

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
Факультет водогосподарської інженерії та екології
Кафедра екології

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри екології
_____ проф. Чорна В.І.
« ____ » _____ 2021 р.

Пояснювальна записка
до дипломної роботи
освітнього ступеня «Магістр»

на тему «Вплив Кільченської зрошувальної системи на еколого-меліоративний стан прилеглих територій Дніпровського району Дніпропетровської області»

Виконав: здобувач вищої освіти 2 курсу,
групи МгЕ-1-20 за спеціальністю 101 «Екологія»

_____ Льовкіна А.С.

Керівник _____ к.б.н., доц. Ананьєва Т.В.

Рецензент _____ к.с-г .н., доц. Шарамок Т.С.

Консультанти:

1. З охорони праці

_____ к.т.н., доц. Петренко В.О.
(підпис)

2. З економіки
природокористування

_____ к.е.н., ст.викл. Полегенька М.А.
(підпис)

Дніпро – 2021 р.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Факультет водогосподарської інженерії та екології
Кафедра екології
Спеціальність 101 «Екологія» для здобуття освітнього ступеня «Магістр»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедрою екології

проф. _____ В.І. Чорна

« ____ » _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу здобувачу вищої освіти

Льовкіна Анастасія Сергіївна

(прізвище, ім'я по батькові)

1. Тема проекту (роботи) « Вплив Кільченської зрошувальної системи на еколого-меліоративний стан прилеглих територій Дніпровського району Дніпропетровської області»

керівник роботи Ананьєва Таміла Володимирівна, кандидат біологічних наук

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджена наказом по агроуніверситету від « 07 » жовтня 2021 р. № 3166

2. Термін здачі студентом закінченого проекту (роботи): _____

3. Вихідні дані до проекту (роботи): Результати досліджень за договором з надання послуг № 26-19 «Визначення технічного стану магістрального каналу № 1 (МК-

2) _____ Кільченської зрошувальної системи на ділянці між головними насосними станціями № 1 та № 3-4 (ГНС-4) комплексом геофізичних методів та розрахунку фільтраційних втрат води», дані моніторингу рівнів ґрунтових вод Павлоградського міжрайонного управління водного господарства, дані хімічного аналізу зрошувальної води Кільченської зрошувальної системи.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити) Вступ. 1 Огляд літератури ; 2 Загальна характеристика району дослідження; 3 Методи дослідження; 5 Результати дослідження; 6 Економічна частина; 7 Охорона праці; Висновки та список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Презентація в середовищі Power Point з демонстрацією слайдів за результатами досліджень. 23 таблиці та 16 рисунків: рис. 1.1 – Класифікація причин та факторів підтоплення, рис. 2.2 – Схема місцезорозташування ділянки магістрального каналу МК-2 Кільченської зрошувальної системи між насосними станціями НСП-10 та НСП-11 поблизу с. Чумаки, рис. 2.3 – Схема гідрогеологічного районування території досліджень, рис. 3.1 – Схема місцезнаходження спостережних свердловин за рівнями ґрунтових вод біля сіл Чумаки та Улянівка, рис. 3.2 – Схема вимірів в методі ВЕЗ, рис. 3.3 – Ефект зондування в методі ВЕЗ, рис. 3.4 – Карта фактичного матеріалу зйомки ПЕМПЗ на магістральному каналі МК-2 Кільченської зрошувальної системи, рис. 3.4 – Карта фактичного матеріалу зйомки ПЕМПЗ на магістральному каналі МК-2 Кільченської зрошувальної системи, рис. 3.5 – Схема розрахунку питомих фільтраційних втрат з магістрального каналу, рис. 4.1 – Карти залягання рівнів ґрунтових вод, рис. 4.2 – Схеми розташування виділених зон фільтрації каналу за даними геофізичних досліджень, рис. 4.3-4.6 – Польові криві уявного електричного опору в точках спостереження на відкосах магістрального каналу МК-2 Кільченської зрошувальної системи за даними вертикального електричного зондування, рис. 5.1 – Сітьовий графік проведення науково-дослідної роботи.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видано	завдання прийняв
6	к.е.н., ст.викл. Полегенька М.А.		
7	к.т.н., доц. Петренко В.О.		

7. Дата видачі завдання: « ___ » _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН РОБОТИ

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд літератури		виконано
2	Загальна характеристика району досліджень		виконано
3	Методи досліджень		виконано
4	Результати досліджень		виконано
5	Економічна частина		виконано
6	Охорона праці		виконано
7	Вступ, висновки та список використаної літератури		виконано

Здобувач вищої освіти-дипломник _____ / Льовкіна А.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)Керівник проекту (роботи) _____ / Ананьєва Т.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Дипломна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків та переліку посилань. Повний обсяг роботи – 123 сторінки друкованого тексту, включаючи 24 рисунки та 25 таблиць. Перелік посилань містить 50 найменувань.

Об'єктом дослідження є процеси підтоплення та чинники їх формування біля с. Чумаки та с. Улянівка Дніпровського району Дніпропетровської області.

Предметом дослідження є показники рівнів залягання ґрунтових вод та якості зрошувальної води у зоні впливу магістрального каналу МК-2 Кільченської зрошувальної системи.

Метою роботи є оцінити чинники впливу Кільченської зрошувальної системи на еколого-меліоративний стан прилеглих територій.

Для досягнення зазначеної мети в роботі були поставлені наступні задачі:

- проаналізувати проблеми щодо небезпеки активізації процесів підтоплення території сільської місцевості на прикладі сіл Чумаки та Улянівка;
- розглянути гідрогеологічні умови досліджуваної підтопленої ділянки;
- визначити глибини залягання ґрунтових вод за допомогою геофізичного методу вертикального електричного зондування;
- проаналізувати можливість впливу магістрального каналу МК-2 Кільченської зрошувальної системи на ділянці між насосними станціями на

еколого-меліоративний стан прилеглих територій;

- виконати районування ризиків підтоплення територій сільських населених пунктів;

- оцінити якість зрошувальної води за агрономічними та екологічними критеріями;

- виявити основні чинники, що сприяють розвитку процесів підтоплення та розглянути основні заходи боротьби з ними.

Методи дослідження, методика: аналітичні методи обробки та узагальнення інформації, геофізичний метод вертикального електричного зондування, методика районування ризиків підтоплення територій міст і селищ, методика оцінки підтоплення сільськогосподарських угідь та сільських населених пунктів, методика оцінки якості зрошуваної води за агрономічними та екологічними критеріями.

Основні результати досліджень, що входять до дипломної роботи, доповідались, обговорювались на VII Міжнародній науковій конференції «Теоретичні основи сучасної науки і практики».

Ключові слова: ПІДТОПЛЕННЯ, ВЕРТИКАЛЬНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЗОНДУВАННЯ, СІЛЬСЬКІ НАСЕЛЕНІ ПУНКТИ, МАГІСТРАЛЬНИЙ КАНАЛ, ЯКІСТЬ ЗРОШУВАЛЬНОЇ ВОДИ, ЕКОЛОГО-МЕЛІОРАТИВНИЙ СТАН.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	8
1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	1
1.1 Аналіз основних чинників впливу на еколого-меліоративний стан	1
1.2 Поширення підтоплення на території України	1
	8
2 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КІЛЬЧЕНСЬКОЇ ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ	2
2.1 Загальні відомості про досліджувану територію	2
2.2 Кліматичні умови	5
2.3 Гідрогеологічні умови району досліджень	2
	8
3 МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	3
3.1 Огляд правових та організаційних засад оцінки ризику підтоплення селітебних територій	3
3.2 Еколого-меліоративна оцінка на зрошуваних територіях	3
3.3 Спостереження за режимом ґрунтових вод	5
3.4 Оцінка підтоплення сільськогосподарських угідь та сільських населених пунктів	3
3.5 Метод вертикального електричного зондування	7
3.6 Методика проведення польових досліджень за допомогою комплексів геофізичних методів для оцінки технічного стану	3
	9
	4
	6

магістрального каналу	
3.7 Нормування якості зрошувальної води за агрономічними критеріям	4 9
3.8 Нормування якості зрошувальної води за екологічними критеріями	5 1
3.9 Районування ризиків підтоплення територій міст і селищ	5 2
4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	5 3
4.1 Результати оцінки підтоплення сільськогосподарських угідь та сільських населених пунктів	5 3
4.2 Результати польових досліджень	5 8
4.3 Оцінка якості зрошуваної води за агрономічними критеріями	6 8
4.3.1 Оцінка якості зрошувальної води за небезпекою вторинного засолення ґрунту	6 9
4.3.2 Оцінювання якості зрошувальної води за небезпекою підлушення ґрунту	6 9
4.3.3 Оцінка якості зрошувальної за небезпекою токсичного впливу на рослини	7 0
4.4 Оцінка якості зрошувальної води за екологічними критеріями	7 1
4.5 Районування за ризиками підтоплення території сіл Чумаки та Улянівка	7 2
5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	7 6
6 ОХОРОНА ПРАЦІ	7 7 7
ВИСНОВКИ	8 8
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	0 8
ДОДАТКИ	7

ВСТУП

Оцінка впливу на активізацію екзогенних геологічних процесів, як підтоплення, проводиться відповідно до вимог *Закону України «Про оцінку впливу на довкілля» № 2059 – VII* чинний від 23.05.2017 р. [4], *ДБН А.2.2–1–2003 «Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд»* [3] та згідно законопроекту № 3259 про Стратегічну екологічну оцінку (СЕО), який був прийнятим Верховною Радою 23 травня 2017 року та є одним із зобов'язань України в рамках Угод про асоціацію з Європейським союзом, а також Державною програмою «Запобігання і боротьби з підтопленням» затвердженою постановою Кабінетів Міністрів України від 29 квітня 2004 р. № 545 [5].

Розглядаються у даних звітах з ОВД окремо такі компоненти навколишнього природного середовища, як клімат і мікроклімат, повітряне, геологічне та водне середовища, ґрунти. Характеристика геологічного середовища включає наступні аспекти згідно *ДБН А.2.2–1–2003*: структурно – тектонічна будова, геоморфологічні особливості та ландшафт, аналіз існуючих і прогнозованих негативних ендегенних і екзогенних процесів і явищ природного і техногенного походження тектонічних, сейсмічних, геодинамічних, зсувних, селєвих, карстових, змін напруженого стану і властивостей масивів порід, деформації земної поверхні з урахуванням впливів планованої діяльності [3].

Підтоплення – реальний геологічний екзогенний процес, який слід віднести до найбільш небезпечних для життєдіяльності людини. Він має загальне просторове поширення, з ним пов'язані такі небезпечні процеси як зсуви, карст, просідання та осідання земної поверхні, зміна сольового стану, загальної та сейсмічної стійкості ґрунтів зони аерації. Активізація процесу

підтоплення викликає просадкові явища в лесових ґрунтах, набрякання глинистих ґрунтів, що призводить до деформацій будинків, а також до розвитку схилових процесів [1].

Оцінка еколого-меліоративного обставин та моніторинг ступеневого режиму ґрунтових вод територій, на яких відбувається активний розвиток різних процесів підтоплення є потенційно можливим та є доволі актуальною проблемою, оскільки визначається екологічна безпека населених пунктів [3].

Оцінка технічного стану магістрального каналу МК–2 Кільченської зрошувальної системи (далі КЗС), в тому числі дослідження рівнів ґрунтових вод за допомогою вертикального електричного зондування визначено в рамках договору №26–19.

Метою роботи є оцінити чинники впливу Кільченської зрошувальної системи на еколого-меліоративний стан прилеглих територій.

Для досягнення зазначеної мети в роботі були поставлені наступні задачі:

- проаналізувати проблеми щодо небезпеки активізації процесів підтоплення території сільської місцевості на прикладі сіл Чумаки та Улянівка;
- розглянути гідрогеологічні умови досліджуваної підтопленої ділянки;
- визначити глибини залягання ґрунтових вод за допомогою геофізичного методу вертикального електричного зондування;
- проаналізувати можливість впливу ділянки між насосними станціями магістрального каналу МК-2 Кільченської зрошувальної системи на ризик розвитку процесів підтоплення прилеглих територій;
- виконати районування територій сільських населених пунктів за ризиком підтоплення;
- оцінити якість зрошувальної води за агрономічними та екологічними критеріями;
- виявити основні чинники, що сприяють розвитку процесів підтоплення та розглянути основні заходи боротьби з ними.

Методи дослідження, методики: аналітичні методи обробки та узагальнення інформації, геофізичний метод вертикального електричного зондування, методика районування ризиків підтоплення територій міст і селищ, методика оцінки підтоплення сільськогосподарських угідь та сільських населених пунктів, методики оцінки якості зрошуваної води за агрономічними та екологічними критеріями.

Об'єктом дослідження є процеси підтоплення та чинники їх формування біля с. Чумаки та с. Улянівка Дніпровського району Дніпропетровської області.

Предметом дослідження є показники рівнів залягання ґрунтових вод та якості зрошувальної води у зоні впливу магістрального каналу МК-2 Кільченської зрошувальної системи.

Основні результати досліджень, що входять до дипломної роботи, доповідались, обговорювались на VIII Міжнародній науковій конференції «Теоретичні основи сучасної науки і практики» (*The VIII International Science Conference «Theoretical foundations of modern science and practice»*), (дод. А).

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Аналіз основних чинників впливу на еколого-меліоративний стан

Моніторинг меліорованих земель є обов'язковою частиною державної системи моніторингу навколишнього довкілля і здійснюється Державним комітетом водного господарства. Проводиться із метою забезпечення правильного використання земель і водних ресурсів, виявлення причин їх поганого стану, якості та забруднення, своєчасного здійснення меліоративних заходів з метою запобігання руйнації ґрунтів та шкідливого впливу вод, підвищення родючості ґрунтів, охорони вода та землі від забруднення, своєчасний ремонт систем рекультивації [1].

Екологічний стан в Україні досі ще дуже складний, а вплив на навколишнє середовище з кожним разом збільшується. Забруднення та вичерпання природних ресурсів стають загрожувати здоров'ю населення, екологічній безпеці та економічній нестабільності. Занадто мало уваги приділяється охороні ґрунтових і земельних ресурсів, неправильно використовуються водні ресурси, тривають різні процеси їх забруднення та вичерпання. Проблематика використання та забезпечення охорони сільськогосподарських угідь були і є досить актуальними, вони залишаються об'єктом професіональних досліджень у даних умовах [1].

Дослідженню еколого-меліоративної проблематики користування та охорони земель, у тому числі зрошуваних вод присвячені роботи: С.А. Балюка, М.І. Ромащенко, В.О. Ушкаренка, В.В. Медведєва, А.М. Шевченко, Н.М. Блохіна, Е.С. Драчинської, К.С. Лисогорова та ін.

Оскільки вказана проблема є досить актуальною, то є виготовлені стандарти та державні документи відповідно до них здійснюється контроль росту негативного екзогенного процесу, наприклад, Наказ «Про затвердження інструкцій з організації та здійснення моніторингу зрошуваних та осушуваних земель», ДБН «Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд», Закон України «Про оцінку впливу на довкілля», державна програма запобігання і боротьби з підтопленням затверджена постановою Кабінетів Міністрів України від 29 квітня 2004 р. № 545 [2-5]. Та ВНД «Організація робіт по обстеженню та оцінці підтоплення сільськогосподарських угідь і сільських населених пунктів», методичні рекомендації з районування ризиків підтоплення міст та селищ [6-7].

На території нашої країни все актуальнішою стає питання процесу забруднення сільськогосподарських угідь. На цю тему написано чимало статей і тез. Наприклад, А. В. Лущик, І. В. Саніна, Н. Г. Лута та Л. М. Клімчук розглядали спостереження за зовнішніми геологічними процесами та шляхи їх удосконалення [8]. О. Ю. Митропольський, М. Г. Демчишин, Є. О. Яковлев проливають світло на питання, як діяльність людини впливає на геологічне середовище України [9]. Дані наукових спостережень С. С. Дубняка довели причини та чинники природних і техногенних повеней та вказали на тенденцію зростання затоплених площ [10]. Комплексні питання підтоплення та економічних збитків висвітлювали В. М. Сай [11]. Серікова О. М. вивчала моніторинг рівня підземних вод для визначення ризику підтоплення міст [12]. Таким чином, процеси підтоплення земель ширився Україною протягом багатьох двадцятиліть, завдаючи збитків не лише с-г угіддям, а й населеним пунктам [12].

Рівень проблеми активного розвитку зовнішніх геологічних процесів значно росте на територіях потенційно небезпечних об'єктів: промислових об'єктів, залізниць, нафто- та газопроводів, у зв'язку з явною проблемою виникнення НС [25]. Теперішній розвиток небезпечних зовнішніх геологічних процесів майже завжди визначається сейсмічними умовами регіону,

особливостями геолого-геоморфологічної структури, гідрогеологічними, кліматотворними умовами [9]. Переміни гідрометеорологічних умов — зміни кількості опадів, дуже сильні повені, явна сонячна активність — якнайбільше мають вплив на стан геологічного довкілля, наприклад, на розвиток зовнішніх геологічних процесів. В час паводку рівень ґрунтових вод підсилюється, а вологість ґрунту збільшується до максимальних значень, бо міняється міцність та змінні властивості ґрунту [12].

Вивчення територій та утилізація будівель, споруд та багато інших об'єктів майже кожний раз проводиться нагромадженням вологості в ґрунті та збільшенням ступенів ґрунтових вод, що приводить до природного не співпадіння водного балансу та погано має вплив на екологічні, соціально-економічні умови та території [1].

Основними причинами збільшення рівнів ґрунтових вод є [1]:

- зарегулювання річок водосховищами та ставками, що в подальшому приходять до підвищення рівня ґрунтових вод та ще більшого зменшення природного вирушення території;
- зміна нормального стоку в населених пунктах;
- збиток в системах водопостачання та водовідведення (до 20-40% загального водокористування);
- неладна робота або повна незлагодженість дощової мережі та інших систем водовідведення в населених пунктах;
- зрошення ріллі без правильного осушення;
- виходження з утилізації вугільних шахт і виритих кар'єрів дорогою повного знищення або часткового затоплення шахт;
- недостатня кількість лісових насаджень.

Певний вплив на підтоплення мають техногенні фактори, якими є [9]:

- неладний стан природних осушуваних систем, замулення русел річок, засип прогонів;
- недотримання умов стоку іншого роду влаштування дамб, водосховищ тощо;

– зсування земної поверхні над виритими шахтами.

Затоплення можна систематизувати на природні, техногенні та антропогенні (рис. 1.1) [25]. Перше підтоплення зв'язане з різними періодами максимальної кількості опадів, найвищим рівнем ґрунтових вод на досить неглибоких відкладеннях, збільшенням ресурсів вологи в зоні аерації [25].

Природне підтоплення зв'язане з часом максимальної кількості опадів, збільшенням рівнів ґрунтових вод на досить неглибоких вкладеннях, збільшенням запасів вологи в зоні аерації [1].

Антропогенні паводки виникають під впливом порушення природної структури балансу підземних вод і вологообміну в зоні аерації, внаслідок збільшення запасів насиченої та ненасиченої вологою та геологічних систем водообміну або погіршення водовідведення підземних вод під впливом господарської діяльності [10].

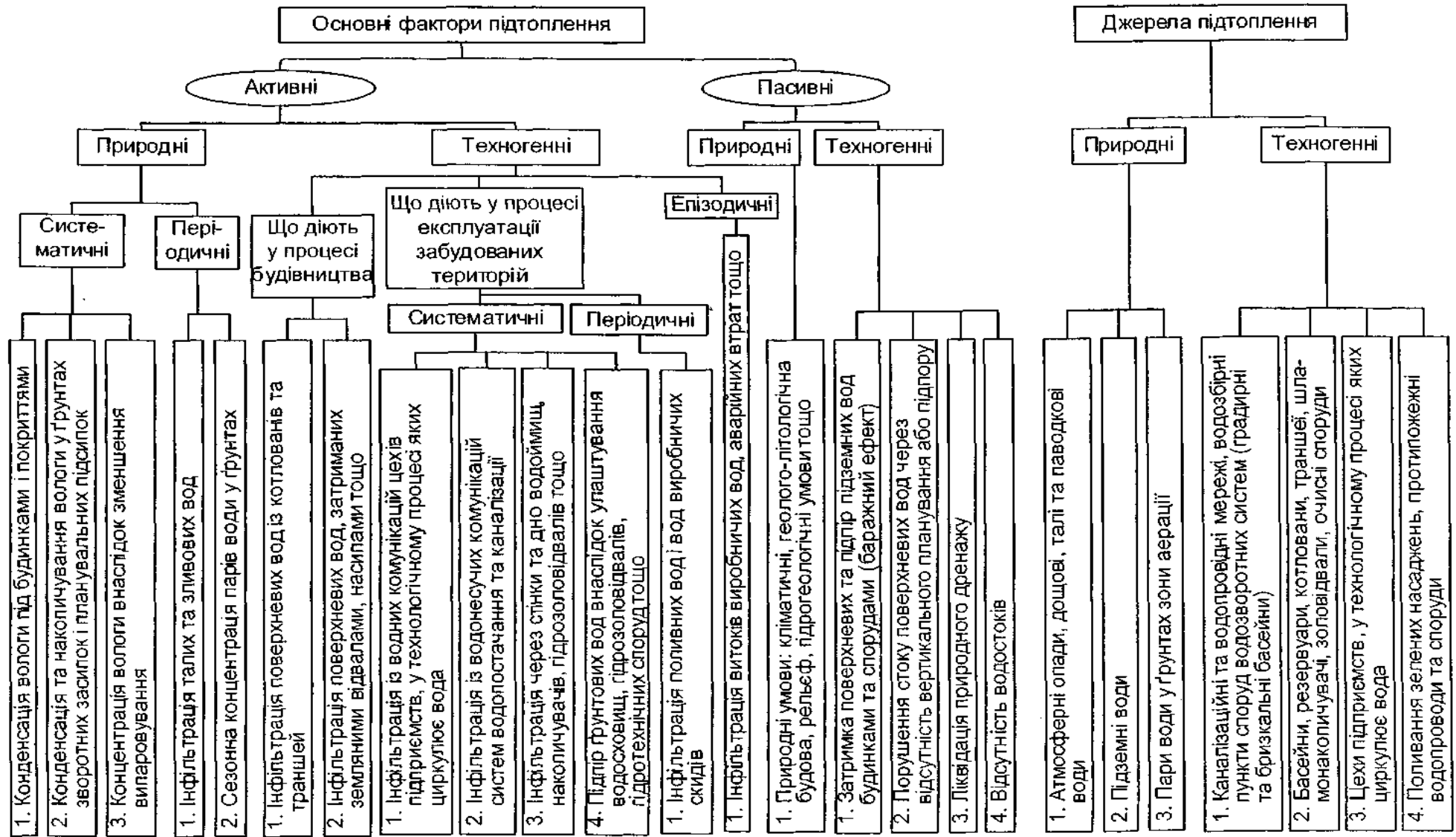


Рисунок 1.1 – Систематизація підстав та факторів підтоплення [25]

Антропогенні паводки з'являються під впливом зміни природної структури балансу підземних вод і переходу вологи в зоні аерації, як наслідок збільшення запасів насиченої та ненасиченої вологою та геологічних систем водообміну або гіршого стану стоку підземних вод.

Техногенні повені - затоплення земель і споруд як результат будівельної або виробничої діяльності.

Нижче враховані максимальні глибини залягання підземних вод, які будуть забезпечені в містах і селищах в результаті заходів інженерного захисту від підтоплення, не менше 0,5-2,0 м залежно від типів і призначення зон згідно з таблицею. 1.1 [2].

Таблиця 1.1 – Граничні глибини залягання ґрунтових вод для територій міст і селищ [2]

Призначення території	Гранична глибина до рівня ґрунтових вод, м	Примітки
1	2	3
Багатоповерхова капітальна забудова: якщо глибина промерзання 0,7 м і більше те саме менше 0,7 м з підвальними приміщеннями із розвинутим підземним простором (підземні пішохідно-транспортні споруди, комунікаційні тунелі, колектори та канали)	Не менше 2,0 Не менше 1,5 Від підлоги підвалів не менше 1,0 Від підлоги заглиблених споруд не менше 0,5	Не менше 0,5 м від підшов фундаментів споруд Те саме Те саме Те саме
Малоповерхова садибна забудова	Не менше 1,5	Не менше глибини промерзання
Вулиці, дороги, площі	Не менше 1,0	Те саме
Міжміські автошляхи в межах міст та селищ	Згідно з нормами будівництва автомобільних доріг	Те саме
Від низу трубопроводів питної води	Не менше 0,5	Те саме

Продовження табл. 1.1

1	2	3
Парки, сквери, зелені насадження	Не менше 1,0	Не менше глибини нормального росту дерев*
Стадіони, спортивні майданчики, інші площинні споруди	Не менше 0,5	Необхідне локальне водозниження для капітальних споруд

Примітка. «*» – Граничні значення глибин залягання ґрунтових вод, необхідні для нормального росту дерев: тополя – 0,4 м; сосна – 1,0 м; фруктові дерева – 1,0-1,5 м; береза – 1,5 м; для інших порід дерев – за спеціальними довідниками.

За рівнем затоплення міста і селища діляться на [1]:

- а) землі, які підтоплюються;
- б) затоплені ділянки.
- в) затоплені території, які негайно потребують захисту.

При вказанні оцінці негативного впливу підтоплення варто зазначити глибину залягання підземних вод, час і важкість процесу, гідрогеологію, геоінженерно-геологічну, оздоровчу, геоботанічну, зоологічну, ґрунтову, сільськогосподарську, меліоративну, господарську, територіально-економічні заповідні території. Оцінка збитку від паводків має бути врахованою розвиток території, категорії наслідків (відповідальності) для заповідних споруд та об'єктів, вартість сільськогосподарських угідь, родовищ корисних копалин і ландшафтів [9].

При затопленні сільськогосподарських угідь і територій необхідно враховувати вплив підтоплення на [10]:

- перемену сольового режиму ґрунту;
- водно-болотні угіддя.
- реальні система в цілому та умови життя рослин і тварин;
- стан здоров'я та здоров 'я регіону.

Отже, законодавча база попередженню розвитку повеней в Україні великою мірою створена. Зате варто визначити, що активізація регіональних паводків в Україні значною мірою зв'язана з не впровадженням принципу

водогосподарського басейну; багатогалузевість відділів, просторово-часова неузгодженість заходів захисту від підтоплення в межах річкових басейнів тощо.

1.2 Поширення підтоплення на території України

У реальних умовах більш геоморфологічно зруйнованими є підтоплені землі. До цього класу належать землі Українського Полісся (Рівненська, Волинська, Житомирська області та північна частина Києва). Саме тут під впливом звичайних факторів була створена територія з дуже високим регіональним місцезнаходженням рівнів підземних вод. Рівні ґрунтових вод розташовані на глибинах від 0 до 2,0 м, рідше від 0,2 до 0,5 м і зосереджені на Поліссі приблизно на 80% водно-болотних угідь України, створення яких проходить за рахунок безперервному надлишку вологи [1].

Природні та техногенні повені бувають у центральних та південних областях України: у Дніпропетровській, Харківській, Запорізькій, Луганській, Донецькій та на півночі Одеської, Миколаївської та Херсонської областей. Баланс підземних вод на даних землях дуже слабо змінюється або порушується внаслідок їх підсиленого живлення, що зв'язано з меншим впливом природного дренажу території. Найбільш посилено затоплюються землі, що суміжні з заплавами річок, землі на ушкоджених ділянках водосховищ і каналів, побудовані гірничим способом [1].

Разом з цим, варто визначити, що велика частка площі України, особливо Прикарпаття та Закарпаття, відносять до сейсмічних територій Європи, що викликає до збільшенню ураження повеней у даних територіях. Повені на карпатських річках повторюються 5-6 разів на рік. Є певні правила їх створення, які проявляються у повторюванні періодів збільшеної та низької вологості. У час високого рівня води повені стають загрозливими, а

іноді й катастрофічними. Найбільша за останні роки повінь сталася в липні 2008 року в 6 адміністративних областях Західної України.

У таблиці 1.2 показані території України, де поширені підтоплення, та їх площа [1].

Таблиця 1.2 – Поширення підтоплень на території України [1]

Назва адміністративної одиниці (область)	Площа адміністративного утворення, тис. км ²	Площа поширення підтоплення, км ² , 2009/2019	Кількість проявів, населені пункти, 2009 / 2019	Ураженість%, 2009/2019
Вінницька	26,5	5,0 / 5,5	13	0,02
Волинська	20,2	914 / 1560	11	45,24 / 77,2
Дніпропетровська	31,9	732 / 725,5	1 575 / 925	22,95 / 22,7
Донецька	26,5	230 / 1 659,8	378 / 371	0,87 / 6
Житомирська	29,8	40 / 39	47	0,13
Закарпатська	12,8	1	4	0,008
Запорізька	27,2	3200 / 10	248	11,76 / 0,04
Івано-Франківська	13,9	-	-	-
Київська	28,1	2020,8	82	0,07
Кіровоградська	24,6	60 / 57	61	0,24 / 0,23
Луганська	26,7	40 / 112,86	5 / 57	0,15 / 0,42
Львівська	21,8	250 / 248,7	36	1,15 / 1,14
Миколаївська	24,6	17 033	761	69,2
Одеська	33,3	20 575	983	61,8
Полтавська	28,8	150 / 147	48	0,52 / 0,5
Рівненська	20,1	11 700 / 14 490	36	58,2 / 72
Сумська	23,8	70 / 65,11	17	0,29 / 0,27
Тернопільська	13,8	-	-	-
Харківська	31,4	120 / 122,45	68	0,38 / 0,4
Херсонська	28,5	11 297	306	39,6
Хмельницька	20,6	14 / 60	20 / 170	0,07 / 0,3
Черкаська	20,9	60 / 62	64	0,29 / 0,3
Чернівецька	8,1	150	23	1,85
Чернігівська	31,9	400 / 146	36	1,25 / 0,5

Примітка. «-» – відсутні дані в областях, де у 2019 році не проводилися польові роботи.

Техногенні повені відбуваються по всій площі України, але найбільше техногенних повеней відбуваються: Херсонську, Одеську, Миколаївську, Дніпропетровську, Донецьку, Запорізьку та південно-східні райони Полтавської, Харківської областей [1].

При зміні балансу підземних вод техногенні паводки розвиваються під

причинами господарської діяльності, серед яких більшість техногенні факти підтоплення - робота поливних систем, водосховищ, каналів, втрати води з комунікацій, ставків у долині. променева система тощо. [1].

Загалом для південних регіонів України, де процес паводку пов'язаний із техногенними умовами створення рівня підземних вод, зона втоплення та інтенсивність процесу постійно корелюються. 2016 рік був роком низького рівня вологості [1].

У гірничодобувних регіонах України проблематика з паводками створюється через закриття шахт і перегородок, переважно методом «мокрої» консервації, відновлення рівня підземних вод, просідання поверхні землі над виритими шахтами[2].

За крайні роки вказано найбільші території підтоплення у межах Одеської, Миколаївської, Волинської, Рівненської, Донецької, Дніпропетровської та інших адміністративних областей України (рис. 1.2).

У межах Одеської області спільна площа підтоплення з рівнем підземних вод 0–5 м становить 21,595 тис. кв. км, підтоплено 988 населених пункти, з них 9 міст, 36 селищ міського типу та 942 села [1].

Приблизно 20% території Одеси знаходиться в зоні безперервних паводків, суміжна частина міста, верхівка балки Великого фонтану, деякі об'єкти, що входять до складу Іллічівської АЗС, Іллічівського рибного порту та інші. частково затоплено [1].

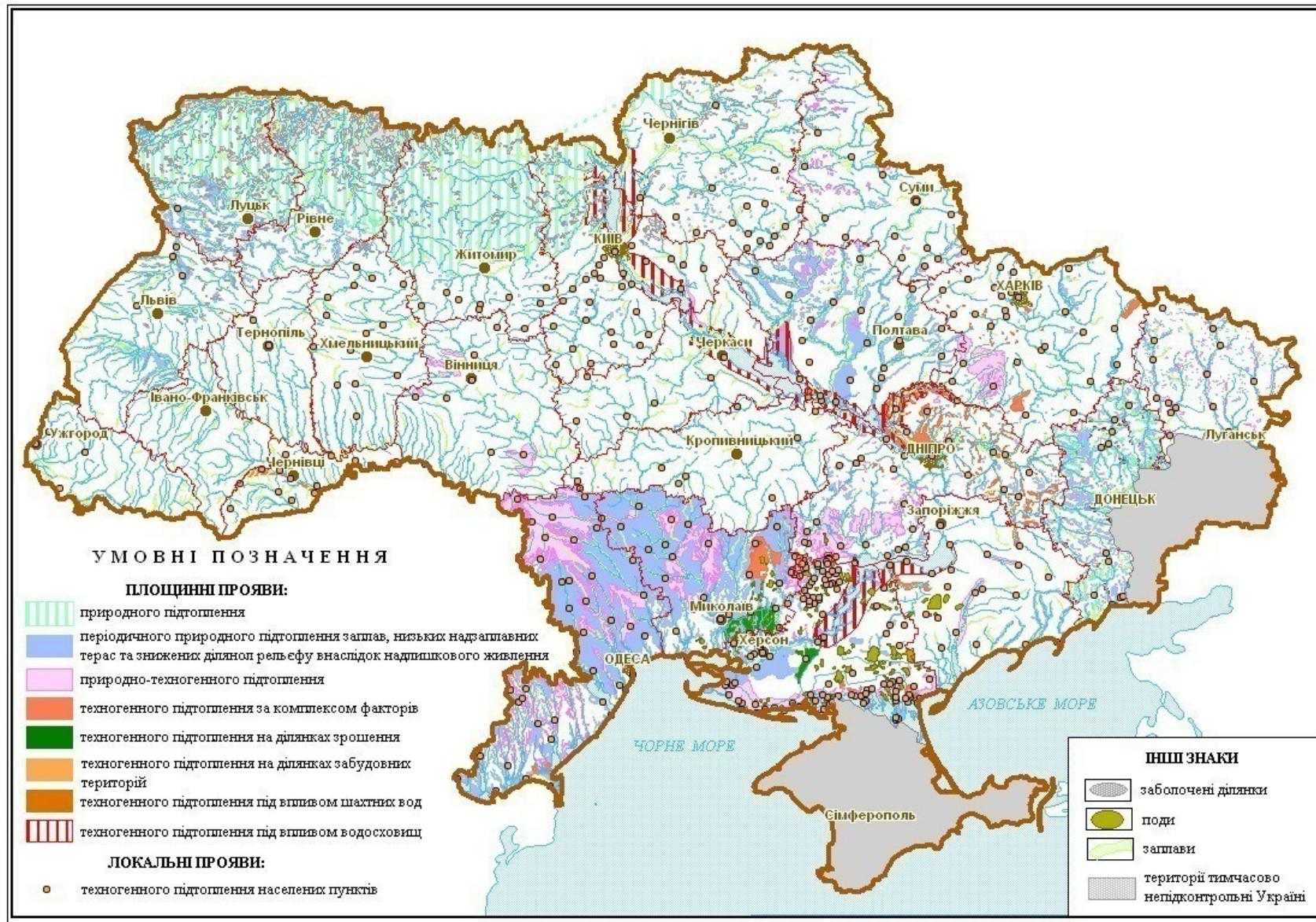


Рисунок 1.2 – Поширення підтоплення у межах адміністративних областей України станом на 2016 р. [25]

У Миколаївській області 18 033 тис. квадратних кілометрів території, у тому числі 781 підтоплений населений пункт, з них: 10 міст, 11 селищ міського типу та 737 сіл. Спільно розглядається суміжна тенденція до зменшення рівня підземних вод як наслідок зниження середньорічної кількості опадів (у східній та центральній частинах області, де підтоплення зумовлено природними факторами) та зниження впливу загальності людських факторів на підтоплення. Саме із-за зменшення водокористування, що пов'язано зі зниженням водопостачання для поливу (у північно-західній частині області, де переважають повені через техногенні фактори) [1].

У Волинській області суміжна площа підтоплення становить 14,6 тис. кв. Природно-техногенний паводок вказано на площі 9,38 тис. км², а на іншій території області має природний характер, пов'язаний з формуванням району з високим рівнем підземних вод в регіоні (0,0–2,0 м). Затоплено 59 населених пунктів, площа затоплення 281,6 км² [1].

У Рівненській області загальна площа затоплення становить 14,49 тис. кв. У природних умовах спостерігався паводок на площі 8,81 тис. км², що збігається з областю регіонального високого рівня підземних вод (0,0-2,0 м). Природні та техногенні паводки спостерігаються на площі 5,68 тис. км², у тому числі на території 157 населених пунктів. Площа затоплення 75,02 км² [1].

У Донецькій області, за спостереженнями минулих років, спостерігався паводок на площі 1,66 тис. км². Затоплено 33 міста (загальна площа затоплення 229,99 км²) та 338 сіл (загальна площа затоплення 68,45 км²). Найбільш затопленими районами є Слов'янська (72% загальної площі), Білозерська (72,2%), Бойківське (Тельманове) (100%), ВеликоНовоселівка (35%), Сіверська (29,4%) [1].

Навесні та влітку 2016 р. в Донецькій області рівень підземних вод був нижче норми на 8-12 % від багаторічної потужності.

У Дніпропетровській області межі зон затоплення минулого року, порівняно з попереднім роком, не змінилися (в середньому площа змінилася

в межах $\pm 3-7 \text{ км}^2$), порівняно з попередніми роками відбулося незначне зменшення. Загальна площа затоплених територій становить 7255 км^2 при глибині підземних вод 0-3 м, 2240 км^2 при глибині підземних вод 0-2 м 263 км^2 , 34 селища міського типу - 133 км^2 і 873 села - 976 км^2 . Основними факторами, що сприяють розвитку повеней, є: порушення поверхневого та підземного стоку під впливом фільтрації з руслів Дніпро-Донбасу, Дніпра-Криворіжжя, великих водосховищ - Дніпродзержинського, Каховського, Південного, господарських ставків (понад 1300 шт.), Стабільні резервуари - лупи Промислова та гірнична вода, меліорація, забудова земель, втрати від комунікацій тощо. Загальна довжина каналів Дніпро-Донбас та Дніпро-Криворізький — $205,9 \text{ км}$. По обидва боки русла затоплені на відстані $0,3-3,0 \text{ км}$ [1].

Найбільші площі затоплення зафіксовано у Широківському – 585 км^2 , Апостолівському – 570 км^2 , Магдалинівському – 550 км^2 , Петриківському – 530 км^2 , Нікопольському – 540 км^2 [11].

Міста Дніпропетровськ, Кам'янськ (Дніпродзержинськ), Кривий Ріг, Апостолово, Зеленодольськ, Черок, Інголіць, Вольногорськ, Тернівка, Першотравнівськ, П'ятікатки, Нікополь, Орджонікідри, Сенекідри, Марганичнич, Павлоград та інші. [1]. Так, у м. Луганськ підтоплюються житлові будинки, розташовані у заплаві р. Лугань.

Підтоплення населених пунктів, де підвищення рівня ґрунтових вод і постійні порушення режиму природного зволоження, призводять до значного погіршення умов проживання. Майже в кожному районі є небезпечні населені пункти з великою кількістю затоплених садиб: с. Підгорівка-583, с. Шульгинка – 525 (Старобільський район), село Новомикільське – 533 (Кремінський район), с. Покровський – 520 (Троїцький район) [1].

У Львівській області загальна площа підтоплення становить $0,249 \text{ тис. км}^2$, з них $29,4 \text{ км}^2$ підтоплено у 36 населених пунктах. Причини підтоплення міста Львова суто техногенні, викликані зношеністю систем водопостачання та водовідведення. Це призвело до підтоплення ділянок у

районі вул. Гетьмана Мазепи, Миколайчука, Лінкольна, П. Орлика, Левандівки. Найбільші площі підтоплення, пов'язані з проведенням гірничодобувних робіт у Львівсько-Волинському басейні. У межах Червоноградського гірничопромислового району підтоплення найбільшою мірою проявилось у центральній частині, де зосереджена більшість промислових об'єктів і лінійних інженерних комунікацій. Підтопленими є території міст Червоноград, Сокаль та сіл Бендюги, Волсвин, Гірник, Глухів, Добровичин, Межиріччя, Сілець, Соснівка [1].

У Херсонській області підтоплення фіксується на площі 11,3 тис. км², підтопленими є 306 населених пунктів, серед яких 2 міста, 19 селищ міського типу та 285 сіл. Значно уражені процесом підтоплення території південно-західних та північно-західних районів. Підтоплення у м. Херсон проявляється у вигляді локальних ділянок, найбільш підтоплені центральна і східна частини міста. Крім того, смуга розвитку підтоплення простежується уздовж берегового схилу р. Дніпро та Північно-Кримського каналу [1].

Територіями, де процес підтоплення не характерний, є Івано-Франківськ, Тернопіль, Чернівці та Закарпаття, але в межах цих земель також фіксуються невеликі ділянки періодичного підтоплення, особливо в межах населених пунктів [1].

За результатами спостережень [1] за паводками та зміною метеорологічних умов у Дніпропетровській області спостерігається загальна тенденція до незначного зниження рівня ґрунтових вод та зменшення площ затоплення через низькі зими та спекотні літні місяці, що мали місце в останні роки.

РОЗДІЛ 2 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КІЛЬЧЕНСЬКОЇ ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

2.1 Загальні відомості про досліджувану територію

Села Улянівка, Чумаки та Степове знаходяться на півночі Дніпровського району (рис. 2.1). На дистанції майже 1,5 км розташований магістральний канал Кільченської зрошувальної системи, фільтраційні втрати з якого можуть обумовити погіршення еколого-меліоративного стану ґрунтів сільської місцевості.



Рисунок 2.1 – Місцезнаходження сіл Улянівка, Чумаки та Степове

Кільченська зрошувальна система має місцезнаходження на лівому березі р. Дніпро в межах Дніпровського та Царичанського районів Дніпропетровської області. Північний кордон масиву простягається по магістральному каналу до р. Чаплинка, західна частина обмежується селищем Петриківка, південна – автодорогою Дніпро-Полтава, східна – автодорогою Дніпро-Новомосковськ. Природні кордони масиву: на півночі – схили вододільного плато, на півдні – уступ I надпойменої тераси р. Дніпро, на сході – р. Кільчень, на заході – р. Чаплинка (рис. 2.1) [26].

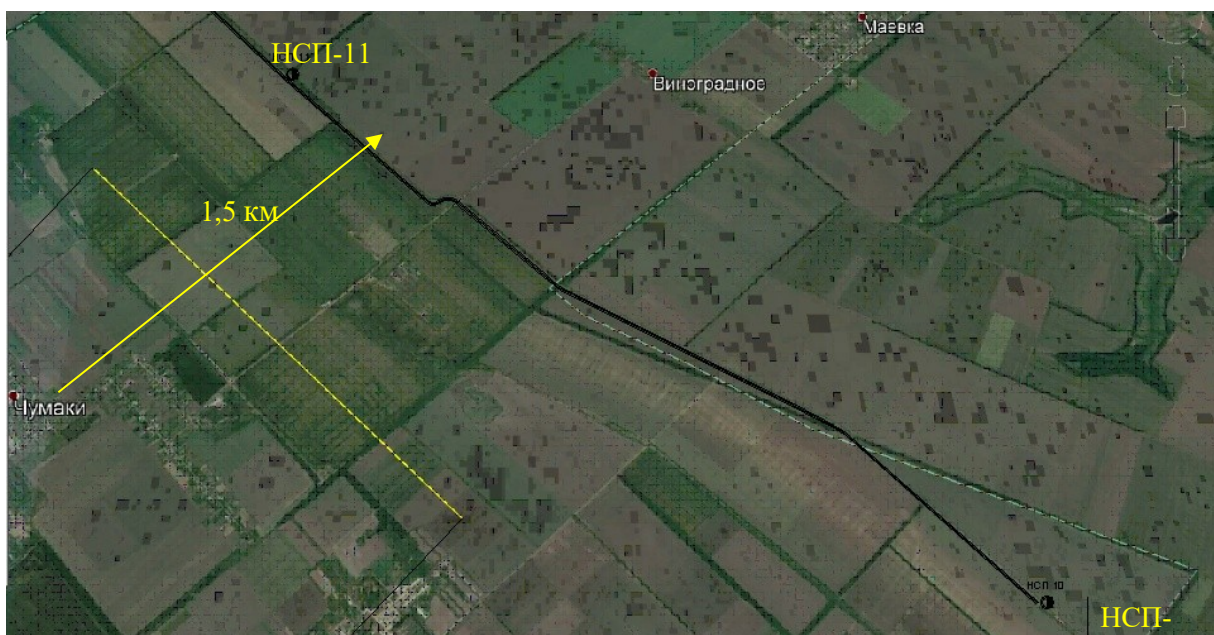


Рисунок 2.2 – Схема місцезнаходження ділянки магістрального каналу МК-2 Кільченської зрошувальної системи між насосними станціями НСП-10 та НСП-11 поблизу с. Чумаки

Загальна довжина масиву складає 35 км при ширині 7 – 9 км. Зрошувана територія складає 16067 га.

Для втримання задовільного гідрогеологічного-меліоративного стану та захисту сільських населених пунктів від підтоплення вся площа масиву вкрита вертикальним дренажем. Кількість свердловин на масиві – 37 шт. [26].

Вздовж магістрального каналу встановлено головну насосну станцію ГНС4. Відкачка дренажної води виконується дренажною насосною станцією,

скид відбувається в р. Кільчень, а в поливний період в магістральний канал МК2 [26].

На площі масиву режимна мережа налічує 255 спостережних свердловин. Основне призначення мережі – спостереження та контроль змін еколого-меліоративного стану земель Кільченського зрошувальної системи [26].

2.2 Кліматичні умови

Клімат сформулюється даними Дніпровської національної метеостанції. За кліматичними показниками площа відноситься до помірноконтинентального типу. Характеризується частими суховіями, сильними відлигами взимку, а потім сильними хвилями холоду [27].

Середньорічна температура $+9^{\circ}\text{C}$, найбільш холодніший місяць січень $-7,6^{\circ}\text{C}$, найбільш спекотніший місяць липень $22,6^{\circ}\text{C}$. Абсолютна мінімальна температура 30°C , максимальна $+39^{\circ}\text{C}$ [27].

Взимку сніг, середня висота снігу 10-15 см, кількість снігових днів 70-90. Дата формування стійкого снігового покриву – середня – 29 грудня, початок – 18 листопада. Дата знищення стійкого снігового покриву в середньому – 5 березня, а найпізніше – 21 березня [27].

У першій декаді квітня створюється стабільна висока температура вище 6°C , а восени першої декади листопада температура перейшла до 4°C . Цей період приблизно в 220 днів вважається вегетаційним періодом культури.

Описана місцевість характеризується найбільш великою кількістю сонячного тепла, що впливає на промерзання ґрунту, яке відбувається лише з грудня по січень на глибині 0,3 м. В інший час ґрунт має плюсову температуру. У найхолодніший рік максимальна глибина промерзання ґрунту становить 1,15 м [27].

Є істотні зміни в кількості, інтенсивності та процесі опадів у цій місцевості. Річна кількість коливається від 336 до 728 мм, зі швидкістю 529 мм [27].

2.3 Гідрогеологічні умови району досліджень

Площа дослідження належить до Орловсько-Самарської гідрогеологічної області [28], розташованої в Новомосковсько-Петропавловському моноклінічному поясі та Дніпровсько-Донецькій западині. Якщо дивитися з півночі та сходу, вона обмежена Михайлівсько-Юрівським розломом. Геологічний розріз осадового відкладення починається з горизонтально розташованих кайнозойських товщиною загальною потужністю кілька десятків метрів. Нижче розміщені палеозойсько-мезозойські товщі товщиною в тисячі метрів. Фундамент складений кристалічними докембрійськими породами. Вододіл представлений еолово-алювіальним суглинком, неоген-четвертинним червоно-бурим суглинком і неогеновими відкладами, переважно піщаними, а відклади розташовані в палеогенових товщах під палеозойсько-мезозойськими відкладами[29].

Водоносний горизонт складається із суміші глинистих пісків середньої зернистості, глинистих порід, гравію та гальки і розташований на палеогенових відкладеннях, іноді на докембрійських кристалічних породах та їх вивітрілих корах. На плоскій покрівлі поширені пліоценові леси та піски, поширені на четвертих надзаплавних терасах – пліоцені та міоцені, потужністю 6-8 м[29]. Ці відклади водопроникні, але дренавані, у рідкісних випадках у водоносному горизонті на дні профілю товщина водоносного горизонту досягає 1-2 м, а в зоні аерації також з'являється еоловий пісок [28]. Горизонт скрізь починається від поверхні, тиску немає, або є низький тиск до 5 м. Потужність водоносного горизонту коливається від 5-10 до 28-35 м,

найбільша на лівому березі Дніпра, а найнижча частина призводить до відкладення річкового льоду [30].

Глибина статичного рівня залежить від хвилястості поверхні тераси і становить від 0,7 до 16,0 м. Абсолютний рівень становить +54,4-+87,1 м, знижений у напрямку річки та балок, на ділянці планування – до долини Дніпра [28]. На лівому березі Дніпродзержинського водосховища сумарний рух підземних вод на горизонті стікає з водосховища з абсолютним рівнем води +64,0 м до нового русла р. Оріль. Фільтраційні характеристики водовмісних порід, отже, їх водозбагачення різна за регіонами та профілями [29]. Швидкість потоку свердловини змінилася з 1,8 $\text{дм}^3/\text{с}$ до 48,0 $\text{дм}^3/\text{с}$, яка зменшилась на 19,1-6,9 м, а питома швидкість потоку становила 0,06-6,95 $\text{дм}^3/\text{с}$ [30]. За гранулометриєю водоносної породи коефіцієнт фільтрації коливається від 0,7 до 56,6 м/добу , водопровідність від 42 до 1080 $\text{м}^3/\text{добу}$, коефіцієнт електропровідності $1 \cdot 103^{-3} \cdot 106 \text{ м}^2/\text{день}$ [28].

За фізичними властивостями горизонту вода прозора, безбарвна, без запаху, холодна, температура 9-12°C. Їх хімічний склад дуже різноманітний, у тому числі прісна вода з солоністю 0,2-1,0 г/дм^3 , солоня вода з солоністю 1,0-3,0 г/дм^3 , солонувата вода з солоністю 3,5 г/дм^3 [29].

Долина р. Ворскли та її припливні води складаються в основному з вуглеводнів і сульфатно-карбонатів із змішаними катіонними компонентами з солоністю 0,2-1,6 г/дм^3 . У долині Дніпра вода переважно прісна. Кальцій гідрокарбонат і кальцій сульфат-сульфат натрію-натрій гідрокарбонат, натрій-кальцій рідко змішуються з катіонними та аніонними компонентами. При впадінні річок Ворскли та Орла в долину Орла вода має різні катіони, аніони та мінералізацію.

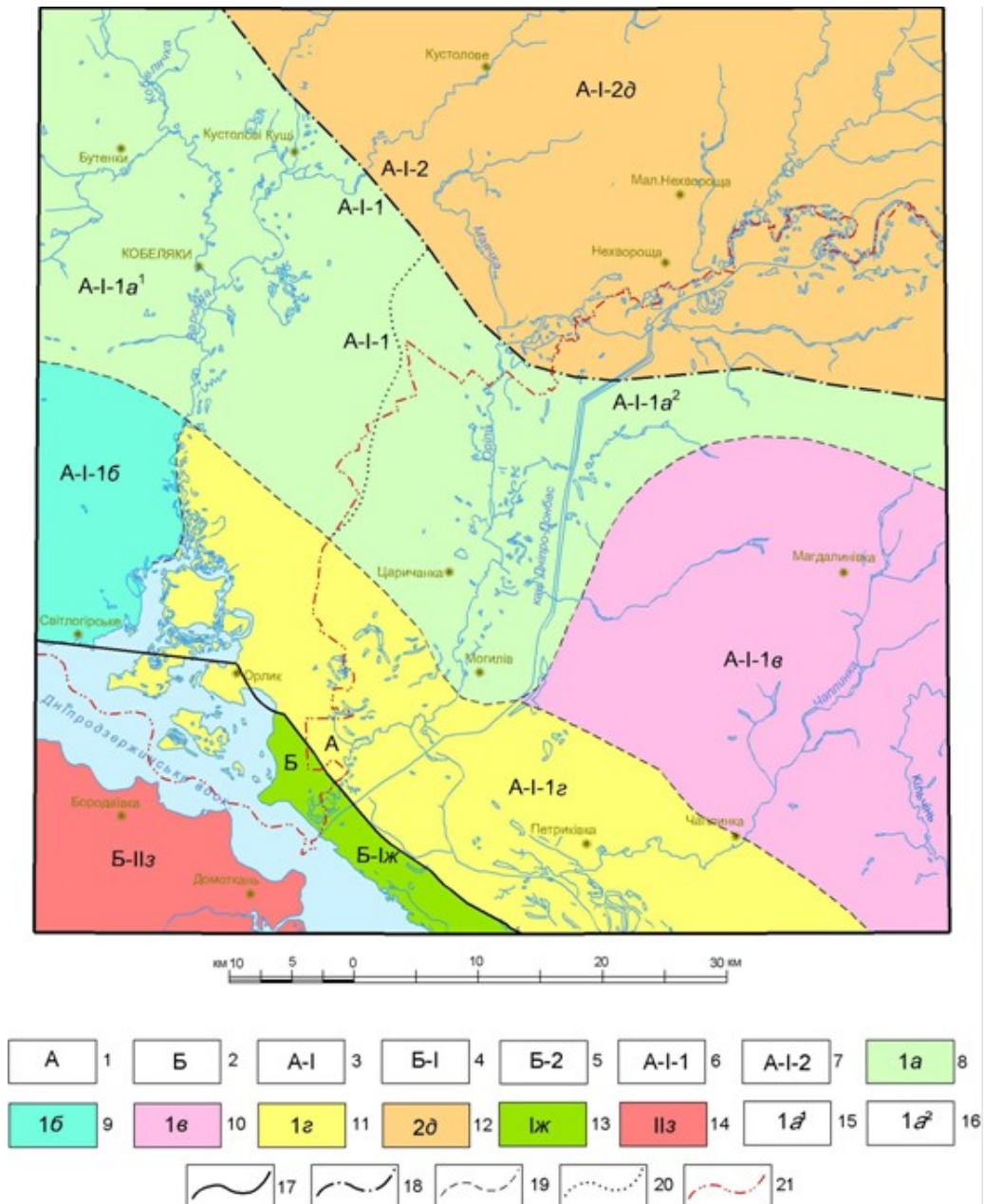


Рисунок 2.3 – Схема гідрогеологічного районування території досліджень (за даними КП «Південукргеологія [28]).

Умовні позначення:

Гідрогеологічні райони I-го порядку: 1 – Дніпровсько-Донецький артезіанський басейн; 2 – Гідрогеологічна область УЩ;

Гідрогеологічні райони II порядку: 3 – Дніпровський, 4 – Придніпровський, 5 – Прип'ятсько-Дніпровський;

Гідрогеологічні райони III порядку: 6 – Південно-західний, 7 – Центральний;

Гідрогеологічні райони IV порядку: 8 – Кобеляцько-Царичанський Іа, 9 – Середньо-Ворсклінський Іб, 10 – Магдалинівський Ів, 11 – Петриківський Іг, 12 – Нехворощанський 2д, 13 – Прибережний Іж, 14 – Домотканський Із;

Гідрогеологічні підрайони: 15 – Кобеляцький 1а¹, 16 – Царичанський 1а²;

17 – границі гідрогеологічних районів I порядку, 18 – границі гідрогеологічних районів III порядку, 19 – границі гідрогеологічних районів IV порядку, 20 – границі гідрогеологічних підрайонів, 21 – границі адміністративних областей

Води горизонту – від м'яких до дуже жорстких, загальна жорсткість в окремих колодязях досягає $41,2 \text{ ммоль/дм}^3$, слаболужні, рН – 7,2-7,8. В більшості колодязів вода містить нітрати, максимальна концентрація яких досягає 438 мг/дм^3 , кисневе окислювання становить $31,4 \text{ мг/дм}^3$, що свідчить про техногенне забруднення ґрунтових вод горизонту. Найбільші концентрації макрокомпонентів, що перевищують встановлені ГДК, сягають: хлору – 917 мг/дм^3 , сульфатів – 1308 мг/дм^3 , натрію – 859 мг/дм^3 . Мікрокомпонентний склад води характеризується підвищеним вмістом бромю – до $1,75 \text{ мг/дм}^3$, фтору – $5,75 \text{ мг/дм}^3$, марганцю – $0,38 \text{ мг/дм}^3$, заліза – $2,8 \text{ мг/дм}^3$. На півдні території, в експлуатаційних свердловинах Орільського водозабору, були зафіксовані концентрації марганцю – $2,25 \text{ мг/дм}^3$, заліза – $9,0 \text{ мг/дм}^3$, а в окремих свердловинах і міді – $2,5 \text{ мг/дм}^3$ [28].

Горизонт забезпечують опади, весняні паводки, стік підземних вод з вододілу, розвантаження нижніх водоносних горизонтів [29]. Додаткова підгодівля зумовлена людським фактором: ставки, втрати води з Дніпровсько-Донбаського каналу, зрошувальна вода з Національної зрошувальної системи (ЗЗ) та низький зрошення. У долині Дніпра важливу роль відіграло поповнення горизонту з Дніпровського водосховища. Горизонт захищений від поверхневого забруднення [28]. За рахунок випаровування відбувається розвантаження гідрологічної мережі та донних водоносних горизонтів на території Орловського масиву (Орільський лиман) – у дренажних каналах, підземних дренажних системах, болотах, нових руслах р. Орел [29].

Система водоносного горизонту незначно порушена і порушена. На територіях з додатковими запасами через людський фактор порушується система, в тому числі гідрологічні умови водосховища, Дніпровсько-Донбаського каналу, річки, зрошувальна система зрошувальної системи, режим роботи захисної споруди (дренажу) , і гідрометеорологічні умови. Крім впливу людського фактора, режим підземних вод горизонту в

основному визначається метеорологічними факторами, тобто гідрологічним режимом року. Діапазон сезонних коливань рівня становить 0,5-1,2 м [29].

Водоносний горизонт має широку практичну цінність. Використовується для лікарняних потреб за допомогою колодязів та свердловин. У несанкціонованому заказнику в селі є колективні водозабори. Загальний забір води Петриківкою становить 29 тис.м³/добу. У південній частині лівого берега водоносний горизонт є основним. На цій ділянці розвідано Царичанське та Орільське родовища підземних вод (РПВ) [28].

РОЗДІЛ 3 МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Огляд правових та організаційних засад оцінки ризику підтоплення селітебних територій

В Україні є дієвим *ДБН А.2.2–1–2003* «Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при створенні та будівництві промислових підприємств, будинків і споруд» [3], який дає склад і зміст проектної документації на будівництво, реконструкцію, капітальний ремонт та технічне переоснащення будинків, будівель, споруд будь-якого призначення, їх комплексів або їх частин, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, до останніх відносяться зрошувальні канали [3]. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» [4] набрав чинності 18 грудня 2017 року. Він створює новий дозвільний документ – висновок з оцінки впливу на довкілля (далі – ОВД), тим самим скасовуючи проведення екологічної експертизи. Наказ «Про затвердження інструкцій з організації та здійснення моніторингу зрошуваних та осушуваних земель» [2].

Відповідно до Закону України «Про оцінку впливу на навколишнє середовище», у процесі прийняття рішень щодо господарської діяльності, яка має важливий вплив на навколишнє середовище, формується звіт, в який входять такі основні параметри [4]:

- опис вказаних заходів, зокрема:
- опис території, де буде проходити запланована діяльність;
- мета діяльності;
- опис якостей діяльності під час підготовчих і будівельних робіт

та запланованих робіт, у тому числі знос будівель, та необхідності зняття землі під час розробки підготовчих та будівельних робіт та вказаних діяльності; опис головних особливостей планованої роботи, наприклад, виду і кількості ресурсів та природних (води, земель, ґрунтів, біорізноманіття), які планується брати;

– оцінка вибраних видів і кількості сміття, викидів, засмічення води, повітря, ґрунту та надр, шуму, вібрації, світлового, а також радіаційної діяльності, що створюється при підготовці та будівельних проектах;

2) опис точних альтернатив запланованої роботи, головних фактів прийняття запропонованого варіації з уточненням екологічних наслідків;

3) опис наявного стану навколишнього середовища та змін, які можуть бути без запланованих робіт у межах розміру природних змін в порівнянні з основним варіантом, якій можна дати оцінку на основі природної екологічної інформації;

4) описати екологічні причини, на які можуть впливати заходи які включають охорону здоров'я, землю, ґрунт, воду, повітря, кліматичні фактори, матеріальні об'єкти, зокрема архітектура, археологічна та культурна спадщина, ландшафт, соціально-економічні умови та взаємозв'язки між цими факторами;

5) запис методів що прогнозують та використовуються для оцінювання впливу на НС;

6) опис очікуваних заходів, спрямованих на запобігання, уникнення, зменшення та усунення дуже великих від'ємних впливів на НС, включаючи компенсацію;

7) опис основних від'ємних впливів проекту на НС через уразливість проекту до ризиків надзвичайних ситуацій, заходи щодо запобігання або пом'якшення впливу надзвичайних ситуацій на навколишнє середовище та заходи реагування на надзвичайні ситуації;

8) визначити всі труднощі (технічні дефекти, відсутність достатніх технічних засобів чи знань), виявлені в процесі підготовки звіту з оцінки

впливу на навколишнє середовище;

9) визначити всі труднощі (технічні дефекти, відсутність достатніх технічних засобів чи знань), виявлені під час підготовки звіту з оцінки впливу на навколишнє середовище

10) резюме плану моніторингу та контролю впливу на навколишнє середовище під час запланованих заходів та (за потреби) плану постпроектного моніторингу;

11) нетехнічне резюме інформації, зазначеної в пунктах 1-11 цього розділу, для довідки читачів;

12) список посилань із зазначенням джерел, використаних при описі та оцінці у звіті про оцінку впливу на навколишнє середовище (ОВД).

Тому, відповідно до українського закону «Про оцінку впливу на навколишнє середовище», оцінка ризику небезпечних зовнішніх геологічних процесів, у тому числі повені, є частиною звіту ОВД [4].

3.2 Еколого-меліоративна оцінка на зрошуваних територія

Моніторинг еколого-меліоративного стану зрошувальних, осушувальних і прилеглих угідь, а також підтоплених сіл на території меліоративної системи проводиться згідно інструкцій з організації моніторингу зрошувальних і осушувальних земель. [2].

Огляд за еколого-меліоративним станом зрошуваних та прилеглих земель включають [2]:

- глибини ступенів ґрунтових вод;
- мінералізація та хімічний склад підземних та зрошувальних вод;
- засолення і засолення ґрунтів;
- підтоплені сільські населені пункти в зоні меліоративної системи;

– показники технічного стану зрошувальних та осушувальних систем, що мають вплив на екологію земель та меліоративний стан, у тому числі водозаборів.

Отже, до складу моніторингу за еколого-меліоративним станом зрошуваних земель та прилеглих територій входить аналіз даних моніторингу рівневого режиму підземних вод.

3.3 Спостереження за режимом ґрунтових вод

Пильнування за станом підземних вод включають [2]:

- моніторинг ступенів ґрунтових вод, мінералізації та хімічного складу поливних та не поливних земель, що точно прилягають до них;
- спостереження за п'єзометричним ступенем води, мінералізацією та хімічним складом напірних водоносних горизонтів;
- моніторинг стоку та мінералізації підземних і джерельних вод, що надходять на земну поверхню;
- обрахунок і каналізація природних і поливних економічних факторів, ці фактори в поєднанні з наявними факторами дають необхідність використання підземних вод.

За характером точки моніторингу діляться на чотири групи [2]:

- а) національна регіональна мережа моніторингових свердловин Департаменту гідрогеології Міністерства екології та природних ресурсів;
- б) влаштування мережі оглядових свердловин реабілітаційної служби Національного агентства водних ресурсів України;
- в) сітьове спостереження за фермами;
- г) тимчасові сітьові спостережень різних установ, які створені на кожному періоді для вирішення вказаних питань.

Мережа спостережних свердловин показана на малюнку 4.1. Біля сіл Чумаки та Улянівка. Моніторинг рівня підземних вод здійснює Павлоградське міжрегіональне управління водних ресурсів.

На територіях з дуже низьким реальним дренажем були затоплення сіл. Фактори підйому ґрунтових вод і підтоплення можуть бути засновані на *ВНД* 33–5,5–0,7–99 [6]:

- фільтрувати воду з поливних каналів поблизу населених пунктів;
- під час замулення річки потрібно точно збільшити спусковий фундамент струмка;
- нерегульоване зрошення території;
- збиток мережі водопостачання та каналізації, промислових стічних вод;
- спостерігати за поверхневим стоком при будівництві доріг і вулиць;
- відсутність вбудованого дренажу та стічних вод;
- будівництво водойм і ставків без захисних дренажних споруд;
- відсутність дощової каналізації.

Повінь не лише погіршила стан територій, а й спричинила затоплення підвалу, що знизило несучу здатність ґрунту. Перед початком будівництва обладнали мережу спостереження свердловин, що може призвести до підйому ґрунтових вод. У разі зрошувальних каналів або штучного водосховища вздовж цілі розташовують колодязні чагарники. Контроль рівня ґрунтових вод необхідно проводити 3 рази на місяць (кожні 5, 15, 25 числа). Проби води, які використовуються для оцінки хімічного складу, корозійності та забруднення підземних вод, відбирають двічі на рік у низьких і високих концентраціях [6].

3.4 Оцінка підтоплення сільськогосподарських угідь та сільських населених пунктів

Відповідно до ВНД 33–5,5–0,7–99 підтоплені сільськогосподарські угіддя та сільські населені пункти були досліджені з метою визначення наявності та масштабів паводку, а також визначення його причин і факторів [6].

Першим етапом був підготовчий тобто вибір ділянки обстеження, аналіз територіальних характеристик і причин, що мають вплив на збільшення рівня підземних вод[6].

Вибір ділянки спостереження робиться фаховими спеціалістами виробничих управлінь меліорації та водного господарства області та фаховими спеціалістами гідрогеології та меліоративної служби за участю інженерів області водного господарства та представників землекористувачів або власників земель.

Дані обстеження передбачають [6]:

- визначення підтоплені та, можливо, меліоровані землі, меліоративну систему та с.-г. угіддя в зоні враження сільських населених пунктів, їх місцерозташування, меж та площ;
- встановлюється типаж затоплення;
- визначити основні причини, що спричиняють або можуть спричинити виникнення та розвиток повені;
- формулюють методичні рекомендації щодо прибрання або запобігання затопленню сільськогосподарських угідь та сільських населених пунктів;
- перевірка заходів щодо викиду або запобігання підтопленням с-г угідь та сільських населених пунктів.

Типаж паводків вирізняються за його походженням, поширенням, характером дії та тривалістю дії [6].

Для даної природно-дослідної площі території походження повені є техногенним, бо ця територія є результатом господарської діяльності людини. Крім того досліджувана територія є сільським населеним пунктом, то паводки можуть поширюватися всією місцевістю. Відносно часу тривалості поганого явища можна сказати, що воно є сезонним характером, бо ступінь ґрунтових вод є вищим за ступінь, що визначає підтоплення в певні пори року. Якщо ступінь ґрунтових вод вищий за рівень, який спричинив повінь, характер підтоплення є чітко визначеним.

Відповідно до *ВНД* 33–5.5–0.7–99 [5], де вказана методика оцінки підйому рівня ґрунтових вод за даними режимних спостережень можна провести розрахунки для територій сіл Улянівка та Чумаки.

3.5 Метод вертикального електричного зондування

Метод вертикального електричного зондування (ВЕЗ) є одним із найстарезних методів. Найперше застосування цього методу можна знайти ще в 1925-х роках. ВЕЗ доволі прості та зрозумілі, що робить їх дуже широко використовуваними та дають їм розвиток у всьому світі [31].

В наше сьогодення електричне зондування є одним із найпопулярніших методів. На основі принципу ВЕЗ створено й багато інших теперішніх винаходів, наприклад, електротомографія, що є заснованою на тих самих функціональних особливостях, що й «класичне» електричне зондування [32].

Однією з основних вимог до роботи з геофізичними методами є порівняння фізичних якостей досліджуваного предмету як основного середовища. Для дослідження з електричним опором, що включає специфічні екологічні зони, це саме означає, що питомий опір досліджуваного предмету

має занадто значній вплив та відрізнятися від питомого опору вміщуючої породи [31].

Питомий електричний опір (ПЕО) гірських порід є основним параметром діючої речовини, що має характеризуватися через здатність пропускати електричний струм, а саме при виникненні електричного поля [32].

ПЕО є точним порівнянням поняття електричного опору в радіотехніці, але на відміну від крайнього, вимірюється не в Омах , а в $\text{Ом}\cdot\text{м}$ [32].

Ресурс в геофізиці вважається предметом, що має три фази в середовищі, тобто при поєднанні твердих мінеральних ресурсів, в яких є тріщини або провали, вони заповнюються газом і рідиною. У будь-якій час з найбільш міцних і щільних порід є або пори, або тріщини, або обидва. Ці пори або тріщини, які повністю або частково заповнені вологою, є тими самими провідниками струму [32].

Питомий електричний опір породоутворюючих мінералів, як правило, занадто слабо має будь який вплив на ПЕО порад. Це може бути пов'язано з тим, що переважна більшість мінералів є точно діелектриками і не мають проводити електричний струм. Особливими лише є суцільні і прожилкові руди мінералів-провідників – чи самородних елементів, сульфідів, але такі утворення бувають зустрічаються дуже рідко [32].

Питомий електричний опір води, що насичує породу, залежить в основному від солоності і температури. Чим більше солоність, тим нижче ПЕО води. З температурою ще простіше: вода – провідник, лід – ізолятор. Мерзлі гірські породи мають дуже високі значення ПЕО [32].

Окреме важливе питання з глинистістю – глини мають дуже сильно низький ПЕО, занадто нижче, ніж у води. Наприклад, ПЕО води – $26\text{-}32 \text{ Ом}\cdot\text{м}$, а опір глин – $12\text{-}18 \text{ Ом}\cdot\text{м}$. Саме цей ефект є пов'язаним із складними капілярними процесами в глинах. Чим більше глинистість гірських порід, тим нижчий ПЕО [31].

Ідея методики ВЕЗ занадто є простою. На верхівці поверхні території збирають установку, вона в свою чергу складається з трьох живлячих електродів і трьох приймальних (рис. 3.2). В якості кабелів електродів в основному використовують металеві штирі, які молотом забиваються в землю. Живлячі електроди прийнято позначати буквами А і В, приймальні – М і N [32].

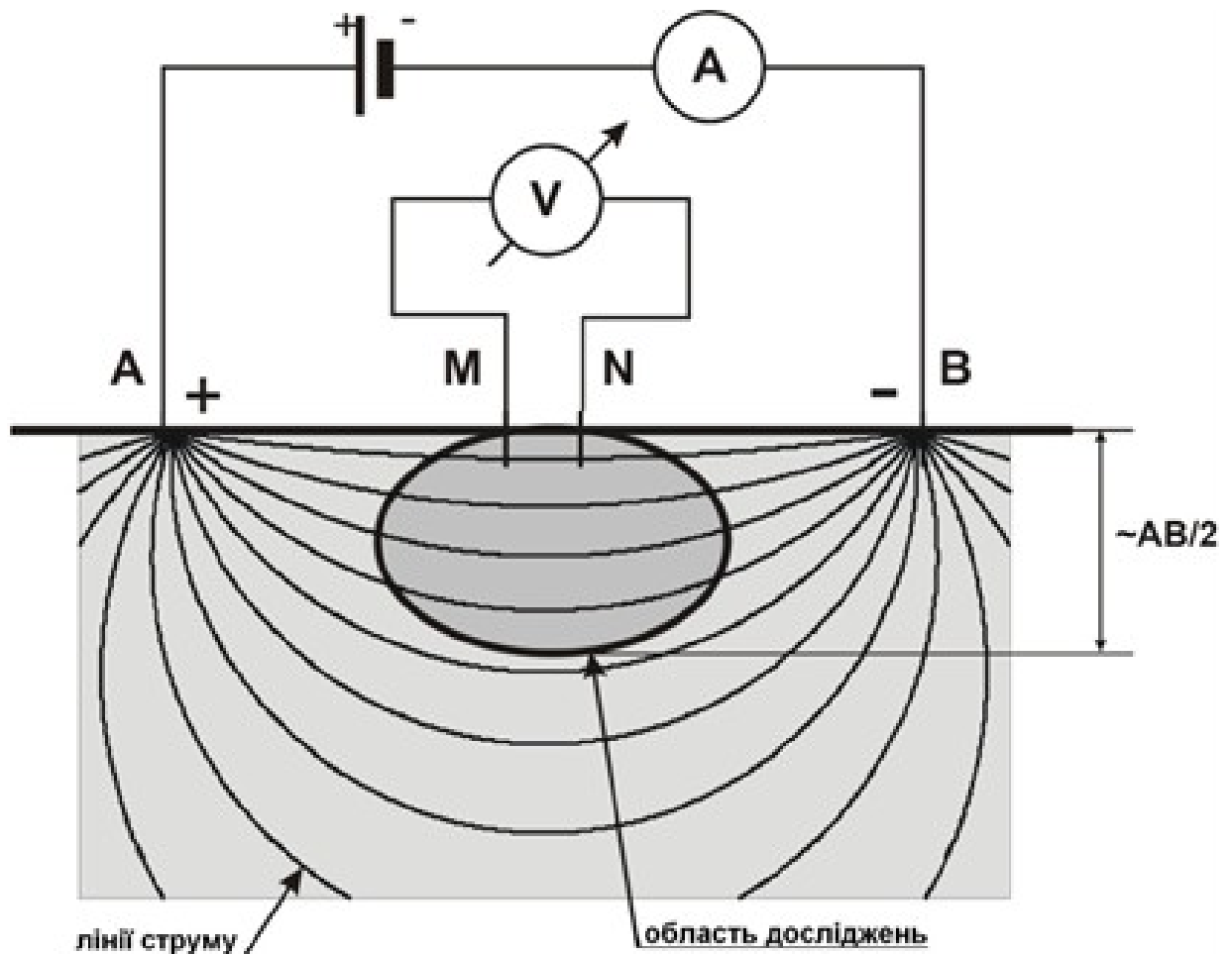


Рисунок 3.2 – Схема вимірів в методі ВЕЗ

На електродах, що приймають М і N виникає різниця електричних потенціалів (ΔU_{MN}), яка вимірюється за використанням вольтметра [32].

За аналізом вимірів можна зробити висновок, що електричні властивості гірських порід на глибинах залягання проникнення струму в землю. Глибина «занурення струму» залежить, в основному, від відстані між живлячими електродами А і В [32]. За результатами виконаних вимірів

обчислюють уявний електричний опір (УО), який позначається ρ_k , і вимірюється в Ом·м [32]:

$$\rho_k = K \cdot \frac{\Delta U_{MN}}{I_{AB}} \quad (3.3)$$

де K – геометричний коефіцієнт (залежить від відстаней між електродами A, B, M і N);

ΔU_{MN} – різниця потенціалів на приймальних електродах M і N ;

I_{AB} – сила струму, що протікає в живлячій лінії

Уявний електричний опір характеризує інтегральне значення ПЕО гірських порід в області дослідження. Область дослідження розташовується під центром установки і тягнеться від поверхні до глибин, приблизно рівним половині довжини установки – $AB/2$ (рис. 3.3) [32].

Якщо середовище, що вивчається, однорідне – з ПЕО рівним $\rho_{сер}$, то значення отриманого уявного опору ρ_k буде тотожно рівне $\rho_{сер}$:

$$\rho_k = \rho_{сер} \quad (3.4)$$

Якщо середовище, що вивчається, неоднорідне, тобто в області дослідження розташовуються гірські породи з різними значеннями ПЕО, то значення отриманого уявного опору ρ_k буде більше найменшого з ПЕО порід, але менше найбільшого [31]:

$$\rho_{min} < \rho_k < \rho_{max} \quad (3.5)$$

Ідея зондування припускає, що розріз вивчається зверху вниз. Прийнято використовувати ВЕЗ для вивчення горизонтально-шаруватих середовищ з невеликими кутами нахилу меж (до 15-20°) [32].

Для виконання зондування виробляють серію вимірів, поступово збільшуючи розмір живлячої лінії AB . Чим більше параметр $AB/2$ – тим глибше «занурюється струм в землю» і тим більше глибинність дослідження (рис. 3.3). При цьому кожна наступна область дослідження повністю включає попередню [32].

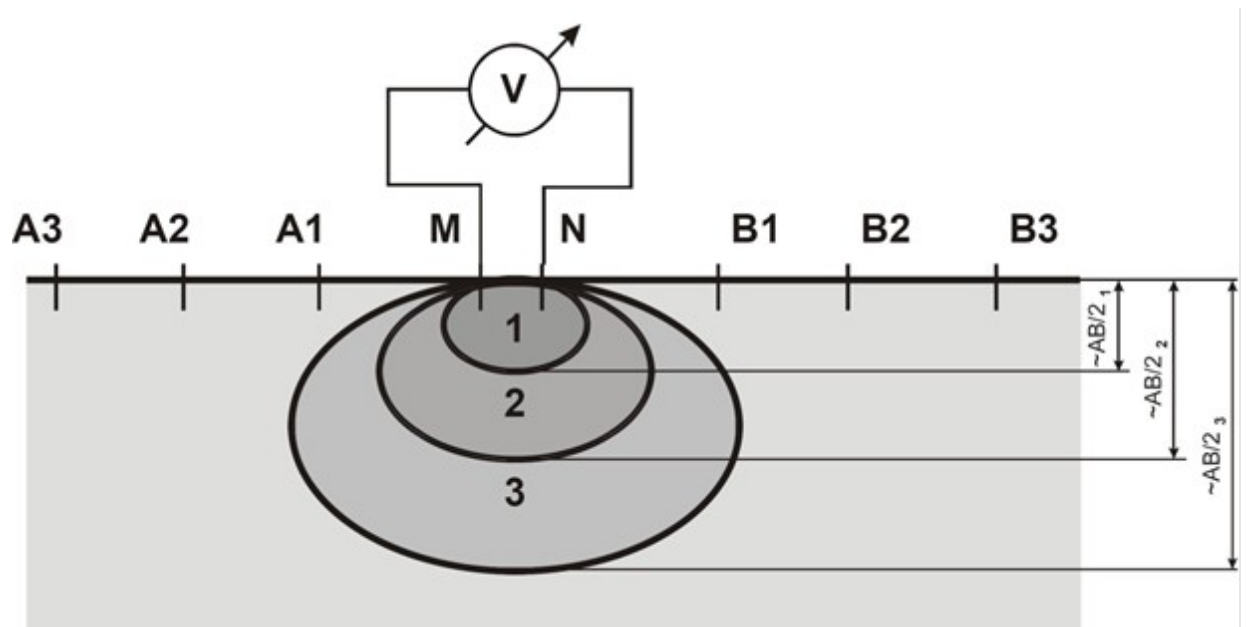


Рисунок 3.3 – Ефект зондування в методі ВЕЗ

Взаємозв'язок кривої ВЕЗ з перерізом, що визначається, є цілком логічним і піддається розумінню і аналізу виходячи з міркувань здорового глузду.

При вказаних дослідженнях бралася апаратура типу ШЕРС-5М, основні її показники наведені нижче.

Прилад електророзвідувальний шахтний (ШЕРС5М) може бути призначений для проведення в наземних умовах і гірничих виробках. Прилад

розрахований для утилізації в наземних умовах і в умовах підземних виробок шахт, небезпечних по газу і пилу, в мікрокліматичних районах з помірним кліматом і виготовляється в кліматичному виконанні III категорії розміщення 4 відповідно до ГОСТ 15150–69, для роботи при температурах від + 7° (до +40°C) і відносній вологості повітря (88±3)% з конденсацією вологи [32].

Технічні дані наведені нище:

- мінімальний вимірюваний сигнал – $6 \cdot 10^{-3}$ мВ;
- максимальний вимірюваний сигнал – $4 \cdot 10^4$ мВ;
- максимальний вихідний струм генератора – 22 мА;
- максимальна вихідна напруга генератора – 134 В;
- робоча частота – $23,5 \pm 1,0$ Гц;
- рівень пригнічення перешкод промислової частоти – 55 Гц, 45 дБ;
- спосіб індикації вимірюваного сигналу – стрілочний;
- можливість роботи виробу протягом робочої зміни без заряджання акумуляторних батарей – є;
- індикація граничного розряду хімічного джерела енергії – є.

Зарядний пристрій виконаний в загальнопромисловому виконанні (робота повинна виконуватися тільки на поверхні) і призначений для експлуатації в районах з помірним і холодним кліматом.

Генератори і вимірювач виконані зі ступенем захисту 1Р54 по ГОСТ 14254–80 (захист від пилу і бризок води) і зберігають працездатність за наступних умов оточуючого середовища [32]:

- температура від 278 К до 308 К (від 5°C до 30°C);
- відносна вологість навколишнього повітря – до (98±2)°C при температурі 308 К±2 К (35°C±2°C) з конденсацією вологи;
- атмосферний тиск від 84 кПа до 106,7 кПа (від 630 мм.рт.ст. до 800 мм рт.ст.);
- запиленість повітря – до 1600 мг/м³.

Електрична міцність ізоляції між усіма струмопровідними частинами, не пов'язаними гальванічно між собою, а також між ними і корпусом витримує в нормальних кліматичних умовах протягом 1 хв. без пробою або поверхневого перекриття напругу 500 В змінного струму частотою 50 Гц відповідно до ГОСТ 22782.5–78 [31].

Апаратура задовольняє показникам надійності [31]:

- середнє напрацювання на відмову – 700 год;
- встановлене безвідмовне напрацювання – 500 год;
- середній термін служби – 5 рік;
- встановлений термін служби – 3 рік;
- середній термін збереження – 3 рік;
- встановлений термін збереження – 1,5 рік;
- середній час відновлення працездатного стану – 240 хв.

Час підготовки апаратури до використання після транспортування і зберігання – не більше 40 хв.

Кліматичні чинники при транспортуванні повинні відповідати температурі від 253 К (мінус 55°C) до 325 К (55°C), відносній вологості 95% при температурі 312 К (35°C) [31].

Кліматичні чинники при зберіганні повинні відповідати температурі від 278 К (5°C) до 313 К (40°C), відносній вологості повітря 80% при температурі 298 К (25°C) [19].

При виконанні вимірів доводиться стикатися з численними перешкодами. Найбільш значущі з них [32]:

- апаратні перешкоди: шуми вимірника, погрішності роботи генератора та ін.;
- методичні погрішності: погрішності в завданні рознесень АВ, відхилення положень електродів від прямої лінії, індукційні наведення та ін.;
- наведення від ліній електропередач, електрифікованих залізниць тощо;
- вплив рельєфу;

Таким чином, за комбінацією методів ПЕМПЗта ВЕЗ можливо

виконувати наступні види інженерно-геологічних та гідрогеологічних досліджень [32]:

- 1) виділення зон розущільнення природних геологічних тіл та штучних об'єктів;
- 2) виділення ділянок підвищеного обводнення порід, визначення зон перетоку води через тіло дамби або греблі;
- 3) визначення точок закладання свердловин на воду;
- 4) виділення та оцінка параметрів зон фільтрації через природні та штучні об'єкти;
- 5) встановлення глибини залягання виділених зон обводнення та фільтрації.

3.6 Методика проведення польових досліджень за допомогою комплексів геофізичних методів для оцінки технічного стану магістрального каналу

Виміри проводилися в умовах світлового дня при ясній погоді і слабкому вітрі. Спостереження *ПЕМПЗ* виконувалися за допомогою приладу *МИЕМП – 14/4* (серія «*СИМЕІЗ*») з одночасним використанням трьох антен, орієнтованих за азимутами північ-південь, захід-схід і вертикально вниз на відстані 15-20 см від поверхні землі. Антени за допомогою клейкої стрічки кріпилися до дерев'яної штанги, особлива увага приділялася їх ізоляції одна від одної. Зйомка здійснювалася при наступних параметрах приладу, однакових для усіх трьох антен: частота дискретизації – 50 кГц, тривалість виміру – 0,2 с, коефіцієнт посилення сигналу – 10 *В/мВ*, рівень дискримінації – 2 мВ, режим виміру – одночасний [31]. Схема обстеженого каналу наведена на рис. 3.4.

Роботи методом ВЕЗ проводилися у точковому варіанті на правому та лівому відкосах в межах виділених за даними *ПЕМПЗ* зон фільтрації води.

Всього відпрацьовано 12 точок. Використовувалася апаратура ШЕРС–5М з наступними параметрами [32]:

- розноси AB – 3, 4,5, 6, 9, 15, 25 м;
- розноси MN – 2, 5 м.

Для розрахунку фільтраційних втрат з магістрального каналу в однорідному ґрунті при безнапірному фільтраційному потоку використовують формулу В.В. Ведерникова [32]. За цією формулою питомі фільтраційні втрати на 1 м довжини зони фільтрації визначаються [31]:

$$q = K_{\phi} \cdot (B + A \cdot h_0) \cdot \left(1 + \frac{h_0 + h_k}{\gamma}\right) \quad (3.6)$$

де K_{ϕ} – коефіцієнт фільтрації ґрунту у відкосі;

B – довжина від початку відкосу до точки зі сталим рівнем ґрунтових вод, м;

A – коефіцієнт, який враховує бічне розтікання фільтраційного потоку;

h_0 – глибина води в магістральному каналі;

h_k – висота капілярного підйому, м;

γ – глибина до водотривного шару, м

Основні елементи, які беруть участь у розрахунках, наведені на рис. 3.5.

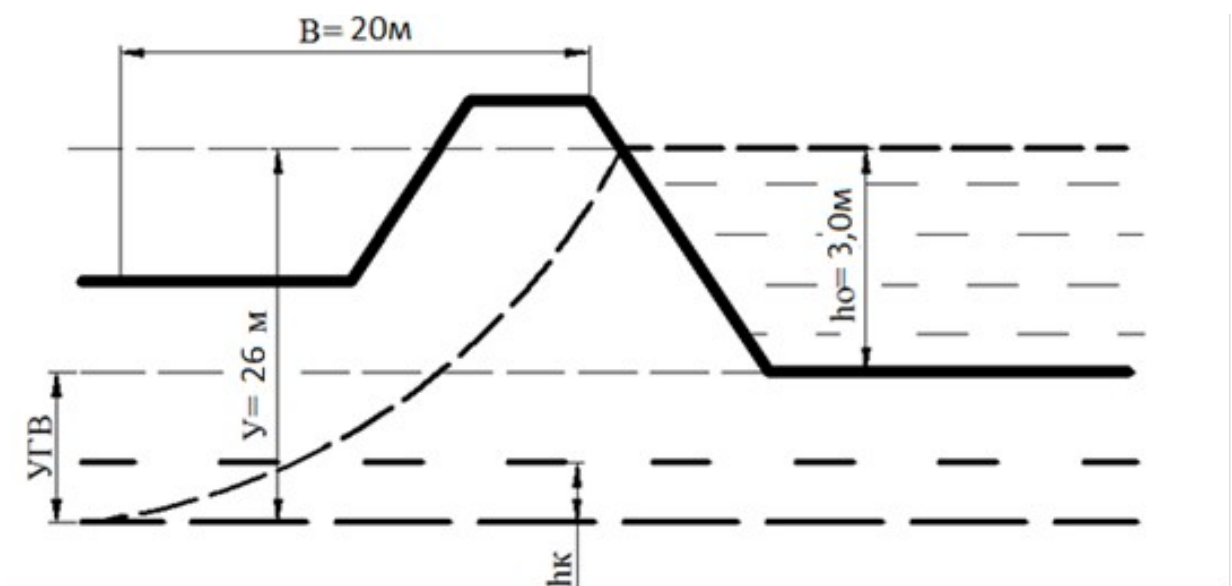


Рисунок 3.5 – Схема розрахунку питомих фільтраційних втрат з магістрального каналу

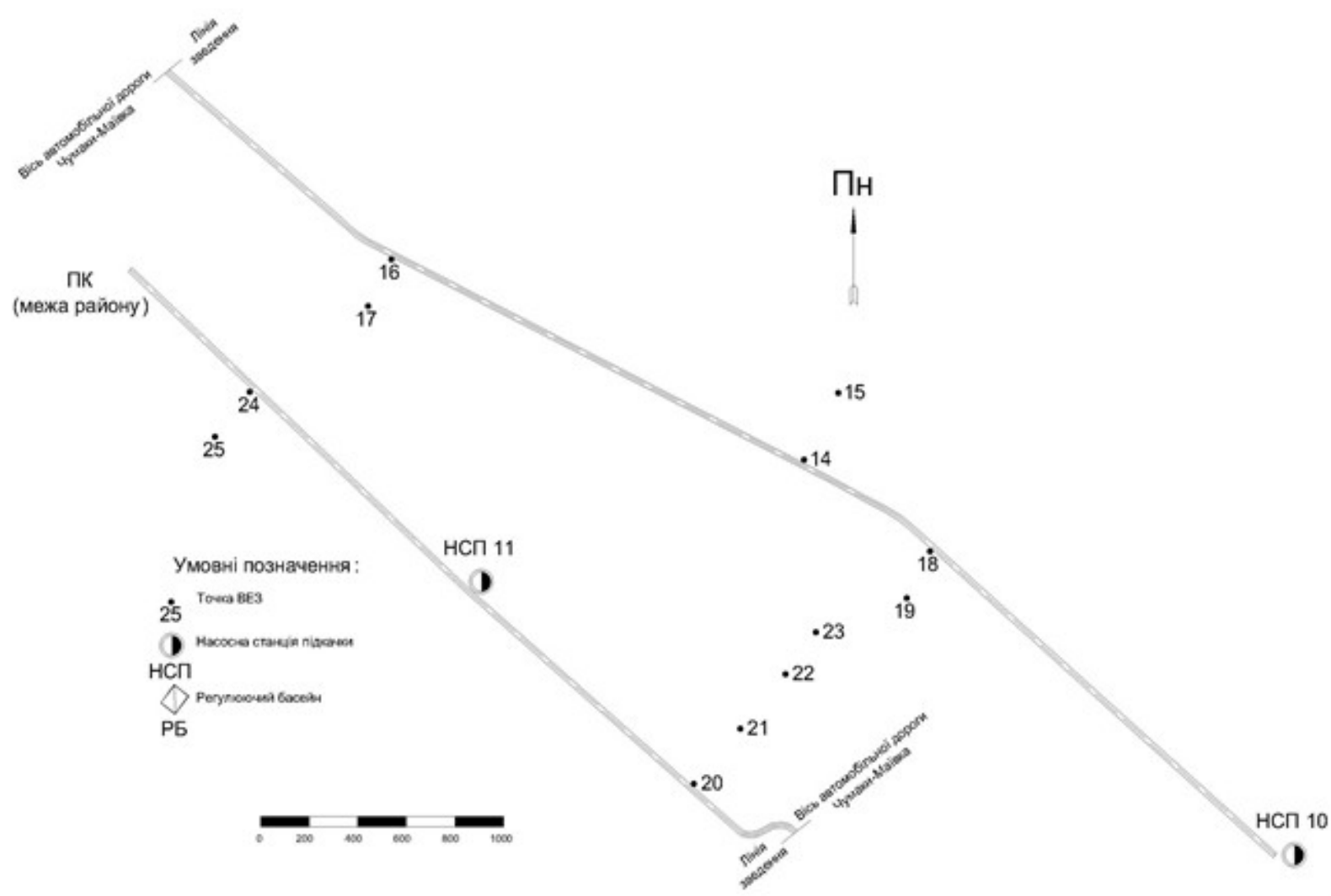


Рисунок 3.4 – Карта фактичного матеріалу зйомки ПЕМПЗ на магістральному каналі МК-2 Кільченської зрошувальної системи

3.7 Нормування якості зрошувальної води за агрономічними критеріям

Відповідно з оцінкою ризику повторного засолення ґрунту, якість зрошувальної води має базуватися на сумарному скупченні отруйних іонів зі знаходженням розподілу ґрунту за розміром частинок (табл. 3.1-3.5) [33].

Якість поливної води оцінюється за кількома показниками, а саме: pH , токсичність лужності та нормальна карбонатна відносно ризику залуження ґрунту (табл. 3.1) [33].

Таблиця 3.1 – Оцінка якості зрошувальної води за небезпекою вторинного засолення ґрунту [33]

Концентрація токсичних іонів за групами ґрунтів, мекв/л			Клас якості води
піщаний та су- піщаний	легко- та середньосуглинковий	важкосуглинковий та глинистий	
менше 15	менше 10	менше 5	I клас
від 15 до 40	від 10 до 30	від 5 до 25	II клас

Таблиця 3.2 – Структурна характеристика ґрунтів за гранулометричним складом [33]

Вміст фізичної глини (частинок < 0,01 мм)			Назва ґрунту за гранулометричним складом
Ґрунти			
підзолистого типу ґрунтоутворення	степоного типу ґрунтоутворення	солонці та сильносолонцюваті ґрунти	
0-10	0-10	0-10	Пісок
10-20	10-20	10-15	Супісок
20-30	20-30	15-20	Суглинок легкий
30-40	30-45	20-30	Суглинок середній
40-50	45-60	30-40	Суглинок важкий
50-65	60-75	40-50	Глина легка
65-80	75-85	50-65	Глина середня

Таблиця 3.3 – Оцінка якості зрошувальної води за безпекою залуження ґрунту [33]

Показники якості води	Група ґрунту			Клас якості води
	кислий	нейтральний	лужний	
рН	менше 8,2	менше 8,0	менше 7,6	І клас
CO ₃ ²⁻ , мекв/л	До 0,3	-	-	
HCO ₃ ⁻ -Ca ²⁺ , мекв/л	До 2,5	менше 2,0	менше 1,5	
рН	від 8,2 до 9,0	від 8,0 до 8,8	від 7,6 до 8,5	ІІ клас
CO ₃ ²⁻ , мекв/л	Від 0,3 до 0,9	Від 0,1 до 0,6	Від 0,1 до 0,3	
HCO ₃ ⁻ -Ca ²⁺ , мекв/л	від 2,5 до 6,0	Від 2,0 до 5,0	Від 1,5 до 4,5	

Таким чином, якщо рівність між класами зберігається, то першість віддається класам, які мають в своєму складі хлорид-іони. Це визначається саме тим, що вміст лугів в складі води, ґрунту є доволі рухливою та хиткою. [33].

Таблиця 3.4 – Оцінювання якості зрошувальної води за безпекою її токсичного впливу на рослини [33]

Показники якості води, мекв/л				Клас якості води
HCO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻ -Ca ²⁺	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	
менше 3,5	менше 2,0	-	менше 3,0	І клас
від 3,5 до 8,5	від 2,0 до 5,0	від 0,1 до 0,6	від 3,0 до 15,0	ІІ клас

3.8 Нормування якості зрошувальної води за екологічними критеріями

Відповідно до *ВНД* 33–5.5–02–97 оцінювання якості води для поливу за економічними критеріями відбувається з метою мінімізації можливого від'ємного впливу на компоненти природного середовища та на здоров'я населення [34].

Проведення розрахунків якості зрошувальної води відповідно до економічних норм проходить за вимогою того, що РГВ не будуть перевищувати критичний рівень за певною зрошувальною системою [34].

Під час визначення якості зрошувальної води за економічними параметрами поділяють на наступні класи:

I клас – «Повністю придатна»,

II клас – «Придатна з певними обмеженнями».

Якщо при поділі якості зрошувальної води вона відноситься до обох класів, то перевага віддається показнику з нижчим індексом [34].

Відповідно до економічних норм *ГОСТ* 17.1.2.03 стандартизацію якості поливної води слід проводити за трьома наборами показників якості води [34].

Склад цих речовин у зрошувальній воді лімітовано за показниками ФТ та СТ. Воду вважають придатною для зрошення, якщо вміст цих речовин не перевищує *ГДК* (табл. 3.1) [34].

Оцінювати якість води за екосанітарними та екотоксикологічними показниками (*БПК*₅, феноли, ціаніди, нафта та нафтопродукти, вміст миючих засобів), щоб запобігти погіршенню здатності відновлення ґрунту, руйнування санітарії та якості їстівної продукції сільськогосподарського виробництва [34].

Таблиця 3.5 – Класифікація мікроелементів та важких металів за ступенем небезпеки в зрошувальній воді [34]

Клас	Характеристика класу	Найменування елемента	За якими показниками токсичності лімітовано			
			ФТ	ТР	ВМ	СТ
1	2	3	4	5	6	7
I	Мало небезпечні	Алюміній	ФТ ₂	ТР ₁	ВМ ₁	СТ ₁
		Літій	ФТ ₁	ТР ₁	ВМ ₂	
II	Помірно небезпечні	Залізо*	ФТ ₂	ТР ₁	ВМ ₁	СТ ₂
		Цинк*	ФТ ₂	ТР ₃	ВМ ₃	
		Марганець*	ФТ ₂	ТР ₂	ВМ ₃	
		Хром (Cr ³⁺)*	ФТ ₂	ТР ₂	ВМ ₂	
		Молібден	ФТ ₂	ТР ₂	ВМ ₃	
		Ванадій	ФТ ₂	ТР ₁	ВМ ₁	
		Вольфрам	ФТ ₂	ТР ₁	ВМ ₁	
		Вісмут	ФТ ₂			
III	Високо небезпечні	Нікель*	ФТ ₃	ТР ₂	ВМ ₂	СТ ₃
		Мідь*	ФТ ₃	ТР ₂	ВМ ₂	
		Хром (Cr ⁶⁺)*	ФТ ₃	ТР ₃	ВМ ₂	
		Кобальт*	ФТ ₃	ТР ₂	ВМ ₂	
		Свинець*	ФТ ₃	ТР ₂	ВМ ₂	
		Кадмій*	ФТ ₃	ТР ₃	ВМ ₂	
		Ртуть*	ФТ ₃	ТР ₂	ВМ ₂	
		Берилій	ФТ ₃	ТР ₃		
Миш'як	ФТ ₃	ТР ₂				

Примітка: «*» – Основні показники якості зрошувальної води згідно з ГОСТ 17.1.2.03 [34]

3.9 Районування ризиків підтоплення територій міст і селищ

Районування ризиків підтоплення проводилося за методикою «Районування ризиків підтоплення міст та селищ», затверджено міністерством з питань житлово-комунального господарства України від

23.12.2010 № 468 вказаною в додатку Б.

РОЗДІЛ 4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1 Результати оцінки підтоплення сільськогосподарських угідь та сільських населених пунктів

Оцінка підйому рівня ґрунтових вод за даними режимних спостережень виконана для територій сіл Улянівка та Чумаки згідно методики, зазначеної у ВНД 33–5.5–0.7–99 [6]. Свердловини, за даними яких виконані подальші розрахунки, знаходяться поблизу території, якій характерні критичні рівні ґрунтових вод (рис. 4.1, табл. 4.1).

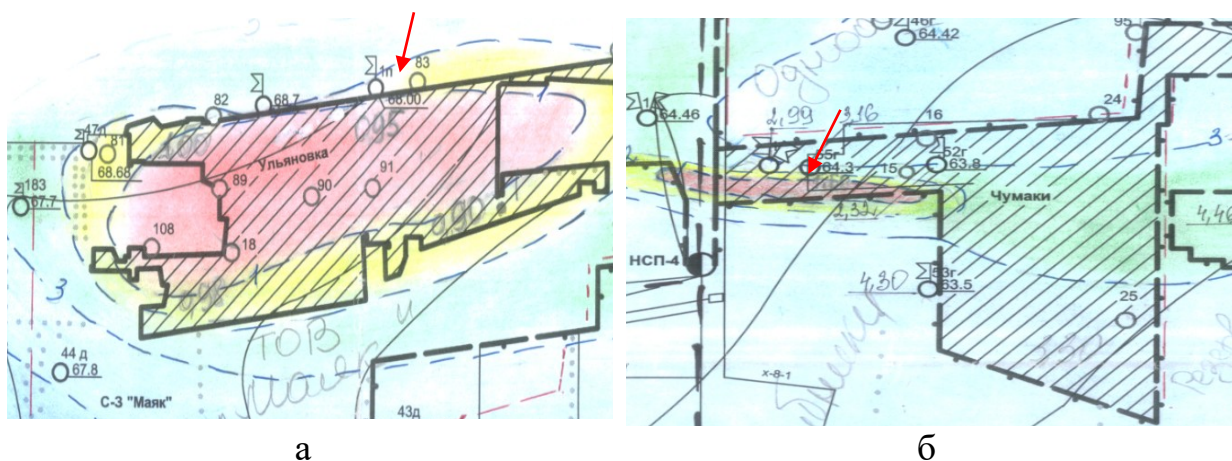















Рисунок 4.1 – Карти залягання рівнів ґрунтових вод: а – село Улянівка, стрілкою вказане місце розташування свердловини №83; б – село Чумаки, стрілкою вказане місцезнаходження свердловини №55г

Умовні позначення до рисунку 4.1

- 
 - номер спостережна свердловина, зверху її номер; з права – в чисельнику абсолютна відмітка поверхні землі, м;
 - зліва – рівень ґрунтових вод, м;
 - знизу – мінералізація ґрунтової води, г/дм³;
- 
 - межі господарства;
- 
 - межі зрошення;
- 
 - населений пункт;
- 
 - насосна станція і її номер;
- 
 - дренажна насосна станція і її номер;
- 
 - лісосмуги;
- 
 - гідроізогіпси ґрунтових вод;
- 
 - рівень залягання ґрунтових вод 0-1 м;
- 
 - рівень залягання ґрунтових вод 1-2 м;
- 
 - рівень залягання ґрунтових вод 2-3 м;
- 
 - рівень залягання ґрунтових вод 3-5 м;
- 
 - рівень залягання ґрунтових вод >5 м

Для кожного інтервалу глибин виконується розрахунок середніх значень вказаних величин. Отримані розрахункові значення висоти і швидкості підняття РГВ заносяться до таблиці (табл. 4.1).

Наприклад, прогнозна величина підняття рівня ґрунтових вод для села Улянівка, спостережної свердловини № 83 визначається за формулою (3.1) [6]:

$$\Delta H = 0.26 \cdot 5 = 1.3 \text{ м} \quad (4.1)$$

де ΔH – прогнозна величина РГВ, м;

H_{cp} – розраховані за даними режимних спостережень середньобагаторічна швидкість підняття РГВ, м/рік;

T – розрахунковий час (5, 10 років).

Таблиця 4.1 – Порівняння залягання рівнів ґрунтових вод в період 2019-2020 років за даними режимних спостережень свердловини № 83 села Улянівка та свердловини № 55г села Чумаки

Назва ділянки	Площа з глибиною залягання РГВ, га	Номер свердловини	Висота (м) та швидкість підйому (м/рік) рівнів ґрунтових вод	
			2019 рік	2020 рік
			Н	Н
Село Улянівка	0,07	83	1,3	0,9
Село Чумаки	0,06	55г	1,9	1,1

Отже, з розрахованих даних можна зробити висновок, що за період з 2019-2020 рік підйом рівнів ґрунтових вод збільшився на 0,4 м/рік згідно даних спостережень по свердловині № 83. В свою чергу поблизу села Чумаки за даними спостереження свердловини 55г РГВ збільшилися на 0,8 м/рік. Отже з роками лише збільшуються рівні ґрунтових вод, нащо може впливати незадовільний технічний стан зрошувального каналу КЗС та інші фактори впливу.

Відповідно до табл. 4.2 побудовані діаграми порівняння рівнів ґрунтових вод з критичними.

Таблиця 4.2 – Таблиця порівняння глибин залягання ґрунтових вод на території фруктових садів, в місцях малоповерхової забудови та розташування вулиць, доріг, площ сіл Улянівка, Чумаки та Степове за відповідними критичними глибинами згідно ДБН А.2.2–1–2003

№ свердловин	РГВ, м	Цільове призначення території	Граничні глибини залягання ґрунтових вод згідно ДБН А.2.2–1–2003, м	Примітка
с. Улянівка та його прилеглі території				
18	0,98	Фруктові дерева	1-1,5	$0,98 \text{ м} < (1 \text{ м} - 1,5 \text{ м})$ - розвиток процесів підтоплення
83	0,95	Малоповерхова забудова	Не менше 1,5	$0,95 \text{ м} < 1,5 \text{ м}$ - розвиток процесів підтоплення
91	0,90	Вулиці, дороги, площі	Не менше 1,0	$0,90 \text{ м} < 1 \text{ м}$ - розвиток процесів підтоплення
с. Чумаки та його прилеглі території				
52г	2,32	Фруктові дерева	1-1,5	$2,32 \text{ м} > (1 - 1,5 \text{ м})$ – розвитку процесів підтоплення не спостерігається
51г	1,60	Малоповерхова забудова	Не менше 1,5	$1,60 \text{ м} > 1,5 \text{ м}$ – розвитку процесів підтоплення не спостерігається
15	1,60	Вулиці, дороги, площі	Не менше 1,0	$1,60 \text{ м} > 1$ – розвитку процесів підтоплення не спостерігається
с. Степове та його прилеглі території				
5ф	3,20	Фруктові дерева	1-1,5	$3,20 \text{ м} > (1 - 1,5 \text{ м})$ – розвитку процесів підтоплення не спостерігається
27д	3,10	Малоповерхова забудова	Не менше 1,5	$3,10 \text{ м} > 1,5 \text{ м}$ – розвитку процесів підтоплення не спостерігається
30	3,50	Вулиці, дороги, площі	Не менше 1,0	$3,50 \text{ м} > 1$ – розвитку процесів підтоплення не спостерігається

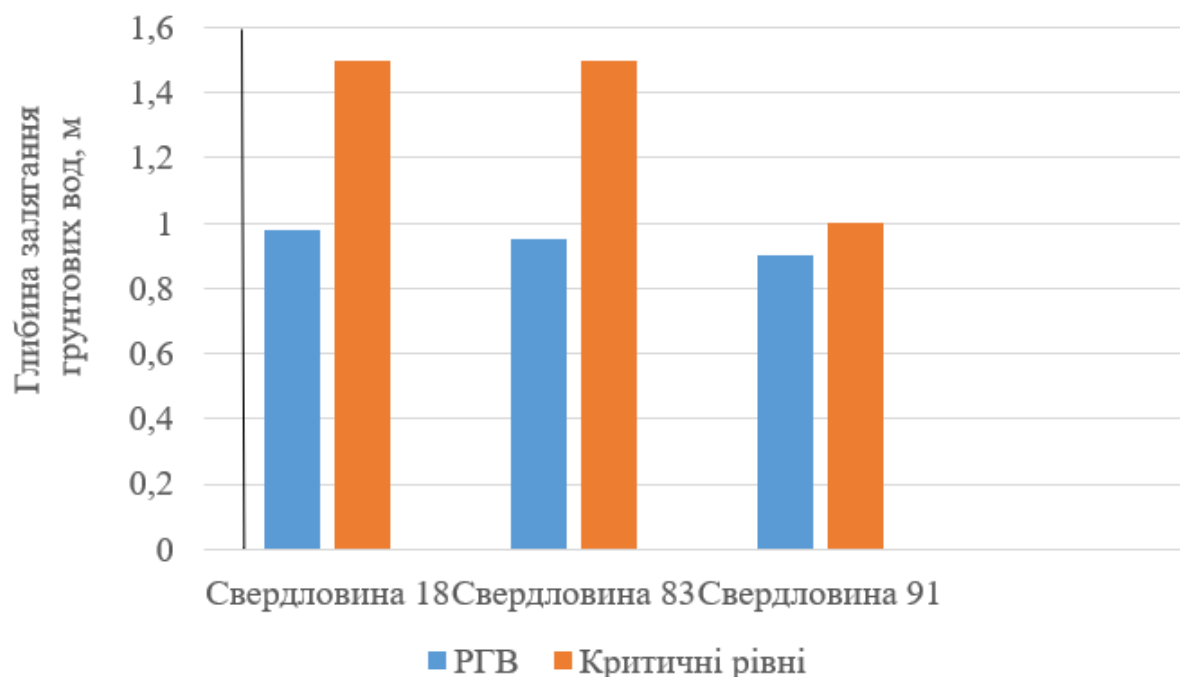


Рисунок 4.2 – Співставлення глибин залягання ґрунтових вод на території фруктових садів за даними свердловини № 18, в місцях малоповерхової забудови (№ 83), розташування вулиць, доріг, площ (№ 91) села Улянівка відповідно критичним глибинам за ДБН А.2.2–1–2003

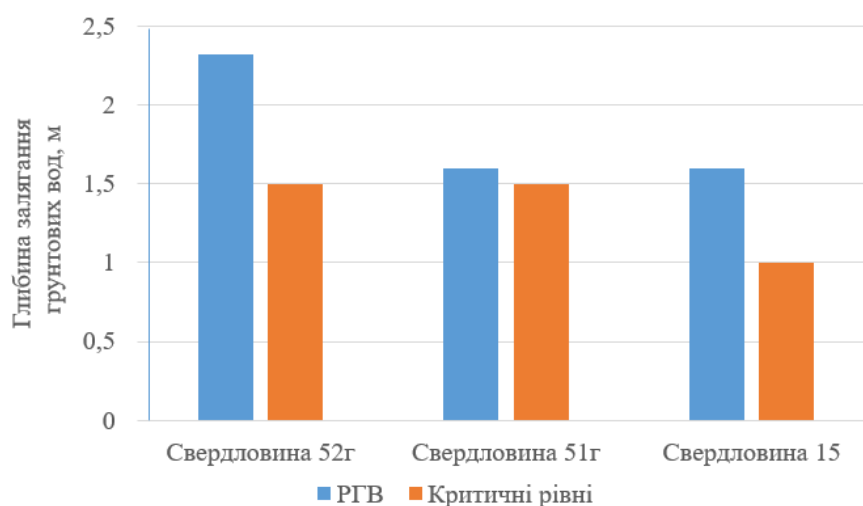


Рисунок 4.3 – Співставлення глибин залягання ґрунтових вод на території фруктових садів за даними свердловини № 52г, в місцях малоповерхової забудови (№ 51г), розташування вулиць, доріг, площ (№ 15) села Чумаки відповідно критичним глибинам за ДБН А.2.2–1–2003

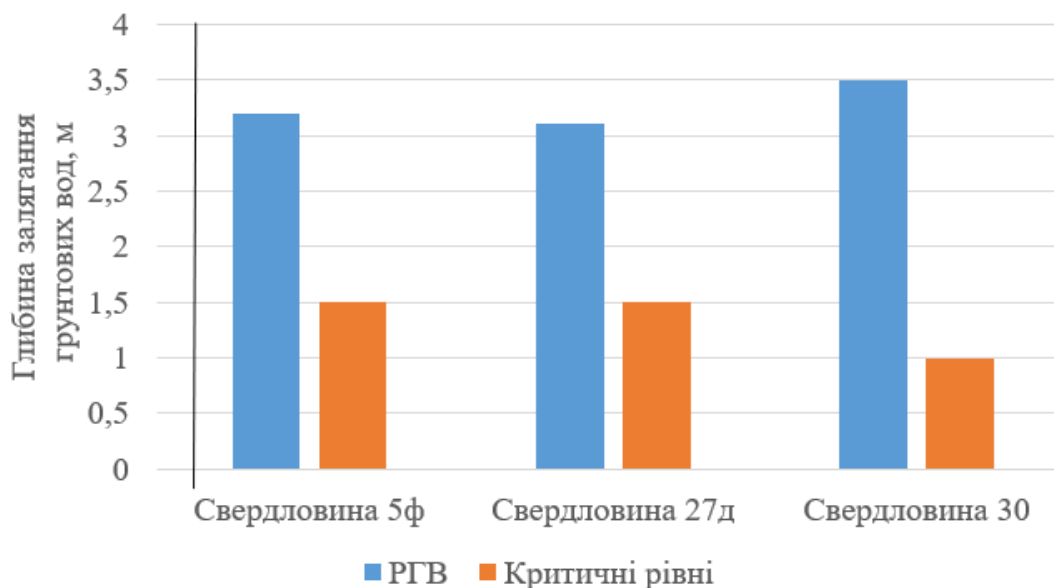


Рисунок 4.4 – Співставлення глибин залягання ґрунтових вод на території фруктових садів за даними свердловини № 5ф, в місцях малоповерхової забудови (№ 27д), розташування вулиць, доріг, площ (№ 30) села Степове відповідно критичним глибинам за ДБН А.2.2-1-2003

4.2 Результати польових досліджень

На прилеглих територіях до магістрального каналу розташовані сільськогосподарські угіддя зокрема пшениці (рис. 4.2). За результатами візуального огляду виявлені осередки змін кольору паростків пшениці та локальні прояви просідання земної поверхні, однією з причин прояву яких можуть бути підвищені рівні ґрунтових вод.

На досліджуваній території магістрального каналу було виявлено його незадовільний технічний стан (рис. 4.3) на що вказує зсування плит, на окремих ділянках канал заріс деревами.

Була проведена оцінка технічного стану КЗС групою дослідників, в складі яких була я [35]. Дослідження здійснювалось двома методами природного імпульсного електромагнітного поля Землі (ПІЕМПЗ) та

вертикального електричного зондування (ВЕЗ). Я брала безпосередню участь в роботі методом ВЕЗ.



Рисунок 4.2 – Незадовільний технічний стан магістрального каналу МК-2 КЗС



Рисунок 4.3 – Сільськогосподарські угіддя поблизу магістрального каналу МК-2 КЗС

За даними зйомки ПЕМПЗ вдалося встановити розташування зон фільтрації. Інтерпретація результатів вертикального електричного зондування виконувалася за допомогою програмного комплексу *IPI 2 WIN* шляхом побудови польових кривих уявного електричного опору та підбору відповідної моделі геологічного розрізу з різними за фізичними характеристиками верствами гірських порід. За даними підібраних моделей вдалося встановити глибини зон замочування ґрунтів як на відкосах магістрального каналу, так і на деяких відстанях від нього. Ці дані покладені у основу підрахунку об'ємів фільтрації води крізь відкосу каналу. Криві уявного електричного опору наведені у рис. 4.3 – 4.6.

Розглянемо результати досліджень. За даними дослідження ПЕМПЗ на правому відкосі виділено 225 зони фільтрації загальною довжиною 3345 м, а на лівому – 241 зону, загальною довжиною 3697 м (табл. 4.1)

Положення виділених зон фільтрації на схемі каналу показано на рис 4.1.

На підставі аналізу даних ПЕМПЗ, обрано було точки дослідження залягання ґрунтових вод за допомогою методу ВЕЗ.

Для розрахунків обсягу витрат з правого відкосу магістрального каналу за формулою (3.1) приймаються наступні значення величин [35]:

L – довжина зони фільтрації (загальна) – 3345 м;

Y – глибина до водотривкого горизонту за даними ВЕЗ – 5 м;

B – довжина від початку відкосу до точки зі сталим РГВ – 20 м.

A – коефіцієнт, який враховує бічне розтікання фільтраційного потоку – 1,7;

h_{01} – глибина води в магістральному каналі – 0,5 м;

h_{02} – глибина води в магістральному каналі – 1,0 м;

h_{03} – глибина води в магістральному каналі – 1,5 м;

h_k – висота капілярного підйому – 1,5 м;

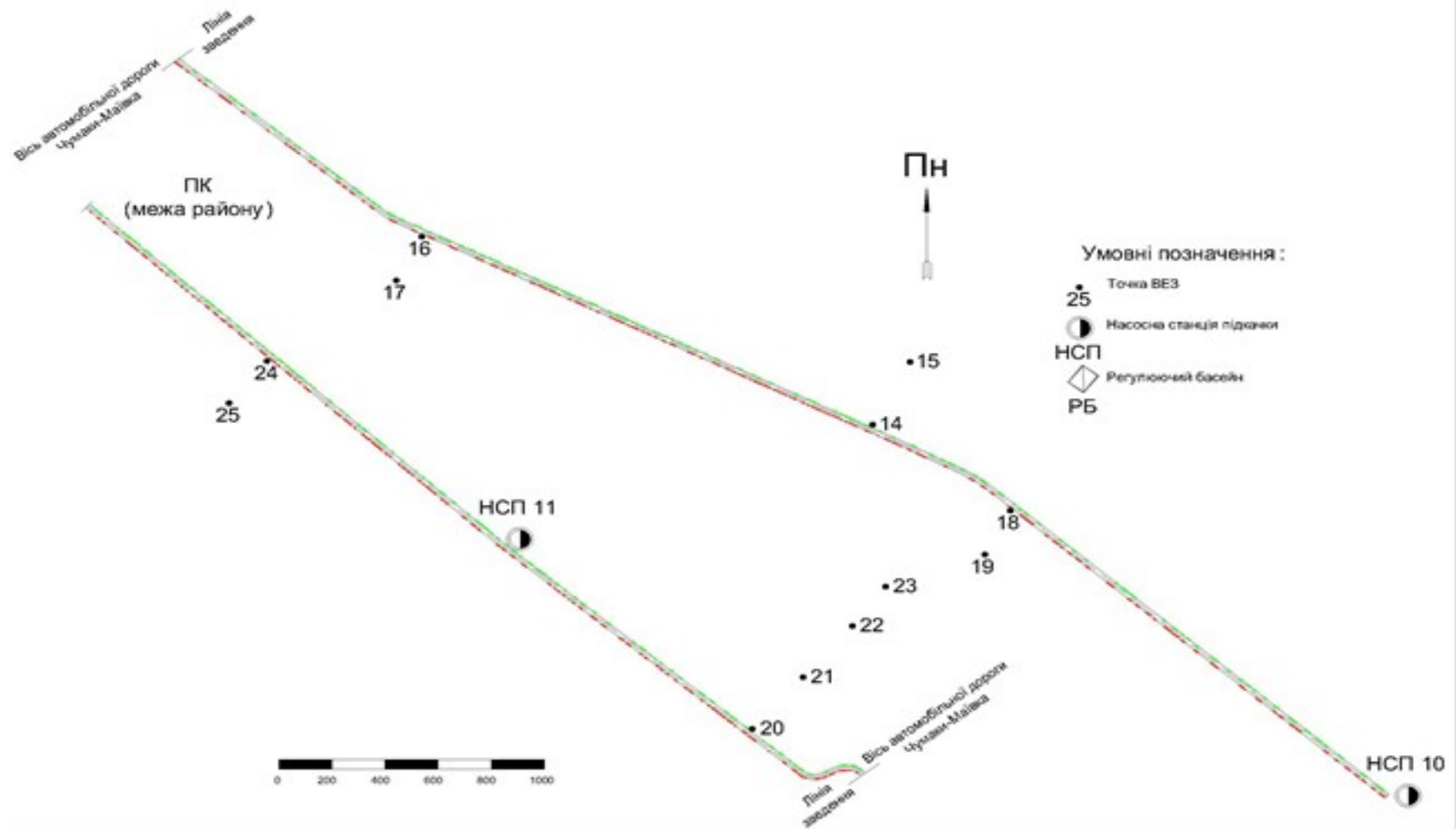
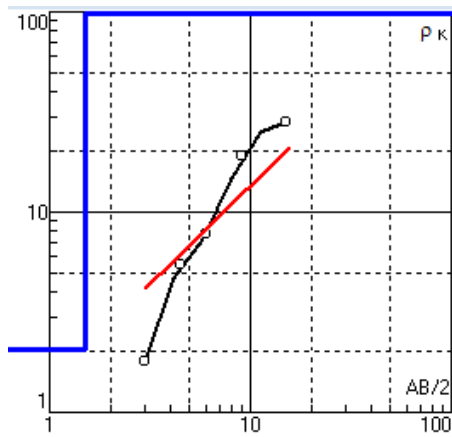
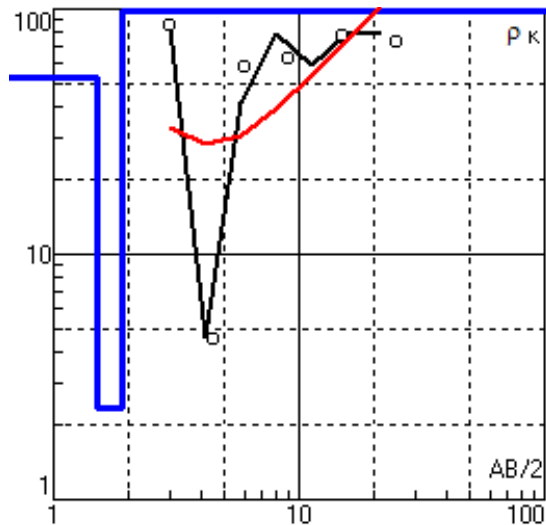


Рисунок 4.2 – Схеми розташування виділених зон фільтрації каналу за даними геофізичних досліджень (червоні лінії – лівий відкіс; зелені лінії – правий відкіс) [35]



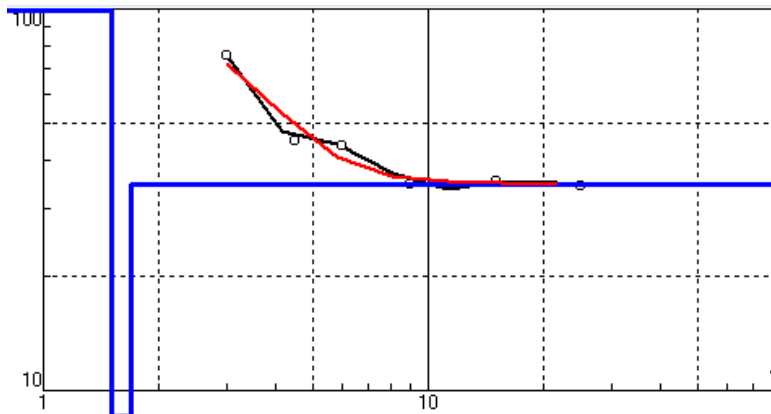
N	ρ	h	d	A6c
1	2.07	1.5	1.5	-1.5
2	726			

а



N	ρ	h	d	A6c
1	52.8	1.5	1.5	-1.5
2	2.36	0.408	1.91	-1.908
3	1839			

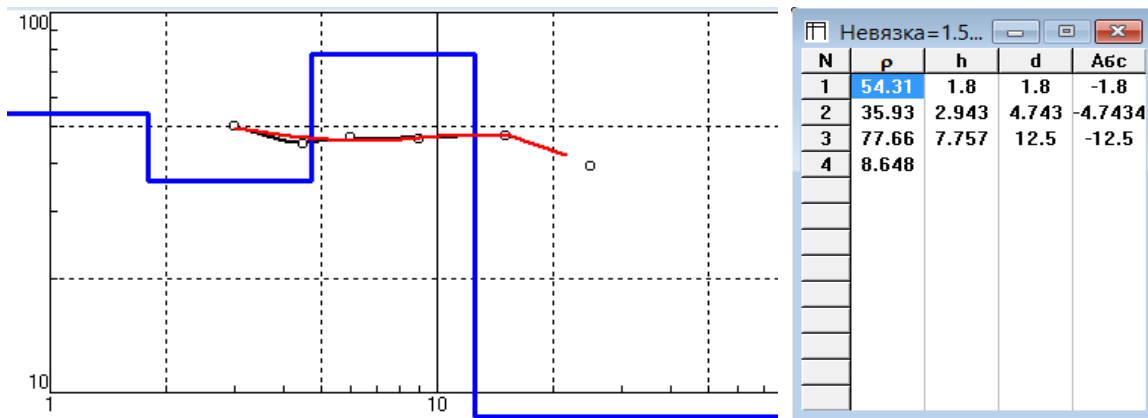
б



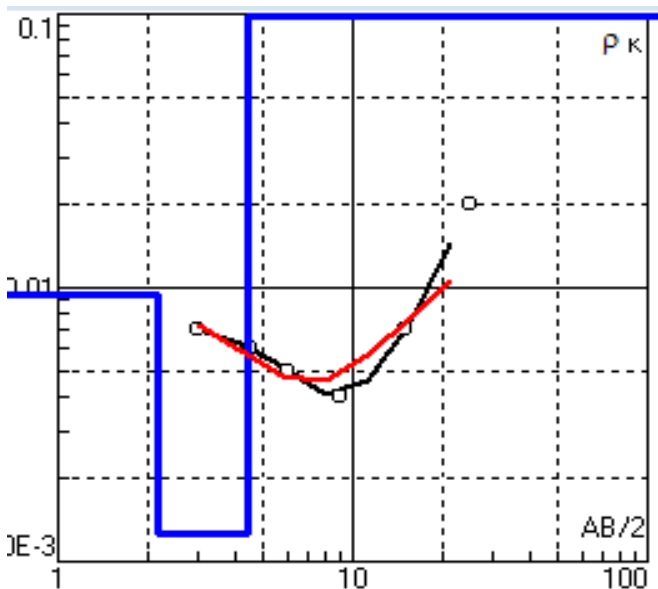
N	ρ	h	d	A6c
1	123	1.5	1.5	-1.5
2	6.81	0.189	1.69	-1.689
3	34.7			

в

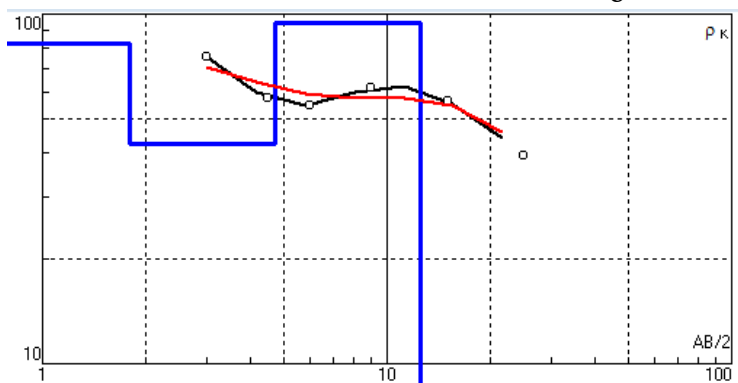
Рисунок 4.3 – Польові криві уявного електричного опору в точках спостереження 14 (а), 15 (б) та 16 (в) на відкосах магістрального каналу МК2 КЗС за даними вертикального електричного зондування



а



б



в

Рисунок 4.4 – Польові криві уявного електричного опору в точках спостереження 17 (а), 18 (б) та 19 (в) на відкосах магістрального каналу МК2 КЗС за даними вертикального електричного зондування

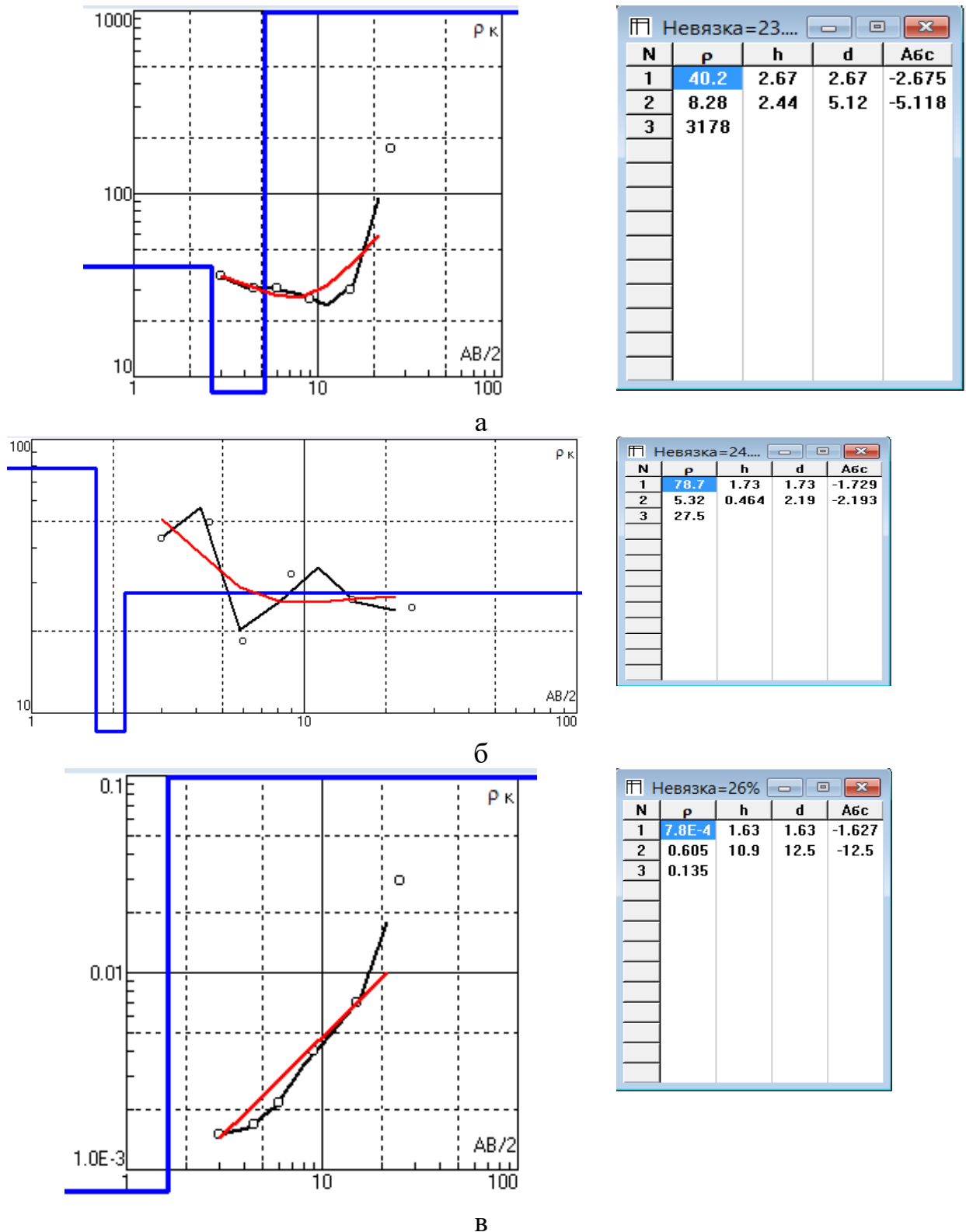


Рисунок 4.5 – Польові криві уявного електричного опору в точках спостереження 20 (а), 21 (б) та 22 (в) на відкосах магістрального каналу МК2 КЗС за даними вертикального електричного зондування

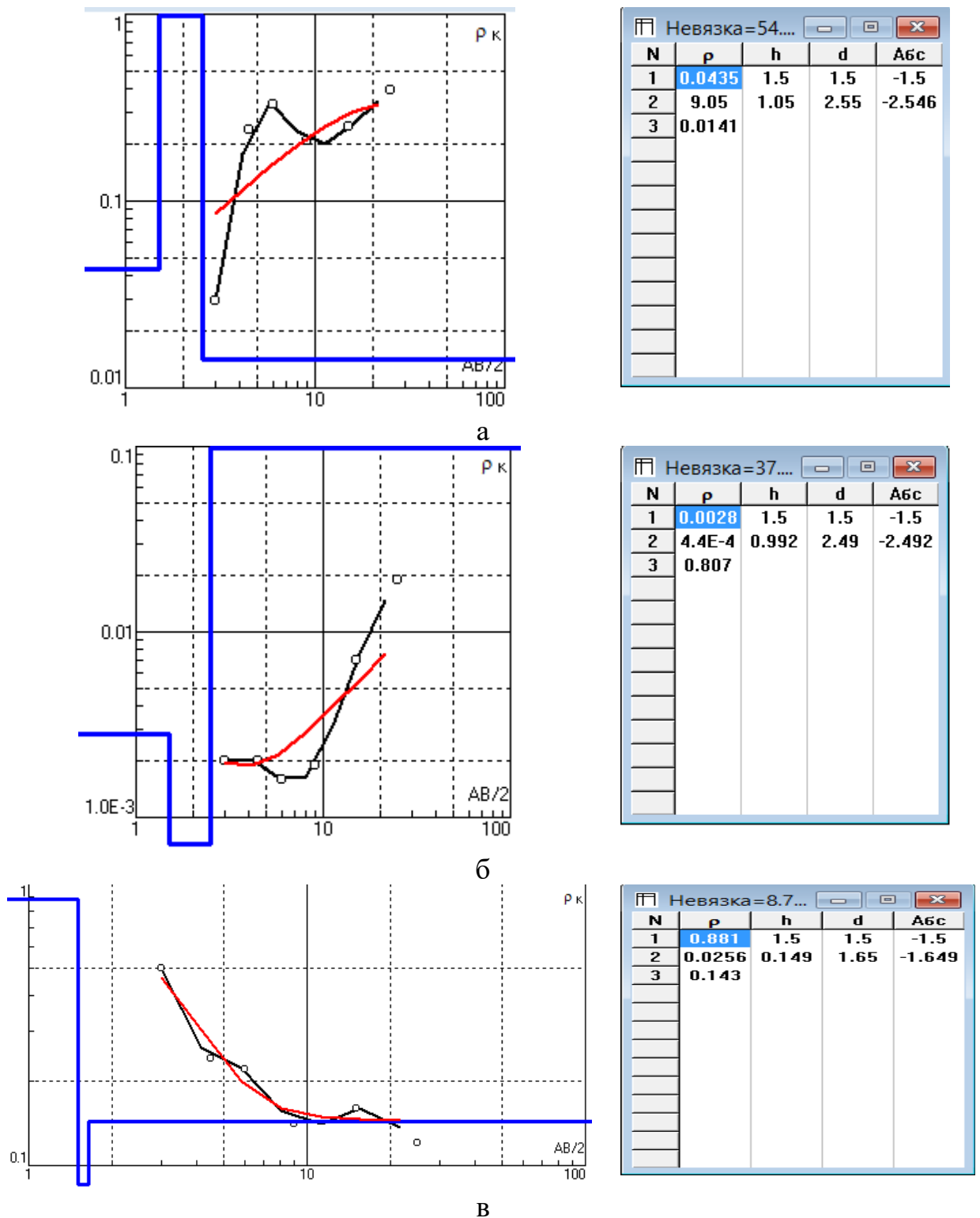


Рисунок 4.6 – Польові криві уявного електричного опору в точках спостереження 23 (а), 24 (б) та 25 (в) на відкосах магістрального каналу МК-2 КЗС за даними вертикального електричного зондування

Отже, при заповненні каналу до рівня $h_{01}=0.3\text{ м}$ питомі фільтраційні втрати (q_n) з магістрального каналу при ширині відкосу в 1 м становитимуть:

$$q_n = \frac{0,04 \text{ м}}{\text{добу}} \cdot (20 \text{ м} + 1,7 \cdot 0,5 \text{ м}) \cdot \left(1 + \frac{0,5 \text{ м} + 1,5 \text{ м}}{5 \text{ м}}\right) = 1,24 \text{ м}^2/\text{добу} \quad (4.2)$$

При довжині зон фільтрації по правому відкосу 3345 м q протягом доби буде:

$$q_{\text{доб}}^{\text{прав}} = 1,24 \text{ м}^2/\text{доб} \cdot 3345 \text{ м} = 4147,8 \text{ м}^3/\text{добу} \quad (4.3)$$

При довжині зон фільтрації по лівому відкосу м q протягом доби буде:

$$q_{\text{доб}}^{\text{лів}} = 1,24 \text{ м}^2/\text{доб} \cdot 3697 \text{ м} = 4584,28 \text{ м}^3/\text{добу} \quad (4.4)$$

За місяць фільтраційні втрати становитимуть:

По правому відкосу:

$$q_{\text{міс}}^{\text{прав}} = 4147,8 \text{ м}^3/\text{добу} \cdot 30 = 124434 \text{ м}^3/\text{міс} \quad (4.5)$$

По лівому відкосу:

$$q_{\text{міс}}^{\text{лів}} = 4584,3 \text{ м}^3/\text{добу} \cdot 30 \text{ дів} = 137529 \text{ м}^3/\text{міс} \quad (4.6)$$

Всього 261963 м^3

Для $h_{02} = 1,0 \text{ м}$:

$$q_n = 0,04 \text{ м}/\text{доб} \cdot (20 \text{ м} + 1,7 \cdot 1,0 \text{ м}) \cdot \left(1 + \frac{1,0 \text{ м} + 1,5 \text{ м}}{5 \text{ м}}\right) = 1,36 \text{ м}^2/\text{добу} \quad (4.7)$$

При довжині зон фільтрації по правому відкосу 3345 м q протягом доби буде:

$$q_{\text{доб}}^{\text{прав}} = 1,36 \text{ м}^2/\text{доб} \cdot 3345 \text{ м} = 4549,2 \text{ м}^3/\text{доб} \quad (4.8)$$

При довжині зон фільтрації по лівому відкосу 3697 м q протягом доби буде:

$$q_{\text{доб}}^{\text{лів}} = 1,36 \text{ м}^2/\text{доб} \cdot 3697 \text{ м} = 5027,92 \text{ м}^3/\text{доб} \quad (4.9)$$

За місяць фільтраційні втрати становитимуть:

По правому відкосу:

$$q_{\text{міс}}^{\text{прав}} = 4549,2 \text{ м}^3/\text{добу} \cdot 30 = 136476 \text{ м}^3/\text{міс} \quad (4.10)$$

По лівому відкосу:

$$q_{\text{міс}}^{\text{лів}} = 5027,92 \text{ м}^3/\text{добу} \cdot 30 \text{ дів} = 150837,6 \text{ м}^3/\text{міс} \quad (4.11)$$

Всього $287313,6 \text{ м}^3$

Для $h_{03} - 1,5 \text{ м}$:

$$q_n = 0,04 \text{ м}^2/\text{доб} \cdot (20 \text{ м} + 1,7 \cdot 1,5 \text{ м}) \cdot \left(1 + \frac{1,5 \text{ м} + 1,5 \text{ м}}{5 \text{ м}} \right) = 1,484 \text{ м}^2/\text{добу} \quad (4.12)$$

При довжині зон фільтрації по правому відкосу 3345 м q протягом доби буде:

$$q_{\text{доб}}^{\text{прав}} = 1,484 \text{ м}^2/\text{доб} \cdot 3345 \text{ м} = 4963,98 \text{ м}^3/\text{доб} \quad (4.13)$$

При довжині зон фільтрації по лівому відкосу 3697 м q протягом доби буде:

$$q_{\text{доб}}^{\text{ліє}} = 1,484 \text{ м}^2/\text{доб} \cdot 3697 \text{ м} = 5486 \text{ м}^3/\text{доб} \quad (4.14)$$

За місяць фільтраційні втрати становитимуть:

По правому відкосу:

$$q_{\text{міс}}^{\text{прає}} = 4963,98 \text{ м}^3/\text{добу} \cdot 30 = 148919,4 \text{ м}^3/\text{міс} \quad (4.15)$$

По лівому відкосу:

$$q_{\text{міс}}^{\text{ліє}} = 5486 \text{ м}^3/\text{добу} \cdot 30 \text{ діб} = 164580 \text{ м}^3/\text{міс} \quad (4.16)$$

Всього 313499,4 м³.

4.3 Оцінка якості зрошуваної води за агрономічними критеріями

Згідно з ВНД 33–5.5–04–98 [534] нормування якості зрошувальної води за агрономічними критеріями виконується по чергово: за небезпекою вторинного засолення ґрунту, за небезпекою підлучення ґрунту, за небезпекою токсичного впливу на рослини.

4.3.1 Оцінка якості зрошувальної води за небезпекою вторинного засолення ґрунту

Під керівництвом гідрогеолога Станкевич А.Г. було проведено оцінювання зрошувальної води щодо ризику повторного засолення ґрунтів. Згідно до результатів хімічного складу зрошувальної води, що було здійснено в сертифікованій лабораторії, обчислили сумарну концентрацію шкідливих іонів, представлених у вигляді хлор-еквівалентів. Концентрація небезпечних іонів для важко-суглинкових ґрунтів [34] менше 16 мг-екв/дм^3 (див. табл. 3.1, табл. 4.2) [34].

Таблиця 4.2 – Оцінювання якості зрошувальної води за небезпекою вторинного засолення ґрунту

Концентрація токсичних іонів за групами ґрунтів, мекв/л			Клас якості води
піщаний та супіщаний	легко- та середньосуглинковий	важкосуглинковий та глинистий	
менше 15	4,22	-	I клас
від 15 до 40	-	-	II клас

Примітка: «-» – умова не виконується

Зрошувальні води віднесені до I класу, бо є придатними без обмежень. Вміст небезпечних солей складає від 2,50 до $4,22 \text{ мг-екв/дм}^3$, а отже не досягає верхньої межі, бо становить менше ніж 17 мг-екв/дм^3 , який вказано для вод I класу.

4.3.2 Оцінювання якості зрошувальної води за небезпекою підлушення ґрунту

Оцінювання якості зрошувальної води за небезпекою підлушення ґрунту проведено під керівництвом гідрогеолога Станкевич А.Г. В основі комплексної оцінки необхідно розглядати не менше двох показників, таких

як: pH , токсичної лужності і лужності від нормальних карбонатів (див. табл. 3.3, табл. 4.3) [34]. За даними розрахунків визначено, що води, які подаються водокористувачам по магістральному каналу МК2 КЗС, відносяться до I класу «Вода придатна без обмежень».

Таблиця 4.3 – Результати оцінки якості зрошуваної води за безпекою підлушення ґрунту

Показники якості води	Група ґрунту			Клас якості води
	кислий	нейтральний	лужний	
pH	-	7,9	-	I клас
CO_3^{-2} , мекв/л	0	-	-	
$HCO_3^{-1}-CO_3^{-2}$, мекв/л	-	-	1,25	

Примітка: «-» – умова не виконується

Відібрана 31.07.20 р. проба води характеризується наступними показниками: $pH=6,9$; $CO_3^{-2}=0$; $HCO_3^{-1}-Ca^{+2}=1,27$ мекв/л, які менше за критичні значення навіть для лужних ґрунтів згідно з рекомендаціями ВНДЗЗ-5.5-04-98 [11].

4.3.3 Оцінка якості зрошувальної за безпекою токсичного впливу на рослини

Розрахунки якості води за безпекою шкідливого впливу на рослини за варіації їх поливу дощувальним методом, проводяться на основі комплексної оцінки показників pH , лужності від нормальних карбонатів i , вмісту хлору i з врахуванням вмісту в зрошувальній воді токсичних іонів в еквівалентах хлору i (див. табл.3.4, табл. 4.4).

Таблиця 4.4 – Оцінювання якості зрошувальної води за небезпекою її токсичного впливу на рослини

Показники якості води, мекв/л				Клас якості води
HCO_3^{-1}	$\text{HCO}_3^{-1} - \text{Ca}^{+2}$	CO_3^{-2}	Cl^{-ii}	
-	1,25	0	1,72	I клас

Примітка: «-» – умова не виконується

По вмісту лужності від нормальних карбонатів CO_3^{2-} , вмісту хлору Cl^- , показнику pH зрошувальна вода належить до I класу і оцінюється як придатна без обмежень. Води КЗС характеризується високим вмістом іонів хлору, тобто концентрація хлоридів не перевищує $1,72 \text{ мг-екв/дм}^3$.

4.4 Оцінка якості зрошувальної води за екологічними критеріями

Відповідно до ВНД 33–5.5–0.2–97 «Якість природної води для зрошення. Екологічні критерії» у взятих пробах поливних вод за даними 31.07.2020 р. визначався вмістом різних форм азоту (NO_2 , NO_3 , NH_4) та фосфатів (PO_4), вміст мікроелементів (цинк, марганець, залізо, мідь), БСК5 – біологічне споживання кисню, а також визначались забруднюючі компоненти (СПАР, нафтопродукти) та важкі метали (нікель). В усіх відібраних пробах вміст загально-екологічних, еколого-гігієнічних та еколого-токсикологічних показників, визначених ВНД 33–5.5–0.2–97 «Якість природної води для зрошення. Екологічні критерії», не перевищує гранично допустимих концентрацій (ГДК). Поливні води джерел зрошення Дніпропетровської області по екологічним критеріям якості віднесені до I класу, тобто придатні без обмежень.

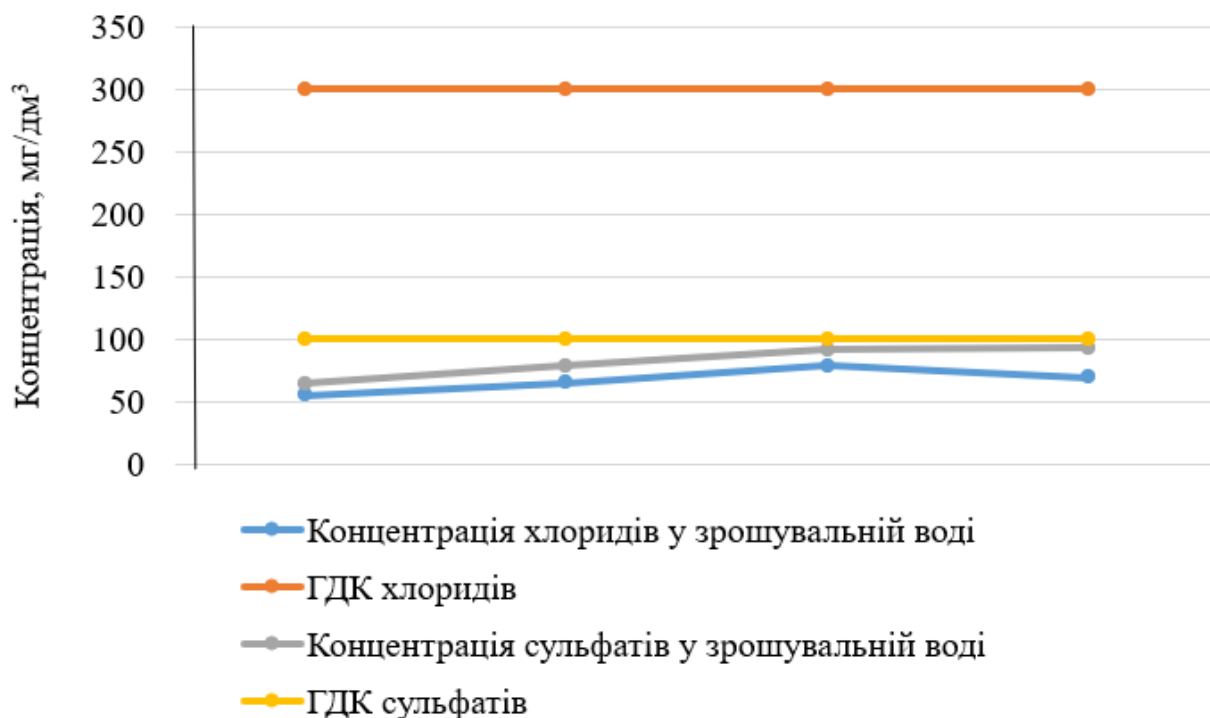


Рисунок 4.7 – Гранично допустимі концентрації хлоридів та сульфатів у зрошувальній воді магістрального каналу МК-2 КЗС

Слід відзначити що за результатами тривалих спостережень працівниками Павлоградське МУВГ на розглянутих зрошуваних землях, за умови їх інтенсивного поливу розвиваються процеси осолонцювання ґрунтів, що веде до негативних наслідків – деградації ґрунтової структури, зниження водопроникності, втрати гумусу та ін.

4.5 Районування за ризиками підтоплення території сіл Чумаки та Улянівка

Згідно з методичними рекомендаціями зонування ризиків затоплення ділянок міських і сільських населених пунктів [7] оцінимо уразливість розвитку процесу підтоплення в сільській місцевості на прикладі с. Улянівка та с. Чумаки. По-перше визначимо рівень уразливості підтоплення (див. табл. 3.6-3.8).

За табл. 3.6 беремо один з видів загрози, де *РГВ* на території селищних громад с. Чумаки та с. Улянівка варіюються в проміжку від 0,58 до 1,3 м, що відноситься до високого ступеня небезпеки (вид 3) [7]. Наступним значенням є тип водних ресурсів у відповідності до рівня засолення та зміни підземних вод і перевищення *ГДК* у підземних водах. На території с. Чумаки та с. Улянівка бачимо середній рівень засоленості землі [7]. Вихідні дані по іншому показнику відсутні. Відповідно, ступінь загрози при такому рівні засоленості ґрунтів дорівнює виду небезпеки – 2 [7]. Наступний тип небезпеки становить 2, бо на ділянках досліджуваних сіл спостерігаються середньопучинисті землі.

Отже, кінцевим є код виду небезпеки 322, за котрим вираховуємо коефіцієнт небезпеки за табл. 3.9, який підходить $\lambda=0,8$ засновуючись [7].

Типом уразливості рекомендується вираховувати п'ятизначним кодом за табл. 3.10 – 3.14.

Цифрою під номером один коду – тип ризику за кількістю поверхів споруд (табл. 3.10.). На досліджуваній території с. Чумаки та с. Улянівка відсутні будівлі що мають більше ніж 3 поверхи тому тип загрози, тож це відповідає коду 1.

Цифрою під номером два коду – рівень уразливості за видом підземної споруди (табл. 3.11). Майже в кожному будинку досліджених сіл знаходиться наполовину прохідний погріб, а це значить, що тип загрози обираємо 2.

Цифрою під номером три коду – значення ризику за рівнем зношеності споруд (табл. 3.12). Багато яких житлових будинків було зведено в роки радянського союзу, а отже досі не були реконструйованими, тому робимо висновок, що рівень їх зношеності рівний 70 відсоткам [7]. Згідно з цим ступінь загрози становить три.

Цифрою під номером чотири коду – рівень уразливості за видом фундаменту (табл. 3.13). При будівництві у сільській місцевості в часи 40-х років вважали не раціональним створення фундаментів виду паля і плита [7], тобто для даних споруд було використано тип фундаменту стрічковий. Таким чином вид загрози обираємо три.

Цифрою під номером п'ять коду – рівень вразливості в залежності від функції та призначення використовуваної площі (табл. 3.14). В районі опрацьовуваної зони села Чумаки до рекреаційних зон стосуються ділянки ставків, а будь-які виробничі зони та промислові підприємства не наявні, зате самі житлові приміщення та ділянки становлять майже 87% всієї площі [7]. Таким чином, вид ризику відповідає 3.

Згідно з дослідженням, тип вразливості у формі п'ятизначного коду має наступний вигляд - 12333. Отож, за даними методичних рекомендацій [7], згідно табл. 3.15 число коефіцієнта вразливості $\eta = 0,776$.

Коефіцієнт ризику затоплення території R слід визначати за такою формулою (3.1) [7]:

$$R = \lambda \cdot \eta = 0,8 \cdot 0,776 = 0,62$$

де λ – показник небезпеки підтоплення;

η – показник уразливості до підтоплення.

Бачимо, що території сільських громад Чумаки і Улянівка нажаль мають досить високий рівень загрози підтоплення, через те, що коефіцієнт ризику утворення та прогресування екзогенного геологічного явища перебуває у діапазоні $0,45 < 0,62 < 0,9$ [7]. Також результати аналітичного вивчення і розгляду підтверджуються даними результатів моніторингу рівнів підземних вод працівниками Павлоградського МУВГ [7, 49].

Розраховуємо загальний коефіцієнт ризику підтоплення території за формулою (3.3) [36]:

$$R_n = \frac{0,784 \cdot 0,79 \cdot 2,66 + 0,784 \cdot 0,79 \cdot 2,83}{2,66 + 2,83} = 0,614$$

Також, районам с. Чумаки і с. Улянівка властивий критично високий ступінь загрози підтоплення, тому що відповідає наступній умові $0,61 \geq 0,5$ [36].

Фінальні висновки аналізу і вивчення збігаються із даними спостереження за рівневим режимом ґрунтових вод в даній місцевості, а також з результатами виконання польових робіт виконаних під керівництвом *проф. Орлінська О. В.* та *проф. Пікареня Д. С.* [35].

РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Метою проведення техніко–економічних розрахунків по обґрунтуванню ефективності проведених досліджень є оцінка отриманих результатів і доцільності проекту в цілому. Також це дає можливість навчитися більш раціонально планувати свою практичну діяльність надалі і сприяти високій ефективності науково–дослідних робіт.

Аналізуючи структуру витрат можна сказати, що загальна сума витрат на проведення дослідження з урахуванням основних матеріалів, електроенергії, амортизації, накладних витрат, заробітної плати фахівцю гідрогеологу становлять 1357,87 грн., а з урахуванням основних витрат на дослідження та рентабельності відповідно до формули 5.8, то ціна дослідження становить 1765,23 гривні.

Всі подальші розрахунки представлені в додатку Б.

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ

Основними завданнями Павлоградського міжрайонного управління водного господарства є :

– реалізація в межах своєї діяльності державної політики щодо розвитку водного господарства та меліорації земель, збереження та відтворення поверхневих водних ресурсів, здійснення у водогосподарському комплексі Петропавлівського, Юріївського і Петропавлівського районів Дніпропетровської області єдиної технічної політики, впровадження досягнень науки і техніки, передового досвіду роботи;

– організація експлуатації водогосподарських споруд та державних меліоративних систем міжгосподарського значення, проведення н договірних засадах технічного обслуговування внутрішньогосподарських меліоративних систем там подачі води на зрошення, виконання поточних і капітальних ремонтів міжгосподарських меліоративних мереж та водогосподарських об'єктів;

– проведення на регіональному рівні оцінки, прогнозу щодо поліпшення меліоративного стану зрошуваних і підлеглих до них земель, підтоплення сільських населених пунктів та надання з цих питань рекомендацій місцевим державним адміністраціям.

Необхідні інструкції у Павлоградському міжрайонному управлінні водного господарства знаходяться у додатку Б.

ВИСНОВКИ

Під час виконання дипломної роботи досліджено територію сільських населених пунктів Чумаки та Улянівка, які знаходяться на відстані 1,5 км і більше від КЗС. За результатами інтерпретації польових і аналітичних досліджень можна сформулювати наступні основні висновки.

1. Аналіз даних моніторингу за рівнями ґрунтових вод наданими співробітниками Павлоградського МУВГ показав що підйом рівнів ґрунтових вод збільшився в період з 2019-2020 рік. Коливання РГВ в межах досліджуваної території не рівномірне. Подальший підйом рівнів ґрунтових вод може призвести до деградації ґрунтового покриву. Наприклад, за даними спостережень по свердловині № 83 підвищення ґрунтових вод на 0,4 м/рік.

2. За даними польових досліджень природного імпульсного електромагнітного поля Землі виконаних в рамках договору №26-19 на правому відкосі виділено 225 зон фільтрації загальною довжиною 3345 м, а на лівому – 241 зону, загальною довжиною 3697 м. Таким чином виявлено незадовільний технічний стан магістрального каналу МК-2 КЗС загальною протяжністю 6468 м що може призвести до підтоплення прилеглих територій. Відповідні фільтраційні втрати, розраховані за формулою Ведерникова, склали – 81250 м³ за місяць.

3. Методом вертикального електричного зондування було визначено рівні ґрунтових вод, які на відстані 5 м від каналу становили 1,5-2,22 м, а на віддаленні 10 м склали 1,6-2,94 м в точках дослідження:

4. Якість зрошувальної води як за агрономічними так і за екологічними критеріями оцінюються як придатна без обмежень і відносяться до I класу.

5. Території сіл Чумаки, Улянівка та Степове характеризуються високим ризиком підтоплення, тому що коефіцієнт небезпеки розвитку екзогенного геологічного процесу складає 0,61, що вказує на критичний ступінь ризику підтоплення, оскільки виконується умова $0,61 \geq 0,5$.

Таким чином, для провадження планової господарської діяльності в даній сільській місцевості під час складання звітів з оцінки впливу на довкілля необхідно не лише приділити особливу увагу аналізу гідрогеологічних умов, але й обов'язкове передбачення заходів щодо попередження розвитку процесів підтоплення, що відповідає одній з основних задач діючої Державної програми про запобігання і боротьби з підтопленням земель [5].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Підтоплення земель в Україні. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/609-15> (дата звернення 02.09.2021 р.).
2. Наказ «Про затвердження інструкцій з організації та здійснення моніторингу зрошуваних та осушуваних земель», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 30 березня 1998 року № 391. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0656-08> (дата звернення 11.10.2021 р.).
3. ДБН А.2.2-1-2003 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд / розроб. В.Г. Чуніхін [та ін.] ; Державний комітет України з будівництва та архітектури. – Вид. офіц. – К. : Держбуд України, 2004. – 23 с. – (Державні будівельні норми України).
4. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля», прийнятий Верховною Радою 23.05.17. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19> (дата звернення 10.10.2021 р.).
5. Державна програма запобігання і боротьби з підтопленням земель. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/6251282> (дата звернення 11.10.2021 р.).
6. ВНД 33-5.5-07-99 Організація робіт по обстеженню та оцінці підтоплення сільськогосподарських угідь і сільських населених пунктів, чинний від 08.06.1999 р. – Київ. – 1999. – 23 с.
7. Методичні рекомендації з районування ризиків підтоплення міст та селищ, затверджено міністерством з питань житлово-комунального господарства України від 23.12.2010 № 468 URL: https://zakononline.com.ua/documents/show/57744_57744. (дата звернення 06.11.2021 р.).

8. Лущик А.В. Стан системи моніторингу екзогенних геологічних процесів державного та регіонального рівнів та способи її вдосконалення / І. В. Саніна, Н. Г. Люта, Л.М. Климчук. Збірник наукових праць УкрДГРІ. № 2/2015. С. 65-77.
9. Митропольський О. Ю. Техногенез і геодинаміка як фактори впливу на геологічне середовище території України / М. Г. Демчишин, Є. О. Яковлев. URL: http://dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/55_94/01-Mitropolsky.pdf?sequence=1 (дата звернення 15.10.2021 р.).
10. Дубняк С.С. Еколого-гідроморфологічний аналіз проблем підтоплення земель у зоні впливу дніпровських водосховищ / Наук. Праці УкрНДГМІ, 2007, Вип. 256. – Київ. – С. 293-307.
11. Сай В.М. Дослідження процесу підтоплення земель з врахуванням соціально-економічних збитків / Геодезія, картографія і аерофотознімання. Вип. 75. – Львів 2011. С. 127-134.
12. Серікова О. М. Моніторинг рівнів ґрунтових вод для виявлення загрози підтоплення міських територій/ Наук. праці УкрНДГМІ, 2018, Вип. 15. – Харків. – С. 255-258.
13. Лущик А. В., Моніторинг екзогенних геологічних процесів як складова моніторингу довкілля в Україні / О.С. Романюк, М.І. Швирло, Е.О. Яковлев //Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – № 1. – 2002. – С. 6–11.
14. Прогноз рівнів ґрунтових вод на території України на 2011рік / Пишна Н. Г., Лихацька О. А., Бабіченко Л. В. та ін. – К.: “Геоінформ України”. 2011. – Вип. 50. – 39 с.
15. Стан підземних вод України: щорічник / Лихацька О.А., Пишна Н.Г., Блінова М.М. та ін. – К.: ДНВП “Геоінформ України”, 2011. – 120 с.
16. Швирло М. І., Моніторинг сучасних геологічних процесів / О.С. Романюк, М.І. Швирло, Е.О. Яковлев // Інформаційний бюлетень “Регіональні інженерно-геологічні умови території України”. – К.: Геоінформ, 1997. – Вип. 1. – С.81–86.

17. Демчишин М.Г. Техногенні впливи на процеси в геологічному середовищі України / Геологія в ХХІ столітті. Шляхи розвитку та перспективи. – К.: Знання, 2001. – С. 91–102.

18. Митропольський О.Ю. Передбачення надзвичайних ситуацій, природних та техногенних катастроф // Основні напрями забезпечення безпеки населення та стійкості функціонування господарства України при загрозі виникнення природних та техногенних катастроф. – К.: Знання, 1997. – Ч. 1. – С. 22–25.

19. Гошовський С.В., Рудько Г.І., Преснер Б.М. Екологічна безпека техногенних систем у зв'язку з катастрофічним розвитком геологічних процесів. – Львів - Київ, 2002. – 624 с.

20. Вижва С.А. Геофізичний моніторинг небезпечних геологічних процесів. – К.: ВГЛ „Обрії”, 2004. – 236 с.

21. Буравльов Є.П., Дрозд І.П., Коваль Г.М. Класифікація і управління техногенними ризиками / Екологія і ресурси: Зб. наук. праць. Укр. навколишнього середовища і ресурсів. К.: УІНСіРРНБОУ, 2003. – Вип. 7. – С. 86-88.

22. Биченок М.М., Про вплив екзогенних геологічних процесів на рівень техногенних ризиків життєдіяльності / С.П. Іванюта, Є.О. Яковлев // Збірник наукових праць Українського державного геологорозвідувального інституту. – К.: УкрДГРІ. 2006. – № 1. – С. 85–91.

23. Борисюк С.Л. Імовірні негативні наслідки для держави та її Збройних Сил від підтоплення території, що викликано глобальним потеплінням клімату // Збірник наукових праць центру воєнностратегічних досліджень Національного університету оборони України. – № 2(48). – 2013. – С. 91—95.

24. Сухіна О.М. Методологічні підходи до визначення екологічних збитків від підтоплення // Нагальні питання вирішення проблеми підтоплення ґрунтовими водами територій міст та селищ міського типу: Матеріали Другої науково-практичної конференції 28-31 жовтня 2003 р., м.

Харків. - К.: Товариство “Знання” України, 2003. – С. 19 – 20.

25. Екзогенні геологічні процеси. Державна служба геології та надр України (офіційний сайт). URL: <http://www.geo.gov.ua/ekzogenni-geologichni-procesi/> (дата звернення 14.08.2021 р.).

26. Загальні відомості про Кільченську зрошувальну систему URL: <http://dovir.gov.ua/Novini/Novini.html> (дата звернення 07.08.2021 р.).

27. Кліматичні та гідрогеологічні умови Дніпропетровської області. URL: <http://www.geograf.com.ua/library/geoinfocentre/21-physical-geography-ukraine-world/282-natural-resources-dniepropetrovsk> (дата звернення 07.09.2021 р.).

28. Рубан С.А., Шинкаревський М.А. Гідрогеологічні оцінки та прогнози режиму підземних вод України. Монографія. – К.:УкрДГРІ, 2005. – 572 с.

29. Переверзев С.І. Державна геологічна карта України масштабу 1:200 000. Пояснювальна записка. Аркуш М-36-XXIX (Кобеляки) / С. І. Переверзев, Є. Г. Арчакова – К: Мін-во екології та природних ресурсів України, Державна служба геології та надр України, Казенне підприємство „Південукргеологія”, 2011. – 200 с.

30. Державна геологічна карта України масштабу 1:200 000 аркуша М-36-ХІІІ (Київ) / О. Б. Ковальов, Г. Я. Матвеев, В. В. Пастухов [та ін.] . – К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, Північне державне регіональне геологічне підприємство “Північгеологія”, 2001. – 78 с.

31. Електрометрія. Посібник із навчальної геофізичної практики: навч.-метод. видання / С. А. Вижва, М. В. Рева, І. І. Онищук, В. І. Онищук. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2013. – 303 с.

32. Гидротехнические сооружения (Справочник проектировщика) / Г. В. Железняков, Ю. А. Ибадзаде, П. Л. Иванов [и др.]. – М.: Стройиздат, 1983. – 543 с.

33. Відомчий нормативний документ. Якість води для зрошення. Екологічні критерії. ВНД 33-5.5-02-97 / затверджений наказом

Держводгоспу України від 22.12.97 р. № 115 та введений в дію з 1.04.98 р. – 15 с.

34. Відомчий нормативний документ. Якість води для зрошення. Агрономічні критерії. ВНД 33-5.5-04-98 / затверджений наказом Держводгоспу України від 22.12.97 р. № 115 та введений в дію з 1.04.98 р. – 15 с.

35. Договір з надання послуг № 26-19 «Визначення технічного стану магістрального каналу № 1 (МК-2) Кільченської зрошувальної системи на ділянці між головними насосними станціями НСП-11 та НСП-10 комплексом геофізичних методів та розрахунку фільтраційних втрат» / головний виконавець: доктор геол. наук, професор О.В. Орлінська. – Дніпро: Дніпровський державний аграрно-економічний університет, 2019. – 49 с.

36. Чунос Д.В. Обоснованные мероприятия по защите от подтопления урбанизированных территорий на основе теории риска / автореферет диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук (05.23.07 – гидротехническое строительство). – М.:ОАО «НИИ ВОДГЕО», 2008. – 25 с.

37. Закон України «Про затвердження Положення про єдину державну систему цивільного захисту»: затверджено кабінетом міністрів України від 9 січня 2014. № 11. Київ, 2014 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/11-2014-%D0%BF> (дата звернення 10.11.2021 р.).

38. Атаманчук П.С. Інтегрований курс безпеки життєдіяльності (теоретичні основи): Навч. посіб. / П. С. Атаманчук, В. В Мендерецький, О П Панчук, О. Г. Чорна. – Кам'янець–Подільський: Думка, 2009. – 200 с.

39. Атаманчук П.С. Безпека життєдіяльності та охорона праці (Практичний курс): Навчальний посібник / П. С. Атаманчук, В. В Мендерецький, О П Панчук. – Кам'янець–Подільський: Думка, 2010. – 152 с.

40. Желібо Є.П., Заверуха Н.М., Зацарний В.В. Безпека життєдіяльності. – К.: Каравела, 2004. – 328 с.

41. Охорона праці при геологорозвідувальних роботах: навч.

посіб. / В.І. Голінько, О.В. Безщасний; М-во освіти і науки України; Нац. гірн. ун-т. – Д.: НГУ, 2014. – 218 с.

42. Закон України “Про охорону праці” (назва з екрану). – URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/n0075323> (дата звернення 07.06.2020 р.).

43. Касіянчук Д. В. Оцінка впливу змін клімату на розвиток і активізацію ЕГП (на прикладі зсувів Івано-Франківської області) / Д. В. Касіянчук // Актуальні проблеми дослідження довкілля. Збірник наукових праць (за матеріалами VI Міжнародної наукової конференції, присвяченої 150-річчю з дня народження академіка Г.М.Висоцького, 20-23 травня 2015 р., м. Суми). – Т. 2. – Суми : СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2015. – С. 156-161.

44. Іванов Є. А. Моніторинг зон затоплення і підтоплення у вуглевидобувних районах дистанційними методами / Є. А. Іванов, І. П. Ковальчук // Глобальні та регіональні проблеми інформатизації в суспільстві і природокористуванні – 2017 : матеріали V-ої міжнародної науково-практичної конференції, 22–23 червня 2017 р., НУБіП України, Київ. – К.: Компринт, 2017. – С. 100–103.

45. Іванов Є.А. Процеси затоплення і підтоплення земельних угідь у вугільних регіонах (на прикладі Сілецької ОТГ) / Є. А. Іванов // Управління та раціональне використання земельних ресурсів в новостворених територіальних громадах: проблеми та шляхи їх вирішення : матеріали IV-ої Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Херсон, 4–5 березня 2020 р.). – Херсон: ХДАУ, 2020. – С. 301–304.

46. Льовкіна А.С., Оцінка розвитку підтоплення на території в сільській місцевості Дніпровського району / А.С Льовкіна, Н.М. Максимова // Тиждень еколога – 2019. Збірник тез доповідей міжнародного наукового симпозіуму «Тиждень еколога – 2019», 7-10 жовтня 2019 р. – Кам’янське: ДДТУ.- 2019.– 140-142 с.

47. Льовкіна А.С., Районування територій населених пунктів Улянівка та Чумаки за ступенем ризиків підтоплення/ А.С Льовкіна, Н.М. Максимова // Молодь: наука та інновації: Матеріали VII Всеукраїнської

науково-технічної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених (Дніпро, 27 листопада – 03 грудня 2019 року). – Д.: НТУ «Дніпровська політехніка», 2019. Т.10. – 137-138 с.

48. Екзогенні геологічні процеси. Державна служба геології та надр України (офіційний сайт). URL: <http://www.geo.gov.ua/ekzogenni-geologichni-procesi/> (дата звернення 14.12.2021 р.).

49. Павлоградське міжрайонне управління водного господарства (опендатабот). URL: <https://opendatabot.ua/c/3366670> (дата звернення 18.11.21 р.).

50. Вижва С.А. Геофізичний моніторинг небезпечних геологічних процесів. – К.: ВГЛ „Обрії”, 2004. – 236 с.

ДОДАТКИ

3.9 Районування ризиків підтоплення територій міст і селищ

При поділу на зони ризиків підтоплення на територіях міст і сіл рекомендується визначити основні джерела даних процесів, у тому числі [7]:

-на прилеглий зрошувальній ділянці внаслідок системного зрошення підвищується РГВ, що призводить до відповідного збільшення прилеглої забудови;

-восховища, шламові силоси, ставки-сховища, ставки-охолоджувачі, розташовані поблизу міст і промислових об'єктів або безпосередньо на їх території.

Рекомендується визначати ступінь ризику повені відповідно до настанови [7] за ступенем небезпеки та ступенем уразливості регіону. Для визначення ступеня небезпеки території рекомендуються такі показники:

1) рівень підземних вод (РВВ), що спричинив процес паводку;

2) корозійні зміни їх на залізобетонних і металевих конструкціях, засолення ґрунту при аерації.

3) фізика ґрунту Зміни механічних властивостей викликають додаткове занурення або занурення, знижуючи несучу здатність ґрунту.

Рекомендується брати тип ризику для кожного показника окремо. Тип небезпеки визначається кодом з трьох цифр [7]. Перша цифра коду – це ризик розташування рівня підземних вод, друга цифра коду – ризик зміни якості підземних вод, третя цифра коду – характеристики ґрунту під час повені.

Ступінь небезпеки за положенням рівня ґрунтових вод рекомендується приймати за табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Ступінь небезпеки за положенням рівня ґрунтових вод

[7]

Вид небезпеки	Ступінь небезпеки	Положення РГР відносно поверхні землі, м			
		Території великих промислових комплексів	Міські промзони, комунально-складські території, центри великих міст	Селітебні території міст та сільських населених пунктів	Території спортивно-оздоровчих об'єктів та зон рекреації
0	відсутній	>15	>5	>3	>2
1	малий	8-15	3-5	2-3	1-2
2	середній	3-8	2-3	1-2	0,5-1
3	великий	0-3	0-2	0-1	0-0,5

Ступінь небезпеки за зміною якості ґрунтових вод рекомендується приймати за табл. 3.7.

Таблиця 3.7 – Ступінь небезпеки за зміною якості ґрунтових вод [7]

Вид небезпеки	Ступінь небезпеки	Перевищення ГДК у ґрунтових водах	Перевищення ГДК у підземних водах, що використовуються для водопостачання	Зміна агресивності ґрунтових і підземних вод	Ступінь засолення ґрунтів
1	2	3	4	5	6
0	відсутній	0	0	неагресивна	відсутній
1	малий	0-10	0-0,1	слабкоагресивна	слабкий
2	середній	10-100	0,1-1	середньоагресивна	середній
3	великий	більше 100	більше 1	сильноагресивна	сильний

Ступінь небезпеки за зміною фізико-механічних властивостей ґрунтів рекомендується приймати за табл. 3.8.

Продовження додатку А

Таблиця 3.8 – Ступінь небезпеки зміни властивостей ґрунтів при підтопленні [7]

Вид	Ступінь небезпек	Зниження несучої здатності ґрунтів	Наявність особливих порід		
			Просадочні лесовидні ґрунти	Набухаючі глинисті ґрунти	Пучинисті глинисті чи пілуваті піщані ґрунти
1	2	3	4	5	6
0	відсутній	0-10 %	Замочені лесовидні породи, практично не схильні до нерівномірних деформацій	$\xi < 0,04$	$\xi < 0,01$
1	малий	<10%	Замочені лесовидні породи, схильні до нерівномірних деформацій	Слабконабухаючі ґрунти ($\xi = 0,08-0,12$)	Слабкопучинисті ґрунти ($\xi = 0,01/0,035$)
2	середній	10-30%	Величина просадки від власної ваги до 5 см (I тип)	Середньонабухаючі ґрунти ($\xi = 0,08/0,12$)	Середньопучинисті ґрунти ($\xi = 0,035/0,07$)
3	великий	>30%	Величина просадки від власної ваги до 5 см (II тип)	Сильнонабухаючі ґрунти ($\xi > 12$)	Сильнопучинисті ґрунти ($\xi > 0,07$)

Коефіцієнти небезпеки рекомендується визначати за табл. 3.9.

Продовження додатку А

Таблиця 3.9 – Інтегральна оцінка коефіцієнта небезпеки підтоплення території, (λ) [7]

Вид небезпеки	λ	Вид небезпеки	λ	Вид небезпеки	λ	Вид небезпеки	λ
000	0	100	0,12	202	0,25	300	0,37
001	0,1	101	0,22	201	0,35	301	0,47
002	0,2	102	0,32	202	0,45	302	0,57
003	0,3	103	0,42	203	0,55	303	0,67
010	0,11	110	0,23	210	0,36	310	0,48
011	0,21	111	0,33	211	0,46	311	0,58
012	0,31	112	0,43	212	0,56	312	0,68
013	0,41	113	0,53	213	0,66	313	0,78
020	0,22	120	0,34	220	0,47	320	0,59
021	0,32	121	0,44	221	0,57	321	0,69
022	0,42	122	0,54	222	0,67	322	0,79
023	0,52	123	0,64	223	0,77	323	0,89
030	0,33	130	0,46	230	0,58	330	0,7
031	0,43	131	0,56	231	0,68	331	0,8
032	0,53	132	0,66	232	0,78	332	0,9
033	0,63	133	0,76	233	0,88	333	1

Рекомендується звернути особливу увагу на індекс рівня підземних вод як найбільш небезпечний показник для оцінки повені, за яким слідує найважливіший показник якості підземних вод і найменш важливий показник зміни властивостей ґрунту [7].

При визначенні ступеня вразливості території рекомендується враховувати чутливість території до впливу ризику повені, яка залежить від функціонального призначення території, стійкості об'єкта, ступеня і часу та інших факторів [7].

Вид уразливості рекомендується визначати п'ятизначним кодом. Перша цифра коду – ступінь уразливості за поверховістю забудови, друга цифра коду

Продовження додатку А

– ступінь уразливості за типом підземної споруди (підвалу), третя цифра коду
 – ступінь уразливості за ступенем амортизації (зносу) об'єкта, четверта цифра коду – ступінь уразливості за типом фундаменту, п'ята – ступінь уразливості за функціональним призначенням території

Критерій уразливості за поверховістю забудови рекомендується приймати за табл. 3.10.

Таблиця 3.10 – Ступінь уразливості за поверховістю забудови [7]

Вид уразливості	Ступінь уразливості за поверховістю забудови
1	1-2 поверхові забудови
2	3-7 поверхові забудови
3	> 7 поверхові забудови

Критерій уразливості за типом підземної споруди (підвалу) рекомендується приймати за табл. 3.11 [7].

Таблиця 3.11 – Ступінь уразливості за типом підземної споруди (підвалу) [7]

Вид уразливості	Ступінь уразливості за типом підземної споруди (підвалу)
1	Відсутній
2	Напівпрохідних підвал
3	Прохідних підвал

Критерій уразливості за ступінню амортизації (зносу) об'єкта рекомендується приймати за табл. 3.12.

Таблиця 3.12 – Ступінь уразливості за ступінню амортизації (зносу) об'єкта [7]

Вид уразливості	Ступінь уразливості
1	Менше 15%
2	15-50%
3	Більше 50%

Критерій уразливості за типом фундаменту рекомендується приймати за

табл. 3.13.

Таблиця 3.13 – Ступінь уразливості за типом фундаменту [7]

Вид уразливості	Ступінь уразливості за типом фундаменту
1	Паля
2	Плита
3	стрічка

Критерій уразливості за функціональним призначенням території рекомендується приймати за табл. 3.14.

Таблиця 3.14 – Ступінь уразливості за функціональним призначенням території [7]

Вид уразливості	Ступінь уразливості за функціональним призначенням території
1	Рекреаційні зони
2	Промислові і виробничі
3	Житлові забудови

Коефіцієнти уразливості рекомендується визначати за табл. 3.15.

При визначенні ступеня уразливості забудованої селітебної території рекомендується розглядати комплексний вплив критеріїв уразливості.

Коефіцієнт ризику підтоплення території R рекомендується визначати за формулою [18]:

Таблиця 3.15 – Значення коефіцієнта уразливості (η) об'єктів при підтопленні території [7]

Вид уразливості	η	Вид уразливості	η	Вид уразливості	η	Вид уразливості	η	Вид уразливості	η	Вид уразливості	η	Вид уразливості	η	Вид уразливості	η	Вид уразливості	η
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	1
11111	0,326	12111	0,384	13111	0,460	21111	0,396	22111	0,454	23111	0,530	31111	0,466	32111	0,524	33111	0,600
11112	0,398	12112	0,456	13112	0,532	21112	0,468	22112	0,526	23112	0,602	31112	0,538	32112	0,596	33112	0,672
11113	0,472	12113	0,530	13113	0,606	21113	0,542	22113	0,600	23113	0,676	31113	0,612	32113	0,670	33113	0,746
11121	0,386	12121	0,444	13121	0,520	21121	0,456	22121	0,514	23121	0,590	31121	0,526	32121	0,584	33121	0,660
11122	0,458	12122	0,516	13122	0,592	21122	0,528	22122	0,586	23122	0,662	31122	0,598	32122	0,656	33122	0,732
11123	0,532	12123	0,590	13123	0,666	21123	0,602	22123	0,660	23123	0,736	31123	0,672	32123	0,730	33123	0,806
11131	0,446	12131	0,504	13131	0,580	21131	0,516	22131	0,574	23131	0,650	31131	0,586	32131	0,644	33131	0,720
11132	0,518	12132	0,576	13132	0,652	21132	0,588	22132	0,646	23132	0,722	31132	0,658	32132	0,716	33132	0,792
11133	0,592	12133	0,650	13133	0,726	21133	0,662	22133	0,720	23133	0,796	31133	0,732	32133	0,790	33133	0,866
11211	0,394	12211	0,452	13211	0,528	21211	0,464	22211	0,522	23211	0,598	31211	0,534	32211	0,592	33211	0,668
11212	0,466	12212	0,524	13212	0,600	21212	0,536	22212	0,594	23212	0,670	31212	0,606	32212	0,664	33212	0,740
11213	0,540	12213	0,598	13213	0,674	21213	0,610	22213	0,668	23213	0,744	31213	0,680	32213	0,738	33213	0,814
11221	0,454	12221	0,512	13221	0,588	21221	0,524	22221	0,582	23221	0,658	31221	0,594	32221	0,652	33221	0,728
11222	0,526	12222	0,584	13222	0,660	21222	0,596	22222	0,654	23222	0,730	31222	0,666	32222	0,724	33222	0,800
11223	0,600	12223	0,658	13223	0,734	21223	0,760	22223	0,728	23223	0,804	31223	0,740	32223	0,798	33223	0,874
11231	0,514	12231	0,572	13231	0,648	21231	0,584	22231	0,642	23231	0,718	31231	0,654	32231	0,712	33231	0,788
11232	0,586	12232	0,644	13232	0,720	21232	0,656	22232	0,714	23232	0,790	31232	0,726	32232	0,784	33232	0,860
11233	0,660	12233	0,718	13233	0,794	21233	0,730	22233	0,788	23233	0,864	31233	0,800	32233	0,858	33233	0,934

Продовження табл. 3.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
11311	0,460	12311	0,518	13311	0,594	21311	0,530	22311	0,588	23311	0,664	31311	0,600	32311	0,658	33311	0,734
11312	0,532	12312	0,590	13312	0,666	21312	0,602	22312	0,660	23312	0,736	31312	0,672	32312	0,730	33312	0,806
11313	0,606	12313	0,664	13313	0,740	21313	0,676	22313	0,734	23313	0,810	31313	0,746	32313	0,804	33313	0,880
11321	0,520	12321	0,578	13321	0,654	21321	0,590	22321	0,648	23321	0,724	31321	0,660	32321	0,718	33321	0,794
11322	0,592	12322	0,650	13322	0,726	21322	0,662	22322	0,720	23322	0,796	31322	0,732	32322	0,790	33322	0,866
11323	0,666	12323	0,724	13323	0,800	21323	0,736	22323	0,794	23323	0,870	31323	0,806	32323	0,864	33323	0,940
11331	0,580	12331	0,638	13331	0,714	21331	0,650	22331	0,708	23331	0,784	31331	0,720	32331	0,778	33331	0,854
11332	0,652	12332	0,710	13332	0,786	21332	0,722	22332	0,780	23332	0,856	31332	0,792	32332	0,850	33332	0,926
11333	0,726	12333	0,784	13333	0,860	21333	0,796	22333	0,854	23333	0,930	31333	0,866	32333	0,924	33333	1

$$R = \lambda \cdot \eta, \quad (3.7)$$

де λ – коефіцієнт небезпеки підтоплення;

η – коефіцієнт уразливості до підтоплення

З огляду на те, що індикаторів ризику та вразливості може не бути за будь-яких обставин, рекомендується розглядати систему як більш-менш уразливу. Менший вплив має показник «кількість поверхів будинку», який пропорційний поверховості та визначає суму втрачених коштів.

Ще менш важливим є показник «тип підземної споруди-підвал». Це не визначає такої масштабної втрати, як попередні цифри, але все ж є важливим фактором впливу [18]. Найменш важливим із п'яти пов'язаних показників є показник «тип фундаменту». Це не створить загальної картини, але все одно може послабити або посилити певні процеси.

Коефіцієнт ризику підтоплення території, R_n , визначається за формулою [7]:

$$R_n = \frac{\sum_{i=1}^k v_{yi} \lambda_0 \cdot S_i}{S_0} \quad (3.8)$$

де S_0 – площа території, для якої визначається коефіцієнт ризику підтоплення;

k – кількість фрагментів розбиття площі S_0 ;

S_i – неперехресні між собою площі;

λ_0 – визначені коефіцієнти небезпеки підтоплення;

v_{yi} – вразливість підтоплення

Районування території за ступенем ризику підтоплення виконується наступним чином:

- малий ризик $R_n < 0,1$;
- помірний ризик $0,1 \leq R_n < 0,25$;
- великий ризик $0,25 \leq R_n < 0,5$;
- критична ситуація $R_n \geq 0,5$.

5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Метою проведення техніко–економічних розрахунків по обґрунтуванню ефективності проведених досліджень є оцінка отриманих результатів і доцільності проекту в цілому. Також це дає можливість навчитися більш раціонально планувати свою практичну діяльність надалі і сприяти високій ефективності науково–дослідних робіт.

Проблема підтоплення є особливо важливою, оскільки площі природного та техногенного підтоплення охоплюють близько 70 тис. км², або 12 % території держави. Підтоплюються населені пункти, сільськогосподарські угіддя, погіршуються умови функціонування господарських об'єктів, знижується родючість земель, виникають надзвичайні ситуації. За останні 15 років загальна площа земель та кількість міст і селищ із сталими проявами підтоплення зросли вдвічі [1]. Таким чином, були проведені дослідження розвитку процесів підтоплення в селах Чумаки та Улянівка Дніпровського району.

5.1 Організація досліджень

Організація дослідження включає: складання переліку робіт, визначення їх взаємозв'язку та тривалості, складання сітьового графіка, визначення критичного шляху, розрахунок кошторису витрат на проведення дослідження.

Продовження додатку Б

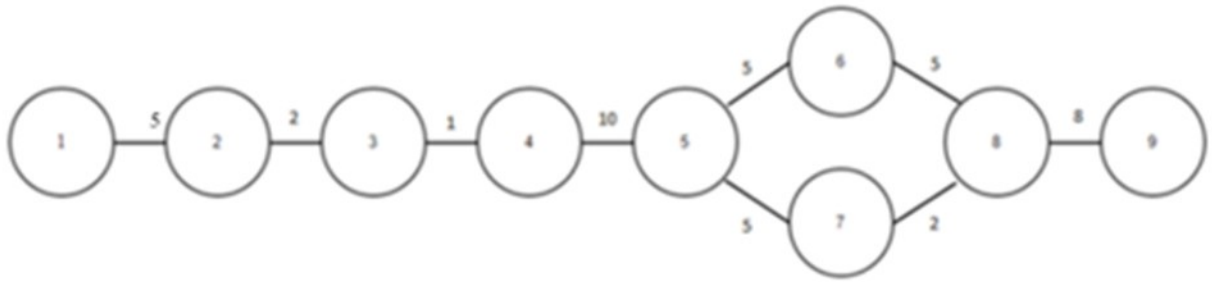


Рисунок 4.1 – Сітьовий графік проведення науково-дослідної роботи

Використовуючи сітьовий графік, знаходяться всі повні шляхи. Шлях – це тривалість послідовних робіт від початкової події до кінцевої. Для цього складаються тривалості робіт (t_{ij}):

$$L^1-2-3-4-5-6-8-9=5+2+1+10+5+5+8 = 36 \text{ днів};$$

$$L^2-1-2-3-4-5-7-8-9=5+2+1+10+5+2+8 = 33 \text{ днів}.$$

Критичний шлях дорівнює 36 днів.

Шлях, що має максимальну тривалість є критичним ($L_{кр}$). Потім розраховуються параметри сітьової моделі: ранній і пізній термін здійснення подій. Пізній термін здійснення події ($T_i^п$) – це різниця між критичним шляхом і максимальним шляхом від даної події до кінцевої. Ранній термін здійснення події ($T_i^р$) – це найбільший шлях від початкової події до i -тої. Розрахуємо резерв шляху за формулою (5.1):

$$R_i = T_i^п - T_i^р; \quad (5.1)$$

де, R_i – резерв шляху;

$T_i^п$ – пізній термін здійснення події;

$T_i^р$ – ранній термін здійснення події.

Отримані дані зведені в таблицю 5.2.

Таблиця 5.2

Терміни здійснення подій (ранній і пізній) і резерв шляху

Номер події	T_i^p , дні	T_i^n , дні	R_i , дні
1	0	0	0
2	10	10	0
3	2	2	0
4	1	1	0
5	10	10	0
6	5	6	0
7	2	5	3
8	5	5	0
9	8	8	0

Далі знаходимо резерви часу:

а) Повний резерв часу роботи (R_{ij}^n) – це максимальна кількість часу, на яку можна збільшити тривалість даної роботи, не змінюючи при цьому тривалість критичного шляху. Повний резерв часу роботи розраховується по формулі (5.2):

$$R_{ij}^n = T_j^n - T_i^n - t_{ij}, \quad (5.2)$$

де, t_{ij} – тривалість роботи.

б) Вільний резерв часу роботи (R_{ij}^B) – це максимальна кількість часу, на який можна збільшити тривалість робіт чи відстрочити її початок, не змінюючи при цьому ранніх термінів початку наступних робіт. Вільний резерв часу роботи розраховується по формулі (5.3):

$$R_{ij}^B = T_j^p - T_i^p - t_{ij} \quad (5.3)$$

Коефіцієнт напруженості робіт дозволяє судити про те, наскільки вільно можна мати у своєму розпорядженні наявні резерви.

Коефіцієнт напруженості робіт (K_{ij}^n) визначається по формулі (5.4):

$$K_{ij}^H = \frac{L_{\max,ij} \cdot t_{ij}}{L_{кр} \cdot t_{ij}}, \quad (5.4)$$

де, $L_{\max,ij}$ – довжина максимального шляху, що проходить через дану роботу;

$L_{кр}$ – критичний шлях;

$L_{кр} = 36$ днів

Розрахунки зведені в таблицю 5.3.

Таблиця 5.3

Результати розрахунку вільного, повного резервів

Шифр робіт, $i-j$	Вільний резерв R_{ij}^B , (дні)	Повний резерв R_{ij}^P , (дні)	Коефіцієнт напруженості
1-2	0	0	1
2-3	0	0	1
3-4	0	0	1
4-5	0	0	1
5-6	0	0	1
5-7	0	0	1
6-8	0	0	1
7-8	0	3	0,236
8-9	0	0	1

Таким чином, використання сіткового планування допомагає правильно організувати захід, змодельовати, проаналізувати, а також, при необхідності, перешикувати його план з метою економії часу і коштів. При складанні сіткового графіка варто прагнути до рівнобіжного виконання окремих робіт, що дозволяє скоротити загальний термін проведення заходу. Метою сіткового планування є оптимізація процесу.

Аналізуючи отримані розрахункові дані, видно, що на виконання всього комплексу робіт, зв'язаних із проведенням дослідження, буде потрібно 36 днів. Причому, виконання робіт, що лежать на критичному шляху, необхідно закінчувати точно в термін, тому що вони не мають резерву часу. А на критичному шляху лежать майже всі виконувані роботи. Крім того у більшості робіт коефіцієнт напруженості дорівнює своєму найбільшому значенню [23].

Виходячи з таблиці 5.3 можна зробити висновок, що календарні терміни

деяких робіт можна зміщати в часі.

5.1.3 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження

До витрат, які пов'язані з проведенням дослідження відносяться: витрати на основні матеріали, електроенергію, нарахування на заробітну плату, амортизацію, накладні витрати.

Витрати на основні матеріали, затрачені на проведення дослідів, знаходились по формулі (5.5):

$$M = \sum m_i \cdot C_i \quad (5.5)$$

де, m_i – кількість витраченого i -го матеріалу;

C_i – ціна одиниці i -го матеріалу, грн.

Розрахунок необхідної кількості матеріалів і їх вартість приведені в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4

Необхідна кількість матеріалів та їх вартість

Найменування матеріалу, одиниці	Кількість	Ціна за одиницю, грн.	Сума, грн.
Робочий зошит, шт	1	12,00	12,00
Ручка, шт	1	10,00	10,00
Пачка офісного паперу	1	120	120
Усього			142,00

Заробітна плата людей, що займалися дослідженням, визначається множенням середньогодинного заробітку працівника на кількість витраченого часу. Розрахунки зведені в таблицю 5.5.

Таблиця 5.5

Розрахунок витрат на заробітну плату

Посада	Середньомісячний заробіток, грн.	Середньогодинний заробіток, грн.	Кількість людино-годин	Сума, грн.
Фахівець гідрогеолог	7000	47,61	10	476,1
Всього				476,1

Нарахування на заробіток приймаються у розмірі 22% єдиного податку.

Від загальної суми заробітної платні вони складають:

$$H = 476,1 \cdot 22 \div 100 = 104,74$$

Затрати на витрачену електроенергію визначаються по формулі (5.6):

$$E = M \cdot K \cdot T \cdot a, \quad (5.6)$$

де, M – потужність встановленого електрообладнання, кВт;

K – коефіцієнт використання потужності, $K=0,9$;

T – час роботи на установці;

a – тариф за електроенергію (за 1 кВт), грн./(кВт/год.);

$a = 1,68$ грн./(кВт/год.);

Тоді затрати енергії на використання комп'ютеру:

$$E_1 = 0,5 \cdot 0,9 \cdot 65 \cdot 1,68 = 49,14 \text{ грн.}$$

Затрати енергії на використання принтеру:

$$E_1 = 0,2 \cdot 0,9 \cdot 18 \cdot 1,68 = 5,44 \text{ грн.}$$

Загальні затрати електроенергії:

$$E = 49,14 + 5,44 = 54,58 \text{ грн.}$$

Витрати на амортизацію устаткування, що використовується в процесі проведення досліджень, знаходимо за формулою (5.7):

$$A = \frac{\Phi \cdot H \cdot t}{100 \cdot 12} \quad (5.7)$$

де, А – амортизаційні відрахування, грн.

Ф – вартість устаткування, грн.;

Н – річна норма амортизації, %;

t – тривалість проведення дослідження на даному устаткуванні, днів,

12 – кількість місяців у році

Результати розрахунків витрат на амортизацію наведені в таблиці 5.6.

Таблиця 5.6

Результати розрахунків витрат на амортизацію

Устаткування	Вартість, грн.	Річна норма амортизації, %	Час роботи, дні	Витрати на амортизацію, грн.
Прилад – апаратура електророзвідувальна шахтна (ШЕРС 5М)	30000	10	7	57,54
Комп'ютер Aser ES-15	7000	24	30	138,08
Принтер Canon E 474	3200	15	3	3,95
Разом				199,57

Накладні витрати – це витрати, пов'язані з обслуговуванням та управлінням виробництва. До накладних витрат відносяться витрати на оплату праці адміністративно-управлінського та обслуговуючого персоналу, інші витрати, пов'язані з управлінням. Накладні витрати, що включають витрати пов'язані з обслуговуванням установки, приймаються рівними 80% від розрахованої заробітної платні виконавців дослідження:

$$476,1 \cdot 80 \div 100 = 380,88 \text{ грн.}$$

Розрахунок всіх витрат на проведення наукового дипломного дослідження зведено в таблицю 5.7.

Таблиця 5.7

Кошторис витрат на проведення дослідження

Витрати	Сума, грн.
Основні матеріали	142,00
Заробітна плата	476,1
Нарахування на заробітну плату	104,74
Електроенергія	54,58
Амортизація	199,57
Накладні витрати	380,88
Усього	1357,87

Аналіз таблиці показав, що на першому місці стоять витрати на заробітну плату і накладні витрати.

5.2 Розрахунок ціни дослідження

Науково–дослідна робота відноситься до фундаментальних досліджень, тому ціна визначалась на основі витрат на дослідження та рентабельності, згідно формули (5.8):

$$Ц = C + \frac{P \cdot C}{100}, \quad (5.8)$$

де, Ц – ціна дослідження, грн.;

С – витрати на дослідження, грн.;

Р – нормативна рентабельність; Р = 30%.

Таким чином:

$$Ц = 1357,87 + (30 \cdot 1357,87) \div 100 = 1765,23$$

Витрати на проведені дослідження становлять 1765,23 грн.

Аналізуючи структуру витрат можна сказати, що загальна сума витрат на проведення дослідження з урахуванням основних матеріалів, електроенергії, амортизації, накладних витрат, заробітної плати фахівцю гідрогеологу становлять 1357,87 грн., а з урахуванням основних витрат на дослідження та рентабельності відповідно до формули 5.8, то ціна дослідження становить 1765,23 гривні.

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів

Виробничі фактори залежно від наслідків, до яких може привести їх дія, прийнято підрозділяти на небезпечні та шкідливі.

Небезпечний виробничий фактор – фактор, вплив якого на працюючого у певних умовах приводить до травми або різкого погіршення здоров'я. Для Павлоградського міжрайонного управління водного господарства де я проходила практику небезпечними виробничими факторами можуть бути: виїзди за відбиранням проб води, спостереження та вимір рівнів ґрунтових вод, де можна отримати травми під час проведення вище вказаних процесів.

Шкідливий виробничий фактор - фактор, вплив якого на працюючого у певних умовах приводить до захворювання або зниження працездатності. Такий виробничий фактор можливий в разі довготривалого перебування на сонці під час проведення дослідження.

В залежності від рівня та тривалості впливу шкідливий фактор може стати небезпечним. За природою дії на організм людини небезпечні та шкідливі виробничі фактори підрозділяються на чотири групи: фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні [1].

До фізичних небезпечних та шкідливих виробничих факторів відносяться фактори, що характеризують технологічний процес (рухомі машини та механізми, рухомі частини обладнання, вироби, заготовки та матеріали, що пересуваються, гострі кромки, заусениці; підвищена або

знижена температура поверхонь обладнання або матеріалів; підвищене значення електричної напруги, підвищений рівень статичної електрики), та фактори, що характеризують повітря виробничих приміщень (підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони, метеорологічні умови, підвищений рівень шуму, ультразвукових коливань, вібрації на робочому місці, недостатня освітленість робочої зони і т. п.) [1]. Майже всі ці фактори зустрічались під час виконання дослідження.

Хімічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори підрозділяються [1]:

- за характером впливу на людину на: токсичні (викликають отруєння організму), дратівні, сенсibiliзуючі (викликають алергію), канцерогенні (викликають злоякісні утворення), мутагенні (впливають на зміну спадковості), репродуктивні;

- за шляхом проникнення у організм людини: проникаючі через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкіру та слизові оболонки.

Біологічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори містять такі біологічні об'єкти: мікроорганізми (бактерії, віруси та ін.) та продукти їх життєдіяльності, макроорганізми (рослини та тварини) [1].

Психофізіологічні - фізичні та нервово-психічні перевантаження.

Класифікацію небезпечних та шкідливих виробничих факторів потрібно навести лише для конкретного виробничого приміщення, для якого в подальших структурних частинах розділу буде проводитись аналіз умов праці.

Велика кількість пилу також є актуальною проблемою гірничодобувної промисловості, металургійної, машинобудівної, сільського господарства. Негативний вплив пилу проявляється в тому, що вона здатна провокувати розвиток легеневих захворювань. На будь-якому підприємстві працівників виявляється вплив шкідливих виробничих факторів відразу з кількох груп, тобто комплексне. Саме тому питання забезпечення захисту від негативного їх дії стоїть достатньо гостро у виробничій сфері. Якщо на шкідливих підприємствах досить ефективно налагоджено використання засобів захисту,

то робітники будуть піддаватися впливу небезпечних речовин в набагато меншому ступені.

6.2 Підбір засобів індивідуального захисту при проведенні робіт

Відповідно до «Норм безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам водного господарства», який розроблено відповідно до Закону України "Про охорону праці" контроль за правильністю та своєчасністю забезпечення працівників засобами індивідуального захисту здійснюють органи державного нагляду за охороною праці та служби охорони праці організацій і підприємств [2].

Під час обрання ЗІЗ мають[2]:

- відповідати ступеню існуючих ризиків для життя та здоров'я працівників та не призводити до будь-якого збільшення рівня цього ризику;
- відповідати існуючим на робочому місці умовам;
- підходити користувачеві після необхідного регулювання;
- бути сумісними та ефективними проти існуючого ризику (ризиків).

Для працівників при проведенні польових досліджень на меліоративних системах необхідно: плащ з капюшоном, чоботи гумові, куртка на утепленій підкладці (за умови виконання робіт взимку). Деякі види спецвзуття мають посилену підошву для захисту ступні від гострих предметів (наприклад, цвяхів, що можуть стирчати на будівельному майданчику). Взуття із спеціальними підметками призначене для таких умов праці, при яких існує ризик падіння на слизькій підлозі. Знаходить застосування на виробництві й спеціальне віброзахисне взуття [2].

Начальник відділення каналу організовує своєчасне складання заявок на придбання обладнання, запчастин, матеріалів, інструментів, засобів індивідуального захисту працівників, пожежного інвентарю, сприяє економії матеріальних, енергетичних та водних ресурсів.

Засоби індивідуального захисту, що були в користуванні, можуть бути видані іншим працівникам тільки після прання, хімічистки, дезинфекції та ремонту. Строк носіння таких ЗІЗ в залежності від ступеня їх зношеності встановлюється власником за погодженням з уповноваженим трудового колективу з питань охорони праці та профспілками [2].

Контроль за виконанням власником даного Положення покладається на трудовий колектив підприємства через обраних ними уповноважених і професійні спілки в особі своїх виборних органів і представників.

6.3 Розробка безпечних умов праці при роботі з ПЕОМ

Сучасний розвиток технічного та технологічного стану виробництва передбачає постійну автоматизацію та оптимізацію виробничих процесів. Сьогодні, напевно, важко уявити компанію, господарська діяльність в якій здійснювалась би без використання комп'ютерної техніки. Через масовий характер робіт, що виконуються працівниками за допомогою комп'ютера, законодавством України чітко врегульовано норми та вимоги до використання комп'ютерної техніки на підприємстві, безпосередньо й охорона праці при роботі з комп'ютером[3].

Приміщення, в яких планується установка та подальша робота з комп'ютером, повинні відповідати проектній документації будинку, погодженій з уповноваженими державними органами. Крім того, роботодавець повинен враховувати санітарні нормативи освітлення, вимоги до параметрів мікроклімату (температура, відносна вологість), ступеня і сили

вібрації, звукового шуму і вогнестійкості приміщення, а також характеристики електромагнітного, ультрафіолетового та інфрачервоного полів. Конкретні показники зазначених санітарних норм див. в Державних санітарних правилах і нормах роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин ДСанПН 3.3.2.007-98, затверджених Постановою Головного державного санітарного лікаря України №7 від 10 грудня 1998 року [4]. Правила поширюються на умови й організацію праці при роботі з візуальними дисплейними терміналами (ВДТ) усіх типів вітчизняного та зарубіжного виробництва на основі електронно-променевих трубок (ЕПТ), що використовуються в електронно-обчислювальних машинах (ЕОМ) колективного використання та персональних ЕОМ (ПЕОМ). Так, наприклад, роботодавцю заборонено встановлювати комп'ютери в приміщеннях, розташованих у підвалах будинків [5].

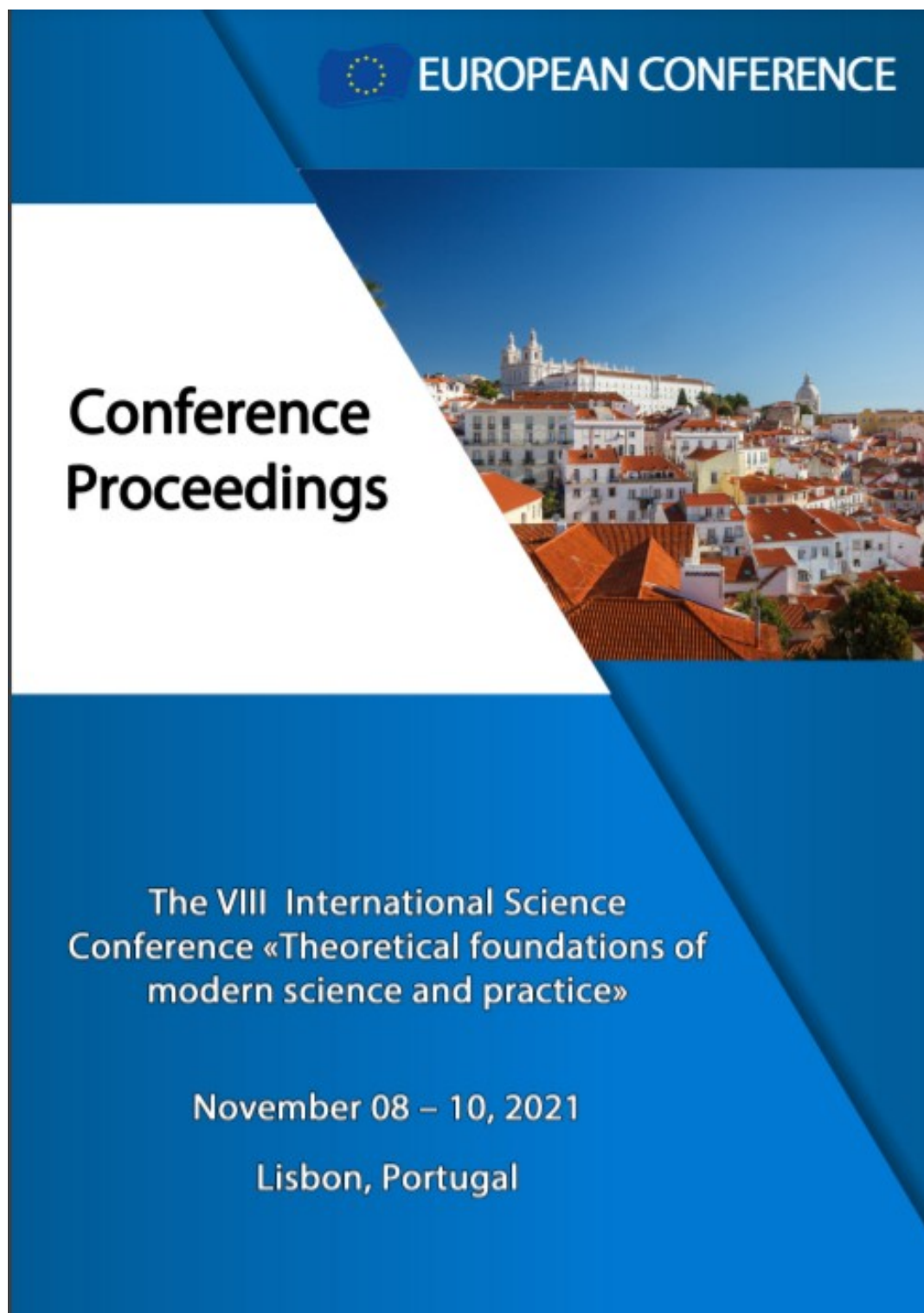
Для уникнення можливих аварій та замикань, поряд з приміщеннями, де вестиметься робота з комп'ютером (над чи під ними), також не дозволяється проведення робіт, що потребують здійснення надмірно вологих технологічних процесів. Відповідне приміщення повинно бути укомплектоване системами центрального або індивідуального опалення, кондиціонування чи вентиляції повітря. Але при установці зазначених систем, необхідно переконатись, що батареї опалення, водопровідні труби, вентиляційні кабелі тощо, надійно сховані під захисними щитками, які перешкоджатимуть можливому потраплянню робітника під напругу [6].

У кожній кімнаті, де обладнуватимуться робочі місця співробітників, що працюватимуть на комп'ютері, повинні бути наявні елементи природного та штучного освітлення. При цьому, на вікнах слід встановити легко регульовані жалюзі чи штори, які дозволять працівникам коригувати рівень освітлення в приміщенні. Бажано розмістити комп'ютери в кімнаті таким чином, щоб світло потрапляло на екрани моніторів з півдня чи північного сходу. З метою досягнення максимального рівня безпеки і охорони праці при роботі з комп'ютером, виробничі приміщення необхідно обладнати аптечками першої

медичної допомоги, системами автоматичної пожежної сигналізації і вогнегасниками. В приміщенні, в якому разом працюють 5 або більше комп'ютерів, на видимому місці встановлюється службовий вимикач, який у разі потреби дозволить повністю відключити електричне живлення кімнати [7].

Роботодавець, який використовує найману працю робітників, повинен забезпечити відповідність їхніх робочих місць комфортним та безпечним умовам. Розмір одного робочого місця має становити не менше 6 квадратних метрів. При необхідності, суміжні робочі місця співробітників, що працюють з комп'ютером, слід розділити перегородками висотою до 2 метрів. При визначенні достатнього розміру приміщення і робочого місця на одну особу необхідно додатково враховувати шафи, сейфи, тумби або інші предмети меблів чи обладнання, які знаходяться в кімнаті. На столі працівника можливо розмістити допоміжні для роботи пристрої (принтери, колонки, сканери), а також місця для зберігання документів, за умови, що це не обмежуватиме видимість екрану і не заважатиме працівнику. У разі надмірного шуму чи вібрації технічного обладнання, роботодавець повинен забезпечити працівників антивібраційними килимками. Щодня необхідно проводити вологе прибирання приміщення, та очищати робоче місце та безпосередньо монітор комп'ютера від запиленості [6].

На підприємстві забороняється: проводити ремонт та технічне обслуговування комп'ютера за робочим місцем працівника; самочинно ремонтувати або намагатись здійснити технічне налагодження комп'ютера без залучення компетентних спеціалістів; складувати на робочому місці зайві документи, деталі та предмети, що не потрібні для роботи; використовувати монітори з нечітким зображенням та монітори, у яких наявні поламки екрану; працювати з матричним принтером без антивібраційного покриття та зі знятою кришкою. Допускати до роботи осіб, які не пройшли затвердження на підприємстві курс охорони праці для роботи з комп'ютером, не дозволяється [8].



Продовження додатку А

THEORETICAL FOUNDATIONS OF MODERN SCIENCE AND PRACTICE

TABLE OF CONTENTS

AGRICULTURAL SCIENCES		
1.	Ананьева Т.В., Льовкіна А.С. ЧИННИКИ ВПЛИВУ ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ НА ЕКОЛОГО-МЕЛІОРАТИВНИЙ СТАН ПРИЛЕГЛИХ ЗЕМЕЛЬ НА ПІВДЕННОМУ СХОДІ УКРАЇНИ	11
ARCHITECTURE, CONSTRUCTION		
2.	Бобровський І. ЕСТЕТИЧНІ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ АСПЕКТИ У ДИЗАЙНІ ІНТЕР'ЄРА	15
ART HISTORY		
3.	Польська І.І., Кеменчеджи Є.П. МУЗИЧНЕ МИСТЕЦТВО СУЧАСНОГО ЗАПОРІЖЖЯ: КОМПОЗИТОР МИКОЛА ПОПОВ	17
4.	Сорока М.В. РОЗВИТОК В.ВИННИЧЕНКА В ТВОРЧОМУ КОНТЕКСТІ ДРАМАТУРГІЇ	21
ASTRONOMY		
5.	Михайлицкая Н.Г. ИССЛЕДОВАНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ В НЕКОТОРЫХ СПЕКТРАЛЬНЫХ ЛИНИЯХ ДЛЯ ЗВЕЗДЫ HD137949 (33 L1B)	24
BIOLOGICAL SCIENCES		
6.	Gudzenko T., Horshkova O., Ratushniak L. STUDY OF THE CYTOTOXIC ACTIVITY OF MARINE BACTERIA ON THE MODEL OF HUMAN CELL AND ANIMAL CELLS	27
7.	Horshkova O., Rakytska S., Burlaka T. BIOTECHNOLOGICAL POTENTIAL OF MARINE BACTERIA ISOLATED FROM THE COASTAL AREAS OF THE BLACK SEA	29
8.	Джиган О.П., Кубрак А.В. ОЦІНКА СТАНУ ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН НА ПРИБУДИНКОВИХ ТЕРИТОРІЯХ СМТ ПОКРОВСЬКЕ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	31

ЧИННИКИ ВПЛИВУ ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ НА ЕКОЛОГО-МЕЛІОРАТИВНИЙ СТАН ПРИЛЕГЛИХ ЗЕМЕЛЬ НА ПІВДЕННОМУ СХОДІ УКРАЇНИ

Ананьєва Таміла Володимирівна,

Кандидат біологічних наук, доцент,
доцент кафедри екології

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна

Льовкіна Анастасія Сергіївна

Здобувачка вищої освіти другого магістерського рівня

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна

Моніторинг меліорованих земель є складовою частиною державної системи моніторингу довкілля і здійснюється у встановленому порядку відповідно до чинного законодавства Державним комітетом України по водному господарству з метою забезпечення раціонального використання земельних і водних ресурсів, виявлення причин їх незадовільного стану, якості та забрудненості, своєчасного виконання меліоративних заходів із запобігання деградації ґрунтів та шкідливої дії вод, відтворення родючості ґрунтів, охорони вод і земель від забруднення, своєчасного виконання ремонту (реконструкції) меліоративних систем. Завданнями моніторингу меліорованих земель є спостереження за геоекологічними процесами на зрошуваних, осушуваних і прилеглих до них землях, у тому числі за інженерно-геологічними процесами; спостереження за якістю зрошувальних вод, ґрунтовими і поверхневими водами; оцінка і прогнозування еколого-меліоративного стану зрошуваних й осушуваних земель, виявлення тенденцій його зміни та причин, що їх обумовлюють; розробка пропозицій з поліпшення еколого-меліоративного стану зрошуваних і осушуваних земель та ліквідації підтоплення.

Дослідження проводили на території поблизу сіл Улянівка, Чумаки та Степове, розташованих на півночі Дніпровського району Дніпропетровської області України. На відстані майже 1,5 км проходить магістральний канал Кільченської зрошувальної системи, фільтраційні втрати з якого можуть обумовити погіршення еколого-меліоративного стану ґрунтів сільської місцевості (Рис. 1)

Кільченська зрошувальна система розташована на лівому березі р. Дніпро в межах Дніпровського та Царичанського районів Дніпропетровської області України. Північний кордон масиву простягається по магістральному каналу до р. Чаплинка, західна частина обмежена селищем Петриківка, південна – автодорогою Дніпро-Полтава, східна – автодорогою Дніпро-Новомосковськ [2]. Природні кордони масиву: на півночі – схили вододільного плато, на півдні –

THEORETICAL FOUNDATIONS OF MODERN SCIENCE AND PRACTICE

уступ I надзаплавної тераси р. Дніпро, на сході – р. Кільчень, на заході – р. Чаплинка (Рис. 2).



Рисунок 1. Місцезнаходження сіл Улянівка, Чумаки та Степове



Рисунок 2. Схема місцезорозташування ділянки магістрального каналу МК-2 Кільченської зрошувальної системи між насосними станціям НСП-10 та НСП-11 поблизу с. Чумаки

Загальна протяжність масиву складає 35 км при ширині 7–9 км, зрошувана площа – 16057 га.

Для підтримки задовільного гідрогеолого-меліоративного стану та захисту сільських населених пунктів від підтоплення вся площа масиву покрита вертикальним дренажем. Кількість свердловин на масиві – 37 шт. Вздовж магістрального каналу встановлено головну насосну станцію ГНС-4. Відкачка дренажної води виконується дренажною насосною станцією, скид відбувається в р. Кільчень, а в поливний період в магістральний канал МК-2. На площі масиву режимна мережа налічує 114 спостережних свердловин. Основне призначення

THEORETICAL FOUNDATIONS OF MODERN SCIENCE AND PRACTICE

мережі – спостереження та контроль змін еколого-меліоративного стану земель Кільченської зрошувальної системи [2].

Глибини залягання ґрунтових вод визначали за допомогою геофізичного методу вертикального електричного зондування. Було визначено, що рівні ґрунтових вод на відстані 5 м від каналу становили 1,5–2,22 м, а на віддаленні 10 м складали 1,6–2,94 м.

За результатами польових досліджень природного імпульсного електромагнітного поля Землі на правому відкосі було виділено 225 зон фільтрації загальною довжиною 3345 м, а на лівому – 241 зону, загальною довжиною 3697 м. Таким чином, виявлено незадовільний технічний стан магістрального каналу МК-2 Кільченської зрошувальної системи на ділянці між НСП-10 та НСП-11 загальною протяжністю 6468 м, що може призвести до підтоплення прилеглих територій. Відповідні фільтраційні втрати, розраховані за формулою Ведерникова, склали – 81250 м³ за місяць. Території сіл Чумаки, Улянівка та Степове характеризуються високим ризиком підтоплення, оскільки розрахований коефіцієнт небезпеки розвитку екзогенного геологічного процесу склав 0,61. Це вказує на критичний ступінь ризику підтоплення при виконанні умови $0,61 \geq 0,5$.

Аналіз даних регіонального моніторингу показав, що очікується підйом рівнів ґрунтових вод на 0,62 м за 5 років. Подальший підйом рівнів ґрунтових вод може призвести до деградації ґрунтового покриву.

Якість зрошувальної води оцінювали за агрономічними та екологічними критеріями [3, 4]. Оцінка якості води за небезпекою вторинного засолення ґрунтів проводилася за показником загальної концентрації токсичних іонів, відображених в еквівалентах хлору. Вміст токсичних солей склав від 3,50 до 4,22 мг-екв/дм³, що не перевищувало верхній поріг 14 мг-екв/дм³, встановлений для вод I класу (вода придатна без обмежень). Оцінювання якості зрошувальної води за небезпекою підлучення ґрунту проведено на підставі значень рН, токсичної лужності і лужності від нормальних карбонатів. За результатами досліджень визначено, що проба води характеризувалася наступними показниками: рН=7,9, $\text{CO}_3^{2-}=0$, $\text{HCO}_3^{-}\text{-Ca}^{+2}=1,25$ мг-екв/дм³, які нижчі за критичні значення навіть для лужних ґрунтів згідно з рекомендаціями ВНД 33-5.5-04-98 [4]. Таким чином, води, які подаються водокористувачам по магістральному каналу МК-2 Кільченської зрошувальної системи, відносяться до I класу (вода придатна без обмежень). За небезпекою токсичного впливу на рослини за поливів дощуванням на підставі комплексної оцінки показників рН, лужності від нормальних карбонатів (CO_3^{2-}), вмісту хлору (Cl) з урахуванням вмісту токсичних іонів в еквівалентах хлору (eCl) зрошувальна вода належить до II класу і оцінюється як обмежено придатна. Якість зрошувальної води за екологічними критеріями – показниками БСК₅, вмісту різних форм азоту (NH_4 , NO_2 , NO_3) та фосфатів (PO_4), мікроелементів (цинк, марганець, залізо, мідь), забруднюючих компонентів (СПАР, нафтопродукти) та важких металів (нікель), – відповідала I класу (вода придатна без обмежень).

Таким чином, результати інтерпретації проведених польових і аналітичних досліджень дозволяють зробити висновок, що, відповідно до діючої Державної

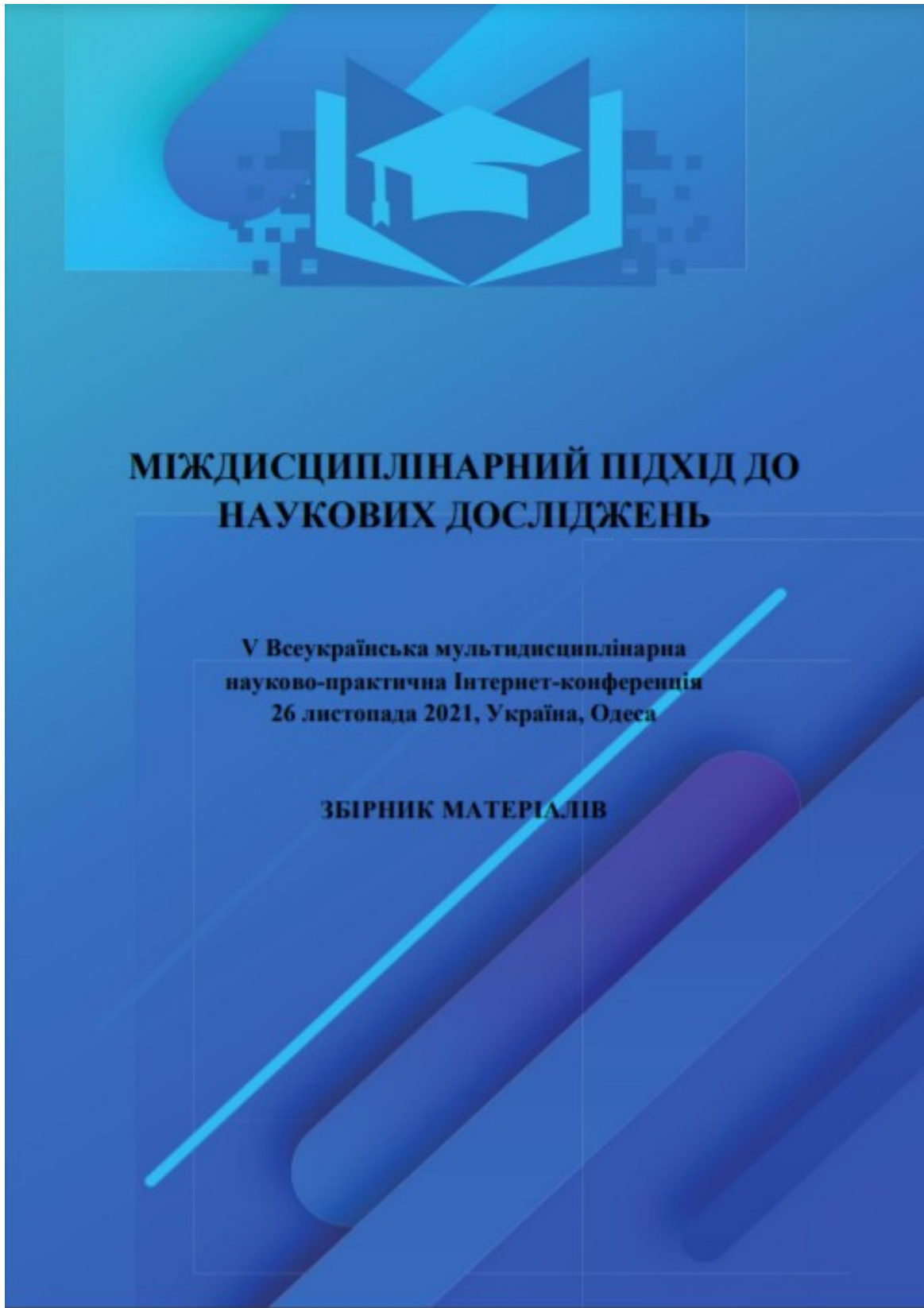
Продовження додатку А

THEORETICAL FOUNDATIONS OF MODERN SCIENCE AND PRACTICE

програми запобігання і боротьби з підтопленням земель [5], для провадження планової господарської діяльності в даній сільській місцевості під час складання звітів з оцінки впливу на довкілля обов'язковим є передбачення заходів щодо попередження розвитку процесів підтоплення,

Список літератури

1. Інструкція з організації та здійснення моніторингу зрошуваних та осушуваних земель. Наказ Державного комітету України по водному господарству від 16.04.2008 р. № 108.
2. Загальні відомості про Кільченську зрошувальну систему URL: <http://dovvr.gov.ua/Novini/Novini.html>
3. Якість води для зрошення. Агронамічні критерії. ВНД 33-5.5-04-98. Наказ Державного комітету України по водному господарству від 22.12.97 р. № 115.
4. Якість води для зрошення. Екологічні критерії. ВНД 33-5.5-02-97. Наказ Державного комітету України по водному господарству від 22.12.97 р. № 115.
5. Державна програма запобігання і боротьби з підтопленням земель. Постанова Кабінету Міністрів України від 29 квітня 2004 р. № 545. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/6251282>



ЗМІСТ

ВСТУП	8
Ананьєва Т. В., Льовкіна А. С.	
Оцінка якості води Кільченської зрошувальної системи	9
Андрейко Г. Б.	
Самоосвіта особистості та інформаційні технології	11
Батрак А. С., науковий керівник Короленко І. В.	
Використання електронних доказів у кримінальному провадженні	15
Батрак А. С., Лисенко П. С., науковий керівник Петренко Ю. В.	
Актуальні питання досудового врегулювання господарських спорів	20
Бекрещук І. С.	
Мовна картина світу Марії Матіос крізь призму граматичних діалектизмів	23
Бінус А. К.	
GDPR та його впровадження в Україні.....	27
Бірюкова П. В., науковий керівник Гакова М. В.	
Сучасні аспекти маркетингу персоналу.....	31
Бологова Н. Н., Дячкин Н. А., Костенков П. Ю.	
Аутифікація зображення с допомогою цифрових підписей на основі содержимого зображення	34
Василюк Р. Б., Левус С. В.	
Рекомендаційний алгоритм на основі колаборативної фільтрації та кластеризації	38
Височанська Р. П.	
Формування професійної компетентності на заняттях дисципліни «Технологія м'яса і м'ясопродуктів»	44
Витівська М. М.	
Українське мистецтво інформаційної доби: медіа-арт	52
Вітова Б. О., науковий керівник Мусятовська Л. Й.	
Бенефіціари на підприємстві та звіт про них	57
Восводін І. С.	
Some aspects of the activities of the special rapporteur on human rights and the environment on the protection of environmental human rights	63
Волковська Є. Г.	
Типові слідчі ситуації під час розслідування несанкціонованого втручання в роботу електронно-обчислювальних машин (комп'ютерів), автоматизованих систем, комп'ютерних мереж чи мереж електрозв'язку	67
Горбатенко О. К., Віник І. В.	
Формування ключових компетентностей майбутніх фахівців засобами інтерактивних технологій.....	72

СЕКЦІЯ: Сільське господарство та агрономія

УДК 631.6

АНАНЬСВА Таміла Володимирівна,

доцент кафедри екології

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

ЛЬОВКІНА Анастасія Сергіївна,

здобувачка вищої освіти другого магістерського рівня

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

м. Дніпро, Україна

ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ

КІЛЬЧЕНСЬКОЇ ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

Спостереження за якістю зрошувальних вод є важливим аспектом моніторингу меліорованих земель в Україні з метою оцінки, прогнозування і розробки пропозицій з поліпшення еколого-меліоративного стану зрошуваних і осушуваних земель.

Кільченська зрошувальна система розташована на лівому березі р. Дніпро в межах Дніпровського та Царичанського районів Дніпропетровської області України. Північний кордон масиву простягається по магістральному каналу до р. Чаплинка, західна частина обмежена селищем Петриківка, південна – автодорогою Дніпро-Полтава, східна – автодорогою Дніпро-Новомосковськ. Природні кордони масиву: на півночі – схили вододільного плато, на півдні – уступ I надзапlavної тераси р. Дніпро, на сході – р. Кільчень, на заході – р. Чаплинка.

Якість зрошувальної води оцінювали за агрономічними та екологічними критеріями [1, 2]. Оцінка якості води за небезпекою вторинного засолення ґрунтів проводилася за показником загальної концентрації токсичних іонів, відображених в еквівалентах хлору. Вміст токсичних солей складав від 3,50 до 4,22 мг-екв/дм³, що не перевищувало верхній поріг 14 мг-екв/дм³, встановлений для води I класу (вода придатна без обмежень). Оцінювання якості зрошувальної води за небезпекою підлушення ґрунту проведено на підставі

Продовження додатку Д

значень рН, токсичної лужності і лужності від нормальних карбонатів. За результатами досліджень визначено, що вода характеризувалася наступними показниками: рН=7,9, $\text{CO}_3^{2-}=0$, $\text{HCO}_3^{-1}\text{-Ca}^{+2}=1,25$ мг-екв/дм³, які нижчі за критичні значення навіть для лужних ґрунтів згідно з рекомендаціями ВНД 33-5.5-04-98 [1]. Таким чином, вода, яка подається водокористувачам по магістральному каналу МК-2 Кільченської зрошувальної системи, відноситься до I класу (вода придатна без обмежень). Якість зрошувальної води за екологічними критеріями – показниками БСК₅, вмісту мінеральних форм азоту (NH_4 , NO_2 , NO_3), фосфору фосфатів (PO_4), мікроелементів (цинк, марганець, залізо, мідь), забруднюючих компонентів (СПАР, нафтопродукти) та важких металів (нікель) – відповідала I класу (вода придатна без обмежень).

За небезпекою токсичного впливу на рослини за поливів дощуванням на підставі комплексної оцінки показників рН, лужності від нормальних карбонатів (CO_3^{2-}), вмісту хлоридів (Cl) з урахуванням вмісту токсичних іонів в еквівалентах хлору (eCl) зрошувальна вода належить до II класу і оцінюється як обмежено придатна. Слід відзначити що за результатами тривалих спостережень на розглянутих зрошуваних землях за умови їх інтенсивного поливу розвиваються процеси осолонцювання ґрунтів, що може призвести до негативних наслідків – деградації ґрунтової структури, зниження водопроникності, втрати гумусу тощо.

Список бібліографічних посилань:

1. Якість води для зрошення. Агрономічні критерії: ВНД 33-5.5-04-98. Наказ Державного комітету України по водному господарству від 22.12.97 р. № 115.
2. Якість води для зрошення. Екологічні критерії: ВНД 33-5.5-02-97. Наказ Державного комітету України по водному господарству від 22.12.97 р. № 115.



