

Поліська Картопляна Компанія

Тел. +380 46 592 0156
Тел. Моб. +380 50 469 7708
Email: polkarkom@gmail.com

ТОВ «Поліська Картопляна Компанія»
ЄДРПОУ 37593194
ІПН 375931926587
15432, Чернігівська обл.,
Новгород-Сіверський р-н,
с. Іванівка, вул. Центральна, 134-а

З е м л я • З н а н н я • Т е х н о л о г і я

Вих. №30012026-1

Від 30.01.2026

Департамент екології та природних ресурсів
Чернігівської обласної державної
адміністрації
14000, м. Чернігів, пр-т Миру,14

На виконання п.6 висновку оцінки впливу на довкілля №78-20222189504/1 від 12.12.2022 ТОВ "Поліська Картопляна Компанія" направляє Вам результат післяпроектного моніторингу за 2025 рік (Звіт про виконання робіт за Договором №11.1.15-25 від 10 червня 2026 р., затверджений 30 грудня 2025 р.).

Додаток до листа:

- Звіт «Результати післяпроектного моніторингу в межах планової діяльності «Будівництво зрошувальної системи для вирощування сільськогосподарської продукції на земельних ділянках загальною площею 186,3813 га, що розташовані в адміністративних межах Семенівської ОТГ Новгород-Сіверського району Чернігівської області» - на 70 аркушах.

Директор



Денис СТАЦЕНКО



**Національна академія аграрних наук України
ІНСТИТУТ ВОДНИХ ПРОБЛЕМ І МЕЛІОРАЦІЇ
(ІВПіМ НААН)**

03022, м. Київ-22, вул. Васильківська, 37,
тел. +38(044) 257-40-30, e-mail: iwvim.naan@gmail.com

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор ІВПіМ НААН
канд. техн. наук, ст. дослідник



Михайло ЯЦЮК
2025 р.

ЗВІТ

про виконання робіт

за Договором № 11.1.15-25 від 10 червня 2025 р.

**РЕЗУЛЬТАТИ ПІСЛЯПРОЄКТНОГО МОНІТОРИНГУ В
МЕЖАХ ПЛАНОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ «БУДІВНИЦТВО
ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ НА ЗЕМЕЛЬНИХ
ДІЛЯНКАХ ЗАГАЛЬНОЮ ПЛОЩЕЮ 186,3813 ГА, ЩО
РОЗТАШОВАНІ В АДМІНІСТРАТИВНИХ МЕЖАХ
СЕМЕНІВСЬКОЇ ОТГ НОВГОРОД-СІВЕРСЬКОГО РАЙОНУ
ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

Керівник робіт,
завідувач відділу зрошення,
канд. техн. наук, ст. дослідник

Сергій УСАТИЙ

СПИСОК АВТОРІВ

Керівник робіт,
завідувач відділу зрошення,
канд. техн. наук, ст. дослідник



Сергій УСАТИЙ

Виконавці:

Старший науковий співробітник
відділу агроресурсів



Людмила УСАТА

Заступник завідувача відділу
зрошення, канд. с.-г. наук,
ст. дослідник



Віталій ПОЛШЦУК

Старший науковий співробітник
відділу зрошення, д-р філософії



Ігор КОВАЛЕНКО

РЕФЕРАТ

Звіт про виконання робіт: 70 с., 8 табл., 5 рис., 26 джерел.

ПІСЛЯПРОЄКТНИЙ МОНІТОРИНГ, ЯКІСТЬ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД, ГРУНТИ, ГРУНТОВІ ВОДИ, КРАПЛИННЕ ЗРОШЕННЯ, ЗАСОЛЕННЯ, ОСОЛОНЦЮВАННЯ, ПЛАНОВА ДІЯЛЬНІСТЬ.

Об'єкт дослідження - ґрунтові води, поверхневі води р. Устіж і р. Ревна, ґрунти, які зрошуються з використанням краплинного способу поливу на земельних ділянках ТОВ «ПОЛІСЬКА КАРТОПЛЯНА КОМПАНІЯ» в межах Семенівської ОТГ Новгород-Сіверського району Чернігівської області.

Мета роботи - виконати роботи з ведення післяпроектного моніторингу в межах планової діяльності «Будівництво зрошувальної системи для вирощування сільськогосподарської продукції на земельних ділянках загальною площею 186,3813 га, що розташовані в адміністративних межах Семенівської ОТГ Новгород-Сіверського району Чернігівської області».

Методи дослідження - натурне обстеження та моніторингові спостереження з відбором зразків ґрунту і проб поверхневих і ґрунтових вод, лабораторні методи, системний аналіз інформації, методи оцінювання якості води та ґрунтів.

Поверхневі води, що використовуються для краплинного зрошення, відносяться до класу прісних, переважно гідрокарбонатних кальцієвих за гідрохімічним типом, нейтральних і помірно твердих (помірно жорстких) вод. За агрономічними критеріями поверхневі води р. Устіж і Ревна оцінено як придатні для краплинного зрошення (I клас якості) за небезпекою іригаційного засолення, осолонцювання та підлучення ґрунтів протягом усього поливного періоду.

Стан ґрунтів за фізико-хімічними, фізичними та агрохімічними показниками в умовах краплинного зрошення не зазнав класифікаційно значимих змін і залишається незасоленим, несолонцюватим і непідлученим.

Проведено порівняння основних показників якості ґрунтів і вод за результатами післяпроектного моніторингу у 2024 та 2025 роках. Аналіз динаміки вмісту легкорозчинних і токсичних солей, складу ґрунтового поглинального комплексу та реакції ґрунтового середовища, які свідчать про відсутність розвитку процесів іригаційного засолення, осолонцювання та підлучення, підтвердив стабільність екологічного стану зрошуваних земель. Відсутність накопичення шкідливих речовин у концентраціях, здатних негативно впливати на рослинність, свідчить про ефективність управління зрошенням. Це дозволяє констатувати відсутність тенденцій до погіршення якості ґрунтів та забезпечення підтримання їхньої родючості у межах встановлених нормативів.

Результати досліджень є базовими даними для подальшого післяпроектного моніторингу стану зрошуваних ґрунтів, якості поверхневих і ґрунтових вод, що дозволяють виявляти можливі зміни у стані ґрунтів за умов застосування краплинного зрошення, обґрунтовувати заходи щодо мінімізації потенційних негативних наслідків гідротехнічної меліорації, а також розробляти ефективні підходи до управління родючістю зрошуваних ґрунтів у межах землекористування та планової діяльності ТОВ «ПОЛІСЬКА КАРТОПЛЯНА КОМПАНІЯ».

ЗМІСТ

	С.
Вступ.....	6
1. Програма післяпроектного моніторингу	9
2. Спостереження за режимом ґрунтових вод на зрошуваних і прилеглих територіях.....	16
3. Оцінка якості поверхневих вод річок Устіж і Ревна в місцях водозабору.....	21
4. Спостереження за процесами ерозії, суфозії, карстопроявів, яроутворення, зсувів та злитостей на території планової діяльності....	26
5. Комплексна оцінка змін родючості зрошуваних ґрунтів в межах ведення післяпроектного моніторингу.....	29
5.1 Спостереження за вмістом і хімічним складом солей у зрошуваних ґрунтах.....	31
5.2 Оцінка іригаційної солонцюватості зрошуваних ґрунтів.....	41
5.3 Оцінка іригаційного підлучення зрошуваних ґрунтів.....	46
5.4 Оцінка фізичних показників зрошуваних ґрунтів.....	48
5.5 Оцінка агрохімічних показників зрошуваних ґрунтів.....	55
Рекомендації щодо ведення післяпроектного моніторингу зрошуваних земель для мінімізації можливого негативного впливу зрошення.....	63
Висновки.....	66
Перелік джерел посилання.....	68

ВСТУП

Роботи виконано за Договором №11.1.15-25 від 10 червня 2025 р. з метою ведення післяпроектного моніторингу в межах планової діяльності ТОВ «ПОЛІСЬКА КАРТОПЛЯНА КОМПАНІЯ» - «Будівництво зрошувальної системи для вирощування сільськогосподарської продукції на земельних ділянках загальною площею 186,3813 га, що розташовані в адміністративних межах Семенівської ОТГ Новгород-Сіверського району Чернігівської області» у 2025 р.

Зростання посушливості клімату в усіх природно-кліматичних зонах України стимулює аграріїв до більш широкого застосування краплинного зрошення як технологічного елемента штучного регулювання водного режиму на сільськогосподарських угіддях і поліпшення умов вологозабезпечення ґрунтів та рослин. Відновлення та збільшення площ зрошення передбачено і схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14.08.2019 р. № 688-р «Стратегією зрошення та дренажу в Україні на період до 2030 року» [1], Планом заходів з її реалізації [2] та Довгостроковим планом розвитку іригаційного комплексу України до 2050 року [26]. Досягнення головної мети Довгострокового Плану передбачається шляхом дотримання пріоритетності забезпечення виконання завдань із охорони навколишнього природного середовища, зокрема збереження та відтворення родючості ґрунтів, досягнення та підтримки доброго стану водних ресурсів згідно з планами управління річковими басейнами.

Зрошувані землі є найбільш потенційно продуктивними навіть за екстремальних погодних умов. Водночас, вони можуть мати підвищений ризик прояву несприятливих процесів, пов'язаних з дією поливної води, таких як підтоплення, іригаційна ерозія, іригаційне засолення чи осолонцювання ґрунтів, забруднення ґрунтів і ґрунтових вод тощо. Дотримання вимог щодо проведення технологічного процесу зрошення і

високий рівень культури землеробства гарантують добрий еколого-меліоративний стан ґрунтів і природних вод, проте зберегти цей стан в умовах кліматичних, екологічних та технологічних змін виявляється складним завданням. Відсутність відповідної інформації про розвиток ґрунтоутворювальних процесів в умовах краплинного зрошення не дозволяє прогнозувати і уникати можливих негативних змін, пов'язаних з якістю поливної води, добрив та інших факторів, тому функціонування новозбудованих систем зрошення потребує постійного контролю за можливим розвитком процесів, що негативно впливають на еколого-меліоративний стан земель і родючість зрошуваних ґрунтів. Важливою складовою такого контролю є еколого-меліоративний моніторинг, який забезпечує своєчасне виявлення негативних змін у показниках родючості зрошуваних ґрунтів та якості поливної води і дозволяє розробляти заходи для мінімізації їх негативного впливу.

Краплинне зрошення, як один із пріоритетних в Україні видів зрошення, має технологічну особливість локальної водоподачі, за якої формується просторова неоднорідність ґрунтів за властивостями в межах зрошуваної площі, що створює передумови для іншої, відмінної від існуючої, оцінки еколого-меліоративного стану зрошуваних площ з урахуванням фактору неоднорідності. Відповідно до Висновку з оцінки впливу на довкілля № 78-20222189504/1 від 12.12.2022 р. щодо планованої діяльності «Будівництво зрошувальної системи для вирощування сільськогосподарської продукції на земельних ділянках загальною площею 186,3813 га, що розташовані в адміністративних межах Семенівської ОТГ Новгород-Сіверського району Чернігівської області» [3], та повідомлення Департаменту екології та природних ресурсів Чернігівської обласної державної адміністрації (№06-07/423 від 20.02.2024 р.), краплинне зрошення ґрунтів в межах планової діяльності ТОВ «ПОЛІСЬКА КАРТОПЛЯНА КОМПАНІЯ» має супроводжуватися веденням післяпроектного моніторингу, який включає:

-Спостереження за режимом ґрунтових вод на зрошуваних і прилеглих територіях (вимірювання глибини залягання ґрунтових вод, аналіз їх складу і властивостей) двічі на рік: на початку і в кінці поливного періоду.

-Оцінку якості поверхневих вод р. Устіж та р. Ревна в місцях водозабору на початку і в кінці поливного періоду.

-Спостереження за процесами ерозії, суфозії, карстопроявів, яроутворення, зсувів та злитостей щороку.

-Комплексну оцінку зміни родючості ґрунтів на поливних землях один раз на 5 років.

-Спостереження за вмістом і хімічним складом солей у ґрунтах обсягом 20 % від площі зрошувальних земель щороку.

Результати післяпроектного моніторингу 2025 р. є логічним продовженням робіт, розпочатих у 2024 р., та доповнюють матеріали, представлені у звіті за 2024 р. [25].

Викладені у звіті результати моніторингових спостережень у межах післяпроектного моніторингу, виконаного Інститутом водних проблем і меліорації НААН у 2024-2025 рр., можуть бути використані як звітні дані для здійснення післяпроектного моніторингу ґрунтів і якості поливної води в межах планованої діяльності «Будівництво зрошувальної системи для вирощування сільськогосподарської продукції на земельних ділянках загальною площею 186,3813 га, розташованих в адміністративних межах Семенівської ОТГ Новгород-Сіверського району Чернігівської області».

1 ПРОГРАМА ПІСЛЯПРОЄКТНОГО МОНІТОРИНГУ

Програму післяпроектного моніторингу розроблено у 2024 р. [25] відповідно до основних принципів організації та проведення моніторингових робіт, зокрема щодо вибору точок моніторингових спостережень, їх кількості, масштабу та просторових одиниць контролю, визначення переліку показників, аналітичних методів, періодичності контролю, глибин відбору проб ґрунту і поливної води, а також метрологічного та математичного забезпечення, вимог до формування баз даних тощо. Зазначені положення стосуються як методів контролю, так і методів оцінки та подальшого прогнозування змін стану ґрунтів і водного середовища під впливом зрошення.

Сучасні методологічні підходи до проведення моніторингових спостережень мають відповідати актуальним викликам сьогодення та світовим тенденціям і бути узгодженими з міжнародними та європейськими підходами до обстеження і моніторингу ґрунтів. Це передбачає гармонізацію з міжнародною класифікацією ґрунтів, номенклатурними переліками, методами діагностики та лабораторно-аналітичних визначень ґрунтових параметрів, застосування узгоджених систем вимірювання показників, а також використання сучасних методів аналізу даних, зокрема педотрансферного моделювання, багатовимірного статистичного аналізу, неймережевого моделювання та прогнозування.

У роботі використано сучасні підходи та вимоги до організації і проведення моніторингових спостережень з урахуванням неоднорідності ґрунтового покриття, якості поливної води, режимів зрошення, особливостей природно-кліматичних умов території та мінливості чинників впливу. Програму ведення післяпроектного моніторингу розроблено з урахуванням природно-господарських умов території планованої діяльності ТОВ «ПОЛІСЬКА КАРТОПЛЯНА КОМПАНІЯ», визначених Висновком з оцінки

впливу на довкілля № 78-20222189504/1 від 12.12.2022 р. щодо планованої діяльності «Будівництво зрошувальної системи для вирощування сільськогосподарської продукції на земельних ділянках загальною площею 186,3813 га, розташованих в адміністративних межах Семенівської ОТГ Новгород-Сіверського району Чернігівської області».

У Програмі враховано кліматичні, геологічні, гідрогеологічні та ґрунтові умови території, які визначають неоднорідність геолого-гідрогеологічної будови, природного режиму водо- та вологозабезпечення, властивостей ґрунтів, можливі прояви сучасних геологічних процесів, а також вплив поливної води на ґрунтове середовище. Організацію системи моніторингових спостережень здійснено поетапно. На першому, підготовчому етапі зібрано та проаналізовано інформацію про об'єкт краплинного зрошення, проведено аналіз наявних матеріалів щодо ґрунтів, джерел і систем зрошення, технологій вирощування сільськогосподарських культур із залученням даних компанії. Підготовчий етап передбачав обґрунтування кількості точок спостережень, оптимізацію переліку контрольованих показників, визначення періодичності спостережень за кожним показником, а також попереднє планування складу та обсягів моніторингових робіт.

Другим етапом організації моніторингу визначено польові роботи, які включали розміщення точок спостережень і безпосереднє виконання спостережень за всіма показниками контролю з отриманням вихідних та подальших оцінок змін стану зрошуваних ґрунтів і якості поливної води. Моніторингові спостереження передбачали систематичне отримання інформації за визначеним переліком показників з відбором проб води та зразків ґрунтів.

Камеральний, третій етап спостережних робіт, включав лабораторне аналізування зразків ґрунтів і зрошувальної води, обробку та систематизацію результатів прямих вимірювань показників стану. Роботи цього етапу виконано відповідно до чинних нормативних документів, інструкцій і

методичних вказівок. Оскільки роботи на всіх етапах здійснювалися паралельно, поділ їх у часі є умовним.

Післяпроектний моніторинг проводився у 2024-2025 рр. на зрошуваних полях в межах планованої діяльності «Будівництво зрошувальної системи для вирощування сільськогосподарської продукції на земельних ділянках загальною площею 186,3813 га, розташованих в адміністративних межах Семенівської ОТГ Новгород-Сіверського району Чернігівської області», визнаної Висновком з оцінки впливу на довкілля № 78-20222189504/1 від 12.12.2022 р. Схематичне розміщення зрошувальної системи наведено на рис. 1.1.

Показники моніторингу та періодичність їх визначення встановлено відповідно до Листа Департаменту екології та природних ресурсів Чернігівської обласної державної адміністрації № 06-07/423 від 20.02.2024 р., а саме:

- спостереження за режимом ґрунтових вод на зрошуваних і прилеглих територіях (визначення глибини залягання, аналіз хімічного складу і властивостей) - двічі на рік, на початку та в кінці поливного періоду;

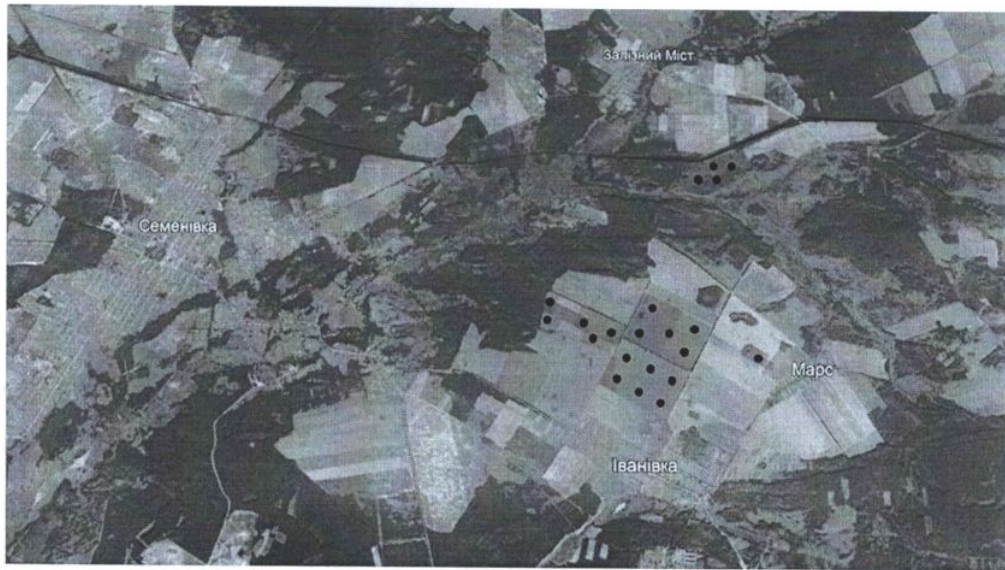
- оцінка якості поверхневих вод р. Устіж і р. Ревна в місцях водозабору - на початку та в кінці поливного періоду;

- спостереження за проявами ерозійних процесів, суфозії, карстових явищ, яроутворення, зсувів і злитостей - щороку;

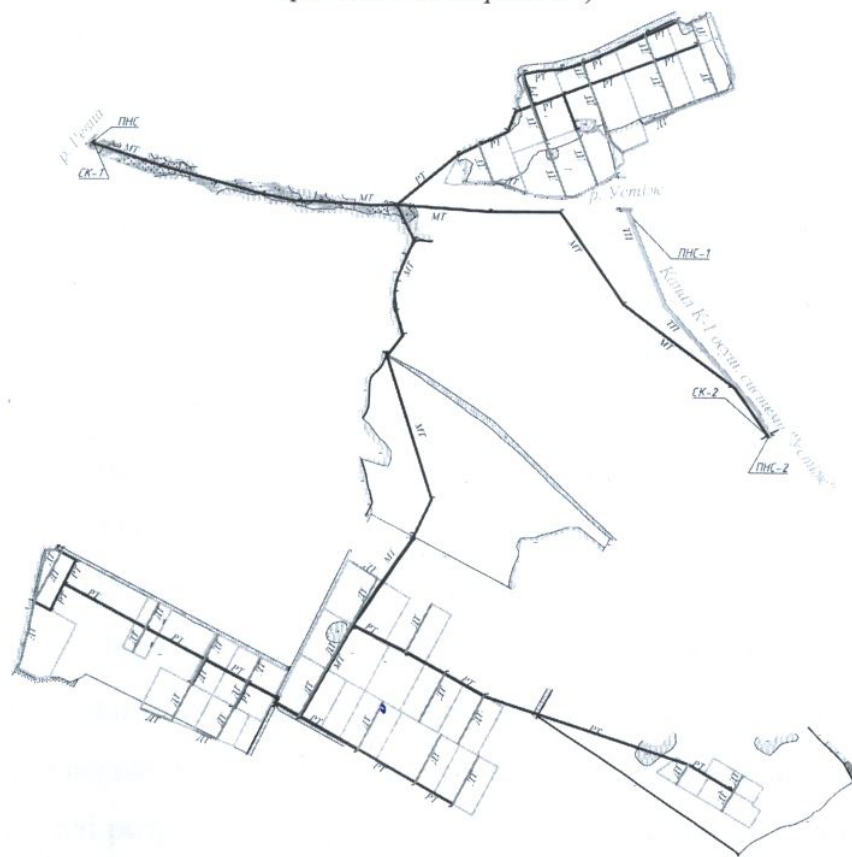
- комплексна оцінка змін родючості ґрунтів на зрошуваних землях - один раз на п'ять років;

- спостереження за вмістом і хімічним складом солей у ґрунтах на площі, що охоплює 20 % зрошуваних земель, - щороку.

Окрім зазначеного, післяпроектний моніторинг передбачає оцінку якості ґрунтових вод, аналіз змін показників родючості ґрунтів, а також спостереження за розвитком ерозійних, суфозійних та інших потенційно небезпечних процесів.



а) Просторова візуалізація території післяпроектного моніторингу у 2024-2025 рр.
 (виділено кольором) (● - позначення ділянок з місцями закладання ґрунтових розрізів,
 прикопок та свердловин)



б) Схематичне зображення системи краплинного зрошення згідно робочого проекту

Рисунок 1.1 - Просторове розміщення території в межах планової діяльності
 ТОВ «ПОЛІСЬКА КАРТОПЛЯНА КОМПАНІЯ»

Програма післяпроектного моніторингу базується на вимогах чинних нормативних і методичних документів щодо організації та ведення моніторингу зрошуваних земель [4-10] і реалізується шляхом періодичного визначення показників еколого-меліоративного стану земель за результатами режимних спостережень у визначених точках моніторингу. З огляду на те, що еколого-меліоративний стан зрошуваних земель формується під впливом комплексу природних і антропогенних чинників, у процесі виконання робіт було досліджено гідрометеорологічні, гідрогеологічні та ґрунтові умови території зрошення і прилеглих земель, а також технологічні особливості проведення зрошення в системі вирощування картоплі, зокрема норми поливу та зрошення, системи удобрення, обробітку ґрунту й захисту рослин.

У 2025 році поливний сезон за вирощування картоплі тривав з 1 червня по 31 серпня. Загальний обсяг води, використаної для краплинного зрошення, становив 141655 м³. Площа зрошення відповідала запланованій площі компанії. Технологія вирощування картоплі передбачала внесення мінеральних, органо-мінеральних та комплексних добрив, а також застосування різних засобів захисту рослин.

Моніторинговими спостереженнями поточного року передбачено обстеження земельних ділянок, що зрошувалися у 2025 р., з подальшим проведенням порівняльної характеристики показників ґрунтів і якості поливної води за результатами спостережень 2024 р.

У 2024-2025 рр. на території планової діяльності компанії в межах використання системи краплинного зрошення картоплі було закладено мережу точок моніторингових спостережень, яка включає ґрунтові розрізи, прикопки та свердловини. Основними точками моніторингових спостережень обрано ґрунтові розрізи, кількість яких станом на жовтень 2025 р. становить 11 (позначені як точки Т1, Т2 ... Т11). Загалом на території зрошення закладено більшу кількість розрізів, прикопок і свердловин, однак через однорідність морфологічних ознак генетичних горизонтів та ідентичність

грунтових профілів їх не було включено до програми відбору проб і лабораторного аналізування.

У ґрунтових розрізах зразки ґрунту відбирали суцільною колонкою до глибини 50-100 см з інтервалом через кожні 25 см. У окремих розрізах (Т10, Т11) додатково здійснювали відбір зразків у шарі 160-170 см, а також у шарах 360-370 см і 400-410 см. У відібраних ґрунтових зразках визначено:

- фізико-хімічні показники (рН, сольовий склад водної витяжки, склад ґрунтового поглинального комплексу);
- фізичні показники (гранулометричний склад);
- агрохімічні показники (вміст гумусу та вміст елементів живлення (азоту, фосфору, калію)).

Одночасно з відборами зразків ґрунтів відібрано проби поливної води.

Лабораторні аналізування зразків ґрунтів і проб води виконано в лабораторії природокористування ІВПіМ НААН (свідоцтво про відповідності ДСТУ ISO 10012:2005 № 06-0033/2022 від 30.08.2022 р.) за чинною в Україні нормативно-методичною документацією. У пробах поливних вод визначено хімічний склад - катіонний та аніонний склад, вміст сухого залишку, рН, вміст токсичних іонів та ін. За результатами лабораторного аналізування визначено хімізм (тип) і ступінь засолення та осолонцювання ґрунтів, а також ступінь підлучення ґрунтів. Для цього використано класифікації ґрунтів за ступенем засолення за загальною сумою солей і за вмістом токсичних солей у водній витяжці [5, 6, 10], класифікацію ґрунту за ступенем солонцюватості, у тому числі вторинної (іригаційної) солонцюватості [6, 11], групування ґрунтів за ступенем кислотності та лужності [12, 13] та їхньою класифікацію за ступенем підлучення [14].

Оцінювання якості води за агрономічними критеріями виконано за безпекою іригаційного засолення, осолонцювання, підлучення ґрунту та токсичним впливом води на рослини у відповідності до положень ДСТУ 2730:2015 [15]. Оцінювання якості зрошувальної води за безпекою

іригаційного засолення ґрунтів здійснено на основі показника суми токсичних солей в еквівалентах хлорид-іонів з урахуванням гранулометричного складу ґрунту. Визначення якості зрошувальної води за безпекою підлужування ґрунту проведено на основі оцінювання водневого показника (рН), токсичної лужності та лужності нормальних карбонатів. Якість зрошувальної води за безпекою осолонцювання ґрунтів визначено за величиною співвідношення (у відсотках) суми лужних катіонів натрію та калію (мекв/дм^3) до суми всіх катіонів з урахуванням основних типів зрошуваних ґрунтів, їх протисолонцювальної буферності та гранулометричного складу ґрунтів, величини перевищення у воді магнію над кальцієм і класу води за безпекою підлуження ґрунтів.

У контексті нормування впливу зрошення враховано нормативи екологічно безпечного зрошення та управління поливами, встановлені Постановою Кабінету Міністрів України від 02 вересня 2020 року № 766 [16].

2 СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА РЕЖИМОМ ҐРУНТОВИХ ВОД НА ЗРОШУВАНИХ І ПРИЛЕГЛИХ ТЕРИТОРІЯХ

У гідрогеологічному аспекті досліджувана територія відноситься до Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну пластових вод, для якого притаманне поширення водоносних горизонтів і слабопроникних порід, що формує поверховий характер залягання водоносних горизонтів. Осадкові породи насичені підземними водами, утворюючи єдину водоносну систему горизонтів, які взаємопов'язані між собою та з поверхневими водами. На більшій частині території створені сприятливі умови для живлення підземних вод, що сприяє формуванню водозбагачених горизонтів.

У гідрографічному відношенні територія досліджень належить до басейну річки Дніпро, зокрема до суббасейну річки Десна, і розташована в басейні середньої течії річки Снов. Земельні ділянки знаходяться на межиріччі малих річок Ревна, Рванець та Устіж. Річка Ревна є лівосторонньою притокою річки Снов, а річки Рванець (Ірванець) та Устіж - лівосторонніми притоками Ревни. Їхні русла мають менш виражену чіткість, місцями зливаються з прилеглими болотами, особливо в районі річки Устіж. Визначено, що русло річки Устіж було спрямлено через заболочені зниження і подовжено до н. п. Фроли, Максиміхіно, Кривульки за рахунок розчищення. Відповідно, в межах дії планової діяльності компанії вода з річки транспортується магістральним каналом з водорегулювальними гідротехнічними спорудами. Обидві ці річки - Ревна та Устіж є джерелами води для системи краплинного зрошення.

Аналіз кліматичних і метеорологічних чинників у межах досліджуваної території свідчить про значне підвищення середньомісячних температур повітря в останні роки (відхилення від норми в літні місяці досягає 2-4 °С). Це, у свою чергу, призводить до збільшення випаровування, що спричиняє зростання дефіциту кліматичного водного балансу, підвищення

посушливості клімату та погіршення умов природного вологозабезпечення, які підтверджують правильність рішення щодо використання краплинного зрошення для вирощування картоплі у ТОВ «ПОЛІСЬКА КАРТОПЛЯНА КОМПАНІЯ».

За даними Українського гідрометеорологічного центру, середня річна температура повітря на метеостанції Семенівка за період 1991-2020 років (нова стандартна кліматологічна норма) становить 7,3°C, що на 1,4°C вище, порівняно з кліматичною нормою 1961-1990 років. Зокрема, температура взимку підвищилася на 2,1°C, влітку - на 1,4°C, навесні - на 1,3°C, восени - на 0,8°C. Середньомісячні температури зросли на 0,5-3,2°C, причому найбільше - в найхолодніші місяці, січень і лютий (на 3,2°C і 2,2°C відповідно), а найменше - у травні та листопаді (на 0,5°C і 0,6°C відповідно). Абсолютний максимум температури на метеостанції Семенівка був зафіксований у серпні 2010 року - 41,4°C.

Метеорологічні умови території відрізняються нестійким характером температурного режиму та відносною забезпеченістю атмосферними опадами. В середньому за даними Чернігівського обласного центру з гідрометеорології та даними метеостанції «Семенівка» кількість опадів у травні становить 30,0 мм, у червні - 67,5 мм, у липні - 87,5 мм та у серпні - 12,5 мм. Гідрометеорологічні умови теплого періоду року (червень-липень) сприяють накопиченню запасів вологи в ґрунті та її періодичному проникненню у більш глибокі горизонти та живленню ґрунтових вод, які за неглибокого залягання від поверхні землі забезпечують формування водно-сольового режиму ґрунтів.

Сучасні кліматичні зміни впливають на умови живлення поверхневих і підземних вод, а також на формування їхнього гідрохімічного складу. Це вимагає подальшого врахування змін при оцінці якості поливної води, властивостей ґрунтів, плануванні перспектив розвитку зрошення та розробці відповідних меліоративних і ґрунтозахисних заходів. Для оцінки впливу

зрошення на ґрунтові води в рамках післяпроектного моніторингу було проведено натурні спостереження за глибиною залягання рівня ґрунтових вод (РГВ) та їхнім хімічним складом. Зокрема, роботи включали буріння тимчасових свердловин ручним способом, замір глибини РГВ і відбір проб води для хімічного аналізу (рис. 2.1).

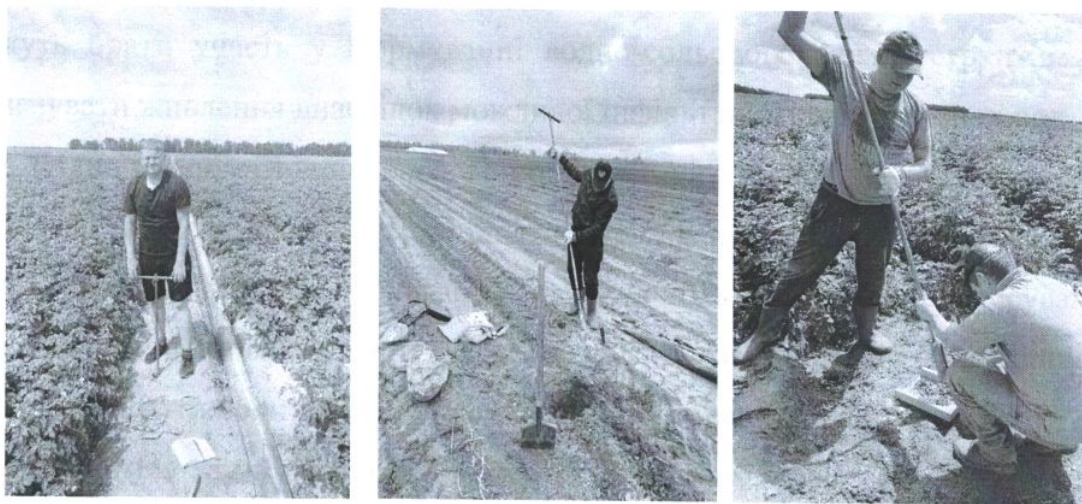


Рисунок 2.1 - Проведення натурних спостережень за режимом ґрунтових вод (2024-2025 рр.)

За результатами спостережень 2025 року, проведених на початку та в кінці поливного сезону на зрошуваній території в межах планової діяльності компанії, залягання ґрунтових вод у ґрунтовій товщі до глибини 4,10 м не виявлено (табл. 2.1). За результатами спостережень 2024 р. у поливний та післяполивний періоди на полі 1 (Т1) зафіксовано рівень залягання ґрунтових вод на глибині близько 2,0 м від поверхні землі. Зокрема, за даними свердловини 1 (Т1) на початку липня, під час поливу, рівень ґрунтових вод становив 1,85 м, а на початку жовтня - 1,70 м. На полі 2 (Т2) рівень залягання ґрунтових вод був значно глибшим і становив близько 4,0 м від поверхні землі.

За результатами хімічного аналізу ґрунтові води на ділянках моніторингу характеризуються як прісні (сухий залишок - до 200 мг/дм³),

нейтральні (рН 7,01-7,09), м'які, хлоридно-сульфатні магнієво-кальцієві з вмістом загального заліза до 0,2 мг/дм³ (табл. 2.1).

З урахуванням глибини залягання рівнів ґрунтових вод (РГВ) прояви підтоплення на зрошуваних ділянках відсутні, оскільки ґрунтові води залягають нижче критичного рівня та характеризуються достатньо низькою мінералізацією. Водночас за умов неглибокого залягання ґрунтові води можуть брати участь у формуванні водно-сольового режиму ґрунтів або отримувати живлення внаслідок можливої інфільтрації зрошувальних вод.

Згідно з нормативами екологічно безпечного зрошення [16] залягання ґрунтових вод упродовж вегетаційного періоду на глибинах від критичної межі (1,5-2,0 м) до 5,0 м допускає проведення поливів за умови застосування відповідних відновлювальних заходів. Оскільки за умов краплинного зрошення втрати води на інфільтрацію за межі кореневмісного шару ґрунту є мінімальними, такі глибини рівнів ґрунтових вод не обмежують використання цього способу поливу.

Таблиця 2.1 - Хімічний склад ґрунтових вод до та після поливного періоду 2024-2025 рр.

Дата відбору	Fe заг мг/дм ³	рН	Вміст водорозчинних солей, мекв/дм ³ /мг/дм ³								Залишок, мг/дм ³		Загальні, мг/дм ³		
			K	Na	Ca	Mg	Cl	SO ₄	CO ₃	HCO ₃	сухий	мінеральний	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
2024 р.															
03.7.2024	0,17	7,01	0,174	0,235	1,2	0,60	1,0	1,2911	0,0	0,3	159,41	138,21	0,62	0,10	7,0
			6,8	5,4	24,0	7,2	35,5	61,91	0,0	18,6					
16.10.2024	0,15	7,09	0,176	0,200	1,22	0,61	0,7	1,2500	0,0	0,36	149,64	120,12	0,53	0,11	6,5
			6,86	4,6	24,4	7,32	24,5	60,00	0,0	21,96					
2025 р.*															
22.06.2025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	-	-	-	-	-					
22.10.2025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	-	-	-	-	-					
Примітка: *За результатами спостережень, проведених на початку та в кінці поливного сезону на зрошуваній території, залягання ґрунтових вод у ґрунтовій товщі до глибини 4,10 м не виявлено.															

3 ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД РІЧОК УСТІЖ І РЕВНА В МІСЦЯХ ВОДОЗАБОРУ

Оцінка якості поливної води для зрошення картоплі виконана на основі результатів хімічного аналізу проб води, відібраних із річок Ревна та Устіж, а також з меліоративного каналу, що подає воду, у період від початку до кінця поливного сезону (рис. 3.1). Паралельно протягом усього поливного періоду проводився відбір проб води безпосередньо з системи краплинного зрошення для оцінки її якості у процесі подачі до ґрунту та рослин.

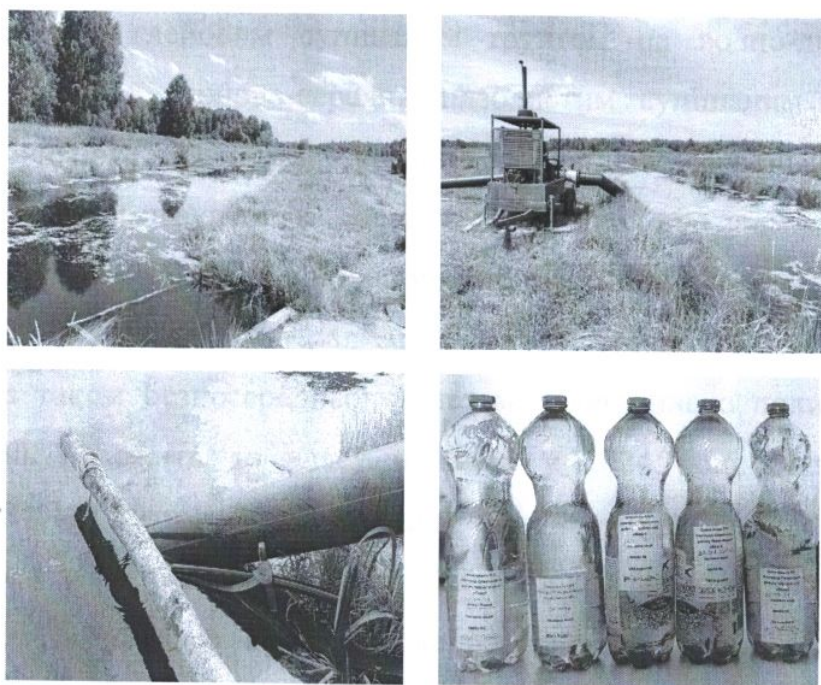


Рисунок 3.1 - Візуалізація відбирання проб води

Якість води та її придатність для краплинного зрошення оцінювали за агрономічними критеріями відповідно до ДСТУ 2730:2015 [15] і ДСТУ 7591:2014 [18] за такими показники:

- сума токсичних солей в еквівалентах хлорид-іонів (eCl);
- величина рН;

- вміст лужності від нормальних карбонатів (CO_3^{2-}) і токсичної лужності ($\text{HCO}_3^- - \text{Ca}_2^{2+}$);
- відношення суми лужних катіонів натрію та калію (мекв/дм^3) до суми всіх катіонів; -
- перевищення вмісту катіону магнію над вмістом катіону кальцію;
- вміст аніону хлору (Cl^-).

При оцінці води враховували різноманітність ґрунтового покриву, представленого переважно дерново-слабопідзолистим глинисто-піщаним ґрунтом на водно-льодовикових відкладах, дерново-слабопідзолистим супіщаним ґрунтом на водно-льодовикових відкладах у комплексі з дерново-слабопідзолистим глейовим супіщаним ґрунтом на водно-льодовикових відкладах, а також дерново-середньопідзолистим супіщаним ґрунтом на водно-льодовикових відкладах у комплексі з дерново-середньопідзолистим глейовим супіщаним ґрунтом на водно-льодовикових відкладах, з переважно нейтральною реакцією (за рН води на момент дослідження).

За ступенем загальної мінералізації (сухим залишком) вода з усіх джерел зрошення, а також безпосередньо у системі краплинного поливу, на дати спостережень належить до класу прісних: у 2024 році сухий залишок становив 184-492 мг/дм^3 , у 2025 році - 268-346 мг/дм^3 , що значно нижче нормативного порогу в 1000 мг/дм^3 . За гідрохімічним типом, станом на липень 2024 року, вода була гідрокарбонатно-кальцієвою, а станом на жовтень 2024 року: у річці Ревна - гідрокарбонатно-сульфатною магнієво-кальцієвою, у меліоративному каналі - сульфатно-гідрокарбонатною кальцієвою. У 2025 році поливна вода відповідала гідрокарбонатно-кальцієвому типу.

За величиною рН (від 7,0 до 7,5) вода належить до категорії нейтральної, за винятком проби з річки Устіж від 03.07.2024, де вода була слаболужною (рН = 7,8). Загальна жорсткість води (сума Ca^{2+} і Mg^{2+}) коливалася в межах 3,2-6,8 мекв/дм^3 , що відповідає категорії помірно твердих вод. Особливо

варто відзначити, що восени 2024 р. вода в річці Ревна характеризувалася як жорстка.

За небезпекою іригаційного засолення ґрунту розрахований показник суми токсичних солей у еквівалентах хлорид-іонів (eCl^-) коливався в межах 0,4-1,2 мекв/дм³ у 2024 році та 0,9-1,6 мекв/дм³ у 2025 році. Це свідчить про те, що вода у всіх досліджених водних об'єктах та в системі краплинного зрошення, відповідно до ДСТУ 2730:2015 і ДСТУ 7591:2014, належить до I класу якості (придатна) для всіх ґрунтів території зрошення, у тому числі й за їх гранулометричним складом у шарі 0-100 см.

Оцінка якості води за небезпекою підлуження ґрунту базувалася на врахуванні показників рН, вмісту карбонатів (CO_3^{2-}) і токсичної лужності ($HCO_3^- - Ca^{2+}$) з диференціацією за групами ґрунтів залежно від їхньої реакції середовища відповідно до [15, 18]. Згідно з результатами обстежень 2024-2025 рр., ґрунти в межах полів переважно характеризуються як нейтральною, так і кислою реакцією ґрунтового середовища (рН менше 6,5). За величиною рН сольової витяжки (від 4,03 до 6,5) (табл. 5.3) ґрунти згідно з відповідною класифікацією [12, 13] на моменти досліджень по профілю віднесено до слабокислих, середньокислих, сильнокислих, нейтральних або близьких до нейтральних. рН ґрунтів є динамічним показником, який може змінюватися протягом доби, особливо за поливів у жаркий період. У таблиці 3.1 наведено результати оцінки якості води у поливний період 2024-2025 рр. Таким чином, за небезпекою підлуження ґрунтів вода з усіх джерел зрошення відноситься до I класу якості, тобто придатна для поливу кислих і нейтральних ґрунтів.

За небезпекою осолонцювання ґрунтів вода в річках Ревна та Устіж, меліоративному каналі та у зрошувальній мережі також є придатною для зрошення (I клас якості) (табл.3.2).

Таблиця 3.1 - Порівняльна оцінка якості поливної води за небезпекою підлучення ґрунтів у 2024-2025 рр.

Дата відбору проби води	Показники якості			Клас якості води за окремими показниками			Клас якості води
	pH	Вміст CO_3^{2-} , мекв/дм ³	Вміст токсичної лужності ($\text{HCO}_3^- - \text{Ca}^{2+}$), мекв/дм ³	pH	CO_3^{2-} , мекв/дм ³	Токсична лужність	
річка Ревна							
03.07.2024	7,2	0,0	1,6	I	I	I	I
16.10.2024	7,1	0,0	1,1	I	I	I	I
22.06.2025	7,3	0,0	1,7	I	I	I	I
22.10.2025	7,3	0,0	1,6	I	I	I	I
річка Устіж							
03.07.2024	7,8	0,0	2,0	I	I	I	I
16.10.2024	7,5	0,0	1,8	I	I	I	I
22.06.2025	7,3	0,0	1,6	I	I	I	I
22.10.2025	7,3	0,0	1,5	I	I	I	I
меліоративний канал							
03.07.2024	7,5	0,0	2,1	I	I	I	I
16.10.2024	7,1	0,0	0,2	I	I	I	I
22.06.2025	7,2	0,0	1,4	I	I	I	I
22.10.2025	7,1	0,0	1,2	I	I	I	I
водозабір на систему краплинного зрошення							
03.07.2024	7,2	0,0	1,5	I	I	I	I
22.06.2025	7,2	0,0	1,5	I	I	I	I
ділянковий трубопровід на системі краплинного зрошення							
03.07.2024	7,3	0,0	0,4	I	I	I	I
22.06.2025	7,3	0,0	1,0	I	I	I	I

Таблиця 3.2 - Порівняльна оцінка якості поливної води за безпекою осолонцювання ґрунтів у 2024-2025 рр.

Дата відбору проби води	Клас зрошувальної води за безпекою підлучування	Співвідношення суми лужних катіонів до суми всіх катіонів, %	Клас якості води
річка Ревна			
03.07.2024	I	4,9	I
16.10.2024	I	4,3	I
22.06.2025	I	5,1	I
22.10.2025	I	4,9	I
річка Устіж			
03.07.2024	I	4,8	I
16.10.2024	I	4,7	I
22.06.2025	I	3,9	I
22.10.2025	I	4,0	I
меліоративний канал			
03.07.2024	I	5,0	I
16.10.2024	I	5,5	I
22.06.2025	I	4,1	I
22.10.2025	I	4,3	I
водозабір на систему краплинного зрошення			
03.07.2024	I	4,0	I
22.06.2025	I	4,1	I
ділянковий трубопровід на системі краплинного зрошення			
03.07.2024	I	4,0	I
22.06.2025	I	4,6	I

Таким чином, з позиції оцінювання якості води для систем краплинного зрошення за агрономічними критеріями, відповідно до ДСТУ 2730:2015 і ДСТУ 7591:2014, вода, що забирається з поверхневих водних об'єктів для поливу картоплі через систему краплинного зрошення протягом усього зрошувального періоду відноситься до I класу («придатна для зрошення» і «придатна для систем краплинного зрошення») за показниками безпеки іригаційного засолення, осолонцювання та підлучення ґрунтів. Це свідчить про відповідність води нормативам екологічно безпечного зрошення [16], що дозволяє віднести її до I класу - «полив безпечний».

4 СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ПРОЦЕСАМИ ЕРОЗІЇ, СУФОЗІЇ, КАРСТОПРОЯВІВ, ЯРОУТВОРЕННЯ, ЗСУВІВ ТА ЗЛИТОСТЕЙ НА ТЕРИТОРІЇ ПЛАНОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Післяпроектний моніторинг передбачає щорічні спостереження за процесами ерозії, суфозії, карстопроявів, яроутворення, зсувів та злитостей. Для цього на початковому етапі було виконано характеристику території. У геоморфологічному відношенні досліджувана територія належить до орографічної області Поліської низовини, яка характеризується переважно рівнинним, злегка хвилястим рельєфом. Це найменш розчленовані та, відповідно, найменш дреновані землі у регіональному та зональному масштабах. Територія переважно являє собою пологохвилясту рівнину зі слабким похилом у південно-західному напрямку, вона відносно слабо розчленована долинами річок (Снов, Ревна, Рванець та ін.) та яружно-балковою мережею, а також ускладнена еоловими формами рельєфу і замкнутими заболоченими зниженнями.

У межах дії системи краплинного зрошення територія характеризується плоскою та пологохвилястою водно-льодовиковою (флювіогляціальною) рівниною, яка є площинною зандровою рівниною, проте на поверхні зустрічаються западини різного генезису. Поверхня цієї рівнини має горизонтальний характер з невеликим похилом у напрямку річкових долин річок Ревна і Рванець та незначну ступінь розчленованості. Для рівнини характерна наявність еолових утворень у вигляді дюн і горбів висотою 3-5 м. Абсолютні відмітки поверхні рівнини в межах земельних ділянок варіюють від 144 м до 155 м. На території зустрічаються окремі мікропониження та нерівності, у яких накопичуються атмосферні опади та поверхневі стоки під час весняного сніготанення і зливових дощів.

У геоструктурному відношенні досліджувана територія належить до північної зони Дніпровсько-Донецької западини давньої (дорифейської)

Східноєвропейської платформи. Геологічні процеси, притаманні для території зрошення, зумовлені геоморфологічною та геологічною будовою, структурно-неотектонічними та гідрогеологічними особливостями району, сукупністю яких визначається стійкість даного геологічного середовища до відсутності активізації негативних геоекологічних процесів за умов зрошення. Серед несприятливих природних процесів у районі розташування ділянок зрошення можуть переважати заболочування, еолові процеси та підтоплення. Процеси заболочування можуть відбуватися як у річкових долинах, так і на вододільних поверхнях. Болота покривають заплави річок Ревна, Рванець, Устіж. Під час досліджень ніяких дефляційних процесів не помічено, проте вони можливі за сильних вітрів і пересушеного ґрунту. Як правило, розвиток вітрової ерозії відбувається на еолових формах рельєфу, які не закріплені рослинністю. Останнім часом у зв'язку зі змінами клімату ці процеси посилюються на переосушених торфових ділянках та в місцях вилучення деревно-чагарникової рослинності. Такі площі характерні для пригірлової частини межиріччя річок Ревна-Рванець, де також можуть бути частково поширені суфозійно-карстові процеси. У межах Холмської моренно-зандрової рівнини на межиріччі річок Снов і Ревна, на пологих схилах долин і надзаплавних терасах розвинені карстові процеси, обумовлені неглибоким заляганням тріщинуватих мергельно-крейдових порід (до 30 м від денної поверхні) та високою активністю поверхневих і підземних вод, серед яких значне місце займають провальні вирви, які чітко виділяються на фоні ззеліснених місцевостей у вигляді невеликих лісових березових, осикових, дубових та змішаних гаїв.

За результатами моніторингових спостережень 2025 рр. не виявлено ознак оглеєння як у верхніх, так і у глибоких шарах ґрунтів (160 см і нижче). Відсутність анаеробних умов свідчить про дренаваність зрошуваної площі і нормальний газообмін у ґрунті, що запобігає накопиченню надлишкової вологи. Відтак, розвиток процесів підтоплення, ерозії, карстоутворення та

інших небезпечних ґрунтових деградаційних явищ не фіксується в межах зрошення (рис. 4.1). Це підтверджує, що сучасні агротехнічні заходи у поєднанні з краплинним зрошенням не сприяють розвитку негативних процесів, а направлені на збереження сталого стану ґрунтового середовища.

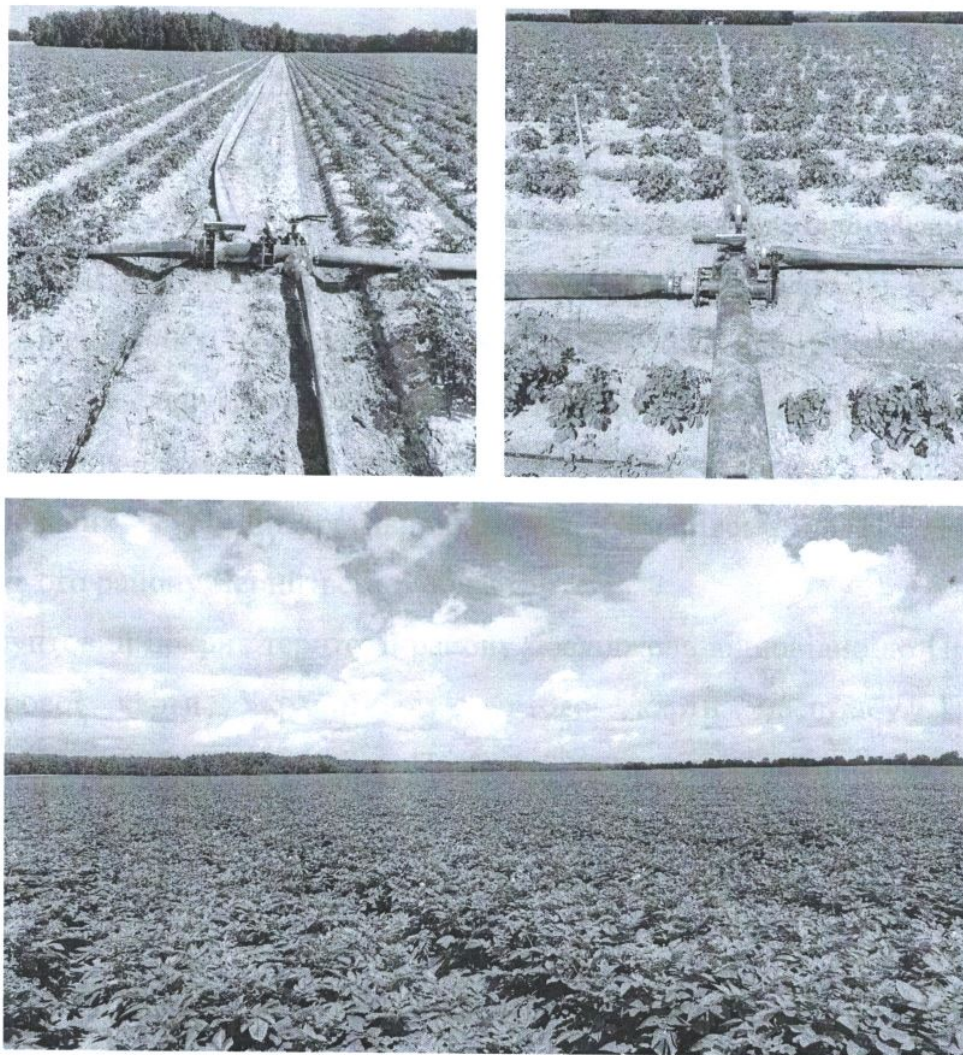


Рисунок 4.1 - Візуалізація зрошуваної території, що ілюструє відсутність розвитку будь-яких несприятливих процесів

Під час поливного періоду на полях, де вирощували картоплю з використанням краплинного зрошення, не спостерігалось розмивання ґрунту ані в грядках, ані в міжряддях.

5 КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЗМІН РОДЮЧОСТІ ЗРОШУВАНИХ ГРУНТІВ В МЕЖАХ ВЕДЕННЯ ПІСЛЯПРОЄКТНОГО МОНІТОРИНГУ

У рамках комплексної оцінки змін родючості зрошуваних ґрунтів, яка проводиться один раз на п'ять років, у 2024 і 2025 р. здійснено загальну оцінку фізико-хімічних, фізичних та агрохімічних показників зрошуваних ґрунтів. Щорічну оцінку проведено на площі, що становить не менше 20 % від загальної площі зрошуваних земель, де здійснюється планова діяльність ТОВ «ПОЛІСЬКА КАРТОПЛЯНА КОМПАНІЯ» відповідно до Висновку з оцінки впливу на довкілля № 78-20222189504/1 від 12.12.2022 р. - «Будівництво зрошувальної системи для вирощування сільськогосподарської продукції на земельних ділянках загальною площею 186,3813 га, розташованих в адміністративних межах Семенівської ОТГ Новгород-Сіверського району Чернігівської області».

Ґрунтовий покрив території району досліджень відповідно до Публічної кадастрової карти України та ґрунтової карти масштабу 1:200000, представлений типовими для Поліської зони дерново-підзолистими та дерново-підзолистими оглеєними ґрунтами, сформованими на давньоалювіальних, водно-льодовикових відкладах і морені. Також поширені дернові, болотні, торфово-болотні ґрунти й торфовища. Ґрунти характеризуються значною типологічною неоднорідністю, що обумовлено широким спектром умов ґрунтоутворення.

Дернові оглеєні ґрунти переважають у зниженнях, прилеглих до річки Устіж, а також у неглибоких депресіях та на вододілах. Торфово-болотні й болотні ґрунти, разом із торфовищами, поширені в заплавах річок Ревна, Рванець, Устіж та їхніх долинах. Їхнє формування визначається низьким рельєфом із незначним похилом, наявністю безстічних знижень, значною кількістю опадів і поширенням давньоалювіальних та воднольодовикових пісків, що накопичують вологу. Борові тераси річкових долин, особливо

річки Ревна, вкриті дерново-слабопідзолистими та дерновими ґрунтами. Фоновим типом ґрунтів на території є дерново-підзолисті, для яких характерна текстурна диференціація профілю. Особливістю цих ґрунтів є акумуляція органічної речовини у верхньому шарі. Нижні горизонти (елювіальний та ілювіальний) практично не містять гумусу.

Агрохімічні та фізико-хімічні властивості дерново-підзолистих ґрунтів є залежними від їх гранулометричного складу і ступеня зволоження, оскільки малий вміст мулу і фізичної глини у ґрунтах обумовлює низьку вологоємність, яка може підвищуватися за наявності оглеєних та суглинкових прошарків. Саме тому на таких ґрунтах існує високий кореляційний зв'язок між вмістом вологістю ґрунтів і урожайністю культур.

Безпосередньо на земельних ділянках в межах планової діяльності ґрунтовий покрив представлений дерново-слабопідзолистим глинисто-піщаним ґрунтом на водно-льодовикових відкладах; дерново-слабопідзолистим супіщаним ґрунтом на водно-льодовикових відкладах у комплексі з дерново-слабопідзолистим глейовим супіщаним ґрунтом; дерново-середньопідзолистим супіщаним ґрунтом на водно-льодовикових відкладах у комплексі з дерново-середньопідзолистим глейовим супіщаним ґрунтом.

Під час моніторингових досліджень стану ґрунтів основну увагу зосереджено на вивченні можливих змін їх сольового складу залежно від складу поливної води. Окрім того, у ході виконання робіт визначено окремі показники родючості ґрунтів, зокрема рівень рН, вміст гумусу та рухомих форм поживних речовин, а також гранулометричний склад ґрунту.

У межах планової діяльності закладено ґрунтові розрізи, прикопки та свердловини (рис. 5.1), з яких відібрано зразки ґрунту з глибин: 0-25 см та 25-50 см, що відповідають глибині зволоження ґрунту під час краплинного зрошення картоплі. Для уточнення генетичних горизонтів ґрунтів та визначення ознак можливого підняття рівня ґрунтових вод у деяких точках

було здійснено відбір зразків з глибин 50-75 см, 75-100 см, 160-170 см, 360-370 см та 400-410 см.



Рисунок 5.1 - Візуалізація відбирання зразків ґрунту (2025 р.)

5.1 Спостереження за вмістом і хімічним складом солей у зрошуваних ґрунтах

Процеси солеобміну у зрошуваних ґрунтах тісно пов'язані з фізико-хімічними властивостями ґрунтового поглинального комплексу, зокрема зі складом обмінно-поглинених катіонів. Ці показники визначають структуру ґрунту, його агрофізичні властивості, буферність, поглинальну здатність, реакцію ґрунтового розчину, а також поживний режим, що безпосередньо впливає на рівень родючості і врожайність [6, 10].

За результатами спостережень у 2024-2025 роках вміст легкорозчинних солей у шарах 0-50 см та 0-100 см після поливних сезонів не перевищував рівень, характерний для незасолених ґрунтів (табл. 5.1). Це підтверджує, що ґрунти залишаються незасоленими як за сумою всіх солей, так і за вмістом окремих токсичних компонентів, які можуть пригнічувати ріст рослин. Зокрема, вміст токсичних солей не перевищує гранично допустимі норми, встановлені нормативними документами [6, 10], що свідчить про екологічну безпечність застосованих поливних технологій.

У верхньому шарі ґрунту (0-50 см) у липні 2024 року кількість легкорозчинних солей становила від 0,018 до 0,034 % маси сухого ґрунту, з них токсичних - 0,008–0,020 %, що становить 43,3–59,4 % від загальної суми солей (табл. 5.1). Наприкінці поливного сезону (жовтень) загальний вміст солей збільшився до 0,024–0,073 %, із токсичними солями - 0,007-0,063 % (27,7-71,8 % від загальної кількості). За аніонним складом переважали сульфати, а за катіонним - магнієво-кальцієвий тип засолення з домінуванням магнію та кальцію. У орному шарі вміст легкорозчинних солей коливався від 0,016 до 0,058 %, із токсичними - від 0,004 до 0,040 %, що становить 15,5-68,7 % від загальної суми солей. Основними типами засолення були гідрокарбонатно-сульфатний і сульфатний за аніонним складом, а за катіонним - магнієво-кальцієвий, кальцієво-магнієвий і кальцієвий.

Протягом поливних сезонів відзначалася мінливість хімізму ґрунту: на початку липня переважали гідрокарбонатно-сульфатний, сульфатний і хлоридно-сульфатний типи, тоді як у жовтні зберігалися гідрокарбонатно-сульфатний і сульфатний типи. Серед катіонів домінували кальцій і магній. На початку поливного сезону 2024 року ступінь засолення ґрунтів був низьким - токсичні іони Na^+ , Cl^- , SO_4^{2-} утримувалися на мінімальних рівнях, а загальна сума розчинних солей не перевищувала критичних значень (табл. 5.1). Переважали нетоксичні іони кальцію, гідрокарбонатів і сульфатів, що свідчить про сприятливі умови для зрошення без ризику засолення. До кінця

2024 року спостерігалось зростання концентрації токсичних іонів у шарах 25–100 см, зокрема натрію та хлоридів, але загальний ступінь засолення залишався у межах допустимого рівня без ознак іригаційного засолення.

Схожа динаміка спостерігалася у 2025 році: на початку сезону рівень засолення був низьким, а до кінця сезону збільшився вміст токсичних іонів у глибших шарах, проте ступінь засолення ґрунтів залишався у межах категорії незасолених, а незначне накопичення солей не призвело до погіршення якості ґрунту.

Отже, у межах планової діяльності ТОВ «ПОЛІСЬКА КАРТОПЛЯНА КОМПАНІЯ» протягом 2024-2025 рр. спостерігається відсутність іригаційного засолення ґрунтів. На початку поливних періодів ґрунти характеризуються сприятливими умовами з низькою концентрацією токсичних солей, а наприкінці - закономірним сезонним накопиченням солей, яке не призводить до підвищення ступеня засолення. Це свідчить про ефективне управління зрошенням і контроль якості поливної води. Враховуючи склад води річок Ревна і Устіж, ґрунти визнано потенційно стійкими до розвитку процесів іригаційного засолення під впливом зрошення.

Таблиця 5.1 - Результати визначення ступеня засолення ґрунтів
в межах планової діяльності ТОВ «ПОЛІСЬКА КАРТОПЛЯНА КОМПАНІЯ» (2024-2025 рр.)

Точка спостережень	Шар відбору зразків ґрунту, см	Нетоксичні іони, мекв/100г %			Токсичні іони, мекв/100г %							Загальна сума солей, %		Ступінь засолення*
		Ca ²⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	легкорозчинних	токсичних	
03.07.2024 р. (початок поливного періоду)														
Т1	0-25	0,2500	0,1000	0,1500	0,0000	0,1210	0,0800	0,1000	0,0260	0,0740	0,0000	0,0316	0,0133	н/н
		0,0050	0,0061	0,0072	0,0000	0,0058	0,0028	0,0012	0,0006	0,0029	0,0000			
	25-50	0,1000	0,1000	0,0000	0,0000	0,0417	0,0800	0,1000	0,0110	0,0130	0,0000	0,0149	0,0068	н/н
		0,0020	0,0061	0,0000	0,0000	0,0020	0,0028	0,0012	0,0003	0,0005	0,0000			
	середнє	0,1750	0,1000	0,0750	0,0000	0,0814	0,0800	0,1000	0,0185	0,0435	0,0000	0,0233	0,0101	н/н
		0,0035	0,0061	0,0036	0,0000	0,0039	0,0028	0,0012	0,0004	0,0017	0,0000			
Т2	0-25	0,3000	0,0800	0,2200	0,0000	0,1761	0,2800	0,2000	0,0240	0,0280	0,0000	0,0439	0,0224	н/н
		0,0060	0,0049	0,0106	0,0000	0,0085	0,0099	0,0024	0,0006	0,0011	0,0000			
	25-50	0,1000	0,0600	0,0400	0,0000	0,2519	0,0600	0,1500	0,0150	0,0100	0,0000	0,0243	0,0168	н/н
		0,0020	0,0037	0,0019	0,0000	0,0121	0,0021	0,0018	0,0003	0,0004	0,0000			
	середнє	0,2000	0,0700	0,1300	0,0000	0,2140	0,1700	0,1750	0,0195	0,0190	0,0000	0,0341	0,0196	н/н
		0,0040	0,0043	0,0062	0,0000	0,0103	0,0060	0,0021	0,0004	0,0007	0,0000			
Т3	0-25	0,3000	0,1000	0,2000	0,0000	0,0919	0,1000	0,1500	0,0200	0,0220	0,0000	0,0328	0,0111	н/н
		0,0060	0,0061	0,0096	0,0000	0,0044	0,0036	0,0018	0,0005	0,0009	0,0000			
	25-50	0,1000	0,0600	0,0400	0,0000	0,0017	0,6000	0,0500	0,0070	0,0060	0,0000	0,0300	0,0224	н/н
		0,0020	0,0037	0,0019	0,0000	0,0001	0,0213	0,0006	0,0002	0,0002	0,0000			
	середнє	0,2000	0,0800	0,1200	0,0000	0,0468	0,3500	0,1000	0,0135	0,0140	0,0000	0,0314	0,0167	н/н
		0,0040	0,0049	0,0058	0,0000	0,0022	0,0124	0,0012	0,0003	0,0005	0,0000			
Т4	0-25	0,1500	0,1000	0,0500	0,0000	0,0542	0,0600	0,1000	0,0150	0,0100	0,0000	0,0182	0,0067	н/н
		0,0030	0,0061	0,0024	0,0000	0,0026	0,0021	0,0012	0,0003	0,0004	0,0000			
	25-50	0,1000	0,1000	0,0000	0,0000	0,0625	0,1000	0,1500	0,0110	0,0030	0,0000	0,0168	0,0087	н/н
		0,0020	0,0061	0,0000	0,0000	0,0030	0,0036	0,0018	0,0003	0,0001	0,0000			
	середнє	0,1250	0,1000	0,0250	0,0000	0,0584	0,0800	0,1250	0,0130	0,0065	0,0000	0,0175	0,0077	н/н
		0,0025	0,0061	0,0012	0,0000	0,0028	0,0028	0,0015	0,0003	0,0003	0,0000			

Продовження табл. 5.1

Точка спостережень	Шар відбору зразків ґрунту, см	Нетоксичні іони, мекв/100г %			Токсичні іони, мекв/100г %							Загальна сума солей, %		Ступінь засолення*
		Ca ²⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	легкорозчинних	токсичних	
Т5	0-25	0,2000	0,0800	0,1200	0,0000	0,2761	0,0800	0,3000	0,0150	0,0400	0,0000	0,0362	0,0216	н/н
		0,0040	0,0049	0,0058	0,0000	0,0133	0,0028	0,0036	0,0003	0,0016	0,0000			
	25-50	0,1500	0,1000	0,0500	0,0000	0,2210	0,0600	0,2500	0,0110	0,0170	0,0000	0,0282	0,0167	н/н
		0,0030	0,0061	0,0024	0,0000	0,0106	0,0021	0,0030	0,0003	0,0007	0,0000			
	середнє	0,1750	0,0900	0,0850	0,0000	0,2486	0,0700	0,2750	0,0130	0,0285	0,0000	0,0322	0,0191	н/н
		0,0035	0,0055	0,0041	0,0000	0,0119	0,0025	0,0033	0,0003	0,0011	0,0000			
Т6	0-25	0,3500	0,1000	0,2500	0,0000	0,1044	0,1000	0,1500	0,0240	0,0330	0,0000	0,0373	0,0122	н/н
		0,0070	0,0061	0,0120	0,0000	0,0050	0,0036	0,0018	0,0006	0,0013	0,0000			
	25-50	0,1500	0,1000	0,0500	0,0000	0,1793	0,0600	0,2000	0,0150	0,0190	0,0000	0,0257	0,0142	н/н
		0,0030	0,0061	0,0024	0,0000	0,0086	0,0021	0,0024	0,0003	0,0007	0,0000			
	сер	0,2500	0,1000	0,1500	0,0000	0,1419	0,0800	0,1750	0,0195	0,0260	0,0000	0,0315	0,0132	н/н
		0,0050	0,0061	0,0072	0,0000	0,0068	0,0028	0,0021	0,0004	0,0010	0,0000			
16.10.2024 р. (кінець поливного періоду)														
Т1	0-25	0,1000	0,0800	0,0200	0,0000	0,0842	0,0600	0,1000	0,0150	0,0260	0,0000	0,0166	0,0087	н/н
		0,0020	0,0049	0,0010	0,0000	0,0040	0,0021	0,0012	0,0003	0,0010	0,0000			
	25-50	0,1500	0,1200	0,0300	0,0000	1,9090	0,0660	1,9500	0,0200	0,0090	0,0000	0,1299	0,1182	н/н
		0,0030	0,0073	0,0014	0,0000	0,0916	0,0023	0,0234	0,0005	0,0004	0,0000			
	50-75	0,3500	0,1600	0,1900	0,0000	0,9984	0,0800	1,0500	0,0240	0,0130	0,0000	0,0903	0,0644	н/н
		0,0070	0,0098	0,0091	0,0000	0,0479	0,0028	0,0126	0,0006	0,0005	0,0000			
	75-100	0,2500	0,1000	0,1500	0,0000	0,9342	0,0400	0,9500	0,0110	0,0090	0,0000	0,0766	0,0583	н/н
		0,0050	0,0061	0,0072	0,0000	0,0448	0,0014	0,0114	0,0003	0,0004	0,0000			
	середнє	0,2125	0,1150	0,0975	0,0000	0,9815	0,0615	1,0125	0,0175	0,0143	0,0000	0,0783	0,0624	н/н
		0,0043	0,0070	0,0047	0,0000	0,0471	0,0022	0,0122	0,0004	0,0006	0,0000			
Т2	0-25	0,2500	0,1200	0,1300	0,0000	0,4955	0,0800	0,5500	0,0150	0,0130	0,0000	0,0526	0,0341	н/н
		0,0050	0,0073	0,0062	0,0000	0,0238	0,0028	0,0066	0,0003	0,0005	0,0000			
	25-50	0,1500	0,1500	0,0000	0,0900	0,1042	0,0800	0,2500	0,0200	0,0130	0,0000	0,0294	0,0173	н/н
		0,0030	0,0092	0,0000	0,0055	0,0050	0,0028	0,0030	0,0005	0,0005	0,0000			
	середнє	0,2000	0,1350	0,0650	0,0450	0,2999	0,0800	0,4000	0,0175	0,0130	0,0000	0,0410	0,0257	н/н
		0,0040	0,0082	0,0031	0,0027	0,0144	0,0028	0,0048	0,0004	0,0005	0,0000			

Продовження табл. 5.1

Точка спостережень	Шар відбору зразків ґрунту, см	Нетоксичні іони, мекв/100г %			Токсичні іони, мекв/100г %								Загальна сума солей, %		Ступінь засолення*
		Ca ²⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	легкорозчинних	токсичних		
Т3	0-25	0,3000	0,1400	0,1600	0,0000	0,1944	0,0800	0,2500	0,0070	0,0130	0,0000	0,0381	0,0158	н/н	
		0,0060	0,0085	0,0077	0,0000	0,0093	0,0028	0,0030	0,0002	0,0005	0,0000				
	25-50	0,3068	0,1400	0,1668	0,0000	0,0000	0,4200	0,1500	0,0330	0,1350	0,0932	0,0473	0,0246	н/н	
		0,0061	0,0085	0,0080	0,0000	0,0000	0,0149	0,0018	0,0008	0,0053	0,0019				
	середнє	0,3034	0,1400	0,1634	0,0000	0,0972	0,2500	0,2000	0,0200	0,0740	0,0466	0,0427	0,0202	н/н	
		0,0061	0,0085	0,0078	0,0000	0,0047	0,0089	0,0024	0,0005	0,0029	0,0009				
Т4	0-25	0,3500	0,0800	0,2700	0,0000	0,0219	0,0600	0,0500	0,0110	0,0130	0,0000	0,0294	0,0045	н/н	
		0,0070	0,0049	0,0130	0,0000	0,0011	0,0021	0,0006	0,0003	0,0005	0,0000				
	25-50	0,4000	0,1200	0,2800	0,0000	0,1995	0,0800	0,2500	0,0110	0,0090	0,0000	0,0448	0,0160	н/н	
		0,0080	0,0073	0,0134	0,0000	0,0096	0,0028	0,0030	0,0003	0,0004	0,0000				
	середнє	0,3750	0,1000	0,2750	0,0000	0,1107	0,0700	0,1500	0,0110	0,0110	0,0000	0,0371	0,0103	н/н	
		0,0075	0,0061	0,0132	0,0000	0,0053	0,0025	0,0018	0,0003	0,0004	0,0000				
Т5	0-25	0,2500	0,1000	0,1500	0,0000	0,6006	0,0800	0,6500	0,0070	0,0150	0,0000	0,0585	0,0402	н/н	
		0,0050	0,0061	0,0072	0,0000	0,0288	0,0028	0,0078	0,0002	0,0006	0,0000				
	25-50	0,3500	0,1200	0,2300	0,0000	0,2912	0,0800	0,3500	0,0110	0,0090	0,0000	0,0470	0,0216	н/н	
		0,0070	0,0073	0,0110	0,0000	0,0140	0,0028	0,0042	0,0003	0,0004	0,0000				
	середнє	0,3000	0,1100	0,1900	0,0000	0,4459	0,0800	0,5000	0,0090	0,0120	0,0000	0,0527	0,0309	н/н	
		0,0060	0,0067	0,0091	0,0000	0,0214	0,0028	0,0060	0,0002	0,0005	0,0000				
Т6	0-25	0,2500	0,1800	0,0700	0,0000	0,2427	0,0600	0,2500	0,0200	0,0280	0,0000	0,0377	0,0183	н/н	
		0,0050	0,0110	0,0034	0,0000	0,0116	0,0021	0,0030	0,0005	0,0011	0,0000				
	25-50	0,3500	0,1600	0,1900	0,0000	0,5606	0,0800	0,5000	0,0110	0,1300	0,0000	0,0670	0,0411	н/н	
		0,0070	0,0098	0,0091	0,0000	0,0269	0,0028	0,0060	0,0003	0,0051	0,0000				
	середнє	0,3000	0,1700	0,1300	0,0000	0,4017	0,0700	0,3750	0,0155	0,0790	0,0000	0,0523	0,0297	н/н	
		0,0060	0,0104	0,0062	0,0000	0,0193	0,0025	0,0045	0,0004	0,0031	0,0000				
Т7	0-25	0,2500	0,1000	0,1500	0,0000	0,4338	0,0800	0,4500	0,0200	0,0580	0,0000	0,0501	0,0318	н/н	
		0,0050	0,0061	0,0072	0,0000	0,0208	0,0028	0,0054	0,0005	0,0023	0,0000				
	25-50	0,2500	0,1000	0,1500	0,0000	0,0585	0,1400	0,1500	0,0280	0,0150	0,0000	0,0291	0,0108	н/н	
		0,0050	0,0061	0,0072	0,0000	0,0028	0,0050	0,0018	0,0006	0,0006	0,0000				

Продовження табл. 5.1

Точка спостережень	Шар відбору зразків ґрунту, см	Нетоксичні іони, мекв/100г %			Токсичні іони, мекв/100г %							Загальна сума солей, %		Ступінь засолення*
		Ca ²⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	легкорозчинних	токсичних	
Т7	середнє	0,2500	0,1000	0,1500	0,0000	0,2462	0,1100	0,3000	0,0240	0,0365	0,0000	0,0396	0,0213	н/н
		0,0050	0,0061	0,0072	0,0000	0,0118	0,0039	0,0036	0,0006	0,0014	0,0000			
Т8	0-25	0,2242	0,1200	0,1042	0,0000	0,0000	0,1000	0,0500	0,0150	0,0190	0,0258	0,0226	0,0058	н/н
		0,0045	0,0073	0,0050	0,0000	0,0000	0,0036	0,0006	0,0003	0,0007	0,0005			
	25-50	0,2000	0,0800	0,1200	0,0000	0,1093	0,0600	0,1500	0,0110	0,0090	0,0000	0,0244	0,0098	н/н
		0,0040	0,0049	0,0058	0,0000	0,0052	0,0021	0,0018	0,0003	0,0004	0,0000			
	середнє	0,2121	0,1000	0,1121	0,0000	0,0547	0,0800	0,1000	0,0130	0,0140	0,0129	0,0235	0,0078	н/н
		0,0042	0,0061	0,0054	0,0000	0,0026	0,0028	0,0012	0,0003	0,0005	0,0003			
22.06.2025 р. (початок поливного періоду)														
Т9	0-25	0,1500	0,1500	0,0000	0,0000	0,0000	0,1200	0,0500	0,0150	0,0580	0,0000	0,0197	0,0075	н/н
		0,0030	0,0092	0,0000	0,0000	0,0000	0,0043	0,0006	0,0003	0,0023	0,0000			
	25-50	0,1500	0,1500	0,0000	0,0300	0,0000	0,1200	0,1000	0,0150	0,0260	0,0000	0,0208	0,0086	н/н
		0,0030	0,0092	0,0000	0,0018	0,0000	0,0043	0,0012	0,0003	0,0010	0,0000			
	50-75	0,1500	0,1500	0,0000	0,0300	0,0000	0,1000	0,1000	0,0150	0,0180	0,0000	0,0197	0,0075	н/н
		0,0030	0,0092	0,0000	0,0018	0,0000	0,0035	0,0012	0,0003	0,0007	0,0000			
	75-100	0,1000	0,1000	0,0000	0,1000	0,0000	0,0600	0,0500	0,0150	0,0410	0,0000	0,0188	0,0107	н/н
		0,0020	0,0061	0,0000	0,0061	0,0000	0,0021	0,0006	0,0003	0,0016	0,0000			
	середнє 0-50 см	0,1500	0,1500	0,0000	0,0150	0,0000	0,1200	0,0750	0,0150	0,0420	0,0000	0,0203	0,0081	н/н
		0,0030	0,0092	0,0000	0,0009	0,0000	0,0043	0,0009	0,0003	0,0017	0,0000			
Т10	0-25	0,0800	0,0800	0,0000	0,0000	0,0000	0,0800	0,0000	0,0150	0,0016	0,0200	0,0101	0,0036	н/н
		0,0016	0,0049	0,0000	0,0000	0,0000	0,0028	0,0000	0,0003	0,0001	0,0004			
	25-50	0,1000	0,1000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0600	0,0000	0,0150	0,9000	0,0000	0,0457	0,0376	н/н
		0,0020	0,0061	0,0000	0,0000	0,0000	0,0021	0,0000	0,0003	0,0352	0,0000			
	50-75	0,0600	0,0600	0,0000	0,0000	0,0000	0,0600	0,0000	0,0700	0,0150	0,0400	0,0100	0,0051	н/н
		0,0012	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0021	0,0000	0,0016	0,0006	0,0008			
	75-100	0,0600	0,0600	0,0000	0,0600	0,0000	0,0600	0,0000	0,0130	0,0090	0,0520	0,0124	0,0075	н/н
		0,0012	0,0037	0,0000	0,0037	0,0000	0,0021	0,0000	0,0003	0,0004	0,0010			

Продовження табл. 5.1

Точка спостережень	Шар відбору зразків ґрунту, см	Нетоксичні іони, мекв/100г %			Токсичні іони, мекв/100г %							Загальна сума солей, %		Ступінь засолення*
		Ca ²⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	легкорозчинних	токсичних	
Т10	160-170	0,0600	0,0600	0,0000	0,0000	0,0000	0,0600	0,0000	0,0070	0,0210	0,0400	0,0088	0,0039	н/н
		0,0012	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0021	0,0000	0,0002	0,0008	0,0008			
	400-410	0,0800	0,0800	0,0000	0,0000	0,0000	0,0600	0,0000	0,0200	0,0180	0,0200	0,0102	0,0037	н/н
		0,0016	0,0049	0,0000	0,0000	0,0000	0,0021	0,0000	0,0005	0,0007	0,0004			
	середнє 0-50 см	0,0900	0,0900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0700	0,0000	0,0150	0,4508	0,0100	0,0279	0,0206	н/н
		0,0018	0,0055	0,0000	0,0000	0,0000	0,0025	0,0000	0,0003	0,0176	0,0002			
Т11	0-25	0,0600	0,0600	0,0000	0,0000	0,0000	0,0800	0,0000	0,0070	0,0330	0,0400	0,01	0,0051	н/н
		0,0012	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0028	0,0000	0,0002	0,0013	0,0008			
	25-50	0,0600	0,0600	0,0000	0,0000	0,0000	0,0600	0,0000	0,0070	0,0090	0,0400	0,0192	0,0035	н/н
		0,0120	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0021	0,0000	0,0002	0,0004	0,0008			
	50-75	0,0600	0,0600	0,0000	0,0000	0,0000	0,0600	0,0000	0,0030	0,0090	0,0400	0,0083	0,0034	н/н
		0,0012	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0021	0,0000	0,0001	0,0004	0,0008			
	75-100	0,0600	0,0600	0,0000	0,0000	0,0000	0,0800	0,0000	0,0110	0,0230	0,0400	0,0097	0,0048	н/н
		0,0012	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0028	0,0000	0,0003	0,0009	0,0008			
	160-170	0,0600	0,0600	0,0000	0,0000	0,0000	0,0600	0,0000	0,0070	0,0130	0,0400	0,0085	0,0036	н/н
		0,0012	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0021	0,0000	0,0002	0,0005	0,0008			
	360-370	0,0800	0,0800	0,0000	0,0000	0,0000	0,0600	0,0000	0,0130	0,0290	0,0400	0,0108	0,0043	н/н
		0,0016	0,0049	0,0000	0,0000	0,0000	0,0021	0,0000	0,0003	0,0011	0,0008			
	середнє 0-50 см	0,0600	0,0600	0,0000	0,0000	0,0000	0,0700	0,0000	0,0070	0,0210	0,0400	0,0093	0,0044	н/н
		0,0012	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0025	0,0000	0,0002	0,0009	0,0008			
22.10.2025 р. (кінець поливного періоду)														
Т9	0-25	0,1000	0,1000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1200	0,0500	0,0150	0,0240	0,0000	0,0142	0,0061	н/н
		0,0020	0,0061	0,0000	0,0000	0,0000	0,0043	0,0006	0,0003	0,0009	0,0000			
	25-50	0,1200	0,1200	0,0000	0,0300	0,0000	0,1200	0,1000	0,0150	0,0260	0,0000	0,0183	0,0086	н/н
		0,0024	0,0073	0,0000	0,0018	0,0000	0,0043	0,0012	0,0003	0,0010	0,0000			
	50-75	0,1000	0,1000	0,0000	0,0300	0,0000	0,0900	0,1000	0,0150	0,0180	0,0000	0,0153	0,0072	н/н
		0,0020	0,0061	0,0000	0,0018	0,0000	0,0032	0,0012	0,0003	0,0007	0,0000			
	75-100	0,1000	0,1000	0,0000	0,1000	0,0000	0,0600	0,0500	0,0150	0,0410	0,0000	0,0188	0,0107	н/н
		0,0020	0,0061	0,0000	0,0061	0,0000	0,0021	0,0006	0,0003	0,0016	0,0000			

Продовження табл. 5.1

Точка спостережень	Шар відбору зразків ґрунту, см	Нетоксичні іони, мекв/100г %			Токсичні іони, мекв/100г %							Загальна сума солей, %		Ступінь засолення*
		Ca ²⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	легкорозчинних	токсичних	
Т9	середнє 0-50 см	0,1100	0,1100	0,0000	0,0150	0,0000	0,1200	0,0750	0,0150	0,0250	0,0000	0,0163	0,0074	н/н
		0,0022	0,0067	0,0000	0,0009	0,0000	0,0043	0,0009	0,0003	0,0010	0,0000			
Т10	0-25	0,1000	0,1000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0800	0,0000	0,0150	0,0090	0,0200	0,0120	0,0039	н/н
		0,0020	0,0061	0,0000	0,0000	0,0000	0,0028	0,0000	0,0003	0,0004	0,0004			
	25-50	0,1000	0,1000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0600	0,0000	0,0150	0,9000	0,0000	0,0457	0,0376	н/н
		0,0020	0,0061	0,0000	0,0000	0,0000	0,0021	0,0000	0,0003	0,0352	0,0000			
	50-75	0,0600	0,0600	0,0000	0,0000	0,0000	0,0600	0,0000	0,0700	0,0150	0,0400	0,0100	0,0051	н/н
		0,0012	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0021	0,0000	0,0016	0,0006	0,0008			
	75-100	0,0600	0,0600	0,0000	0,0600	0,0000	0,0600	0,0000	0,0130	0,0090	0,0520	0,0124	0,0075	н/н
		0,0012	0,0037	0,0000	0,0037	0,0000	0,0021	0,0000	0,0003	0,0004	0,0010			
	160-170	0,0400	0,0400	0,0000	0,0000	0,0000	0,0600	0,0000	0,0070	0,0210	0,0400	0,0071	0,0039	н/н
		0,0008	0,0024	0,0000	0,0000	0,0000	0,0021	0,0000	0,0002	0,0008	0,0008			
	400-410	0,0600	0,0600	0,0000	0,0000	0,0000	0,0600	0,0000	0,0200	0,0180	0,0200	0,0086	0,0037	н/н
		0,0012	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0021	0,0000	0,0005	0,0007	0,0004			
	середнє 0-50 см	0,1000	0,1000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0700	0,0000	0,0150	0,4545	0,0100	0,0289	0,0208	н/н
		0,0020	0,0061	0,0000	0,0000	0,0000	0,0025	0,0000	0,0003	0,0178	0,0002			
Т11	0-25	0,0400	0,0400	0,0000	0,0000	0,0000	0,0800	0,0000	0,0070	0,0310	0,0600	0,0086	0,0054	н/н
		0,0008	0,0024	0,0000	0,0000	0,0000	0,0028	0,0000	0,0002	0,0012	0,0012			
	25-50	0,0600	0,0600	0,0000	0,0000	0,0000	0,0600	0,0000	0,0070	0,0090	0,0400	0,0192	0,0035	н/н
		0,0120	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0021	0,0000	0,0002	0,0004	0,0008			
	50-75	0,0600	0,0600	0,0000	0,0000	0,0000	0,0600	0,0000	0,0030	0,0090	0,0400	0,0083	0,0034	н/н
		0,0012	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0021	0,0000	0,0001	0,0004	0,0008			
	75-100	0,0600	0,0600	0,0000	0,0000	0,0000	0,0800	0,0000	0,0110	0,0230	0,0400	0,0097	0,0048	н/н
		0,0012	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0028	0,0000	0,0003	0,0009	0,0008			
	160-170	0,0600	0,0600	0,0000	0,0000	0,0000	0,0600	0,0000	0,0070	0,0130	0,0400	0,0085	0,0036	н/н
		0,0012	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0021	0,0000	0,0002	0,0005	0,0008			
	360-370	0,0800	0,0800	0,0000	0,0000	0,0000	0,0600	0,0000	0,0130	0,0290	0,0400	0,0108	0,0043	н/н
		0,0016	0,0049	0,0000	0,0000	0,0000	0,0021	0,0000	0,0003	0,0011	0,0008			

Кінець табл. 5.1

Точка спостережень	Шар відбору зразків ґрунту, см	Нетоксичні іони, $\frac{\text{мекв}}{100\text{г}}$ %			Токсичні іони, $\frac{\text{мекв}}{100\text{г}}$ %							Загальна сума солей, %		Ступінь засолення*
		Ca^{2+}	HCO_3^-	SO_4^{2-}	HCO_3^-	SO_4^{2-}	Cl^-	Mg^{2+}	Na^+	K^+	Ca^{2+}	легкорозчинних	токсичних	
Т11	середнє 0-50 см	0,0500	0,0500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0700	0,0000	0,0070	0,0200	0,0500	0,0139	0,0045	н/н
		0,0064	0,0031	0,0000	0,0000	0,0000	0,0025	0,0000	0,0002	0,0008	0,0010			

Примітка: *Ступінь засолення ґрунтів: н - незасолені; у чисельнику - за загальним вмістом легкорозчинних солей, у знаменнику - за вмістом токсичних солей.

5.2 Оцінка іригаційної солонцюватості зрошуваних ґрунтів

Діагностування солонцюватості ґрунтів виконано на основі визначення складу поглинених (обмінних, увібраних) катіонів за результатами лабораторних аналізів. Природну солонцюватість оцінювали за вмістом увібраного натрію, а вторинну (іригаційну) - за процентним вмістом поглинених лужних катіонів натрію та калію від ємності поглинання або від суми всіх поглинених катіонів ($\text{Na}^+ + \text{K}^+ + \text{Mg}^{2+} + \text{Ca}^{2+}$) у шарах 0-25 см, 25-50 см та глибше 50 см згідно з [6, 11].

У 2024 р. сума поглинених катіонів за точками моніторингових спостережень коливалася в межах 3,8-15,0 мекв/100 г ґрунту у шарі 0-25 см та 5,1-11,3 мекв/100 г ґрунту у шарі 25-50 см (табл. 5.2). При цьому на кінець поливного сезону відмічалось незначне підвищення суми поглинених катіонів, яке не мало суттєвого характеру. Серед поглинених катіонів у ґрунтах майже за всіма точками спостережень домінував кальцій: його частка у шарі 0-25 см становила 49,9-88,7 % від суми катіонів ґрунтового поглинального комплексу (ГПК), а у шарі 25-50 см - 49,5-83,2 %. Вміст поглиненого магнію коливався від 11,1 до 34,4 % у шарі 0-25 см та від 16,5 % до 44,4 % у шарі 25-50 см. У точці спостережень Т1 станом на липень 2024 р. вміст поглинених кальцію та магнію був співмірним (табл. 5.2).

У 2025 р. на початку поливного періоду загальна сума поглинених катіонів за точками моніторингових спостережень у шарі 0-25 см становила 3,0-5,5 мекв/100 г ґрунту, у шарі 25-50 см - 2,0-5,5 мекв/100 г ґрунту, а на глибинах понад 50 см - 2,5-7,5 мекв/100 г ґрунту (табл. 5.2). За результатами моніторингових спостережень у ґрунтовому профілі на початку (22.06.2025 р.) та наприкінці поливного періоду (22.10.2025 р.) суттєвих негативних змін у складі поглинених катіонів не виявлено. В усіх точках спостережень (Т9, Т10, Т11) та на всіх досліджуваних глибинах ґрунти зберігали несолонцюватий ступінь, що підтверджується низькою часткою обмінних $\text{Na} + \text{K}$ у сумі поглинених катіонів (0,2-0,6 %).

Порівняльний аналіз даних 2024-2025 рр. показав, що від початку до кінця поливного періоду спостерігалось незначне зростання вмісту поглиненого кальцію у верхніх шарах ґрунту (0-25 та 25-50 см), особливо у точках Т9 і Т11, що зумовлювало відповідне збільшення суми поглинених катіонів через неоднорідність ґрунтових умов, а також може свідчити про стабілізуючу роль кальцію у ґрунтовому поглинальному комплексі за умов зрошення. Вміст поглиненого магнію протягом поливного періоду загалом залишався стабільним, а його частка у складі ГПК змінювалася неістотно та зберігала чітку вертикальну диференціацію за глибиною.

Вміст поглинених натрію та калію не перевищував нормативних значень для низькогумусованих ґрунтів згідно з [5, 6, 11]. Лише у двох точках спостережень сумарний вміст Na + K досягав або перевищував 1,0 %: у шарі 0-25 см у точці Т1 - 1,0 % у липні 2024 р. та у точці Т6 - 1,6 % у жовтні 2024 р. (табл. 5.2). В усіх інших випадках сума Na⁺ і K⁺ коливалася в межах 0,1-0,7 % від суми всіх поглинених катіонів ГПК.

З огляду на те, що для ґрунтів легкого гранулометричного складу, поширених у зоні краплинного зрошення, порогом солонцюватості залежно від буферності до осолонцювання є вміст поглинених лужних катіонів (Na + K) у межах 3-6 % від ємності поглинання [5, 6, 11], ґрунти в зоні впливу краплинного зрошення є несолонцюватими. Відповідно, у ґрунтах не відбувається процесу вторинного (іригаційного) осолонцювання, а використання для поливів води з р. Ревна та р. Устіж є екологічно безпечним згідно з чинними нормативами [16].

Таким чином, різниця між початком і кінцем поливних періодів 2024-2025 рр. проявлялася переважно у слабо виражених кількісних змінах співвідношення кальцію та магнію без зростання частки обмінного натрію. Це підтверджує, що за досліджуваних умов краплинного зрошення не відбувається суттєвих змін у ґрунтовому поглинальному комплексі, а поливна вода не чинить негативного солонцюватого впливу на ґрунти в межах моніторингових точок.

Таблиця 5.2 - Результати визначення ступеня солонцюватості ґрунтів
в межах планової діяльності ТОВ «ПОЛІСЬКА КАРТОПЛЯНА КОМПАНІЯ» (2024-2025 рр.)

Точка спостережень	Шар відбору зразків ґрунту, см	Вміст поглинутих катіонів, мекв/100 г ґрунту			Сума поглинутих катіонів, мекв/100г ґрунту	% від суми увібраних катіонів			Ступінь солонцюватості ґрунту (за вмістом Na+K)
		Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺		Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺	
03.07.2024 р. (початок поливного періоду)									
T1	0-25	2,50	1,25	0,024	3,774	66,2	33,1	0,7	несолонцюватий
	25-50	1,25	1,25	0,024	2,524	49,5	49,5	1,0	несолонцюватий
T2	0-25	5,00	1,25	0,012	6,262	79,8	20,0	0,2	несолонцюватий
	25-50	5,00	2,50	0,012	7,512	66,5	33,3	0,2	несолонцюватий
T3	0-25	5,00	2,50	0,012	7,512	66,5	33,3	0,2	несолонцюватий
	25-50	3,75	1,25	0,012	5,012	74,8	25,0	0,2	несолонцюватий
T4	0-25	5,00	1,25	0,012	6,262	79,8	20,0	0,2	несолонцюватий
	25-50	5,00	1,25	0,012	6,262	79,8	20,0	0,2	несолонцюватий
T5	0-25	6,25	2,50	0,012	8,762	71,3	28,5	0,2	несолонцюватий
	25-50	5,00	1,25	0,012	6,262	79,8	20,0	0,2	несолонцюватий
T6	0-25	10,0	1,25	0,012	11,262	88,8	11,1	0,1	несолонцюватий
	25-50	6,25	1,25	0,012	7,512	83,2	16,6	0,2	несолонцюватий
16.10.2024 р. (кінець поливного періоду)									
T1	0-25	2,50	1,25	0,012	3,762	66,5	33,2	0,3	несолонцюватий
	25-50	3,75	2,50	0,012	6,262	59,9	39,9	0,2	несолонцюватий
	50-75	3,75	3,75	0,024	7,524	49,8	49,8	0,4	несолонцюватий
	75-100	3,75	5,00	0,012	8,762	42,8	57,1	0,1	несолонцюватий
T2	0-25	7,50	2,50	0,012	10,012	74,9	25,0	0,1	несолонцюватий
	25-50	6,25	1,25	0,049	7,549	82,8	16,5	0,7	несолонцюватий
T3	0-25	5,00	5,00	0,024	10,024	49,9	49,9	0,2	несолонцюватий
	25-50	6,25	5,00	0,012	11,262	55,5	44,4	0,1	несолонцюватий
T4	0-25	6,25	1,25	0,024	7,524	83,1	16,6	0,3	несолонцюватий
	25-50	5,00	1,25	0,024	6,274	79,7	19,9	0,4	несолонцюватий

Точка спостережень	Шар відбору зразків ґрунту, см	Вміст поглинених катіонів, мекв/100 г ґрунту			Сума поглинених катіонів, мекв/100г ґрунту	% від суми увібраних катіонів			Ступінь солонцюватості (за вмістом Na+K)
		Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺		Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺	
T5	0-25	7,50	3,75	0,024	11,274	66,5	33,3	0,2	несолонцюватий
	25-50	5,00	1,25	0,012	6,262	79,8	20,0	0,2	несолонцюватий
T6	0-25	10,00	5,00	0,012	15,012	66,6	33,3	0,1	несолонцюватий
	25-50	3,75	1,25	0,081	5,081	73,8	24,6	1,6	несолонцюватий
T7	0-25	5,00	1,25	0,012	6,262	79,8	20,0	0,2	несолонцюватий
	25-50	5,00	1,25	0,012	6,262	79,8	20,0	0,2	несолонцюватий
T8	0-25	5,00	2,50	0,012	7,262	68,8	34,4	0,2	несолонцюватий
	25-50	5,00	1,25	0,012	6,262	79,8	20,0	0,2	несолонцюватий
22.06.2025 р. (початок поливного періоду)									
T9	0-25	5,0	0,5	0,012	5,512	90,7	9,1	0,2	несолонцюватий
	25-50	5,0	0,5	0,012	5,512	90,7	9,1	0,2	несолонцюватий
	50-75	4,0	0,5	0,012	4,512	88,7	11,1	0,3	несолонцюватий
	75-100	2,5	0,5	0,012	3,012	83,0	16,6	0,4	несолонцюватий
T10	0-25	2,5	0,5	0,012	3,012	83,0	16,6	0,4	несолонцюватий
	25-50	3,0	0,5	0,012	3,512	85,4	14,2	0,3	несолонцюватий
	50-75	5,0	2,5	0,012	7,512	66,6	33,3	0,2	несолонцюватий
	75-100	2,0	1,0	0,012	3,012	66,4	33,2	0,4	несолонцюватий
	160-170	3,5	2,0	0,012	5,512	63,5	36,3	0,2	несолонцюватий
	400-410	4,0	1,5	0,012	5,512	72,6	27,2	0,2	несолонцюватий
	0-25	3,0	0,5	0,012	3,512	85,4	14,2	0,3	несолонцюватий
T11	25-50	1,5	0,5	0,012	2,012	74,6	24,9	0,6	несолонцюватий
	50-75	2,0	0,5	0,012	2,512	79,6	19,9	0,5	несолонцюватий
	75-100	3,0	1,0	0,012	4,012	74,8	24,9	0,3	несолонцюватий
	160-170	4,5	2,5	0,012	7,012	64,2	35,7	0,2	несолонцюватий
	360-370	4,0	2,0	0,012	6,012	66,5	33,3	0,2	несолонцюватий

Точка спостережень	Шар відбору зразків ґрунту, см	Вміст поглинених катіонів, мекв/100 г ґрунту			Сума поглинених катіонів, мекв/100г ґрунту	% від суми увібраних катіонів			Ступінь солонцюватості (за вмістом Na+K)
		Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺		Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺	
22.10.2025 р. (кінець поливного періоду)									
Т9	0-25	5,1	0,5	0,012	5,612	90,9	8,9	0,2	несолонцюватий
	25-50	5,0	0,5	0,012	5,512	90,7	9,1	0,2	несолонцюватий
	50-75	4,0	0,5	0,012	4,512	88,7	11,1	0,3	несолонцюватий
	75-100	2,7	0,5	0,012	3,212	84,1	15,6	0,4	несолонцюватий
Т10	0-25	3,0	0,5	0,012	3,512	85,4	14,2	0,3	несолонцюватий
	25-50	2,8	0,5	0,012	3,312	84,5	15,1	0,4	несолонцюватий
	50-75	5,0	2,5	0,012	7,512	66,6	33,3	0,2	несолонцюватий
	75-100	2,3	1,0	0,012	3,312	69,4	30,2	0,4	несолонцюватий
	160-170	4,0	2,0	0,012	6,012	66,5	33,3	0,2	несолонцюватий
	400-410	4,0	1,5	0,012	5,512	72,6	27,2	0,2	несолонцюватий
Т11	0-25	3,8	0,5	0,012	4,312	88,1	11,6	0,3	несолонцюватий
	25-50	2,0	0,5	0,012	2,512	79,6	19,9	0,5	несолонцюватий
	50-75	2,0	0,5	0,012	2,512	79,6	19,9	0,5	несолонцюватий
	75-100	3,0	1,0	0,012	4,012	74,8	24,9	0,3	несолонцюватий
	160-170	4,5	2,5	0,012	7,012	64,2	35,7	0,2	несолонцюватий
	360-370	4,0	2,0	0,012	6,012	66,5	33,3	0,2	несолонцюватий

5.3 Оцінка іригаційного підлучення зрошуваних ґрунтів

Оцінка підлучення зрошуваних ґрунтів є важливим аспектом у процесі агрономічного управління, особливо при використанні краплинного зрошення. Фізико-хімічні властивості ґрунтів, такі як рН, лужність, склад ГПК, сольовий склад, безпосередньо впливають на якість ґрунтового середовища та його здатність підтримувати родючість ґрунтів. У контексті краплинного зрошення властивості ґрунту можуть швидко змінюватися через специфічний розподіл води, що подається безпосередньо до кореневої системи, який дозволяє уникнути надмірного зволоження поверхневих шарів ґрунту та зменшити ризик засолення чи підлучення. За таких умов важливо регулярно моніторити зміни реакції ґрунту, оскільки вона може суттєво впливати на рослини.

Згідно з результатами таблиці 5.3 зміни рН у ґрунтах під впливом краплинного зрошення показують стабільність ґрунтового середовища. Реакція ґрунтового середовища за $pH_{\text{сольовий}}$ відповідала генетичним особливостям ґрунтів [12, 13] і за точками спостережень характеризувалася як слабокисла, середньокисла, сильно кисла, нейтральна чи близька до нейтральної. У ґрунтах, що досліджувалися у 2025 р., рН сольовий у більшості точок та шарів змістився у бік зменшення кислотності, наближаючись до нейтральних значень, що свідчить про стабільність кислотно-лужного балансу ґрунту під впливом поливу та використаних для удобрення добрив. Відсутність токсичних ефектів від лужних процесів підтверджує ефективність і безпечність застосування краплинного зрошення на даних ґрунтах. У ґрунтах відсутнє іригаційне підлучення через низький рН, відсутність іонів CO_3^{2-} та невисоку токсична лужність, що відповідає нормативним документам [5, 14, 19].

Таблиця 5.3 - Результати оцінки показників родючості ґрунтів в межах планової діяльності ТОВ «ПОЛІСЬКА КАРТОПЛЯНА КОМПАНІЯ» (2024-2025 рр.)

Точка спостережень	Глибина відбору зразків, см	рН _{сольовий}	
		значення	ступінь кислотності
03.07.2024 р. (початок поливного періоду)			
Т1	0-25	4,34	сильнокислий
	25-50	4,47	сильнокислий
Т2	0-25	5,22	слабокислий
	25-50	5,54	слабокислий
Т3	0-25	5,54	слабокислий
	25-50	5,58	близький до нейтрального
Т4	0-25	5,56	близький до нейтрального
	25-50	5,68	близький до нейтрального
Т5	0-25	5,65	близький до нейтрального
	25-50	5,63	близький до нейтрального
Т6	0-25	5,48	слабокислий
	25-50	5,52	слабокислий
16.10.2024 р. (кінець поливного періоду)			
Т1	0-25	4,49	сильнокислий
	25-50	4,48	сильнокислий
	50-75	4,74	середньокислий
	75-100	4,89	середньокислий
Т2	0-25	5,62	близький до нейтрального
	25-50	6,41	нейтральний
Т3	0-25	6,17	близький до нейтрального
	25-50	5,66	близький до нейтрального
Т4	0-25	4,93	середньокислий
	25-50	5,02	слабокислий
Т5	0-25	5,27	слабокислий
	25-50	6,51	нейтральний
Т6	0-25	5,0	середньокислий
	25-50	5,97	близький до нейтрального
Т7	0-25	5,42	слабокислий
	25-50	5,35	слабокислий
Т8	0-25	4,95	середньокислий
	25-50	4,82	середньокислий
22.06.2025 р. (початок поливного періоду)			
Т9	0-25	6,36	нейтральний
	25-50	5,71	близький до нейтрального
	50-75	5,98	близький до нейтрального
	75-100	6,35	нейтральний
Т10	0-25	4,62	середньокислий
	25-50	4,51	сильнокислий
	50-75	4,23	сильнокислий
	75-100	4,03	дуже сильнокислий

Точка спостережень	Глибина відбору зразків, см	рН _{сольовий}	
		значення	ступінь кислотності
Т10	160-170	4,73	середньоокислий
	400-410	5,18	слабоокислий
Т11	0-25	4,81	середньоокислий
	25-50	4,85	середньоокислий
	50-75	4,71	середньоокислий
	75-100	4,30	сильноокислий
	160-170	4,37	сильноокислий
	360-370	4,65	середньоокислий
22.10.2025 р. (кінець поливного періоду)			
Т9	0-25	5,98	близький до нейтрального
	25-50	5,78	близький до нейтрального
	50-75	5,80	близький до нейтрального
	75-100	6,4	нейтральний
Т10	0-25	5,1	слабоокислий
	25-50	5,1	слабоокислий
	50-75	4,8	середньоокислий
	75-100	4,7	середньоокислий
	160-170	5,0	середньоокислий
	400-410	5,2	слабоокислий
Т11	0-25	5,3	слабоокислий
	25-50	5,2	слабоокислий
	50-75	5,1	слабоокислий
	75-100	5,0	середньоокислий
	160-170	5,0	середньоокислий
	360-370	5,1	слабоокислий

Продовження моніторингу рН та інших фізико-хімічних характеристик ґрунтів допоможе вчасно виявити зміни в хімічному складі, що можуть мати негативний вплив на родючість ґрунту та здоров'я рослин. Таким чином, забезпечення оптимальних умов краплинного зрошення сприяє підтриманню стабільного рН середовища.

5.4 Оцінка фізичних показників зрошуваних ґрунтів

Серед властивостей твердої фази ґрунтів найважливіше екологічне значення мають фізичні властивості. Здатність ґрунтів трансформувати речовини і енергію, взаємодіяти з водою, повітрям, речовинами, які

потрапляють до ґрунту, з коренями рослин та в загальному формування і функціонування ґрунту як природного компоненту залежить від фізичних властивостей ґрунту, а саме його гранулометричного складу, співвідношення окремих агрегатів, щільності їх пакування, порового простору. Гранулометричному складу ґрунтів належить формування та особливості всіх інших екологічних властивостей та функцій ґрунтів.

Таблиця 5.4 містить результати визначення гранулометричного складу ґрунтів, які були отримані на території ТОВ «ПОЛІСЬКА КАРТОПЛЯНА КОМПАНІЯ» у 2024 році. Вона включає дані щодо вмісту різних гранулометричних фракцій ґрунту в залежності від розміру часток.

Результати визначення гранулометричного складу дають підстави класифікувати ґрунти як супіщані та легкосуглинкові. Ґрунти легкого механічного складу (супіски та легкі суглинки) є відносно добре водопроникними, менш схильним до засолення і осолонцювання, але більш потенційно уразливими щодо розмивання та винесення з них поживних речовин, якщо використання зрошення не відповідатиме екологічно безпечним нормам.

Отримані результати можна використовувати для подальших моніторингових спостережень під час ведення післяпроектного моніторингу застосування зрошення, оцінки ефективності агрономічних заходів та адаптації технологій для підвищення родючості ґрунтів.

Таблиця 5.4 - Результати визначення гранулометричного складу ґрунтів
в межах планової діяльності ТОВ «ПОЛІСЬКА КАРТОПЛЯНА КОМПАНІЯ» (2024-2025 рр.)

Точка спостережень	Шар відбору зразків ґрунту, см	Вміст гранулометричних фракцій (%від маси сухого ґрунту) залежно від розміру (мм)						Вміст фракцій, %		Назва гранскладу ґрунту
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001	>0,01 мм	< 0,01 мм	
03.07.2024 р. (початок поливного періоду)										
Т1	0 - 25	5,72	13,21	60,43	9,3	6,81	4,53	79,36	20,64	легкосуглинковий супіщаний
	25 - 50	4,37	40,69	35,51	6,95	7,03	5,45	80,57	19,43	
Т2	0 - 25	8,53	30,99	45,13	3,63	7,16	4,56	84,65	15,35	супіщаний
	25 - 50	5,90	43,88	36,12	2,87	4,81	6,42	85,90	14,10	
Т3	0 - 25	7,70	16,31	60,27	6,27	6,46	2,99	84,28	15,72	супіщаний
	25 - 50	5,82	35,36	41,73	4,53	7,99	4,57	82,91	17,09	
Т4	0 - 25	9,90	42,75	32,60	3,52	7,59	3,64	85,25	14,75	супіщаний
	25 - 50	7,48	35,80	38,66	5,33	8,00	4,73	81,94	18,06	
Т5	0 - 25	7,00	32,56	43,15	5,82	7,96	3,51	82,71	17,29	супіщаний
	25 - 50	5,87	36,68	39,92	4,76	9,21	3,56	82,47	17,53	
Т6	0 - 25	6,54	29,55	46,01	5,90	8,04	3,96	82,10	17,90	супіщаний
	25 - 50	8,64	33,63	38,78	6,95	7,68	4,32	81,05	18,95	
16.10.2024 р. (кінець поливного періоду)										
Т1	0 - 25	6,71	38,05	34,31	7,06	8,65	5,22	79,07	20,93	легкосуглинковий супіщаний супіщаний супіщаний
	25 - 50	6,68	37,30	36,66	4,14	4,76	10,46	80,64	19,36	
	50 - 75	5,02	47,07	31,27	0,60	3,40	12,64	83,36	16,64	
	75 - 100	23,08	50,46	13,13	1,66	1,93	9,74	86,67	13,33	
Т2	0 - 25	8,01	34,66	41,33	4,53	7,31	4,16	84,0	16,0	супіщаний
	25 - 50	5,93	38,24	38,54	4,87	3,64	8,88	82,71	17,29	
Т3	0 - 25	9,61	28,46	46,58	5,90	5,41	4,04	84,65	15,35	супіщаний
	25 - 50	9,44	35,09	37,41	5,09	6,22	6,75	81,94	18,06	

Продовження табл. 5.4

Точка спостережень	Шар відбору зразків ґрунту, см	Вміст гранулометричних фракцій (%від маси сухого ґрунту) залежно від розміру (мм)						Вміст фракцій, %		Назва гранскладу ґрунту
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001	>0,01 мм	< 0,01 мм	
Т4	0 - 25	9,20	33,31	40,40	5,09	7,19	4,81	82,91	17,09	супіщаний
	25 - 50	8,38	37,04	37,41	5,74	5,37	6,06	82,83	17,17	супіщаний
Т5	0 - 25	6,67	33,94	39,59	6,55	8,16	5,09	80,20	19,80	супіщаний
	25 - 50	12,07	27,86	43,06	4,93	6,38	5,70	82,99	17,01	супіщаний
Т6	0 - 25	7,28	29,29	44,60	7,84	6,34	4,65	81,17	18,83	супіщаний
	25 - 50	10,68	27,27	43,26	6,31	7,15	5,33	81,21	18,79	супіщаний
Т7	0 - 25	9,89	32,10	39,14	5,26	7,67	5,94	81,13	18,87	супіщаний
	25 - 50	7,50	31,34	39,91	3,43	9,82	8,00	78,75	21,25	легкосуглинковий
Т8	0 - 25	8,91	25,4	43,07	6,38	9,74	6,50	77,38	22,62	легкосуглинковий
	25 - 50	5,77	35,13	35,87	5,74	5,90	11,59	76,77	23,23	легкосуглинковий
22.06.2025 р. (початок поливного періоду)										
Т9	0 - 25	14,58	33,83	35,23	4,77	8,08	3,51	83,64	16,36	супіщаний
	25 - 50	9,91	38,94	32,57	2,3	5,53	10,75	81,42	18,58	супіщаний
	50 - 75	37,11	40,47	11,07	1,86	2,34	7,15	88,65	11,35	супіщаний
	75 - 100	51,84	38,46	2,71	0,13	3,39	3,47	93,01	6,99	глинисто-піщаний

Продовження табл. 5.4

Точка спостережень	Шар відбору зразків ґрунту, см	Вміст гранулометричних фракцій (%від маси сухого ґрунту) залежно від розміру (мм)						Вміст фракцій, %		Назва гранскладу ґрунту
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001	>0,01 мм	< 0,01 мм	
Т10	0 - 25	5,88	41,40	36,32	3,27	6,99	6,14	83,60	16,40	супіщаний
	25 - 50	7,55	47,40	29,29	2,11	4,04	9,61	84,24	15,76	супіщаний
	50 - 75	18,69	59,74	8,32	1,41	3,72	8,12	86,75	13,25	супіщаний
	75 - 100	7,49	41,88	28,80	1,39	4,00	16,44	78,17	21,83	легкосуглинковий
	160 - 170	35,31	47,0	8,96	0,57	3,51	4,65	91,27	8,73	глинисто-піщаний
	400 - 410	22,62	47,24	11,56	2,66	4,57	11,35	81,42	18,58	супіщаний
Т11	0 - 25	24,84	32,74	26,87	4,64	6,55	4,36	84,45	15,55	супіщаний
	25 - 50	26,36	44,39	18,34	3,11	4,0	3,8	89,09	10,91	супіщаний
	50 - 75	33,44	39,17	16,93	2,38	4,12	3,96	89,54	10,46	супіщаний
	75 - 100	3,35	57,02	25,33	1,33	4,41	8,56	85,70	14,30	супіщаний
	160 - 170	27,21	36,47	17,98	0,77	9,01	8,56	81,66	18,34	супіщаний
	360 - 370	27,39	44,09	9,98	3,35	4,69	10,5	81,46	18,54	супіщаний
22.10.2025 р. (кінець поливного періоду)										
Т9	0 - 25	15,4	32,9	34,6	5,1	8,4	3,6	82,9	17,1	супіщаний
	25 - 50	10,6	37,8	33,1	2,5	5,1	10,9	81,5	18,5	супіщаний
	50 - 75	36,0	41,2	10,5	2,0	2,8	7,5	87,7	12,3	супіщаний
	75 - 100	50,6	39,1	3,0	0,2	3,5	3,6	92,7	7,3	глинисто-піщаний

Кінець табл. 5.4

Точка спостережень	Шар відбору зразків ґрунту, см	Вміст гранулометричних фракцій (%від маси сухого ґрунту) залежно від розміру (мм)						Вміст фракцій, %		Назва гранскладу ґрунту
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001	>0,01 мм	< 0,01 мм	
Т10	0 - 25	6,5	40,6	35,4	3,5	7,2	6,8	82,5	17,5	супіщаний
	25 - 50	8,3	46,1	30,0	2,3	4,2	9,1	84,4	15,6	супіщаний
	50 - 75	17,5	60,6	8,0	1,6	3,9	8,4	86,1	13,9	супіщаний
	75 - 100	8,2	40,9	29,4	1,6	4,2	15,7	78,5	21,5	легкосуглинковий
	160 - 170	34,4	46,2	9,5	0,6	3,7	5,6	90,1	9,9	глинисто-піщаний
	400 - 410	21,9	48,0	11,0	2,8	4,9	11,4	80,9	19,1	супіщаний
Т11	0 - 25	25,6	31,9	27,2	4,8	6,9	3,6	84,7	15,3	супіщаний
	25 - 50	25,4	45,2	17,8	3,3	4,2	4,1	88,4	11,6	супіщаний
	50 - 75	32,6	40,1	17,2	2,5	4,0	3,6	89,9	10,1	супіщаний
	75 - 100	4,2	56,3	24,7	1,6	4,5	8,7	85,2	14,8	супіщаний
	160 - 170	26,5	37,4	17,2	1,0	9,3	8,6	81,1	18,9	супіщаний
	360 - 370	26,6	44,8	9,5	3,6	4,8	10,7	80,9	19,1	супіщаний

У 2025 р. виконано аналіз гранулометричного складу ґрунту на початку та в кінці поливного періоду, за результатами якого не виявлено негативного впливу краплинного зрошення на перерозподіл гранулометричних фракцій. Зміни вмісту фізичної глини ($<0,01$ мм) упродовж поливного періоду не перевищували 1-2 %, що не призвело до зміни гранулометричного типу ґрунтів.

Результати гранулометричного аналізу, отримані у моніторинговій точці 9 на початку поливного періоду, свідчать, що краплинне зрошення забезпечує рівномірне та контрольоване зволоження кореневмісного шару без руйнування природної структури ґрунту. У верхньому горизонті 0-25 см зберігався супіщаний склад (16,36 % часток $<0,01$ мм) з високою часткою піщано-пилуватих фракцій, що забезпечує оптимальний водно-повітряний режим і запобігає ущільненню. У шарі 25-50 см відмічалось лише незначне зростання вмісту дрібнодисперсних частинок ($<0,01$ мм - 18,58 %) без ознак їх вимивання. На глибині 50-75 см супіщаний характер ґрунту (11,35 % часток $<0,01$ мм) вказував на слабе проникнення тонких фракцій. Глибші горизонти 75-100 см та 160-170 см зберігали глинисто-піщаний склад із переважанням піщаних часток, що підтверджувало локалізований характер зволоження. Аналіз, виконаний у кінці поливного періоду, показав, що гранулометричний склад ґрунту в усіх досліджуваних шарах залишився стабільним. Вміст фізичної глини змінювався в межах $\pm 1,2$ %, без ознак перерозподілу дрібних фракцій у глибші горизонти, що підтверджує відсутність замулення та деградації структури ґрунту.

У точці 10 на початку поливного періоду гранулометричний аналіз засвідчив супіщаний склад верхнього шару 0-25 см (16,40 % часток $<0,01$ мм) з високою часткою піщано-пилуватих фракцій, що забезпечувало природну для даного типу ґрунту аерацію та водопроникність. Шар 25-50 см також характеризувався супіщаним складом із 15,76 % дрібнодисперсних часток, що свідчило про збереження відповідної пористості. У горизонті 50-75 см супіщаний склад (13,25 % часток $<0,01$ мм) підтверджував локалізований вплив зволоження. Глибші горизонти 75-100 см та 400-10 см зберігали

природну текстуру, при цьому шар 75-100 см мав легкосуглинковий склад без ознак оглеєння. Наприкінці поливного періоду істотних змін гранулометричного складу не зафіксовано. Коливання вмісту фізичної глини становили від 0,3 до 1,1 %, що не вплинуло на класифікацію ґрунтової товщі за гранулометричним складом і свідчить про стабільність текстури за умов краплинного зрошення.

На початку поливного періоду у верхньому шарі 0-25 см ґрунту в точці 11 зберігався супіщаний склад із 15,55 % дрібних часток (<0,01 мм) та високою часткою піщаних фракцій. У шарах 25-50 і 50-75 см супіщаний характер ґрунту з низьким вмістом фізичної глини (10,46-10,91 %) підтверджував природне ущільнення. Шар 75-100 см і глибші горизонти 160-170 см та 360-370 см також зберігали супіщаний склад, що свідчило про стабільність ґрунтового профілю. За результатами аналізу в кінці поливного періоду коливання вмісту фізичної глини (<0,01 мм) становили 0,4-0,7 % у всіх шарах, що свідчить про мінімальні коливання гранулометричного складу. Гранулометричний склад ґрунтів залишився незмінним, підтверджуючи стабільність порового простору та відсутність негативного впливу краплинного зрошення.

Таким чином, краплинне зрошення забезпечує ефективне зволоження ґрунту в межах кореневої зони, зберігаючи природний гранулометричний склад і мінімізуючи переміщення дрібних фракцій, що підтверджує екологічну безпечність цього способу поливу.

5.5 Оцінка агрохімічних показників зрошуваних ґрунтів

Порівняльний аналіз агрохімічних показників ґрунтів на початку та наприкінці поливного періоду свідчить про наявність як стабільних, так і диференційованих за глибиною змін, зумовлених просторовою неоднорідністю ґрунтового покриву та особливостями агротехнічного навантаження (табл. 5.5).

У межах поливного періоду істотних змін вмісту гумусу не зафіксовано, що є закономірним з огляду на інерційність гумусового стану ґрунтів легкого гранулометричного складу. У точках Т1-Т6 (2024 р.) у верхньому шарі 0-25 см наприкінці поливного періоду спостерігається незначна тенденція до зменшення вмісту гумусу (на 0,1-0,4 %) без переходу до нижчих градацій забезпеченості (табл. 5.5). У точках Т9-Т11 (2025 р.) (табл. 5.5) вміст гумусу залишається стабільно дуже низьким на всіх глибинах як на початку, так і наприкінці поливного періоду (табл. 5.5), що свідчить про низьку забезпеченість ґрунтів органічною речовиною і відсутність короткострокового позитивного ефекту краплинного зрошення на гумусонакопичення.

За вмістом легкогідролізованого азоту в усіх точках моніторингових спостережень домінує дуже низький і низький рівень забезпеченості, який зберігається протягом поливного періоду (табл. 5.5). Разом з тим наприкінці поливного періоду у верхньому шарі (0-25 см) у деяких точках (Т1, Т5, Т6, Т9-Т11) відмічається помірне підвищення вмісту Нл.г., що може бути пов'язано з мінералізацією органічних решток, післядією удобрення та впливом зволоження. У глибших шарах ґрунту (нижче 50 см) рівень азотного фону залишається стабільно дуже низьким (табл. 5.5).

Вміст рухомого фосфору характеризується значною просторовою мінливістю. На початку поливного періоду у 2024 році в окремих точках (Т1, Т4, Т6) фіксувалися високі та підвищені значення P_2O_5 , особливо у шарі 25-50 см (табл. 5.5). Наприкінці поливного періоду у верхніх шарах ґрунту в більшості точок спостерігається тенденція до зниження вмісту рухомого фосфору або перехід до нижчих градацій забезпеченості, що може бути наслідком винесення фосфору врожаєм та його фіксації у ґрунті. Водночас у точках Т9-Т11 (2025 р.) фосфорний режим залишається від середнього до підвищеного без різко негативної динаміки (табл. 5.5).

Забезпеченість ґрунтів рухомим калієм упродовж поливного періоду переважно залишається низькою або середньою. У частині точок (Т1, Т7, Т8, Т10) наприкінці поливного періоду відмічено локальне зростання вмісту K_2O

у верхньому шарі, що може бути пов'язано з перерозподілом калію у ґрунтовому профілі за умов зрошення (табл. 5.5). У глибших горизонтах (>50 см) зміни вмісту рухомого калію мають незначний характер і не впливають на загальну оцінку забезпеченості (табл. 5.5).

Отже, різниця між початком і кінцем поливного періоду проявляється переважно у лабільних формах елементів живлення (азот, фосфор, калій), тоді як гумусовий стан ґрунтів залишається практично незмінним. Виявлені зміни мають кількісний, а не якісний характер і не призводять до різкої трансформації агрохімічного стану ґрунтів, що свідчить про відносну стабільність ґрунтової родючості за умов досліджуваного режиму зрошення.

Таблиця 5.5 - Результати оцінки показників родючості ґрунтів
в межах планової діяльності ТОВ «ПОЛІСЬКА КАРТОПЛЯНА КОМПАНІЯ» (2024-2025 рр.)

Точка спостережень	Глибина відбору зразків, см	Вміст гумусу		Вміст легкогідролізованого азоту (N _{лг.})		Вміст рухомого фосфору (P ₂ O ₅) за Кірсановим		Вміст рухомого калію (K ₂ O) за Кірсановим	
		%	рівень*	мг/кг ґрунту	ступінь забезпеченості*	мг/кг ґрунту	ступінь забезпеченості*	мг/кг ґрунту	ступінь забезпеченості*
03.07.2024 р. (початок поливного періоду)									
Т1	0-25	2,95	середній	169,4	середній	98,75	середній	79,0	низький
	25-50	1,27	низький	74,2	дуже низький	234,95	високий	28,5	низький
Т2	0-25	1,53	низький	75,6	дуже низький	53,5	середній	46,5	низький
	25-50	1,49	низький	16,8	дуже низький	111,25	підвищений	28,5	низький
Т3	0-25	2,85	середній	117,6	низький	35,0	низький	40,0	низький
	25-50	1,96	низький	40,6	дуже низький	41,25	низький	28,5	низький
Т4	0-25	3,05	підвищений	109,2	низький	72,0	середній	29,5	низький
	25-50	1,85	низький	63,0	дуже низький	247,0	високий	20,0	низький
Т5	0-25	2,87	середній	109,2	низький	86,5	середній	69,0	низький
	25-50	2,33	середній	91,0	дуже низький	115,25	підвищений	46,5	низький
Т6	0-25	4,58	високий	159,6	середній	183,25	високий	63,0	низький
	25-50	2,47	середній	106,4	низький	164,75	високий	43,0	низький

Точка спостережень	Глибина відбору зразків, см	Вміст гумусу		Вміст легкогідролізованого азоту (N _{л.г.})		Вміст рухомого фосфору (P ₂ O ₅) за Кірсановим		Вміст рухомого калію (K ₂ O) за Кірсановим	
		%	рівень*	мг/кг ґрунту	рівень забезпеченості*	мг/кг ґрунту	рівень забезпеченості*	мг/кг ґрунту	рівень забезпеченості*
16.10.2024 р. (кінець поливного періоду)									
Т1	0-25	2,77	середній	105,0	низький	94,75	середній	120,0	середній
	25-50	1,11	дуже низький	44,8	дуже низький	45,25	низький	22,5	низький
	50-75	0,97	дуже низький	35,0	дуже низький	41,25	низький	25,0	низький
	75-100	0,42	дуже низький	23,8	дуже низький	30,75	низький	21,0	низький
Т2	0-25	1,70	низький	91,0	дуже низький	88,5	середній	27,5	низький
	25-50	1,14	низький	29,4	дуже низький	131,75	підвищений	31,0	низький
Т3	0-25	3,04	середній	114,8	низький	47,25	низький	27,5	низький
	25-50	1,87	низький	70,0	дуже низький	55,5	середній	155,0	підвищ.
Т4	0-25	2,67	середній	106,4	низький	115,25	підвищений	32,5	низький
	25-50	2,42	середній	49,0	дуже низький	68,0	середній	16,5	низький
Т5	0-25	2,32	середній	131,6	низький	68,0	середній	47,5	низький
	25-50	1,73	низький	56,0	дуже низький	74,0	середній	21,0	низький
Т6	0-25	3,84	підвищен.	172,2	середній	152,25	високий	60,0	низький
	25-50	2,74	середній	88,2	дуже низьк.	164,75	високий	25,0	низький

Продовження табл. 5.5

Точка спостережень	Глибина відбору зразків, см	Вміст гумусу		Вміст легкогідролізованого азоту (N _{л.г.})		Вміст рухомого фосфору (P ₂ O ₅) за Кірсановим		Вміст рухомого калію (K ₂ O) за Кірсановим	
		%	рівень*	мг/кг ґрунту	рівень забезпеченості*	мг/кг ґрунту	рівень забезпеченості*	мг/кг ґрунту	рівень забезпеченості*
Т7	0-25	3,22	підвищений	119,0	низький	61,75	середній	104,0	середній
	25-50	1,71	низький	70,0	дуже низький	51,5	середній	23,5	низький
Т8	0-25	3,22	підвищений	131,6	низький	226,6	високий	54,0	низький
	25-50	2,28	середній	74,2	дуже низький	173,0	високий	30,0	низький
22.06.2025 р. (початок поливного періоду)									
Т9	0-25	0,90	дуже низький	60,2	дуже низький	166,7	високий	93,0	середній
	25-50	0,45	дуже низький	21,0	дуже низький	94,7	середній	62,5	низький
	50-75	0,40	дуже низький	21,0	дуже низький	65,7	середній	30,5	Низький
	75-100	0,40	дуже низький	16,8	дуже низький	33,0	низький	18,0	низький
Т10	0-25	0,76	дуже низький	46,2	дуже низький	84,2	середній	116,0	середній
	25-50	0,76	дуже низький	21,0	дуже низький	72,0	середній	77,0	низький
	50-75	0,49	дуже низький	25,2	дуже низький	68,0	середній	52,5	низький
	75-100	0,52	дуже низький	27,0	низький	45,0	низький	40,0	низький

Продовження табл. 5.5

Точка спостережень	Глибина відбору зразків, см	Вміст гумусу		Вміст легкогідролізованого азоту (N _{л.г.})		Вміст рухомого фосфору (P ₂ O ₅) за Кірсановим		Вміст рухомого калію (K ₂ O) за Кірсановим	
		%	рівень*	мг/кг ґрунту	рівень забезпеченості*	мг/кг ґрунту	рівень забезпеченості*	мг/кг ґрунту	рівень забезпеченості*
Т10	160-170	0,55	дуже низький	25,2	дуже низький	37,0	низький	14,5	низький
	400-410	0,65	дуже низький	18,0	дуже низький	74,0	середній	17,0	низький
Т11	0-25	0,83	дуже низький	75,6	дуже низький	127,5	підвищений	78,5	низький
	25-50	0,69	дуже низький	14,0	дуже низький	111,2	підвищений	26,0	низький
	50-75	0,42	дуже низький	16,8	дуже низький	90,5	середній	22,5	низький
	75-100	0,45	дуже низький	18,2	дуже низький	74,0	середній	29,0	низький
	160-170	0,45	дуже низький	14,0	дуже низький	74,0	середній	11,5	низький
	360-370	0,55	дуже низький	14,0	дуже низький	44,0	низький	11,5	низький
22.10.2025 р. (кінець поливного періоду)									
Т9	0-25	0,91	дуже низький	85,6	дуже низький	95,0	середній	63,0	низький
	25-50	0,46	дуже низький	40,3	дуже низький	60,1	середній	52,0	низький
	50-75	0,41	дуже низький	25,2	дуже низький	35,0	Низький	24,0	низький
	75-100	0,41	дуже низький	23,2	дуже низький	25,1	низький	16,3	низький

Точка спостережень	Глибина відбору зразків, см	Гумус		Азот легкогідролізований		Рухомий P ₂ O ₅ , за Кірсановим		Рухомий K ₂ O, за Кірсановим	
		%	рівень*	мг/кг ґрунту	рівень забезпеченості*	мг/кг ґрунту	рівень забезпеченості*	мг/кг ґрунту	рівень забезпеченості*
Т10	0-25	0,77	дуже низький	90,4	дуже низький	75,3	середній	98,6	середній
	25-50	0,77	дуже низький	73,2	дуже низький	72,0	середній	60,4	низький
	50-75	0,50	дуже низький	70,3	дуже низький	56,0	середній	52,6	низький
	75-100	0,53	дуже низький	25,0	дуже низький	42,1	низький	41,1	низький
	160-170	0,56	дуже низький	27,0	дуже низький	43,2	низький	15,6	низький
	400-410	0,66	дуже низький	16,4	дуже низький	38,0	низький	11,3	низький
Т11	0-25	0,84	дуже низький	82,3	дуже низький	121,2	підвищений	68,9	низький
	25-50	0,70	дуже низький	22,1	дуже низький	76,6	середній	22,6	низький
	50-75	0,43	дуже низький	16,1	дуже низький	75,0	середній	22,6	низький
	75-100	0,46	дуже низький	16,0	дуже низький	72,3	середній	19,9	низький
	160-170	0,46	дуже низький	16,5	дуже низький	71,0	середній	12,3	низький
	360-370	0,56	дуже низький	16,8	дуже низький	65,3	середній	11,6	низький

Примітка: * Градації рівня забезпеченості (за [12,13]):

- за вмістом гумусу: дуже низький - <1,1 %; низький - 1,1-2,0%; середній - 2,1-3,0%; підвищений - 3,1-4,0%; високий - 4,1-5,0%;
- за вмістом легкогідролізованих сполук азоту, мг/кг ґрунту: дуже низький - менше 100; низький - 101-150; середній - 151-200;
- за вмістом рухомого фосфору, мг/кг ґрунту: дуже низький - менше 26; низький - 26-50; середній - 51-100; підвищений - 101-150; високий - 151-250;
- за вмістом рухомого калію, мг/кг ґрунту: дуже низький - менше 41; низький - 41-80; середній - 81-120; підвищений - 121-170; високий - 171-250; дуже високий - понад 250.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВЕДЕННЯ ПІСЛЯПРОЄКТНОГО МОНІТОРИНГУ ЗРОШУВАНИХ ҐРУНТІВ І ПОЛИВНОЇ ВОДИ В МЕЖАХ ПЛАНОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ КОМПАНІЇ

Забезпечення екологічної безпеки зрошуваного землеробства потребує неухильного дотримання нормативів екологічно безпечного зрошення та управління поливами, встановлених Кабінетом Міністрів України [16], а також впровадження комплексу превентивних заходів, спрямованих на мінімізацію ризиків деградації зрошуваних агроландшафтів, зокрема ґрунтів і ґрунтових вод. Важливим елементом такої діяльності є застосування методів відновлення та покращення еколого-меліоративного стану зрошуваних ґрунтів і якості поливної води.

Науковцями напрацьовано широкий спектр підходів, заходів і технологій раціонального використання, охорони та підвищення родючості зрошуваних земель [21–24]. Система заходів має бути диференційованою, адаптивною та адресною (координатно визначеною) з урахуванням вихідного стану ґрунтів, показників якості зрошувальної води та конкретних еколого-меліоративних умов на ділянках зрошення.

За результатами оцінювання якості води в джерелах зрошення для систем краплинного поливу на землях ТОВ «ПОЛІСЬКА КАРТОПЛЯНА КОМПАНІЯ» встановлено, що вона відповідає агрономічним вимогам щодо ризиків іригаційного засолення, підлучення та осолонцювання ґрунтів і належить до I класу якості. Зрошувальна вода цього класу є придатною для використання без обмежень, однак, потребує регулярного моніторингу показників якості з метою забезпечення стабільності її впливу на ґрунти та рослини.

Характерною особливістю, що сприяє мінімізації можливого несприятливого впливу зрошення на ґрунти в межах планової діяльності ТОВ «ПОЛІСЬКА КАРТОПЛЯНА КОМПАНІЯ», є те, що поливи в межах окремих полів або їх частин здійснюються не щорічно, а з певною

періодичністю відповідно до сівозмін. Такий підхід створює умови для природного промивання ґрунтів атмосферними опадами та запобігає тривалому локалізованому впливу поливної води.

З метою подальшого зменшення потенційних ризиків доцільним є застосування комплексу агроеліоративних заходів, який включає обов'язкове внесення органічних добрив (перегною), кальцієвмісних матеріалів, використання сидеральних культур, дотримання раціональної агротехніки та оперативний контроль реакції ґрунтового розчину з використанням портативних рН-датчиків. Зазначені заходи сприятимуть підвищенню буферної здатності ґрунтів щодо змін кислотно-лужної реакції, збереженню стійкості ґрунтової структури та оптимізації умов росту і розвитку рослин. Зменшенню токсичного впливу на рослини та ризиків підлуження ґрунтів також сприяє проведення поливів у нічний або прохолодніший період доби.

Відсутність проявів процесів іригаційного засолення, осолонцювання та підлуження ґрунтів під впливом зрошення свідчить про його екологічну безпечність відповідно до чинних нормативів за показниками розвитку деградаційних процесів [16]. Водночас за умов неглибокого залягання ґрунтових вод зрошення може спричиняти сезонне накопичення солей у ґрунтовому профілі, що зумовлює необхідність постійного контролю рівня ґрунтових вод і сольового режиму ґрунтів на таких ділянках.

Обов'язковою складовою системи запобіжних протидеградаційних заходів є регулярний контроль основних показників родючості ґрунтів і якості зрошувальної води, що забезпечує можливість як оперативного прийняття управлінських рішень, так і завчасного планування структури посівів, режимів зрошення, агротехнічних та агрохімічних заходів на конкретних полях. З урахуванням чинної нормативної бази моніторингу зрошуваних земель, багаторічного досвіду його впровадження в різних регіонах України, а також результатів виконання оцінювальних робіт у межах післяпроектного моніторингу, доцільним є подальше систематичне

проведення такого моніторингу в ТОВ «ПОЛІСЬКА КАРТОПЛЯНА КОМПАНІЯ».

Контроль якості зрошувальної води рекомендується здійснювати перед початком поливного сезону та після завершення поливного періоду з урахуванням його тривалості та сезонної мінливості показників якості води. Оцінювання ступеня засоленості, осолонцювання та підлуження ґрунтів доцільно проводити на початку та в кінці вегетаційно-поливного періоду.

Своєчасне виявлення критичних значень контрольованих показників дає змогу оперативно впроваджувати заходи з регулювання негативних процесів. У разі, якщо показники не досягають критичних рівнів, але фіксується тенденція до їх погіршення, результати моніторингу можуть бути використані для завчасного коригування технологій зрошення, систем удобрення та обробітку ґрунту. Доцільним є також контроль вологості ґрунтів для обґрунтування строків і норм поливів із застосуванням тензіометричних сенсорів або датчиків вологості у складі автоматизованих метеорологічних станцій.

ВИСНОВКИ

1. Ведення післяпроектного моніторингу у 2024-2025 рр. забезпечило можливість оцінити вплив планованої діяльності ТОВ «ПОЛІСЬКА КАРТОПЛЯНА КОМПАНІЯ» - «Будівництво зрошувальної системи для вирощування сільськогосподарської продукції на земельних ділянках загальною площею 186,3813 га, розташованих в адміністративних межах Семенівської ОТГ Новгород-Сіверського району Чернігівської області», визначеної Висновком з оцінки впливу на довкілля №78-20222189504/1 від 12.12.2022 р., на стан зрошуваних земель, поверхневих і ґрунтових вод. Результати, представлені у звіті, можуть бути використані як звітні та вихідні дані для подальшого ведення післяпроектного моніторингу ґрунтів і поливної води в межах планованої діяльності ТОВ «ПОЛІСЬКА КАРТОПЛЯНА КОМПАНІЯ».
2. Результати спостережень за режимом та хімічним складом ґрунтових вод на зрошуваних і прилеглих територіях засвідчили відсутність негативного впливу краплинного зрошення на водний режим і якість ґрунтових вод. Зміни рівнів залягання та хімічного складу ґрунтових вод перебувають у межах природної сезонної мінливості, що свідчить про екологічну безпечність застосованого способу зрошення.
3. За результатами післяпроектного моніторингу встановлено, що поверхневі води р. Устіж та р. Ревна, які використовуються для краплинного зрошення картоплі, є прісними, гідрокарбонатними кальцієвими, нейтральними та помірно жорсткими. За агрономічними критеріями вода віднесена до I класу якості за небезпекою іригаційного засолення, осолонцювання та підлучення ґрунтів і є придатною для використання в системах краплинного зрошення без обмежень. Встановлені показники залишалися стабільними протягом поливного сезону.
4. Спостереження за розвитком ерозійних, суфозійних, карстових процесів, яроутворення, зсувів і злитостей підтвердили відсутність

негативного впливу будівництва та експлуатації зрошувальної системи на зрошуваних ділянках. Впровадження зрошення не спричинило активізації несприятливих геоморфологічних процесів, що свідчить про відповідність проектних рішень вимогам екологічної безпеки та стійкості агроландшафтів.

5. За результатами спостережень за вмістом і хімічним складом солей у ґрунтах встановлено, що ґрунти в умовах краплинного зрошення не зазнали класифікаційно значущих змін. За загальним вмістом водорозчинних солей і токсичних солей ґрунти класифікуються як незасолені. За аніонним складом солей ґрунти переважно належать до гідрокарбонатно-сульфатних і сульфатно-гідрокарбонатних, а за катіонним складом - до кальцієво-магнієвих і магнієво-кальцієвих типів.

6. Моніторингові дослідження показали, що за вмістом поглинених лужних катіонів натрію та калію ґрунти, які перебувають під впливом краплинного зрошення, зберігають несолонцюватий ступінь. Процеси іригаційного осолонцювання та підлучення ґрунтів у період спостережень не зафіксовано, що підтверджує екологічну безпечність застосованої технології зрошення. Краплинне зрошення не впливало на перерозподіл фізичної глини в ґрунтовому профілі; зміни її вмісту за поливний період не перевищували 1–2 %.

7. Відсутність проявів процесів вторинного (іригаційного) засолення, осолонцювання, підлучення ґрунтів і підтоплення земель під впливом зрошення свідчить про його екологічну безпечність відповідно до чинних нормативів за показниками ступеня розвитку деградаційних процесів.

8. Комплексна оцінка змін родючості ґрунтів на зрошуваних землях засвідчила, що застосування краплинного зрошення сприяє збереженню агрохімічних показників ґрунту на допустимому рівні та не призводить до розвитку іригаційного осолонцювання, підлучення чи засолення. Дотримання рекомендованих режимів поливу та відповідних агротехнічних заходів забезпечує екологічну безпечність краплинного зрошення.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 14 серпня 2019 р. №688-р «Про схвалення Стратегії зрошення та дренажу в Україні на період до 2030 року». *Урядовий кур'єр*. 06.09.2019р. №170.
2. План заходів з реалізації Стратегії зрошення та дренажу в Україні на період до 2030 року. Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 21 жовтня 2020 р. <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennya-planu-zahodiv-z-realizaciyi-strategiyi-zroshennya-ta-drenazhu-s211020>
3. Висновок про гідрогеолого-меліоративний стан земельних ділянок ТОВ "Поліська Картопляна Компанія" у межах Семенівської об'єднаної територіальної громади Новгород-Сіверського району Чернігівській області. Інститут водних проблем і меліорації НААН. Київ. 2022. 36 с.
4. ДСТУ 7675:2014 Захист довкілля. Моніторинг меліорованих земель. Основні положення. Київ: ДП «УкрНДНЦ». 2018. 5 с.
5. ВБН 33-5.5-01-97 Організація і ведення еколого-меліоративного моніторингу. Частина 1. Зрошувані землі. Київ: Держводгосп України. 2002. 64 с.
6. ДСТУ 7850:2015 Якість ґрунту. Порядок проведення ґрунтово-сольової зйомки земель. Київ: ДП«УкрНДНЦ». 2016. 8 с.
7. Інструкція з організації та здійснення моніторингу зрошуваних та осушуваних земель (затверджена Наказом Держводгоспу України 16.04.2008 р. №108, зареєстрована Мінюстом України 16.07.2008 р. за №656/15347) <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0656-08>
8. Методика проведення комплексу моніторингових робіт у системі Держводгоспу. Комплекс моніторингових робіт на масивах зрошення України. Методи виконання аналізів і визначення показників еколого-меліоративного стану земель. *Посібник 1 до ВБН 33-5.5-01-97 «Організація і ведення еколого-меліоративного моніторингу». Частина 1. Зрошувані землі.* Київ. 2002. 95 с.

9. ДСТУ ISO 16133:2005 Якість ґрунту. Настанови щодо складання та виконання моніторингових програм (ISO16133:2004. IDT). Київ: Держспоживстандарт України. 2007. 47 с.
10. ДСТУ 7827:2015 Якість ґрунту. Класифікація ґрунтів за ступенем вторинної засоленості. Київ: Держспоживстандарт України. 2016. 11 с.
11. ДСТУ 3866-99 Ґрунти. Класифікація ґрунтів за ступенем вторинної солонцюватості. Київ: Держстандарт України. 1999. 10 с.
12. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення: керівний нормативний документ / За ред. І.П. Яцука, С.А. Балюка. Київ, 2019. 108 с.
13. ДСТУ 4362:2004 Якість ґрунту. Показники родючості ґрунтів. Київ: Держспоживстандарт України, 2005. 36 с.
14. ДСТУ 7845:2015 Якість ґрунту. Класифікація ґрунтів за ступенем підлуження. Київ: УкрНДНЦ, 2016. 3 с.
15. ДСТУ 2730:2015 Захист довкілля. Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії. Київ: Держспоживстандарт України. 2016. 9 с.
16. Постанова Кабінету Міністрів України від 2 вересня 2020 р. № 766 «Про нормативи екологічно безпечного зрошення, осушення, управління поливами та водовідведенням» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/766-2020-%D0%BF#Text>.
17. ДСТУ 7286:2012 Якість природної води для зрошування. Екологічні критерії. Київ: Держспоживстандарт України. 2013. 17 с.
18. ДСТУ 7591:2014 Зрошення. Якість води для систем краплинного зрошення. Агрономічні, екологічні та технічні критерії. Київ: Держспоживстандарт України. 2013. 19 с.
19. ДСТУ 7856:2015 Якість ґрунту. Показники та параметри ґрунтово-меліоративного стану зрошуваних земель. Київ: ДП«УкрНДНЦ», 2016. 8с.
20. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України. Київ: Аграрна наука, 2009.- 624 с.

21. Меліорація ґрунтів (систематика, перспективи, інновації): колективна монографія. Херсон: «Грінь Д.С.», 2015. 668 с.

22. Хімічна меліорація ґрунтів (концепція інноваційного розвитку). Харків: «Міськдрук», 2012. 129 с.

23. Інструкція з хімічної меліорації зрошуваних ґрунтів НТД 0497-055-05-93. Держводгосп України УААН, Інститут ґрунтознавства і агрохімії імені О.Н. Соколовського. Харків, 1993. 27 с.

24. Рекомендації щодо раціонального використання земель Інгулецької зрошувальної системи. Харків: ННЦ ІГА імені О.Н. Соколовського: «Міськдрук», 2012. 68 с.

25. Результати післяпроектного моніторингу в межах планової діяльності «Будівництво зрошувальної системи для вирощування сільськогосподарської продукції на земельних ділянках загальною площею 186,3813 га, що розташовані в адміністративних межах Семенівської ОТГ Новгород-Сіверського району Чернігівської області». Звіт про виконання робіт за договором за Договором № 11.1.04-24 від 20 червня 2024 р.; кер. Сергій УСАТИЙ. Київ: ІВПіМ НААН, 2024. 58 с.

26. Довгостроковий план розвитку іригаційного комплексу України до 2050 року <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/280-2025-%D1%80#Text>