виробничого середовища.

Оцінка виробничих ризиків дозволила визначити чинники, що мають різний ступінь небезпеки: від високих ризиків, пов'язаних із роботами поблизу ЛЕП та транспортних магістралей, до середніх та низьких, характерних для офісної діяльності. Такий розподіл дає змогу застосовувати диференційований підхід до управління ризиками та планувати заходи відповідно до рівня їх впливу на працівника.

Розроблені заходи щодо мінімізації ризиків спрямовані на підвищення безпеки, ефективності та комфорту працівників. Чітке планування польових

маршрутів, технічний контроль обладнання, проведення інструктажів та застосування сучасних засобів навігації значно знижують імовірність небезпечних ситуацій у полі. Водночас ергономічна організація офісу, дотримання режиму праці й відпочинку та профілактичні вправи сприяють зменшенню навантаження на опорно-руховий апарат і запобігають хронічній перевтомі.

Загалом аналіз показує, що комплексне управління ризиками є необхідною складовою професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою. Системний підхід до безпеки забезпечує не лише збереження здоров'я працівників, а й підвищення якості виконання робіт, що особливо важливо в умовах складних польових та аналітичних завдань.

ВИСНОВКИ

У першому розділі було встановлено, що система управління зрошуваними територіями Миколаївського району характеризується комплексом проблем, які стримують ефективний розвиток агровиробництва. Серед ключових викликів визначено фізичну зношеність меліоративної інфраструктури, недостатній рівень координації між землекористувачами, нечіткість правового статусу окремих гідротехнічних споруд, обмежений моніторинг стану зрошуваних земель та відсутність сучасної цифрової підтримки управлінських рішень. Особливої уваги потребує водоресурсна складова: нерівномірність подачі води, її значні втрати, а також низька ефективність існуючих систем розподілу. Аналіз показав, що без модернізації та впровадження нових підходів зрошення не здатне забезпечити стабільні врожаї, а деградаційні процеси ґрунтів можуть посилюватися. Таким чином, перший розділ сформував проблемне поле, що потребує комплексного та системного втручання.

Другий розділ був спрямований на визначення шляхів удосконалення системи управління зрошуваними землями. Проведений аналіз продемонстрував, що підвищення ефективності можливе лише за умови поєднання технологічних інновацій, просторово-планувальних рішень та реформування нормативно-правової бази. Значну роль відіграє впровадження геоінформаційних технологій та цифрового моніторингу, які забезпечують оперативний контроль за режимами поливу, точне картографування та аналіз водокористування. Важливим напрямом є оновлення проєктів землеустрою, що дає можливість оптимізувати структуру зрошуваних масивів, уточнити межі та уникнути конфліктів щодо водорозподілу. Також визначено необхідність активізації участі землекористувачів через механізм об'єднань водокористувачів. У цілому цей розділ сформував концептуальну модель модернізації, що відповідає сучасним вимогам сталого землекористування.

У третьому розділі було оцінено очікувані результати впровадження запропонованих заходів. Прогнозні дані свідчать, що модернізація меліоративних систем та цифровізація управління здатні підвищити продуктивність агровиробництва, зменшити втрати води, покращити якість ґрунтів та створити умови для сталого розвитку територій. Впровадження ГІС забезпечить підвищення точності управлінських рішень, а оновлення землеустрою дозволить оптимізувати просторову структуру господарювання. Очікувані результати мають не лише економічний, а й екологічний ефект - зниження ризиків деградації, попередження ерозійних процесів та покращення водного балансу. Крім того, більш прозора система управління сприятиме підвищенню інвестиційної привабливості аграрного сектору району. Таким чином, третій розділ підтверджує доцільність впровадження запропонованих заходів і демонструє їх довгострокову ефективність.

Четвертий розділ охоплює питання охорони праці та безпеки під час професійної діяльності, що є невід'ємною складовою роботи із земельними ресурсами. Встановлено, що дотримання вимог безпеки під час польових робіт, організації електробезпеки, пожежної безпеки та оцінки ризиків є необхідною умовою стабільного функціонування підприємств, які працюють зі зрошуваними територіями. Аналіз небезпек та заходів з їх мінімізації підкреслив важливість системності у підготовці персоналу, використанні справного обладнання та впровадженні превентивних методів охорони праці. Хоч цей розділ має прикладний характер, його значення полягає у забезпеченні безпечних умов реалізації всіх заходів, описаних у попередніх розділах.

Узагальнюючи результати дослідження, можна стверджувати, що ефективне управління зрошуваними землями Миколаївського району можливе лише за умови комплексної модернізації всіх елементів системи: технічної інфраструктури, нормативного забезпечення, цифрових інструментів та організаційних підходів. Синергія цих напрямів дозволяє не лише вирішити

наявні проблеми, але й сформулювати стійку модель розвитку аграрного виробництва, що відповідає викликам кліматичних змін і потребам сучасного ринку. Запропоновані заходи є реалістичними, науково обґрунтованими та орієнтованими на довготривалий позитивний ефект для аграрного сектору і регіону в цілому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Водний кодекс України: Закон України від 06.06.1995 № 213/95-ВР. (Із змінами та доповненнями). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text>.
2. Земельний кодекс України: Закон України від 25.10.2001 № 2768-III. (Із змінами та доповненнями). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>.
3. Про меліорацію земель: Закон України від 14.01.2000 № 1389-XIV. (Із змінами та доповненнями). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1389-14/ed20210527/stru>.
4. АНАЛІТИЧНО-ОПИСОВА ЧАСТИНА Стратегії розвитку Миколаївської області на період до 2027 року. URL: <https://www.economy-mk.gov.ua/images/economy/2.Soc-econom/2019/2/Analitika2014-2018.pdf>.
5. Міністерство аграрної політики та продовольства України. URL: <https://www.drs.gov.ua/wp-content/uploads/2024/04/2328.pdf>.
6. Більшість зрошувальних систем на Миколаївщині потребують відновлення. URL: <https://superagronom.com/news/7714-bilshist-zroshuvalnih-sistem-na-mikolayivschini-potrebuyut-vidnovlennya>.
7. Система зрошувального землеробства в Україні: проблеми, вартість та шляхи вирішення. URL: <https://landlord.ua/news/systema-zroshuvalnoho-zemlerobstva-v-ukraini-problemy-vartist-ta-shliakhy-vyrishennia/>.
8. Агроекологія, радіологія, меліорація. URL: https://agrovisnyk.com/pdf/ua_2023_06_08.pdf.
9. Регіональний офіс водних ресурсів у Миколаївській області. URL: mk-vodres.davr.gov.ua.
10. Держгеокадастр. Моніторинг земельних відносин в Україні: 2016–2017 рр. URL: <https://land.gov.ua/>.

11. У Державному земельному кадастрі зареєстровано першу меліоративну мережу. URL: https://protocol.ua/ua/u_derhavnomu_zemelnomu_kadastru_zareestrovano_persh_u_meliorativnu_meregu/.
12. РОВР у Миколаївській області. Моніторинг меліорованих земель. URL: <https://mk-vodres.davr.gov.ua/node/2008>.
13. Державне агентство водних ресурсів України. Реформа управління водними ресурсами: виклики та перспективи. URL: <https://davr.gov.ua/>
14. Більшість зрошувальних систем на Миколаївщині потребують відновлення. URL: <https://nikvesti.com/news/public/281342>.
15. Чи треба нам перевідкрити Одещину? Відродження меліорації як запорука розвитку південного степу. URL: <https://intent.press/blog/2025/chi-treba-nam-perevidkriti-odeshchinu/>.
16. World Bank (2023). Irrigation System Modernization and Water Users Associations Development in Ukraine. URL: <https://documents.worldbank.org>.
17. Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського». Аналітичні дані моніторингу ґрунтів України (2022–2024). URL: <https://issar.com.ua/>.
18. Державне агентство водних ресурсів України. Офіційні матеріали та аналітика. URL: <https://davr.gov.ua/>.
19. «Миколаївщина: проблеми зрошення та наслідки руйнування Каховської ГЕС». URL: <https://nikvesti.com/news/public/281342>.
20. Український гідрометеорологічний центр. URL: <https://meteo.gov.ua/>.
21. Інноваційні ГІС-технології в сільському господарстві на базі автоматизованої платформи eosda crop monitoring. URL: file:///D:/Users/Admin/Downloads/%D0%90%D0%B3%D1%80%D0%BE%D1%96%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%96+%D0%B4%D0%BE%D1%81%D0%BB%D1%96%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F_28_2024_55-60.pdf.

- 22.Відродження зрошення - фундамент продовольчої безпеки України . URL:
https://iuvh.gov.ua/_vidrozhennja_zroshennja_0_0_0_2204_1.html.
- 23.ГІС-Асоціація України. URL: <https://gisa.org.ua/>.
- 24.Верховна Рада України: Закон № 5202-д про об'єднання водокористувачів - старт реформи зрошення. URL:
<https://www.rv.gov.ua/news/verhovna-rada-ukrayini-dala-start-reformi-zroshennya-v-ukrayini-uhvaleno-zakon-pro-obyednannya-vodokoristuvachiv-5202-d>
- 25.Державне агентство з розвитку меліорації: “В Україні створено 62 ОБК у рамках реформи меліорації”. URL:
https://rv.darg.gov.ua/_reforma_melioraciji_v_0_0_0_1775_1.html
- 26.Державне агентство з розвитку меліорації: “Президент підписав закон щодо усунення податкових перешкод у передачі меліоративних систем ОБК”. URL:
https://darg.gov.ua/_prezident_ukrajini_pidpisav_0_0_0_14852_1.html
27. «Землевпорядкування меліорованих земель: стан та перспективи розвитку». Журнал «Землеустрій, кадастр і моніторинг земель». URL:
journals.nubip.edu.ua
- 28.Міністерство (Державна служба геодезії, картографії та кадастру). Проєкт документації щодо консолідації земельних масивів, корекції меж тощо. URL: <https://www.drs.gov.ua/wp-content/uploads/2023/11/7203-1.pdf>.
- 29.Державне агентство водних ресурсів України. Дані про зрошення та водокористування в регіонах України (офіційний сайт). URL:
<https://www.davr.gov.ua>.
- 30.УкрНДІВГіМ. Наукові публікації щодо меліоративного стану зрошуваних земель Південного Степу України (інститут водогосподарсько-меліоративних систем).

31. Інститут космічних досліджень НАНУ та ДКАУ. Матеріали щодо застосування супутникового моніторингу для оцінки стану зрошуваних земель. URL: <https://www.ikd.kiev.ua>.
32. Закон України «Про організації водокористувачів та стимулювання гідротехнічної меліорації земель» (2022). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2079-20#Text>
33. Водний кодекс України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80>.
34. Миколаївщина потребує модернізації зрошення та ефективного управління водними ресурсами» (аналітичні матеріали, новини регіону). URL: <https://agroportal.ua/>.
35. EOS Data Analytics. Crop Monitoring Platform. URL: <https://eos.com/uk/products/crop-monitoring>.
36. ITC.ua. EOS Data Analytics отримала перші знімки з агросупутника EOS SAT-1. URL: <https://itc.ua/ua/novini/eos-data-analytics-otrymala-pershi-znimky-z-agro-suputnyka-eos-sat-1-rozroblenogo-v-ukrayini>.
37. Закон України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1163-2024-%D1%80>.
38. Кривошеєв О. В., Єфіменко В. В. Меліоративна географія та землеробство. - Київ: НУБіП України, 2017. - 380 с.
39. Назаренко І., Польчина С., Смага І., Черлінка В. Землеробство та меліорація. - Київ: Центр учбової літератури, 2020. - 432 с.
40. Towards efficient irrigation management at field scale using new technologies: A systematic literature review // Agricultural Water Management. - 2024. - Available online at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378377424000933>
41. Єгорова Т. М., Бутрим О. В. Агроландшафтні засади гідромеліорації степових зон України // Аграрні інновації. - 2022. - № 4.
42. Мартин А. Г. Земельний кадастр. – Київ: Аграрна наука, 2018. – 368 с.

- 43.Ромащенко М. І., Вожегова Р. А. Зрошення земель в Україні: сучасний стан і перспективи розвитку. – Київ: Аграрна наука, 2016. – 312 с.
- 44.Глущенко Л. В. Геоінформаційні системи в землеустрої. – Львів: Новий Світ, 2021.
- 45.Портал відкритих даних України. URL: // <https://data.gov.ua>
- 46.Про затвердження Методики проведення економічної оцінки земель: Постанова Кабінету Міністрів України від 19.03.1997 № 244 (із змінами). Офіційний вісник України. 1997. № 12. С. 49.
- 47.Добряк Д. С., Канащ О. П., Бассараб Р. Б. та ін. Землеустрій та управління земельними ресурсами: монографія. Київ: Аграрна наука, 2021. 368 с.
- 48.Литвиненко А. В. Екологічна оптимізація використання зрошуваних земель та моніторинг їхнього стану. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. 2021. № 3. С. 58–64.
- 49.Семенюк А. В., Власенко Г. О. Цифровізація кадастрово-моніторингових систем як інструмент ефективного управління зрошуваними територіями. Наукові праці Інституту водних проблем і меліорації. 2023. Вип. 3 (59). С. 132–140.
- 50.Галушко В. П., Патика О. В. Теоретичні основи та методи управління земельними ресурсами. Київ: Знання, 2019. 410 с.
- 51.Литвинов Д. В. Системний підхід до управління земельними ресурсами в умовах децентралізації // Вісник аграрної науки, 2022. – №11. – С. 54–63.
- 52.Ромащенко М. І., Балюк С. А. Сучасний стан та відновлення зрошення в Україні // Вісник аграрної науки. – 2018. – №7. – С. 5–15.
- 53.Рожко В. М. Проблеми деградації ґрунтів та шляхи їх відновлення в умовах зрошення // Ґрунтознавство. – 2019. – №2. – С. 31–40.
- 54.Ромащенко М. І., Дехтяр О. О., Гусев Ю. В. та ін. Проблеми та основні напрями розвитку зрошення та дренажу в Україні в умовах змін клімату. Меліорація і водне господарство. 2020. № 1. С. 56-67. DOI: 10.31073/mivg202001-233.

- 55.Ромашенко М. І., Матяш Т. В., Богаєнко В. О. та ін. Досвід розробки та шляхи удосконалення систем управління зрошенням. Меліорація і водне господарство. 2019. № 2. С.17-30. DOI: 10.31073/mivg201902-207.
- 56.Голобородько С. П., Димов О. М. Глобальна зміна клімату: причини виникнення та наслідки для сільськогосподарського виробництва Південного Степу. Меліорація і водне господарство. 2019. № 1. С. 88- 98. DOI: 10.31073/mivg201901-162.
- 57.Про загальнообов’язкове державне соціальне страхування: Закон України від 23.09.1999 № 1105-XIV (із змінами). Відомості Верховної Ради України. 1999. № 46–47. Ст. 403.
- 58.Закон України «Про охорону земель». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15/ed20220526#Text>.
- 59.Сидоренко Л. М. Безпека праці при роботі з польовим обладнанням і лазерними вимірювачами // Гірничий вісник. – 2020. – №2. – С. 95–102.
- 60.ДСТУ 2730:2015. Захист довкілля. Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії. – Вид. офіц. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 10 с.
- 61.ДСТУ 7591:2014. Зрошення. Якість води для систем краплинного зрошення. Агрономічні, екологічні та технічні критерії. – Вид. офіц. – Київ: Мінекономрозвитку України, 2015. –18 с.
- 62.Ухань О. О., Осадчий В. І., Набиванець Ю. Б. та ін. Типізація поверхневих вод басейну Південного Бугу за вмістом головних іонів, біогенних елементів, органічних речовин та розчиненого кисню. Наукові праці УкрНДГМІ. 2015. Вип. 267., С. 46–56.
- 63.План управління річковим басейном Південного Бугу: аналіз стану та першочергові заходи / С. Афанасьєв, Н. Бедзь, Т. Боднарчук та ін. ; за ред. С. Афанасьєва, А. Петерс, В. Сташука та О. Ярошевича. Київ : ТОВ «НВП «Інтерсервіо», 2014. 192 с.
- 64.Заблотський С. М., Шульман Р. В. Основи геодезії та картографії: підручник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2020. 410 с.

65. Кошкалда І. В. Використання даних дистанційного зондування Землі для моніторингу зрошуваних територій. Геодезія, картографія і аерофотознімання. 2023. № 89. С. 55–62.
66. Sergiy Chornyuy , Vera Isaiva. Agronomic evaluation of irrigation water on the Southern Buh and Kamianska irrigation systems. Journal of Water and Land Development. 2021. DOI: 10.24425/jwld.2022.141557 2022, No. 54 (VII–IX): 77–83.
67. Чорний С. Г., Ісаєва В. В. Просторово-часова трансформація якості поливних вод на Південнобузькій та Кам'янській зрошувальних системах. Агрохімія і ґрунтознавство. 2022. Вип. 93. С. 33–42. ISSN 0587-2596.
68. Мартин А. Г., Осипчук С. О., Богіра М. В. Теоретичні основи землеустрою. Київ: Знання, 2020. 345 с.
69. Мороз О. С., Сєдих О. А. Економіко-правові аспекти удосконалення управління земельними ресурсами об'єднаних територіальних громад. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. 2022. № 1. С. 34–41.
70. Romashchenko, M. I., Yatsiuk, M. V., Shatkovskyi, A. P. et al. State and prospects of rehabilitation and modernization of land reclamation systems in modern conditions. Land Reclamation and Water Management. 2025. № 1. P. 5-16. DOI: 10.31073/mivg202501-414.
71. Kozytskyi, O. M., Shevchenko, A. M., Vlasova, O. V. et al. The impact of climate change on evaporation from the reservoirs of the Southern Bug basin. Land Reclamation and Water Management. 2025. № 1. P. 28-35. DOI: 10.31073/mivg202501-415.
72. Постанова КМУ «Про затвердження Порядку ведення державного земельного кадастру». – №1051 від 17.10.2012 зі змінами. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1051-2012-%D0%BF#Text>.
73. Миколаївська обласна державна адміністрація. Програма розвитку агропромислового комплексу Миколаївської області на 2021-2025 роки.

URL: <https://www.mk-oblrada.gov.ua/UserFiles/decree/1633430495615c2bdf8ac1e.pdf>.

74. UN Water. Water and Climate Change / UN World Water Development Report.

Paris: UNESCO, 2020. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372985>

75. Періодична доповідь про стан ґрунтів сільськогосподарського призначення України. URL: <https://dspace.organic-platform.org/items/86a567ad-892b-4302-844b-fb17dac87bb5>.

76. Закон України про охорону праці. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>.

77. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми метеорологічних умов виробничих приміщень». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va042282-99#Text>.

78. Правила безпеки під час грози. URL: <https://nmc.dsns.gov.ua/kyiv/pamyatki-z-cz-ta-bzhd/pravila-bezpeki-pid-chas-grozi>.

79. Пістун І. П. Охорона праці. Законодавство. Організація роботи : навч. посіб. / «Тріада плюс». Львів. 2019, с. 648.

80. Бедрій Я. І., Геврик Є. О., Кіт І. Я., Мурін О. С., Єнкало В. М.; Охорона праці: Навч. посіб. ред. «Укр. держ. лісотехн. ун-т.». Львів. 2020, с. 280.