

# ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

## Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології

Кафедра екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

### КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти

бакалавр

на тему: «ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ РОЗШИРЕННЯ  
СИСТЕМИ ЗРОШЕННЯ (НА ПРИКЛАДІ ТОВ ІПК  
«ПОЛТАВАЗЕРНОПРОДУКТ»»»

Виконав: здобувач вищої освіти  
за освітньою програмою Екологія  
спеціальності 101 Екологія  
ступеня вищої освіти бакалавр  
групи 101Еко\_бд

**Погрібний Владислав Олегович**

Керівник: Тараненко Анна Олексіївна,  
к.с.-г.н., доцент

Рецензент: Міленко Ольга Григорівна,  
к.с.-г.н., доцент

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ I. АКТУАЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ ЗРОШУВАННЯ ЗА ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР.....	7
1.1. Проблема зміни кліматичних умов вирощування сільськогосподарських культур на більш посушливі .....	7
1.2. Зрошення, як ефективний захід накопичення вологи в ґрунті з метою подолання наслідків зміни клімату .....	10
1.3. Аналіз технологій та систем зрошування з метою підвищення продуктивності культур.....	10
1.4. Вплив якості зрошуваної води на стан ґрунтів. ....	14
1.5. Аналіз нормування якості води для використання у системах зрошування .	18
РОЗДІЛ II. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	26
2.1. Характеристика Товариства з обмеженою відповідальністю «Інвестиційно- промислова компанія «Полтавазернопродукт» .....	26
2.2. Стан навколишнього середовища місця розташування ТОВ ІПК «Полтавазернопродукт» .....	28
РОЗДІЛ III. ВПЛИВ ПЛАНОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ ІПК «ПОЛТАВАЗЕРНОПРОДУКТ» НА ВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ .....	30
3.1. Розрахунок приземних концентрацій забруднюючих речовин в атмосфері.	30
3.2. Розрахунок максимальних приземних концентрацій розрахункових точок на межі найближчої житлової забудови .....	31
3.3. Розрахунок шумового забруднення планової діяльності ТОВ ІПК "Полтавазернопродукт" .....	32
3.4. Аналіз утворення відходів та поводження з ними під час планової діяльності ТОВ ІПК "Полтавазернопродукт" .....	36

3.5. Розрахунок ризиків небезпеки та аналіз впливу на здоров'я людей планової діяльності ТОВ ІПК "Полтавазернопродукт" .....	37
3.6. Розрахунок кумулятивного впливу планової діяльності ТОВ ІПК "Полтавазернопродукт" .....	39
РОЗДІЛ ІV. ЗАХОДИ СПРЯМОВАНІ НА ЗАПОБІГАННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ .....	43
РОЗДІЛ V. ПРОГРАМИ МОНІТОРИНГУ ЩОДО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ .....	46
ВИСНОВОК.....	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	52

## ВСТУП

Зміна клімату є найважливішою проблемою для глобальної продовольчої безпеки, яку можна ефективно вирішити шляхом вдосконалення управління сільськогосподарськими системами та наявними природними ресурсами. Для цього необхідно вдосконалити сільськогосподарські системи та способи управління наявними природними ресурсами. Майбутнє продовольчої безпеки безпосередньо залежить від природних ресурсів, навколишнього середовища та зміни клімату.

Зміна клімату впливає на рухливість і доступність поживних речовин у ґрунті та їх доступність для рослин. Підвищення температури та зниження вологості сповільнюють ріст кореневих систем рослин і зменшують мобільність поживних речовин. Більша частина необхідного азоту надходить шляхом масопереносу. Форми азоту переносяться до коріння рослин з водою. Забезпечення фосфором і калієм. Фосфор і калій потрапляють в коріння шляхом дифузії. Це означає, що перенос поживних речовин значно сповільнюється в умовах посухи через зменшення транспірації.

Системи зрошення є ефективним інструментом у подоланні наслідків зміни клімату та сприяють підвищенню продуктивності сільськогосподарських культур. Але, у той же час, зрошувальне землеробство може мати негативний вплив на ґрунтову екосистему та сприяти зміні фізико-хімічних властивостей ґрунту, призводячи до порушення функціонування ґрунту та зниженню його якості.

*Метою кваліфікаційної роботи* стало оцінити вплив на навколишнє середовище планової діяльності розширення системи зрошення ТОВ ПК «Полтавазернопродукт».

*Об'єктом дослідження* є Товариство з обмеженою відповідальністю «Інвестиційно-промислова компанія «Полтавазернопродукт». (Вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур).

*Предметом дослідження* є прогнозовані впливи на навколишнє середовище планової діяльності Товариства з обмеженою відповідальністю «Інвестиційно-промислова компанія «Полтавазернопродукт».

Для виконання мети були поставлені наступні завдання дослідження:

- користуючись літературними джерелами дослідити актуальність застосування систем зрошування за вирощування сільськогосподарських культур у зв'язку зі змінами клімату;
- проаналізувати технології та систем зрошування, що використовуються з метою підвищення продуктивності культур;
- дослідити вплив якості зрошуваної води на стан ґрунтів;
- здійснити аналіз нормування якості води для використання у системах зрошування;
- дати аналіз поточному стану навколишнього середовища місця розташування ТОВ ІПК «Полтавазернопродукт»;
- оцінити прогнозований вплив планової діяльності ТОВ ІПК «Полтавазернопродукт» на навколишнє середовище;
- розробити заходи спрямовані на запобігання негативного впливу на довкілля планової діяльності ТОВ ІПК «Полтавазернопродукт»;
- розробити план програми моніторингу щодо впливу на довкілля планової діяльності ТОВ ІПК «Полтавазернопродукт».

*Структура та обсяг кваліфікаційної роботи.* Кваліфікаційна робота складається із 55 сторінок тексту, 12 таблиць, 4 рисунків. Зміст роботи викладено у 5 розділах. Список використаної літератури становить 39 джерел.

Результати роботи апробовані на студентській науковій конференції Полтавського державного аграрного університету, 16-17 травня 2024 року. Том II. – Полтава: РВВ ПДАУ, 2024. – 185с.

## РОЗДІЛ І

### АКТУАЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ ЗРОШУВАННЯ ЗА ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

#### 1.1. Проблема зміни кліматичних умов вирощування сільськогосподарських культур на більш посушливі

Зміна клімату є найважливішою проблемою для глобальної продовольчої безпеки, яку можна ефективно вирішити шляхом вдосконалення управління сільськогосподарськими системами та наявними природними ресурсами. Для цього необхідно вдосконалити сільськогосподарські системи та способи управління наявними природними ресурсами. Майбутнє продовольчої безпеки безпосередньо залежить від природних ресурсів, навколишнього середовища та зміни клімату [1].

Не дивно, що кліматичні зміни торкнулися й України. Останнім часом процес потепління в Україні посилюється. (+0,6°C за десять років), середньосвітовий показник (+0,29 °C). Як наслідок, за останні 30 років середньорічна температура в Україні зросла майже на 1 °C [2]. Тоді як в період з 1880 по 2012 рік середня температура на планеті зросла на 0,85°C, що вказує на підвищені темпи зростання середньої температури в Україні порівняно зі світом. Слід зазначити, що на кожен 1°C підвищення температури врожайність зернових знижується приблизно на 5%; у період з 1981 по 2002 роки врожайність кукурудзи, пшениці та інших основних продовольчих культур у світі знизилася на 40 000 000 тон [3].

Іншим природно-кліматичним фактором, який відображає зміну клімату і є важливим для сільського господарства, є кількість опадів. За даними Українського гідрометеорологічного центру, середня кількість опадів у степу становить 505 мм, у лісостепу - 608 мм, а на поліссі - 673 мм. Зокрема, середня кількість опадів в Україні в 1961-1990 роках становила 576 мм, тоді як у період 1991-2012 рр. - 590 мм, що вказує на незначну зміну в кількості опадів [4]. Однак, навіть при стабільній річній кількості опадів, підвищення температури призвело до зменшення їх ефективності та збільшення попиту на воду для сільськогосподарських культур на

10-20%, що дає привід для додаткового поливу. Також спостерігається, що споживання води на зрошення зараз в 1,4 рази вище, ніж у 1970-1980 роках [4].

Зміна клімату впливає на рухливість і доступність поживних речовин у ґрунті та їх доступність для рослин. Підвищення температури та зниження вологості сповільнюють ріст корневих систем рослин і зменшують мобільність поживних речовин. Більша частина необхідного азоту надходить шляхом масопереносу. Форми азоту переносяться до коріння рослин з водою. Забезпечення фосфором і калієм. Фосфор і калій потрапляють в коріння шляхом дифузії. Це означає, що перенос поживних речовин значно сповільнюється в умовах посухи через зменшення транспірації.[5].

Клімат України не можна охарактеризувати як екстремальний. Однак підвищення температури та нерівномірний розподіл опадів, що частіше спостерігається в теплі періоди, не дає ефективно накопичити вологу в ґрунті, що призводить до збільшення частоти та інтенсивності посух.

Значне зростання дефіциту природних водних ресурсів є обмежуючим фактором для сталого розвитку аграрного сектору економіки країни. Це яскраво підтверджує масштабна посуха, яка була спричинена відсутністю продуктивних опадів восени 2019 року та безсніжною зимою, від якої загинуло понад 350 000 га озимих культур [6].

За кліматичними показниками виділяють чотири агрокліматичні зони України[7]. Волога, помірно тепла зона включає Волинську, Рівненську, Житомирську, Тернопільську, частково Чернігівська, Львівська, Івано-Франківська, Вінницька, Київська, Сумська області, більша частина Хмельницької, частина Закарпатської та Чернівецька область. Недостатньо волога тепла зона простягається з південного заходу на північний схід України уздовж кордону Знам'янка-Красноград. Вона включає Черкаську, південно-східну частину Хмельницької, більшу частину Вінницької та Полтавської, частини Кіровоградської та Харківської областей та південь Києва. Посушлива, дуже тепла зона включає частину Кіровоградської, Полтавської, Харківської та Дніпропетровська області, Луганська, Донецька, північ Одеської, Херсонської,

Миколаївської та Запорізької областей. Дуже посушлива, помірно жарка зона з м'якою зимою. Південь Одеської, Херсонської, Миколаївської та Запорізької областей, більша частина Автономної Республіки Крим [7]. Сільськогосподарські культури в останній зоні вирощуються в умовах недостатнього природного зволоження, що обмежувальним фактором для отримання високої врожайності сільськогосподарських культур.

Для більш повного уявлення про забезпеченість природною вологою в різних регіонах України необхідно звернутися до карти районування України (рис. 1) з середніми багаторічними коефіцієнтами зволоження. Цей коефіцієнт є співвідношенням суми опадів за вегетаційний період, та запасів води в шарі ґрунту товщиною 1 м на початок вегетації до випаровування з водної поверхні за цей період [7].



Рисунок 1. Карта регіонального районування за середньобагаторічним коефіцієнтом зволоження, підготовлена Інститутом гідротехніки і меліорації УААН [7]

Аналіз цієї карти показує, що на більшій частині території України ефективно вирощування вологолюбних овочевих культур можливе лише при зрошенні. Тому,

об'єктивними передумовами необхідності зрошення сільськогосподарських культур в Україні є природно-кліматичні умови та вимогливість до вологи порівняно з іншими культурами.

## **1.2. Зрошення, як ефективний захід накопичення вологи в ґрунті з метою подолання наслідків зміни клімату**

Сьогодні існує низка заходів, спрямованих на мінімізацію негативних наслідків зміни клімату, але, як показує практика, найбільш ефективним і кардинальним вирішенням цієї проблеми є зрошуване землеробство як найбільш дієвий захід накопичення вологи в ґрунті з метою подолання посухи.

Зрошення трансформує умови ведення сільського господарства, , забезпечуючи підтримання вологості ґрунту на оптимальному рівні, необхідному для культури, таким чином створюючи сприятливі умови для нормального росту і розвитку рослин. Висока ефективність зрошення в посушливих регіонах України доведена як теоретично так і практично численними дослідженнями та досвідом. При зрошенні урожайність усіх культур у два-шість разів вища, ніж без використання зрошення [8].

У період 1966-1990 рр. площа зрошуваних земель в Україні досягала 2,62 млн га, причому на півдні зрошувалася одна п'ята частина від всіх орних земель. Під час економічної кризи (1990-2000 рр.) фактична площа зрошуваних земель різко скоротилася з 580000 - 690 000 га, що відповідає показнику 1966-1968 рр., до 467000 га у 2015 році. Однак, це скорочення стосується лише так званого великомасштабного зрошення (дощування). Натомість площа під крапельним зрошенням зросла з 6500 га (2000 рік) до 68 500 га (2015 рік) [9].

## **1.3. Аналіз технологій та систем зрошування з метою підвищення продуктивності культур**

Поверхневе зрошення є одним із найстаріших методів, його можна розділити на наступні види: смугове зрошення (пряме зрошення ґрунту за допомогою заздалегідь підготовлених смуг), борозенне зрошення (додаткові борозни для підвищення точності поливу) та затоплювальне зрошення (повне заповнення

зрошуваної площі водою, яка потім поглинається ґрунтом). Слід зазначити, що такий підхід до зрошення наразі використовується лише в домогосподарствах. Дощувальне зрошення - поширений метод зрошення, при якому вода випускається в повітря за допомогою дощувальних машин під тиском, розбивається на краплі і випадає у вигляді дощу на рослини і ґрунт [10].

З точки зору технології, зараз існують різноманітні дощувальні системи та установки з різними конструкціями поливних систем і компонентів. Більшість відмінностей у конструкції полягають в елементах водорозподілу та водопостачання дощувальних машин, робочому тиску в системі та умовах експлуатації. Кожна типова машина має власну технологію розподілу води, структуру зрошувальної мережі, вимоги до використання та експлуатації [10].

Відносно новими методами зрошення є крапельне зрошення, підґрунтове зрошення та мікрозрошення. Мікрозрошення поєднує зрошувальну воду з розчиненими в ній поживними речовинами і доставляє їх на зрошувану ділянку в невеликих кількостях за допомогою спеціальних розподільчих пристроїв (крапельниць, емітерів, мікродощувачів) і може бути спрямоване в зону живлення рослин відповідно до біологічних потреб рослин. Слід зазначити, що традиційні методи (дощування, поверхневе зрошення) мають ряд недоліків у порівнянні з крапельним зрошенням [10].

Крапельне зрошення [10]: характеризується економним використанням води (50-70% економії води) та висока ефективність зрошення завдяки локальному характеру джерела води; значною економією електроенергії (до 50-70%); одночасним внесенням добрив та засобів захисту рослин зі зрошенням; меншим застосуванням засобів захисту рослин через меншу кількість бур'янів (зменшення на 20-50% завдяки локальному водопостачанню в зоні живлення рослин, а ґрунт у міжряддях залишається сухим); зменшенням захворюваності на грибкові та бактеріальні хвороби; зменшенням внесення добрив завдяки правильному внесенню добрив до кореневої системи; хорошим водним і поживним режимами ґрунту, що забезпечує оптимальне споживання води і добрив; значним підвищенням урожайності (на 30-50%) та покращенням товарних якостей

продукції; значним скороченням витрат на управління; високим ступенем автоматизації та механізації технологічних процесів (внесення добрив та засобів захисту рослин, зрошення) забезпечує високий ступінь контролю над впливом на навколишнє середовище; відсутністю поверхневого стоку, що зменшує ерозію ґрунту та запобігає підйому ґрунтових вод; відсутністю впливу вітру, розподілу води рівномірний; зрошувальні системи можуть бути встановлені на складних ділянках місцевості; використанням частково мінералізованої води, що недоступно при інших методах зрошення; мінімізацією та спрощення обслуговування системи;

Суть систем крапельного поливу полягає в тому, що поливаються саме рослини, а не ґрунт. Вона працює за рахунок подачі води безпосередньо в прикореневу зону рослини через еластичну трубку з щілиноподібними отворами (крапельницями) по всій її довжині. Прикореневе зрошення дозволяє зменшити споживання води в два-три рази, що дає можливість вирощувати овочі на територіях, де раніше це було неможливо через брак водних ресурсів [11].

Але, крапельне зрошення не єдиним фактором досягнення високої продуктивності сільськогосподарських культур. Досягнення високих врожаїв в овочівництві складається з чотирьох основних елементів: генетичного потенціалу насіння, оптимального регулювання водного та поживного режиму ґрунту і комплексної системи захисту рослин. Однак, крапельне зрошення є єдиним інструментом для регулювання водного та поживного режиму, а засоби захисту рослин можна застосовувати разом з поливною водою (таблиця 1) [12].

*Таблиця 1*

Урожайність овочів (т/га) і насіння (кг/га) при різних способах зрошення

№ п.п.	Овочева культура	Без зрошення	Дощування	Крапельне зрошення
1	Цибуля ріпчаста	12	26	41
2	Капуста білокачанна	41	57	78
3	Капуста червона	18	34	52
4	Помідор	29	36	52
5	Огірок	18	28	42

6	Морква	22	43	61
7	Насіння капусти білокачанної, кг/га	400	740	960
8	Насіння столового буряка, кг/га	700	1700	2000
9	Насіння моркви, кг/га	350	500	1000
10	Насіння огірка, кг/га	103	164	210
11	Картопля продовольча, т/га	32	49	56

*Джерело: [16].*

Дослідження (Кисляченко М.Ф.) [12] показують, що поєднання водного та поживного режимів є найважливішим фактором формування врожайності овочів, на який припадає 50-65% загального врожаю. З іншого боку, крапельне зрошення здебільшого неефективне без раціональної системи живлення та внесення добрив відповідно до стадій розвитку овочевої культури. Доведено, що безперервне надходження мікро- та макроелементів, особливо в період, коли рослини потребують поживних речовин, є однією з головних умов отримання високих врожаїв овочевих культур. Строки та норми внесення добрив у системі краплинного зрошення повинні бути скориговані відповідно до природних потреб культури, стадії розвитку та ґрунтових умов і повинні збігатися з графіком поливу. Норми внесення добрив для зрошення слід розраховувати в кг/га на кожен день вегетації.

Поєднання систем крапельного зрошення та внесення добрив дозволяє підтримувати оптимальне співвідношення вологості ґрунту в системі "ґрунт-вода-повітря". Це збільшує поглинання добрив рослинами. Використання систем крапельного зрошення забезпечує точне дозування всіх елементів у розчині, включаючи контроль кількості розчину на одиницю площі поливу. Крім того, такі системи дозволяють збалансовано вносити азот, фосфор, калій та інші поживні речовини з урахуванням фаз росту рослин і сезонних потреб. Внесення добрив за допомогою крапельних систем збільшує коефіцієнт використання добрив в середньому на 25-30% і зменшує загальне використання добрив на 15-35%. На відміну від звичайного зрошення, це не тільки дозволяє більш ефективно

використовувати добрива, але й запобігає забрудненню ґрунтових вод та запобігає вторинному засоленню ґрунту [11].

Ще в 1990-х роках було встановлено, що крапельне зрошення є засобом значного підвищення урожайності сільськогосподарських культур (фруктових і ягідних дерев, виноградників, а також овочів), його використання почало швидко зростати. Особливого розквіту крапельне зрошення досягло на початку 2000-х років. На початку 2000-х років. площа крапельного зрошення в Україні збільшувалася на 30-70% щорічно. Характеризуючи сучасний стан розвитку зрошення в Україні, можна сказати, що розуміння технології застосування краплинного зрошення є досить зрілим і використання краплинного зрошення продовжує зростати [13].

Зважаючи на біологічні особливості овочеві культури дуже вимогливі до вологозабезпечення та чутливі до зрошення. Вони споживають 600-900 г води для виробництва одного грама сухої речовини, що значно більше, ніж інші культури. Більша частина якої витрачається на транспірацію листям і стеблами. Нестача води викликає небажані фізіологічні процеси, прискорюючи старіння рослин і знижуючи врожайність у два-три і більше разів. Водночас надлишок вологи негативно впливає на розвиток рослин, призводить до хвороб, а овочі стають непривабливими і водянистими [14].

Крапельне зрошення та внесення добрив відповідно до запланованої врожайності позитивно впливає на масу плодів. Дані щодо урожайності плодів на дослідних ділянках (без зрошення, та з крапельним зрошенням) були найбільш контрастними у дуже посушливому 2007 році. На незрошуваних ділянках частина сформованих зав'язей опадала. У той же час, на зрошуваних і удобрених ділянках спостерігалось менше опадання зав'язі, а маса плодів була найвищою [15].

#### **1.4. Вплив якості зрошуваної води на стан ґрунтів.**

Використання систем краплинного зрошення для вирощування однорічних культур має певні труднощі порівняно з багаторічними плантаціями, оскільки мають різну структуру посівів. Як наслідок, зони зволоження не перекриваються щороку, збільшуючи різноманітність і неоднорідність ґрунтового покриву на

зрошуваних ділянках. Оранка ґрунту в післяполивний період перемішує верхній шар ґрунту зони зволоження з незрошуваними проміжними рядами, руйнуючи солончакову зону і певною мірою вирівнюючи просторову неоднорідність відповідних параметрів [16].

Одними з найбільш чутливих параметрів ґрунту до краплинного зрошення мінералізованою водою є іонно-сольовий склад води, що виділяється, та склад ґрунтового вбирного комплексу. Напрямок та інтенсивність змін властивостей ґрунту залежать, головним чином, від хімічного складу поливної води, вихідних ґрунтових і екологічних умов та тривалості поливу. Локальний характер зрошення і замочування мінералізованою водою посилював формування галогенних процесів у чорноземах звичайних. У міру висихання ґрунту на поверхні контуру зволоження з'являється суцільний смугастий малюнок з вицвітанням солей, надмірна концентрація яких негативно впливає на ріст і врожайність сільськогосподарських культур [17]. Тривале зрошення ґрунту дощуванням мінералізованою водою з подальшим переходом на краплинне зрошення збільшило як загальну кількість, так і вміст токсичних солей (рис. 2).

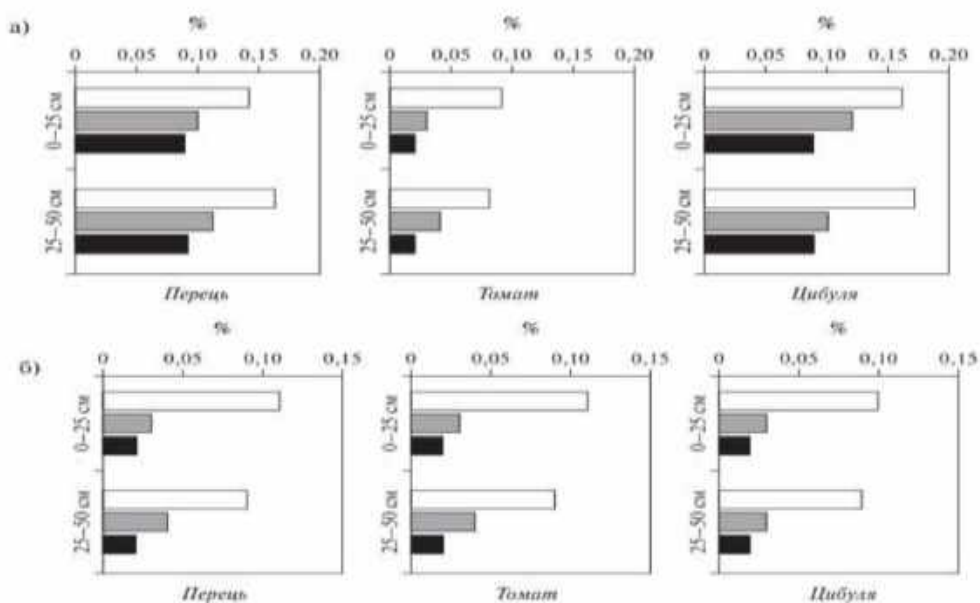


Рисунок 2. Вміст водорозчинних і токсичних солей у чорноземі звичайному за краплинного зрошення (наприкінці вегетаційного періоду): а – загальний вміст водорозчинних солей; б – вміст токсичних солей; зони: □ — стрічки, ■ — міжряддя, ■ — без зрошення.

Так, на аналогічних незрошуваних посівах (засолення 0,08-0,09% з яких 0,02-0,03% токсичних солей), ґрунти на кінець вегетації, коли вирощувалися овочеві культури досліджуваної сівозміни, демонструють збільшення концентрації водорозчинних солей в межах 0,11-0,16% (0,06-0,11% з яких токсичних солей). Зміни в якісному складі водорозчинних солей пов'язані зі збільшенням співвідношення Ca : Na (шар 0-25 см) від рядків до зони зрошуваної смуги за рахунок збільшення концентрації Na. Так, у незрошуваних ґрунтах цей показник змінювався від 18 до 20. У міжряддях - від 7 до 12, гребенях - від 0,7 до 1,2, а в зоні зрошувальної смуги - від 0,5 до 0,6. Дещо інтенсивніше процес засолення відбувався при вирощуванні томатів, що може бути пов'язано з водозабезпеченістю цієї культури та впливом зрошувальної води на ґрунт [16].

Слід зазначити, що загальна кількість розчинних і токсичних солей змінюється в межах циклу зволоження і максимально накопичується в зоні зрошувальної смуги (в орному і підорному шарах) завдяки безперервному водопостачанню. З низхідним потоком води легкорозчинні солі переміщуються в підорний шар і глибше. Склад цих солей - хлоридно-сульфатний натрієвий або хлоридно-кальцієво-натрієвий. В результаті зрошення ґрунт підлужується, а рН у верхніх 0,5 м піднімається до 7,9-8,2 [16].

Отже, аналіз наукових досліджень (Найдьонова О.Є., Воротинцева Л.І.) [17] свідчить, що в режимі засолення зрошуваних ґрунтів спостерігається сезонність. Тобто, процеси засолення під впливом атмосферних опадів відбуваються поперемінно в теплі (вегетаційні) місяці року, тоді як процеси розсолонення відбуваються в холодні осінньо-зимові місяці, що призводить до стікання надлишкових солей вглиб нормального профілю чорнозему.

Іншою небезпечною ознакою деградації ґрунтів при зрошенні мінералізованою водою це процес осолонцювання. Так, чорноземи звичайні незрошувані характеризуються як незасолені з вмістом  $\text{Na}^+ + \text{K}^+$  у вбирному комплексі ґрунту на рівні 1,2-1,1% (верхній 0-25 см шар) та 1,0-0,9% (25-50 см шар) від загальної суми ввібраних катіонів. Краплинне зрошення цибулі, томатів і перцю в зоні Лісостепу призвело до інтенсивного насичення натрієм і калієм ґрунтового

вбирного комплексу, особливо в шарі 0-25 см, в результаті чого відносний вміст на кінець вегетації збільшився до 3,3-3,8% від загального обсягу ввібраних катіонів, що відповідає низьким ступеням засолення (рис. 2). У нижніх шарах ґрунту концентрація катіонів засолення дещо нижча і ґрунт не є засоленим [16].

Важливим показником родючості ґрунту для продуктивності сільськогосподарських культур є вміст гумусу. Так, у верхньому шарі незрошуваних чорноземах звичайних його вміст коливався від 5,0 до 5,4% (дуже високий рівень), тоді як у підорному шарі він зменшувався до 3,3-3,8% (підвищений вміст). Інтенсивні технології вирощування овочевих культур в умовах зрошення призвели до посилення процесів мінералізації та виносу поживних речовин, і за відсутності багаторічних культур у сівозміні загальний вміст гумусу в шарі 0-25 см зменшився в абсолютних значеннях до 3,4-3,8% (підвищений вміст), а в шарі 25-50 см - до 2,4-3,0% [16].

Мінералогічний склад є важливим показником родючості ґрунту. Треба зазначити, що зрошення достатньою кількістю води протягом 45-50 років дещо збільшує вміст монтморилоніту (16-24%) та змішаних прошарків (ілітові сполуки 16-19,5%, хлориту). Тривале зрошення непридатною водою призводить до активізації структурно-мінералогічних процесів, спрямованих на зменшення вмісту гідрослюди і збільшення кількості монтморилоніту в дрібнодисперсних фракціях ґрунту. Зрошувані ґрунти характеризуються високим вмістом каолініту - 32-33% [18].

Аналіз гранулометричного складу ґрунтів показує, що при зрошенні достатньою кількістю води фізичний вміст глини суттєво не змінюється (61-68%) ґрунти були легкоглинистими. Однак фракційний склад показав незначне збільшення вмісту середнього, дрібного пилу та мулу в ґрунтовому профілі (1,5-2,0%) та зменшення вмісту піску з 5,5% до 3,3%. Зміни є більш вираженими при тривалому зрошенні з недостатньою кількістю води. Гранулометричний склад змінився від важкосуглинкового до легкоглинистого, а фізичний вміст глини збільшився з 56-59% до 65-67%. Це пов'язано з процесом внутрішньоґрунтового замулення або вивітрювання, який руйнує більші первинні мінеральні частинки

(пісок, середньо- і грубозернистий пил) і перетворює їх на дрібний пил і мул. Вміст мулистої фракції має тенденцію до збільшення до 46%, а вміст середнього і дрібного пилу - до 12-16% відповідно. Коефіцієнт розподілу Качинського, що показує ступінь фрагментації мікроагрегатів, зростає з 7,4 (незрошуваний ґрунт) до 12,3 для зрошуваної води такої якості, що свідчить про зниження стабільності нормальної мікроструктури чорнозему. Коефіцієнт структури Фегелара, який визначає водостійкість агрегатів, зменшився з 93 до 88% за рахунок зменшення вмісту водостійких агрегатів.

Тривале зрошення зменшує кількість бактерій, що засвоюють азот в органічній формі, на 46% порівняно з незрошуваними ґрунтами [17].

Отже, системи зрошення є ефективним інструментом у подоланні наслідків зміни клімату та сприяють підвищенню продуктивності сільськогосподарських культур. Але, у той же час, зрошувальне землеробство може мати негативний вплив на ґрунтову екосистему та сприяти зміні фізико-хімічних властивостей ґрунту, призводячи до порушення функціонування ґрунту та зниженню його якості.

### **1.5. Аналіз нормування якості води для використання у системах зрошування**

Нині в Україні оцінка якості води для зрошення здійснюється за Державним стандартом України ДСТУ 2730:2015 [19] „Захист довкілля. Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії регламентуються Відомчим нормативним документом ВНД 33-5.5-02-97 [20] «Якість води для зрошення». Екологічні критерії регламентуються ще двома стандартами: ДСТУ 7286:2012 [21] «Якість природної води для зрошування. Екологічні критерії» та ДСТУ 7591:2014 [22] «Зрошення. Якість води для систем краплинного зрошення». Згідно з цими документами, нормування якості води зрошувальних систем за екологічними критеріями повинно здійснюватися за двома групами показників, до другої групи слід віднести такі нормативні показники еколого-токсикологічні, гігієнічні та бактеріологічні, радіоактивні. Для перших двох груп показників встановлено нормативи, а для третьої групи показників зазначено, що оцінка якості зрошувальної води за вмістом радіоактивних речовин повинна здійснюватися відповідно до окремого спеціального нормативного документа [23]. Використання

поверхневих і підземних вод для зрошення обмежується загальною мінералізацією, вмістом завислих речовин, пестицидів, водних організмів і паразитологічних та епідеміологічних показників. Для оцінки всього комплексу чинників якості зрошувальної води необхідно враховувати агрономічні, технічні та екологічні критерії. [19].

Агрономічні критерії визначають якість зрошувальної води за її впливом на ґрунт, підтримання і підвищення родючості та запобігання засоленню, токсичному луженню; врожайність і якість сільськогосподарської продукції. Придатність води оцінюється згідно з ДСТУ 2730-15 за ступенем впливу на ґрунт і рослини.

Сільськогосподарські критерії включають такі показники [24]: загальна мінералізація, мг/дм<sup>3</sup>; концентрація токсичних іонів (в еквівалентах хлору), мг-екв/дм<sup>3</sup>; відношення суми лужних катіонів натрію і калію (мг-екв/дм<sup>3</sup>) до суми всіх катіонів (мг-екв/дм<sup>3</sup>), %; відношення концентрації катіонів магнію (мг-екв/дм<sup>3</sup>) до концентрації катіонів кальцію (мг-екв/дм<sup>3</sup>), %; вміст аніонів хлору (Cl-1), мг-екв/дм<sup>3</sup>; вміст загальної лужності (HCO<sub>3</sub><sup>-1</sup>), мг-екв/дм<sup>3</sup>; вміст лужності від нормальних карбонатів (CO<sub>3</sub><sup>-2</sup>) і токсичної лужності (HCO<sub>3</sub><sup>-1</sup>–Ca<sup>+2</sup>), мг-екв/дм<sup>3</sup>; величина рН; термодинамічні потенціали; температура води, °С.

Найбільше уваги зазвичай приділяють ризику засолення, вторинного засолення ґрунту та підвищеної лужності та температуру зрошувальної води, яка повинна бути від 10 до 30°С [19]. Агрономічні критерії є дуже важливими при використанні систем штучного зрошення, їхні вимоги спрямовані на підтримку родючості ґрунту та якості продукції.

Якість зрошувальної води поділяється на три класи придатності: клас I - придатна для зрошення, клас II - придатна з обмеженнями і клас III - непридатна. Вода I класу придатна для зрошення без обмежень, II клас використовується з покращенням показників шляхом обов'язкової водопідготовки для запобігання деградації ґрунтів, а III клас - це вода з показниками, вищими за значення, визначене для води II класу, і не придатна для зрошення без комплексної водопідготовки. [25].

Екологічні критерії визначають якість зрошувальної води з урахуванням необхідності безпечної санітарії та охорони навколишнього середовища в районах використання зрошувальних систем. Оцінка якості зрошувальної води за екологічними, санітарно-гігієнічними та токсикологічними показниками здійснюється відповідно до ДСТУ 7286:2012. Екологічні критерії дуже важливі при оцінці впливу штучного зрошення на стан агроєкосистеми, але, як і агрономічні критерії, вони рідко впливають на зрошувальну систему в цілому або її елементи окремо. [26].

Якість природних вод для зрошення оцінюється за екологічними критеріями з метою уникнення можливого негативного впливу на компоненти довкілля та здоров'я населення, наприклад, зміни стійкості ландшафтів і сільськогосподарських територій, санітарного стану сільськогосподарської продукції та якості харчових продуктів, санітарних характеристик поверхневих і підземних вод, а також захисту джерел питного водопостачання від забруднення. Екологічні критерії встановлюються відповідно до стандартів якості води для зрошуваних природних вод і враховують необхідність дотримання вимог санітарної безпеки та охорони навколишнього природного середовища від забруднення. Результати оцінки є основою для визначення та нормування допустимих антропогенних навантажень на зрошення. Показники якості води для зрошення нормуються відповідно до екологічних стандартів за умови, що глибини залягання ґрунтових вод при запропонованому режимі зрошення не перевищують критичних рівнів. Якість поверхневих і підземних вод при зрошенні оцінюється за показниками, що характеризують хімічний склад, загальну якість води та фітотоксичність, санітарно-токсикологічну та водопереносну здатність хімічних елементів і хімічних речовин, бактеріологічне забруднення та радіоактивний вміст (нормуються за спеціальними нормативними документами) [27].

Показники для оцінки якості природних вод за екологічними критеріями. При оцінці якості природної води для зрошення за екологічними стандартами використовують три класи води[21]:

- I клас – придатна,

- II клас - вода використовується для зрошення за умов, коли обов'язковим є екологічний контроль і здійснення низки заходів з сільськогосподарської реабілітації.
- Вода III класу - непридатна для зрошення, якщо її склад і властивості не були попередньо поліпшені. Якщо зрошувальна вода поділяється на різні класи за показниками, її оцінюють за найгіршим показником.

Якість зрошувальної води регламентується екологічними стандартами за двома групами показників якості води. Перша група включає певні характеристики води та вміст речовин, необхідних для нормального функціонування ґрунту. Показники нормуються з точки зору біологічної повноцінності та позитивного впливу на екологічний стан об'єктів довкілля. Друга група включає характеристики води та вміст речовин, що негативно впливають на функціонування агроєкосистем і компонентів довкілля, а показники нормуються за ступенем придатності води для зрошення. До першої групи належать такі загальні екологічні показники та показники екологічного здоров'я: азот, мікроелементи (фтор, марганець, залізо, мідь, бор, кобальт, цинк і молібден), БСК [27].

Друга група містить наступні показники:

- а) еколого-токсикологічні показники: важкі метали (свинець, ртуть, кадмій, селен, миш'як, загальний хром, вісмут, нікель, ванадій), пестициди, феноли, ціаністичні сполуки, нафта і нафтопродукти, мийні засоби;
- б) гігієнічні та бактеріологічні показники: колі-індекс, колі-фаговий індекс, патогенна мікрофлора, життєздатні яйця гельмінтів;
- в) радіоактивні речовини.

Якість природної води, що використовується для зрошення, оцінюється за вмістом у ній фітонутрієнтів, які запобігають погіршенню екологічного та санітарно-гігієнічного стану підземних і поверхневих вод та поживної цінності сільськогосподарських культур. Вміст мінерального азоту у воді оцінюється без урахування вмісту та співвідношення різних форм, які змінюються при надходженні в ґрунт з поливною водою. Загальне азотне навантаження зрошуваних ґрунтів регламентується. Сумарне надходження азоту в ґрунт у кг/га за рахунок

основного внесення добрив і зрошувальної води (розраховується як вміст азоту у воді мг/л і загальний об'єм води м<sup>3</sup> /га за період поливу) не повинно перевищувати максимально допустимих річних норм, наведених у (таблиці 2). У разі перевищення цього показника кількість внесених сухих азотних добрив (основне добриво, припосівне добриво та підживлення) слід відкоригувати [27].

Таблиця 2

Максимально допустимі річні дози азотних добрив, кг/га, діючої речовини, під час зрошування у межах зон України [27]

Сільськогосподарська культура	Природні зони	
	Лісостеп	Степ
Озима пшениця	160	160
Кукурудза на зерно	180	180
Цукровий буряк	160	170
Картопля	120	106
Томати	120	120
Огірки	90	120
Капуста	120	140
Цибуля	90	120
Кормові коренеплоди	160	170
Кукурудза на силос	150	165

Якість природної води за вмістом мікроелементів та важких металів оцінюється з метою запобігання негативному впливу на сільськогосподарські рослини, ґрунт, підземні та поверхневі води. Якість зрошувальної води оцінюється за вмістом певних мікроелементів та важких металів [20]:

- мало небезпечні (алюміній, літій),
- помірно небезпечні (залізо, цинк, марганець, хром III, молібден, ванадій, вольфрам, вісмут, фтор, бор, селен),
- дуже небезпечні (нікель, мідь, хром IV, кобальт, свинець, кадмій, ртуть, берилій, миш'як).

Якість природної води оцінюється на вміст пестицидів, щоб гарантувати, що пестициди не мають негативного впливу на сільськогосподарські культури, ґрунт,

підземні та поверхневі води, рослини і тварин. Вміст пестицидів у зрошувальній воді обмежується показниками фітотоксичності (ФТ), показниками транслокації (ПТ), показниками міграції у воді (ПМ) та показниками загальної токсичності для здоров'я або санітарії (ЗТ) як суми залишків діючої речовини та метаболітів. Якщо вміст одного або декількох пестицидів перевищує ГДК, якість води оцінюється на предмет пестицидної небезпеки. Якщо вміст пестициду, віднесеного до категорії "малонебезпечних", не перевищує двох ГДК, вода класифікується як "обмежено придатна". При перевищенні ГДК для пестицидів, віднесених до категорії "помірно небезпечних" і "дуже небезпечних", вода вважається непридатною для зрошення [27].

Якість води оцінюється за БСК<sub>5</sub>, фенолами, ціанідами, нафтою, нафтопродуктами та миючими засобами з використанням екологічних, гігієнічних показників та показників екотоксичності з метою запобігання зниженню самоочисної здатності ґрунту та погіршенню гігієнічних і харчових якостей сільськогосподарської продукції. Вміст цих речовин у зрошувальній воді лімітується показниками ГДК та ГТ. З метою запобігання прямому негативному впливу на агроєкосистему і навколишнє середовище та опосередкованому впливу на здоров'я людини зрошувальну воду оцінюють за ризиком погіршення санітарно-бактеріологічного стану довкілля. За санітарно-бактеріологічними показниками вода вважається придатною для зрошення, якщо вона відповідає наступним вимогам [27]:

- Колі-індекс не перевищує 1000 од/л.
- Кількість груп кишкових паличок не перевищує 1000 од/л.
- Епідеміологічно небезпечні збудники, такі як черевний тиф, паратифи, патогенна кишкова паличка та сальмонели, відсутні;
- Живі яйця гельмінтів відсутні.

Третьою складовою загальної оцінки якості зрошувальної води є *технічні критерії*. Саме показники цих критеріїв оцінюють вплив зрошувальної води на захист та ефективність системи водокористування та її складових. Критерії придатності води для краплинного зрошення визначені ДСТУ 7591:2014 «Якість

води для систем краплинного зрошення. Агрономічні, екологічні та технічні критерії» [22]. У випадку краплинного зрошення основними показниками цього критерію є агресивність води по відношенню до зносу зрошувальної мережі, потенціал замулення, заростання дрібних мікропотоків і мікровипусків (крапельниць і емітерів). Забиті крапельниці спричиняють проблеми з якістю води і класифікуються як фізичні, хімічні або біологічні засмічення. [26].

Ризик фізичного засмічення виникає при високому вмісті завислих речовин у воді. Допустимий вміст і максимальний розмір завислих частинок мінерального та органічного походження у воді залежить від типу крапельниці та конструкції емітерної лінії. (таблиця 3).

Таблиця 3

Допустимі значення завислих частинок у воді та їх розміри

Розмір прохідних отворів, мм	Завислі частинки		Гідробіонти	
	Концентрація, г/дм <sup>3</sup>	Розмір частинок, мкм	Концентрація, г/дм <sup>3</sup>	Розмір частинок, мкм
Менше 1	30-50	Менше 50	5	Менше 50
1-2	50-100	Менше 70	10	Менше 100
Більше 2	100-300	Менше 100	15	Менше 150

Джерело: [7]

Хімічне забруднення може відбуватися у випадках: концентрація бікарбонатних іонів перевищує 2 мг-екв/л і рН 7,5; можливе випадання осаду у вигляді карбонату кальцію; високі концентрації іонів сірки можуть спричинити випадання осадів заліза та марганцю; у системах крапельного зрошення вода, що містить понад 0,1 мг/л сульфідів, може спричинити ріст бактерій [26].

При зрошенні водою, що містить фітопланктон, інтенсивність біообростання (біогенного) в трубопроводі та крапельниці не повинна перевищувати 0,5 г/м<sup>2</sup> площі контакту за 100 годин поливу. Як видно з (таблиці 3), основною причиною низької продуктивності систем краплинного зрошення є засмічення вихідного отвору крапельної стрічки (емітера) механічними домішками та гідробіонтами,

тобто водоростями. Мікроскопічне дослідження засмічення крапельної стрічки показало, що основними причинами є частинки піску (при використанні відкритої води) та вапна (при використанні колодязної води). Механічні домішки, що накопичуються в крапельниці, зменшують площу вихідного отвору [26].

Отже, питання якості води, пов'язані з сільськогосподарськими та екологічними стандартами, повинні вирішуватися відповідними фахівцями, такими як агрономи, ґрунтознавці, екологи та агрохіміки. Зрошувальна вода, яка використовується для вирощування сільськогосподарських культур повинна відповідати діючим технічним стандартам, з метою запобігання негативному впливу на ґрунтову екосистему та зниження якості сільськогосподарської продукції.

## РОЗДІЛ II

### ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 2.1. Характеристика Товариства з обмеженою відповідальністю «Інвестиційно-промислова компанія «Полтавазернопродукт»

Товариством з обмеженою відповідальністю «Інвестиційно-промислова компанія «Полтавазернопродукт» займається вирощуванням зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур, виробництвом олії та продуктів борошномельно-круп'яної промисловості.

Планова діяльність сільськогосподарського підприємства спрямована на розширення системи зрошення для поливу сільськогосподарських культур на земельних ділянках загальною площею 518,75 га в адміністративних межах Градизької селищної ради Кременчуцького району Полтавської області (рис.3). Загальна площа полів становить 518,75 га, фактична площа планованого зрошення - 440 га. Територія на якій передбачається провадження планової діяльності розташована за межами населених пунктів (сіл) Гриньки та Бугаївка, в адміністративних межах Градизької селищної ради, Кременчуцького району, Полтавської області.



Рисунок 3. Оглядова карта-схема району проведення робіт

Відповідно до фізико-географічної класифікації України, територія планованої діяльності належить до південно-східної частини Оболонсько-Гражського та Кременчуцько-Кишенівського районів Південного Лісостепу Дніпровської терасової рівнини Дніпровської лівобережної лісостепової частини. За геоботанічною класифікацією України регіон належить до Придніпровської підобласті на лівобережжі Східноєвропейської області Євросибірської лісостепової зони. Територія належить до терасового степу, терасового дубово-соснового лісу, заплавного степу, евтрофних водно-болотних угідь та степової галофітної рослинності Бахмацько-Кременчуцької геоботанічної зони Середнього Придніпров'я.

Рельєф місцевості в районі планованої діяльності рівнинний і пологий, з висотою 91-96 м і розташований в межах Полтавської рівнини. Територія планованої діяльності належить до рівнинного східноєвропейського ландшафту (більша частина ландшафту відноситься до типу лісу і степу, степ і північний степ зустрічаються лише на південному сході). Через високу сільськогосподарську активність природний ландшафт не зберігся, і значна частина території була штучно змінена. У структурі переважає сільськогосподарський ландшафт. Частка природних елементів у загальній площі кожного типу ландшафту в зоні планованої діяльності становить 20-30%, що нижче середнього показника. Висота території планованої діяльності коливається від 25 до 100 м над рівнем моря. Згідно з офіційною кадастровою картою України, зрошувані території розташовані на глибоких солонцюватих і осолоділих чорноземах, які класифікуються як малородючі ґрунти (таблиці 4). За п'ятибальною шкалою ґрунти на зрошуваних землях класифікуються як такі, що мають середній вміст азоту, середній вміст фосфору та дуже високий вміст калію.

Клімат в районі запланованої діяльності помірно-континентальний з жарким і сухим літом та м'якою і нестійкою зимою з коливаннями температур. Зрошувані території є вологодефіцитними і тому потребують часткового або постійного поповнення вологи в ґрунті за рахунок зрошення (дощування). Загалом кліматичні умови регіону є сприятливими для вирощування багаторічних насаджень.

## 2.2. Стан навколишнього середовища місця розташування ТОВ ІПК «Полтавазернопродукт»

Місце планованої діяльності розташоване на відстані 6346,81 м до річки Дніпро та озера Крива Руда-3092,78м. Водозабір для зрошувальних установок на місці провадження планованої діяльності здійснюється насосними станціями саме з водозабору Градизької зрошувальної системи (с. Пронозівка Глобинського району).

Порядок водоподачі: р. Дніпро, насосні станції, підвідний магістральний трубопровід, розподільчі та польові трубопроводи, гідрант підключення дощувальної машини, дощувальні машини. У створі водозабору Градизької зрошувальної системи з р. Дніпро максимальні значення показників наступні:

- ХСК-26.46 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (перевищення Нормативів у 1,3 рази).
- БСК5-2,72 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (перевищення Нормативів у 1,4 рази),
- марганець - 0,121 мг/дм<sup>3</sup>.

Таблиця 4

Хімічний аналіз водної витяжки ґрунту, відібраного на полях ТОВ ІПК

### «Полтавазернопродукт»

Глибина візбору проби	Сухий залишок %	рН	НСО <sup>3-</sup>		SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>		Сl <sup>-</sup>		Са <sup>2+</sup>		Mg <sup>2+</sup>		Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	
			на 100 г ґрунту		на 100 г ґрунту		на 100 г ґрунту		на 100 г ґрунту		на 100 г ґрунту		на 100 г ґрунту	
			мг/екв	%	мг/екв	%	мг/екв	%	мг/екв	%	мг/екв	%	мг/екв	%
0,0-0,2	0,096	5,68	0,80	0,0488	0,38	0,0182	0,06	0,021	0,9	0,018	0,2	0,0024	0,14	0,0032
0,2-0,4	0,135	7,98	1,40	0,0854	0,29	0,0140	0,04	0,014	1,3	0,026	0,3	0,0036	0,13	0,0029
0,4-0,6	0,108	7,94	1,04	0,0634	0,29	0,0140	0,04	0,014	1,0	0,02	0,2	0,0024	0,17	0,0039
0,6-0,8	0,107	7,96	0,96	0,0585	0,38	0,0182	0,04	0,014	0,9	0,018	0,2	0,0024	0,28	0,0064
0,8-1,0	0,094	8,04	0,80	0,0488	0,33	0,0158	0,04	0,014	0,7	0,014	0,2	0,0024	0,27	0,0062

Зрошувальна вода з іригаційних джерел відноситься до класу І відповідно до екологічних стандартів якості води. На полях зрошення планується експлуатація 3 дощувальних машин: фронтальні пересувні установки «Zimmatic» фірми - «Lindsey» (США), максимальна потужність - 400 м<sup>3</sup>/год- 2 одиниці та стаціонарна

система кругової дії «ФРЕГАТ» (Завод «Фрегат» Україна), максимальна потужність - 518 м/год. Живлення струмом дощувальних машин передбачено від дизельних генераторів «Dalgakiran» з витратою палива 4,5 л/год.

Серед стаціонарних джерел викидів основними джерелами забруднення повітря є підприємства Кременчука та Горішніх Плавнів. Викиди з обласного центру є значно меншими. Основними джерелами забруднення повітря в області є ПАТ "Укртатнафта" та ПАТ "Полтавський ГЗК". Фонові концентрації забруднюючих речовин у повітрі не перевищують ГДК (таблиця 5).

Таблиця 5

Величини фонових концентрацій для сіл Бугаївка та Гриньки

Забруднюючі речовини	Середньодобова ГДК атмосферного повітря, мг/м <sup>3</sup>	Фонова концентрація, мг/м <sup>3</sup>
Діоксид азоту	0,2	0,008
Діоксид сірки	0,5	0,02
Оксид вуглецю	5,0	0,4
Вуглеводні насичені C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub>	1,0	0,4
Пил	0.15	0,05

Оскільки земля була штучно модифікована для сільськогосподарської діяльності, фауністичний склад збіднілий в межах запланованої зони діяльності. Серед тварин ймовірні представники: крі звичайний, миша польова, сіра полівка, хом'яки та ховрахи. Серед птахів поширеними є представники горобиних - жайворонки та мухоловки. Охоронюваних та мисливських видів на місці провадження планованої діяльності не виявлено. Територія межує з населеними пунктами (селами) Гриньки та Бугаївка, тому спостерігається поява свійський тварин: кіт, собака.

На місці провадження планованої діяльності знаходяться поля, ландшафт, яких антропогенно змінений для сільськогосподарської діяльності. Тому на території планованої діяльності проростають культурні рослини та рудеральна рослинність (вівсюг, осот). Відповідно до Державних санітарних правил № ДСП-173[28], санітарно-захисна зона для цього об'єкта не встановлена.

**РОЗДІЛ III**  
**ВПЛИВ ПЛАНОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ ІПК**  
**«ПОЛТАВАЗЕРНОПРОДУКТ» НА ВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ**

**3.1. Розрахунок приземних концентрацій забруднюючих речовин в атмосфері.**

Для визначення ступеня забруднення повітря від проєктованих викидів об'єкту проведено розрахунок розсіювання забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери відповідно до ОНД-86 [29] за наступною формулою (1):

$$(M/ПДК_{м.р.}) > 0,1 \text{ при } H < 10 \text{ м, } (M/ПДК_{м.р.}) > 0,01 \times H > 10, \quad (1)$$

де, М - сумарна потужність викиду компонента, г/с;

ПДК<sub>м.р.</sub> - максимально допустима разова концентрація, мг/м<sup>3</sup>;

Н - середньозважена висота викиду, м.

Отже, згідно (таблиці 6) розрахунок розсіювання (при експлуатації) слід проводити для діоксиду азоту. Розрахунки розсіювання для інших забруднюючих речовин не рекомендується.

*Таблиця 6*

Доцільність виконання розрахунку

Найменування речовини	ПДК <sub>м.р.</sub> , мг/м <sup>3</sup>	Сумарний викид, г/сек	Сумарний викид, долі ГДК	Параметр Ф	Доцільність проведення розрахунків
Поле № 1 біля с. Бугаївка					
Азоту діоксид	0.2	0,0425	0,21	0,1	Так
Ангідрид сірчисти	0,5	0,0212	0.04	0,1	Ні
Вуглецю оксид	5	0.1062	0,02	0,1	Ні
Бенз(а)пірен	1	0,0000034	0	0,1	Ні
Вуглеводні насичені C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub>	1	0,0319	0,03	0,1	Ні
Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0.5	0.0165	0.03	0,1	Ні
Поле № 2 біля с. Гриньки					
Азоту діоксид	0.2	0,0849	0,42	0,1	Так

Ангідрид сірчисти	0,5	0,0424	0,08	0,1	Ні
Вуглецю оксид	5	0,2123	0,04	0,1	Ні
Бенз(а)пірен	1	0,00000068	0	0,1	Ні
Вуглеводні насичені C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub>	1	0,0637	0,06	0,1	Ні
Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,5	0,0329	0,07	0,1	Ні

Розрахунки розсіювання були виконані на персональному комп'ютері з використанням програмного забезпечення EOL 2000.

У розрахунках були використані наступні дані: ступінь і рівень забруднення повітря розраховувалися на основі максимальної разової концентрації забруднюючих речовин; розрахунки проводилися з урахуванням та без урахування фонових концентрацій; приземні концентрації розраховувалися на площі 2000 x 2000 м з кроком сітки 50 x 50 м; розраховані швидкості вітру - 0,5, 1 та 1,5 є частками середньозваженої швидкості вітру; максимальна швидкість вітру - 10-11 м/с; відповідно до ОНД-86 "Методика розрахунку концентрацій шкідливих речовин в атмосфері у викидах підприємств"[29], поправочний коефіцієнт для приведення був встановлений на рівні 1, враховуючи, що перепад висот рельєфу не перевищує 50 м на км в межах об'єкту.

Згідно з програмою були розраховані максимально можливі приземні концентрації забруднюючих речовин у кожній точці мережі із зазначенням напрямку та швидкості вітру.

### **3.2. Розрахунок максимальних приземних концентрацій розрахункових точок на межі найближчої житлової забудови**

- проммайданчик № 1: с. Бугаївка (Т<sub>1</sub> - на відстані 320 м у північно-західному напрямку);
- проммайданчик № 2: с. Тимошівка (Т<sub>2</sub>) - на відстані 38 м у південному напрямку) та с. Гриньки (Т<sub>3</sub> - на відстані 251 м у північно-східному напрямку).

Далі у (таблиці 7) наведені результати розрахунку приземної концентрації в контрольних точках без урахування та з урахуванням фонових концентрацій.

Таблиця 7

Рівень забруднення атмосфери в контрольних точках при експлуатації об'єкта.

Найменування речовин	Концентрація на межі житлової забудови, долі ГДК			
	Без урахування фону		З урахуванням фону	
	Т <sub>1</sub>		Т <sub>1</sub>	
Поле № 1 біля с. Бугаївка				
Азоту діоксид	0,0157		0,0557	
Поле № 2 біля с. Гриньки				
	Т <sub>2</sub>	Т <sub>3</sub>	Т <sub>2</sub>	Т <sub>3</sub>
Азоту діоксид	0,0294	0,0215	0,0694	0,0615

Згідно з розрахунками розсіювання перевищень встановлених санітарних норм ГДК на межі житлової забудови без урахування фонових концентрацій не виявлено.

Таким чином, наведений вище аналіз свідчить про те, що планована діяльність продукує вплив на якість повітря нижче встановлених значень ГДК і не є значним забруднювачем формування фонового забруднення в районі м. Кременчука. А вплив на якість атмосферного повітря під час роботи дощувальних машин оцінюється як прийнятний відповідно до проведених розрахунків.

### **3.3. Розрахунок шумового забруднення планової діяльності ТОВ ІПК "Полтавазернопродукт"**

Рівні шуму розраховуються для розрахункових точок відповідно до чинного Державного стандарту "Настанова з розрахунку та проектування заходів щодо захисту від шуму в сельбищних територіях"[30]. Розрахункові значення порівнюються з допустимими рівнями шуму для житлової забудови, допустимими

рівнями виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку, а також встановленими державними санітарними нормами щодо правил та забудови планування населених пунктів. Допустимі рівні шумового навантаження згідно з чинними нормативними документами наведені в (таблиці 8).

Таблиця 8

## Допустимий рівень шумового навантаження

Призначення приміщень або територій	Нормативний документ	Час доби	Рівень звуку $L_{\text{доп}}$ , дБА	Максимальний рівень звуку $L_{\text{максдоп}}$ , дБА
Територія житлової забудови на яку впливає шум	ДБН В.1.1-31:2013	Ніч	45	60
		День	55	70

Сумарний еквівалентний рівень шуму в зоні будівництва включає шум від джерел на відкритій території. Розрахунок сумарного еквівалентного рівня шуму від усіх джерел шуму визначається за формулою (2):

$$L_{\text{Аекв}} = L_{\text{Асум}} - L_{\text{Авідст}} - L_{\text{Апов}} - L_{\text{Апок}} - L_{\text{Аекр}} - L_{\text{Азел}} - L_{\text{Аобм}} + L_{\text{від}}, \text{ дБА} \quad (2)$$

Формули для розрахунку поправок:

$$L_{\text{Авідст}} = (10 \lg \frac{P \cdot r \cdot (2r + A + B) + AB}{P \cdot (2 + A + B) + AB}), \text{ дБА} \quad (3)$$

$$L_{\text{Апов}} = 5r/1000, \text{ дБА} \quad (4)$$

$$L_{\text{Азел}} = L_{\text{Арайон}} + L_{\text{Апос}}, \text{ дБА} \quad (5)$$

$$L_{\text{Асум}} = 10 \lg (\sum_{i=1}^n 10^{0,1L_i}), \text{ дБА} \quad (6)$$

Де:  $L_{\text{Аекв}}$  - сумарна шумова характеристика джерела шуму в дБА;

$L_{\text{Авідст}}$  - поправка в одиницях дБА, що враховує зниження рівнів шуму в залежності від відстані від джерела шуму до розрахункової точки (найближчого будинку); та

$L_{\text{Апов}}$  - поправка в одиницях дБА, що враховує зниження рівнів шуму за рахунок загасання звуку в повітрі;

$L_{\text{Апок}}$  - поправка в одиницях дБА, що враховує вплив на рівні шуму в розрахунковій точці типу покриття території.

$L_{\text{Аекр}}$  - поправка в одиницях дБА, що враховує зниження рівнів шуму за рахунок екранів на шляху поширення звуку.

$L_{\text{Азел}}$  - поправка в одиницях дБА, що враховує зниження рівнів шуму за рахунок зелених насаджень;

$L_{\text{Аобм}}$  - поправка в одиницях дБА, що враховує зниження рівнів шуму внаслідок обмеженої видимості джерел шуму з розрахункової точки;

$L_{\text{Від}}$  - поправка в одиницях дБА, що враховує збільшення рівнів шуму в розрахунковій точці внаслідок накладання звуку, відбитого від огорожувальних конструкцій.

$r$  - відстань від джерела шуму до розрахункової точки (найближчого будинку), м;

$A$  - геометричні розміри джерела шуму (довжина, м);

$B$  - геометричні розміри джерела шуму (ширина, м);  $A$  - геометричні розміри джерела шуму (ширина, м);  $A$  - геометричні розміри джерела шуму (ширина, м);

$L_{\text{Арайон}}$  - шумозахисна ефективність зелених зон, дБА;

$L_{\text{Ашос}}$  - приріст шумозахисної ефективності зеленої зони за рахунок збільшення тривалості вегетаційного періоду в місті, дБА;

$L_i$  - рівень звукового тиску  $i$ -го джерела шуму, дБА.

Поширення звуку від джерела до житлових приміщень залежить від відстані, місцевості та типу поверхні землі між будівельним майданчиком і житловим районом (наприклад, трава, ліс, піщаний ґрунт). Важливим фактором, що впливає на рівень шуму в житлових районах, є наявність різних споруд між промисловими підприємствами та житловими районами. Це призводить до подальшого зниження рівня шуму за допомогою екранування. Характер розрахункової схеми залежить від характеристик звукоізоляції, пов'язаних з конкретним розташуванням будівельного майданчика.

Рівні шуму були розраховані за допомогою програми Excel для ділянки 1 біля с. Бугайка та ділянки 2 біля с. Гриньки, для найближчих їх частин до житлових районів. Рівні шуму були розраховані до найближчого житлового масиву, оскільки

Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів не визначають еквівалентний та максимальний рівень шуму для зрошувальних систем[28]. Найближчою житловою забудовою до полів є:

- поле № 1 біля с. Бугаївка - 320 м у північно - західному напрямку;
- поле № 2 біля с. Гриньки - від с. Тимошівка на відстані 38 м у південному напрямку.

Основним джерелом шуму під час роботи зрошувальної системи є дизель-генератор; "Полтавазернопродукт" має договір на надання послуг з забору води з використанням водозабірних споруд РОВР у Полтавській області, тому пересувні насосні станції не використовуються. Забір води здійснюється стаціонарними насосними станціями.

Зрошення полів планується проводити в денний час, тому за норматив згідно ДБН В.1.1-31:2013 слід брати рівень шуму від 55 до 70 дБа[31]. Перелік дощувальної техніки та дизель-генераторів, які необхідні для експлуатації дощувальних установок на полі № 1 біля с. Бугаївка та на полі № 2 біля с. Гриньки в (таблиці 9). Дизельні генератори «Dalgakiran» на полі № 2 будуть розташовані на відстані 1020 та 1080 метрів до найближчої житлової забудови с.Тимошівка.

Таблиця 9

Перелік дощувальної техніки та дизель-генераторів, які необхідні під час експлуатації дощувальних установок

Назва техніки	Кількість одиниць	Початковий рівень шуму, дБА	Максимальний рівень шуму, дБА
На полі № 1			
Дощувальна установка «Фрегат Україна»	1	35	40
Дизель генератор «Dalgakiran»	1	70	75
На полі № 2			
Дощувальна установка Zimattic 400x2587	1	35	40

Дошувальна установка Zimattic 325x2062	1	35	40
Дизель генератор «Dalgakiran»	2	70	75

Розрахунки рівня шуму під час експлуатації зрошувальних систем по полю № 1 біля с. Бугаївка та полю № 2 біля с. Гриньки представлені на (таблиці 10). На етапі експлуатації перевищення допустимих рівнів шуму не передбачається.

Таблиця 10

## Розрахунки еквівалентного шуму на межі житлової забудови

Назва механізмів	Початковий рівень шуму	A	B	r	Кількість техніки	Lрайон	Lапов	Lазел	Lвідс	Lасум	Lпах	Lапок	Lсум,мак
Еквівалентний рівень шуму на межі житлової забудови поля № 1													
Дошова установка "Фрегат Україна"	60	792	8	320	1	1,5	1,6	1,5	22,16	2979,8	34,74	12	34,93
Дизельний генератор "Dalgakiran"	70	1,95	0,95	320	1	1,5	1,6	1,5	45,74	130,55	21,16	12	
Еквівалентний рівень шуму на межі житлової забудови поля № 2													
Дошувальна установка Zimattic 400x2587	40	816	8	38	1	1,5	0,19	1,5	10,97	54187	22,34	12	28,34
Дошувальна установка Zimattic 325x2062	40	750	8	38	1	1,5	0,19	1,5	11	53787	22,31	12	
Дизельний генератор "Dalgakiran"	70	1,95	0,95	1020	1	1,5	0,19	1,5	55,95	107974	12,36	12	
Дизельний генератор "Dalgakiran"	70	1,95	0,95	1080	1	1,5	0,19	1,5	56,45	116974	11,86	12	

### 3.4. Аналіз утворення відходів та поводження з ними під час планової діяльності ТОВ ІПК "Полтавазернопродукт"

При провадженні планованої діяльності ТОВ ІПК «Полтавазернопродукт» передбачається утворення таких відходів:

- Одяг зношений або зіпсований;

- Взуття зношене чи зіпсоване;
- Відходи комунальні (міські) змішані, сміття з урн;

Розраховано кількість утворених відходів (відповідно до комплексної програми поводження з твердими побутовими відходами в Полтавській області на 2017-2021 роки)[32].

1) Код 7730.3.1.01 Відходи комунальні змішані (ТПВ) – 4 клас небезпеки.

Згідно з нормативом накопичення твердих побутових відходів, середньодобове накопичення твердих побутових відходів на душу населення в Глобинському районі становить 1,97 тонни на рік або 5,39 кг на день. Працівники 4, кількість робочих днів на рік 54. Таким чином, обсяг виробництва за рік є наступним:

$(5,39 \times 4 \times 54)/1000 = 1,164$  т твердих побутових відходів.

2) Код 7710.3.1.13 Одяг зношений або зіпсований.

Норма утилізації літнього одягу на душу населення становить один комплект на рік. Кількість працівників - четверо. Розрахунок загальної кількості відходів, що утворюються за рік (тонни):

$4 \times 0,002 = 0,008$  т;

Таким чином, утилізація зношеного або пошкодженого одягу становить 0,008 тонни на рік.

3) Код 7710.3.3.14 Взуття зношене чи зіпсоване.

Щорічна кількість відходів взуття на одну людину становить 1 пару (1 кг). Кількість працівників - четверо. Розрахунок загального річного обсягу утворення відходів (тонни):

$4 \times 0,001 = 0,004$  т;

Таким чином, кількість зношеного та пошкодженого взуття, що викидається, це 0,004 т/рік.

### **3.5. Розрахунок ризиків небезпеки та аналіз впливу на здоров'я людей планової діяльності ТОВ ІПК "Полтавазернопродукт"**

Ризик неканцерогенних ефектів (таблиця 11) від сумісного впливу хімічних речовин можна визначити шляхом розрахунку індексу небезпеки за такою формулою (3):

$$HI = \sum HQ_i \quad (7)$$

де,  $\Sigma$  – знак суми

$HQ_i$  - коефіцієнти небезпеки для окремих компонентів сумуші (і) хімічних речовин, що визначаються за формулою (4):

$$HQ_i = C_i / R_{TCi} \quad (8)$$

де,  $HQ_i$  - коефіцієнт небезпеки і-тої речовини;

$C_i$  - розрахункова середньорічна концентрація і-тої речовини на межі житлової забудови. мг/м<sup>3</sup>;

$R_{TCi}$  - Референтна (безпечна) концентрація і-тої речовини, мг/м<sup>3</sup>;

$HQ_i = 1$  – гранична величина прийняттого ризику.

- Ризик шкідливих наслідків вважається незначним. ( $HQ < 1$ )
- Величина при якій негайних дій застосовувати не потрібно, але це не цілком прийнятний поріг. ( $HQ = 1$ )
- Імовірність несприятливих наслідків зростає пропорційно збільшенню  $HQ$  ( $HQ > 1$ )

У результаті запланованої діяльності в атмосферу будуть викидатися такі забруднюючі речовини:

- азоту діоксид;
- ангідрид сірчистий;
- вуглецю оксид;
- бенз(а)пірен;
- вуглеводні насичені C<sub>12</sub>-C<sub>19</sub> (розчинник РПК-26611 і ін) у перерахунку на загальний органічний вуглець;
- речовина у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованого складу.

Відповідно до (табл. 6), виконувати розрахунок розсіювання доцільно для діоксид азоту. Згідно з М.Р. 202.2.12-142-2007 «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря» діоксид азоту має хронічну інгаляційну дію на дихальну систему[33].

Розрахунок неканцерогенного ризику при експлуатації  
проектованого об'єкту

Найменування забруднюючої речовини	Референ. Концентрація, $R_{FC}$ , мг/м <sup>3</sup>	Середньорічна крнцентрація на межі житлової забудови, $C_i$ , мг/м <sup>3</sup>	Коефіцієнт небезпеки HQ
Поле № 1			
Азоту діоксид	0,04	0,003	0,08
Поле № 2			
Азоту діоксид	0,04	0,003	0,08

Отже, згідно з проведеними розрахунками, ризик виникнення негативних наслідків під час експлуатації зрошувальної системи вважається незначним. Згідно з (таблицею 6), для бенз(а)пірену не рекомендується проводити розрахунки, тобто максимальна приземна концентрація забруднюючої речовини становить менше 0,1 ГДК. Тому канцерогенний ризик вважається прийнятним для планованої діяльності.

### 3.6. Розрахунок кумулятивного впливу планової діяльності ТОВ ІПК "Полтавазернопродукт"

На відстані менше ніж 500 м від будівельного майданчика № 1, який розташований на полі № 1 біля с. Бугаївка відсутні будь-які промислові майданчики. Будівельний майданчик № 2, який розташований на полі № 2 біля с. Гриньки межує з проммайданчиками ТОВ ІПК «Полтавазернопродукт», а саме:

- проммайданчик «Тракторна бригада», розташований за адресою: Полтавська область, Кременчуцький район, с. Гриньки, вул. Травнева (Першотравнева), 14;
- проммайданчик «ТікЄМТФнтиоєсховище», розташований (за адресою: Полтавська область, Кременчуцький район, с. Гриньки, вул. Богдана Хмельницького, 76;
- проммайданчик «Контора», розташований за адресою: Полтавська область, Кременчуцький район, с. Гриньки, вул. М. Лисенки (Леніна), 49.

Ситуаційна карта-схема розташування будівельних майданчиків біля с. Бугаївка і с. Гриньки та промайданчиків ТОВ ІПК "Полтавазернопродукт" наведена на рисунку 4.

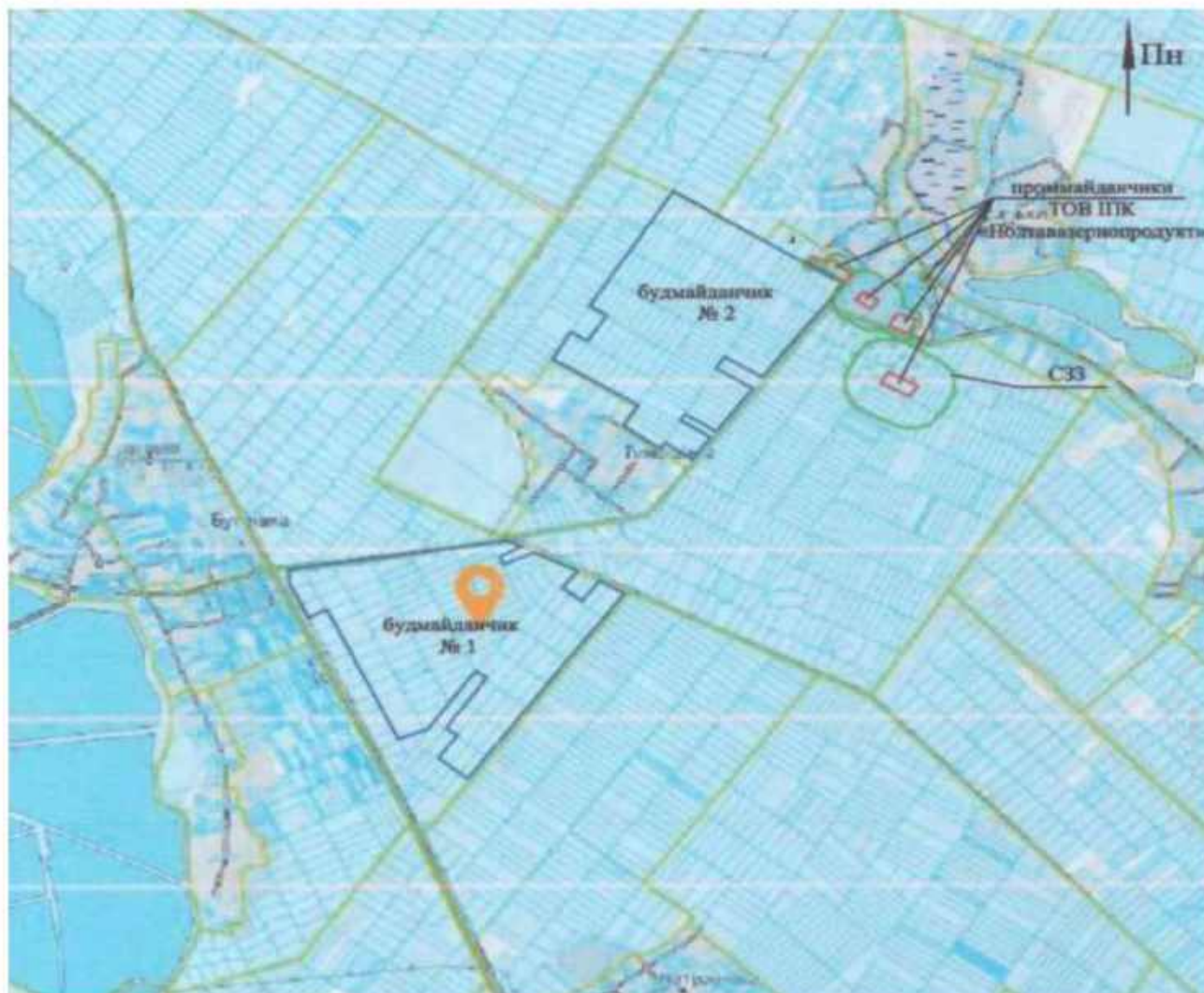


Рисунок 4. Ситуаційна карта-схема розташування будівельних майданчиків біля с.Бугаївка і с.Гриньки та промайданчиків ІПК «Полтавазернопродукт»

Кумулятивний вплив планованої діяльності (експлуатація зрошувальної системи) на якість атмосферного повітря оцінювався з урахуванням усіх джерел забруднюючих речовин, що викидаються з промислового майданчика № 2 та промислового майданчика ТОВ "Полтавазернопродукт" (прилеглого до промислового майданчика № 2) для наступних забруднюючих речовин, для яких необхідно виконати розрахунки розсіювання під час реалізації планованої діяльності Були оцінені наступні забруднюючі речовини:

- азоту діоксид;

- ангідрид сірчистий;
- вуглецю оксид;
- вуглеводні насичені C12-C19 (розчинник РПК-26611 і ін.) у перерахунку на загальний органічний вуглець;
- речовина у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованого складу.

При визначенні кумулятивного впливу планованої діяльності розрахунки розсіювання були виконані на персональному комп'ютері з використанням програмного забезпечення EOL 2000, рекомендованого до використання Міністерством екології та природних ресурсів України. При розрахунках були використані наступні дані: ступінь і рівень забруднення повітря розраховувалися на основі максимальної разової концентрації забруднюючих речовин; розрахунки проводилися з урахуванням та без урахування фонових концентрацій; приземні концентрації розраховувалися на площі 5000 x 5000 м з кроком сітки 250 x 250 м; розраховані швидкості вітру - 0,5, 1 та 1,5 є частками середньозваженої швидкості вітру; максимальна швидкість вітру - 10-11 м/с; коефіцієнт А, що залежить від температурної стратифікації атмосфери і визначає умови горизонтального і вертикального розподілу речовин, що мають негативний вплив в атмосферному повітрі, приймається рівним 200; в межах об'єкту перепад висот місцевості не перевищує 50 м на км і дотримується "Методика розрахунку концентрації шкідливих речовин в атмосферному повітрі у викидах".

Згідно з розрахунковою програмою, максимально можлива приземна концентрація забруднюючих речовин розраховується в кожній точці заданої сітки за допомогою заданих значень напрямку та швидкості вітру. Максимальні приземні концентрації були визначені в розрахункових точках на межі найближчих населених пунктів. Тимошівка (Т2, 38 м на південь) і Глінки (Т3, 251 м на північний схід). У (таблиці 12) нижче наведено результати розрахунків приземних концентрацій для точок моніторингу з урахуванням фонових концентрацій.

*Таблиця 12*

Рівень забруднення атмосфери в контрольних точках

Найменування речовин	Концентрація на межі житлової забудови з урахуванням фону, долі ГДК	
	Експлуатація поля № 2 + проммайданчики ТОВ ІПК «Полтавазернопродукт»	
	T2	T3
Азоту діоксид	0,0707	0,1219
Ангідрид сірчастий	0,0459	0,0454
Вуглецю оксид	0,0831	0,0999
Вуглеводи насичені C12- C19	0,4045	0,4050
Речовини у вигляді твердих частинок недиференційованих за складом	0,1243	0,2171
Група сумації № 31 (азоту діоксид, ангідрид сірчастий)	0,1163	0,1670

Аналіз результатів розрахунків розсіювання приземних концентрацій забруднюючих речовин показує, що з урахуванням фонових концентрацій санітарні норми ГДК, встановлені на межі житлової забудови, не перевищуються. Тому на передбачуваний період експлуатації об'єкта, згідно з проведеними розрахунками, сумарний викид в атмосферу вважається допустимим.

## РОЗДІЛ IV

### ЗАХОДИ СПРЯМОВАНІ НА ЗАПОБІГАННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ

Під час експлуатації об'єкту необхідно дотримуватися наступних заходів з охорони навколишнього середовища (поверхневих і підземних вод, ґрунту, флори і фауни, середовища проживання людини та навколишніх техногенних споруд):

- дотримуватися рекомендованого режиму зрошення сільськогосподарських культур та застосовувати науково обґрунтовані норми поливу, об'єми поливу та графіки поливів;
- проводити регулярні обстеження на наявність пестицидів та вимірювати вміст поживних речовин (МРК) і гумусу для управління родючістю ґрунту на ділянці;
- визначати значення мінімальної вологості (МВ) для розрахунку поливних норм та визначення нижньої межі допустимого висихання ґрунту;
- застосовувати водозберігаючі технології при зрошенні. Забезпечити оптимальні поливні норми. Перевіряти якість поливної води два-три рази протягом поливного періоду;
- використовувати пестициди для підтримки родючості ґрунту.
- забезпечити рН поливної води нижче 8,2. Без додаткових заходів.
- дбати про існуючі полезахисні лісосмуги;
- збирати побутові відходи у спеціально відведених місцях, а потім передавати їх спеціалізованим компаніям для утилізації на полігонах ТПВ;
- систематичний контроль за герметичністю трубопроводів та справністю запірної арматури і з'єднань на зрошувальній мережі;
- регулярне технічне обслуговування дощувальних машин.
- дотримання правил експлуатації трубопроводів, що працюють під тиском; підтримання герметичності трубопроводів
- за необхідності розпушування ґрунту після поливу для запобігання засолення;
- запобігання неефективному скиданню води;
- дотримання вимог технічного законодавства та вимог пожежної безпеки;

- використання захисних піддонів для запобігання розливу дизельного палива під час заправки та роботи дощувальних машин;
- утримання обладнання в належному робочому стані;
- якщо під час робіт будуть виявлені рідкісні та зникаючі типові природні рослинні угруповання, занесені до Зеленої книги України, будуть вжиті відповідні заходи щодо їх захисту згідно з Положення № 1286 "Про Зеленої книгу України", затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 29 серпня 2002 р.[34];
- у разі виявлення в районі провадження планованої діяльності видів флори та фауни, занесених до Червоної книги України, ТОВ "ІК "Полтавазернопродукт" повинне забезпечити їх охорону та відтворення відповідно до вимог статті 11 Закону України "Про Червону книгу України"[35].

*Заходи щодо запобігання аварійних ситуацій під час планової діяльності підприємства:*

- Обладнати станції та зрошувальні мережі необхідною запірною арматурою, контрольно-вимірювальними приладами та системами автоматичного захисту;
- Контроль за нормальною та безаварійною роботою запроектованої зрошувальної мережі;
- Дотримуватися періодичності проведення регулярних профілактичних робіт. Це має профілактичний характер і запобігає передчасному зносу, пошкодженню, деформації та аварійному виходу з ладу зношених конструкцій та елементів обладнання.
- Автоматичне відключення насосів у разі пожежі;

*Заходи щодо запобігання шкідливого впливу на водне середовище планової діяльності:*

1. використання закритих зрошувальних мереж для поливу
2. використання дощувальних машин, які рівномірно розподіляють поливну воду по ділянці та дозволяють регулювати інтенсивність поливу
3. суворе дотримання розробленого режиму поливу.
4. регулярний моніторинг якості поливної води
5. запобігання неефективним скидам води.

6. систематичний контроль герметичності трубопроводів, арматури та з'єднань у зрошувальній мережі.
7. регулярне технічне обслуговування дощувальних машин
8. суворе дотримання прибережних захисних зон.

*Передбачені заходи для запобігання шкідливому впливу на ґрунт:*

- використання дозуючого обладнання, яке рівномірно розподіляє поливну воду по площі ділянки та регулює інтенсивність поливу;
- дотримання норм і програм поливу;
- Для захисту ґрунту від вітрової ерозії вздовж меж полів на зрошуваних ділянках були створені лісосмуги, і проект не передбачає перепланування лісосмуг.

Під час експлуатації зрошувальної системи якість поливної води регулярно контролюється за допомогою хімічних аналізів на початку поливного періоду. Режим роботи зрошувальної системи коригується відповідно до фактичної вологості ґрунту, кількості опадів та вегетаційного періоду. Вищезазначені заходи дозволять зменшити масштаби шкоди, завданої навколишньому середовищу.

На основі розрахованих викидів шкідливих речовин та оцінки впливу передбачуваної діяльності на компоненти навколишнього середовища, ступінь впливу на навколишнє середовище, як описано в попередньому розділі, був визначений як незначний. З екологічної точки зору, екологічні нормативи та заходи щодо забезпечення екологічної безпеки є оптимальними для об'єкта.

Враховуючи дотримання вищезазначених заходів щодо запобігання та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище, планована діяльність матиме прийнятний вплив на якість повітря в короткостроковій перспективі, прийнятний вплив на якість води, ґрунтові та кліматичні фактори, операції поводження з відходами, фауну, флору, біорізноманіття, матеріальні об'єкти та ландшафт. Вплив на ситуацію відсутній, а на соціально-економічні умови очікується позитивний вплив.

Отже, планована діяльність не матиме незворотної шкоди природному, соціальному та техногенному середовищу, для якої будуть передбачені компенсаційні заходи.

## РОЗДІЛ V

### ПРОГРАМИ МОНІТОРИНГУ ЩОДО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ

Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" (статті 20 і 22) який передбачає створення національної системи моніторингу довкілля та здійснення моніторингу стану довкілля і рівня його забруднення[36]. Ці завдання покладаються на Мінприроди та інші центральні органи виконавчої влади, на які поширюється загальнодержавна система моніторингу довкілля, а також на підприємства, установи та організації, що здійснюють діяльність, яка призводить або може призвести до погіршення стану довкілля.

Протягом періоду експлуатації зрошувальної системи здійснюється екологічний та соціальний моніторинг запланованої діяльності з метою забезпечення суворого дотримання вимог законодавства та реалізації всіх заходів для мінімізації впливу та наслідків на природне та соціальне середовище.

За результатами оцінки впливу на навколишнє середовище було визначено, що планована діяльність має прийнятний вплив на навколишнє середовище та здоров'я населення внаслідок експлуатації зрошувальної системи. Значного негативного впливу на навколишнє середовище під час планованої діяльності не очікується.

Моніторинг зрошуваних земель здійснюється відповідно до Інструкції з організації та здійснення моніторингу зрошуваних та осушених земель, затвердженої наказом Державного управління водного господарства України № 108 від 16 квітня 2008 року.

Моніторинг іригованих земель буде здійснюватися з метою забезпечення раціонального використання земельних та водних ресурсів, визначення їх стану, якості води та джерел небажаного забруднення, своєчасного проведення меліоративних заходів для запобігання деградації ґрунтів і шкідливій дії вод, відновлення родючості ґрунтів, охорони вод і земель від забруднення, своєчасного ремонту (реконструкції) меліоративних систем. До завдань моніторингу зрошуваних земель входять:

- Спостереження за агроекологічними процесами (включаючи інженерно-геологічні процеси) на зрошуваних землях та прилеглих до них землях;
- моніторинг якості зрошувальної води, підземних вод на зрошуваних територіях та перекачуваних поверхневих вод;
- моніторинг змін родючості ґрунтів на меліорованих землях
- Оцінка екологічного та меліоративного стану зрошуваних земель, виявлення тенденцій та причин змін;
- Оцінка технічного стану меліоративної системи та її впливу на еколого-меліоративний стан зрошуваних земель і прилеглих територій
- Оцінка еколого-меліоративного стану зрошуваних земель
- підготовка пропозицій щодо поліпшення еколого-меліоративного стану зрошуваних земель та ліквідації підтоплення;
- документування та оцінка стану зрошуваних земель і меліоративних систем

Програма екологічного моніторингу складається з переліку дій та заходів, кожен з яких має конкретні цілі, ключові показники та критерії оцінки. Моніторинг полігонів здійснюється за такими напрямками:

*1) Спостереження за станом води.*

Спостереження за станом підземних вод на рекультивованих землях включають спостереження за зрошуваними землями, прилеглими землями та сільськими населеними пунктами в зоні впливу меліоративних споруд. Спостереження включатимуть: визначення глибини залягання рівня ґрунтових вод; визначення складу та характеристик підземних вод.

Спостереження за рівнями та гідрохімічним режимом підземних вод будуть проводитися за допомогою стаціонарної мережі спостережних свердловин. Відбір проб проводиться двічі на рік (на початку вегетаційного періоду та в кінці поливного періоду) для визначення хімічного складу та властивостей підземних вод на зрошуваних територіях.

Спостереження за якістю зрошувальної води включають спостереження на зрошувальних каналах меліоративної системи та безпосередні спостереження на джерелі зрошення. Спостереження за якістю зрошувальної води включають

вимірювання мінералізації та хімічного складу. Відбір проб води для визначення якості зрошувальної води здійснюється в постійних і тимчасових пунктах спостережень за встановленими методиками. Розташування пунктів спостережень визначається відповідно до чинних обласних нормативних документів. Якість води для зрошення оцінюється відповідно до стандарту ДСТУ 2730:2015 "Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії"[19].

## *2) Моніторинг стану меліорованих земель за окремими показниками*

Спостереження за засоленням проводяться відповідно до Інструкції з проведення обстежень засолення ґрунтів на зрошуваних землях України, затвердженої Наказом Державного агентства водних ресурсів України № 204 від 20 серпня 2002 року (ВНД. 33-5.5-1-2002)[37]. Спостереження за засоленістю ґрунтів включають спостереження за вмістом солей, хімічним складом та водневим показником (рН). Спостереження за засоленістю проводяться на 20 відсотках площі зрошуваних земель щороку. Спостереження за засоленістю повинні охоплювати всю зрошувану (осушену) площу протягом п'яти років.

Оцінка змін родючості ґрунтів на рекультивованих землях ґрунтується на спостереженнях на ґрунтових станціях та станціях визначення засолення ґрунтів. Спостереження для оцінки змін родючості ґрунтів на рекультивованих землях включають:

- агрофізичні параметри ґрунту (потужність орного шару, щільність орного та підорного шарів, механічний склад ґрунту в шарі 0-2 м, пористість, поглинання та фільтрація, вологість в'янення, польова та мінімальна вологість);
- агрохімічні та фізико-хімічні параметри ґрунту (потужність туманного горизонту, вміст гумусу, азоту, рухомого фосфору та обмінного калію, нітрифікаційна здатність, насиченість основами, рН, активність іонів Na та Ca);
- гідрогеологічні та гідрологічні параметри (середня глибина та динаміка рівня ґрунтових вод протягом вегетаційного періоду, мінералізація та хімічний склад ґрунтових вод, строки відведення поверхневих вод);
- режим ґрунту (лужність-кислотність, вміст поживних речовин, окислювально-відновний потенціал);

- біологічна родючість ґрунту (врожайність - якщо її можна визначити);
- навколишнє середовище (засоленість і хімічний склад зрошувальної води, ерозія ґрунту, вміст токсичних сполук і суглинків у ґрунтових водах і ґрунті).

Загальна оцінка змін родючості ґрунтів на меліорованих землях проводиться кожні п'ять років.

### *3) Спостереження за процесами екологічного розвитку.*

Спостереження за зовнішніми процесами на зрошуваних землях проводяться щорічно під час рекогносцирувальних робіт на меліорованих землях. Спостереження за зовнішніми процесами на зрошуваних землях включають спостереження за ерозією, суфозією, ґрунтоутворенням, карстом, яроутворенням, зсувами та розмивами.

### *4) Спостереження за флорою і фауною.*

Спостереження за станом флори і фауни на зрошуваних ділянках для виявлення місць їх проживання (гнізда, нори) і забезпечення відсутності негативного впливу на них. Зрошувані ділянки обстежуються щотижня.

### *5) Моніторинг атмосферних умов.*

З метою уникнення негативного впливу на стан атмосферного повітря, дизель-генератор буде перевірятися під час експлуатації іригаційних споруд, щоб переконатися, що він знаходиться в належному робочому стані і відповідає всім експлуатаційним вимогам.

## ВИСНОВОК

Температура в Україні та усьому світі стрімко росте, що в свою чергу призводить до зміни клімату до більш посушливого, а запаси ґрунтової вологи затримуються в ньому на менший період часу. Через це зменшується доступність і рухливість поживних речовин в ґрунті, що призводить до зменшення врожайності сільськогосподарських культур.

Це безсумнівно призводить до підвищення потреби в користуванні системами зрошення навіть в тих регіонах де раніше це було не обов'язково. Адже вони дають змогу ефективно регулювати водний баланс ґрунту та підвищувати економічну ефективність вирощування аграрної продукції в умовах зміни клімату. Одними з найефективніших систем зрошення вважаються системи краплинного зрошення через їх ефективність, але їх ефективність супроводжується обмеженнями їх використання та ризиком зміни якісних характеристик ґрунту, тож системи дощування є непоганою альтернативою.

Щоб використовувати системи зрошення без загрози для навколишнього середовища та споживачів аграрної продукції, проводять оцінку впливу на довкілля цих самих систем. При виконанні якої проводять розрахунки які показують безпечність використання системи зрошення, та проводять рекомендації для покращення екологічності використання об'єкту. Розрахунки проводять за узгодженими державними нормами по відношенню до впливу планової діяльності на ґрунт, атмосферу, водні ресурси, здоров'я людини, шум і т.п.

У кваліфікаційній роботі проведено розрахунок безпечності використання системи зрошення на прикладі розширення системи зрошення ТОВ ПК «Полтавазернопродукт». Розроблено систему заходів, які можуть запобігти негативному впливу при проведенні планової діяльності та проведення програми моніторингу для попередження негативного впливу на довкілля.

За результатами розрахунків можна сказати що: при експлуатація об'єкту вплив на якість атмосферного повітря під час роботи дощувальних машин оцінюється як прийнятний, перевищень ГДР шуму не передбачається,

канцерогенный риск вважається прийнятним, неканцерогенний ризик вважається незначним.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Нечипоренко О.М. Стан та перспективи адаптації аграрного сектору економіки України до глобальних змін клімату. *Економіст*. 2016. № 11. С. 10–14.
2. Ромашенко М.І. та ін. Вплив сучасних кліматичних змін на водні ресурси та сільськогосподарське виробництво. *Меліорація і водне господарство*. 2020. № 1. С. 5–22.
3. Шевченко О.В. Проблема глобальної зміни клімату в контексті міжнародної безпеки. *Актуальні проблеми міжнародних відносин*. 2017. № 130. С. 27.
4. Удова Л.О., Прокопенко К.О., Дідковська Л.І. Вплив зміни клімату на розвиток аграрного виробництва. *Економіка сільського господарства*. 2014. С. 109.
5. Балюк С.А., Носко Б.С., Воротинцева Л.І. Регулювання родючості ґрунтів та ефективності добрив в умовах змін клімату. *Вісник аграрної науки. Найактуальніше*. 2018. № 4. С. 7.
6. Ромашенко М.І. та ін. Стан і перспективи застосування мікрозрошення в умовах змін клімату. *Меліорація і водне господарство*. 2020. № 2. С. 31–35.
7. Технології вирощування овочевих культур при краплинному зрошенні в умовах України / за ред. М.І. Ромашенка. та ін.; ІГІМ НААН. Київ, 2006. С. 15.
8. Коваленко А.М. Адаптація землеробства степової зони до підвищення посушливості клімату. *Зрошуване землеробство*. 2012. № 58. С. 22.
9. Наукові основи інтенсивних технологій краплинного зрошення просапних культур в умовах степу України. / за ред. А.П. Шатковського; ІГІМ НААН. Київ, 2016. С. 10.
10. Фомічов М.В. Системи зрошування як економічна категорія та їх ефективність. *Ефективна економіка*. 2019. № 3. С. 2-6. – URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6967> (дата звернення: 10.04.2024)

11. Витоптова В.А., Бондаренко Н.А. Еколого-економічні особливості крапельного зрошення. *Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету. Кіровоград. Економічні науки*. 2010. № 18. С. 217.
12. Кисляченко М.Ф. Ефективність крапельного зрошення картоплі та овочевих культур в Україні. *Продуктивність агропромислового виробництва. Економічні науки*. 2014. № 25. С. 105.
13. Білоброва А.С. Підґрунтове краплинне зрошення: переваги та недоліки. *Зрошуване землеробство: сьогодення, проблеми, перспективи*: Матеріали регіон. наук.-практ. конф. Дніпро. 2017 р. С. 58.
14. Крапельне зрошення овочевих культур: веб-сайт. URL: <https://irrigator.ua/kapelnoe-oroshenie-dlya-ovoshnih-kultur/> (дата звернення: 03.04.2024)
15. Корнічева Г.І., Сало А.О. Вплив краплинного зрошення на врожайність томату. *Наука – виробництву*: Матеріали XLVIII наук. конф. студ. і маг. Кіровоград. 2014 р. С. 434–435.
16. Воротинцева Л.І. Ґрунто-меліоративні показники чорнозему звичайного за краплинного зрошення. *Агроекологічний журнал*. 2016. № 3. С. 63–67.
17. Найдьонова О.Є., Воротинцева Л.І. Агрогенна трансформація чорнозему звичайного за довготривалого зрошення мінералізованими водами. *Агроекологічний журнал*. 2015. № 2. С. 48–51.
18. Воротинцева Л.І. Трансформація властивостей чорнозему звичайного за зрошення водами різної якості. *Вісник аграрної науки. Агроекологія, радіологія, меліорація*. 2016. січень. С. 57–60.
19. ДСТУ 2730-15. Система стандартів у галузі охорони навколишнього середовища та раціонального використання ресурсів. Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії. [Чинний від 2015-06-22]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 9 с.

20. ВНД 33-5.5-02-97. Якість води для зрошення. Екологічні критерії. [Чинний від 1998-04-01]. Вид. офіц. Харків: Держ. ком. України по вод. госп-ву, 1998. 15 с.
21. ДСТУ 7286:2012. Якість природної води для зрошування. Екологічні критерії. [Чинний від 2013-07-01]. Вид. офіц. : Мінекономрозвитку України, 2013. 14 с.
22. ДСТУ 7591:2014. Якість води для систем краплинного зрошення. Агронамічні, екологічні та технічні критерії. [Чинний від 2015-07-01]. Вид. офіц.: ДП «УкрНДНЦ»
23. Григор'єва Л., Алексеєва А. Вдосконалення нормативно-технічного забезпечення оцінки якості зрошувальної води за радіаційно-гігієнічними критеріями. *Управління якістю в освіті та промисловості: досвід, проблеми та перспективи* : тези доп. III Міжнародної наук.-прак. конф. пам'яті професора Петра Столярчука. 11-12 трав. 2017 р. Львів. С. 159–160.
24. Ромашенко М.І., Доценко В.І., Онопрієнко Д.М., Шевелєв О.І. Системи краплинного зрошення : навч. посіб. Дніпро: ООО ПКВ «Оксамит-текст», 2007. 175 с.
25. Ковальов М.М., Звездун О.М., Михайлова Д. Агроекологічна оцінка якості підземних вод для систем мікрозрошення в умовах північного степу України. *Водні біоресурси та аквакультура*. 2020. № 1. С. 16–21.
26. Пастухов В.І., Тарасенко В.В. Підготовка води для краплинного зрошення. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. 2013. № 13. Т. 3. С. 129–133
27. Вайсбурд А.А. Стандартизовані вимоги щодо якості зрошувальних вод: веб-стаття. інституту управління та економіки водних ресурсів України. 2018. 45 с. – URL: <http://surl.li/umjik> (Дата звернення 08.04.2024)
28. Про затвердження Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів : Наказ Міністерства охорони здоров'я від 19.06.1996 р. № 173. Дата оновлення : 07.03.2019. С. 2–44.

29. Про затвердження Порядку визначення величин фонових концентрацій забруднювальних речовин в атмосферному повітрі : Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 30.07.2001 р. № 286. Дата оновлення : 17.12.2021. С. 3–12.
30. ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013. Настанова з розрахунку та проектування захисту від шуму сельбищних територій. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2014. 46 с.
31. ДБН В.1.1-31:2013. Захист територій, будинків і споруд від шуму. [Чинний від 2014-06-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2014. 85 с.
32. Програма поводження з твердими побутовими відходами в Полтавській області на 2017-2021. – URL: <https://poda.gov.ua/documents/152912> (дата звернення 12.04.2024).
33. Методичні рекомендації. 22.12-142-2007 «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря». [Чинний від 2007-04-13].
34. Про затвердження Положення про Зелену книгу України : Постанова Кабінету міністрів України від 29.08.2002 р. № 1286. Дата оновлення: 17.09.2020. С. 1–2.
35. Про червону книгу України : Закон України від 07.02.2002 р. № 3055-III. Дата оновлення: 31.03.2023. С. 2–5.
36. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 25.06.1991 р № 1264-XII. Дата оновлення 08.10.2023. С. 2–22.
37. ВНД 33-5.5-11-2002. Інструкція з проведення ґрунтово-сольової зйомки на зрошуваних землях України. [Чинний від 2002-08-20]. Вид. офіц. Київ: Держ. ком. України по вод. госп-ву, 2002. 34 с.