

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет біології, географії і екології
Кафедра соціально-економічної географії

**ПРОБЛЕМИ ТА НАСЛІДКИ ГІДРОМЕЛІОРАЦІЇ В
БАСЕЙНІ р. ІНГУЛЕЦЬ**

Кваліфікаційна робота (проект)
на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

Виконала: студентка 2 курсу 213-м групи
Спеціальності 103 Науки про Землю
Освітньо-наукової програми «Науки про
Землю»

Головка Альбіна Віталіївна

Керівник д.геогр.н., проф. Пилипенко І. О.

Рецензент к. геогр. н., доц. Богадьорова Л.М.

Херсон – 2020

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1 ГІДРОМЕЛІОРАТИВНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ В БАСЕЙНАХ РІЧОК	6
1.1 Іригація та її значення для сільського господарства	6
1.2 Вплив зрошення на довкілля	8
РОЗДІЛ 2 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА БАСЕЙНУ р. ІНГУЛЕЦЬ	12
2.1 Фізико-географічне положення та рельєф	12
2.2 Кліматична характеристика	15
2.3 Ґрунти та рослинний покрив	17
2.4 Гідрографічні особливості і гідрологічний режим в межах басейну	19
РОЗДІЛ 3 АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ І НАСЛІДКІВ ГІДРОМЕЛІОРАТИВНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ В БАСЕЙНІ р. ІНГУЛЕЦЬ	22
3.1 Зрошення як необхідна умова інтенсифікації землеробства в Південному регіоні	22
3.2 Характеристика господарської діяльності в межах басейну р. Інгулець та Інгулецької зрошувальної системи.....	27
3.3 Сучасні соціально-економічні проблеми гідромеліоративного природокористування	30
3.4 Сучасні наслідки гідромеліоративних робіт в басейні р. Інгулець	35
3.5 Заходи оптимізації роботи зрошувальних систем	37
3.6 Шляхи подолання екологічних проблем басейну р.Інгулець	40
ВИСНОВКИ	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	47
ДОДАТОК А	53

ВСТУП

Актуальність дослідження. Охорона природи і шлях до сталого розвитку сьогодні є стратегічним пріоритетом нашої держави, оскільки збереження біологічного і ландшафтного різноманіття - це основа, яка забезпечує можливість будь-якого природокористування і розвитку суспільства.

На сучасному етапі Херсонщина має найбільшу в Україні площу зрошуваних земель – 426,8 тис. га, або 21,6% від загальної площі сільськогосподарських угідь. Зрошування забезпечується завдяки дії: Каховської зрошувальної системи, Північно-Кримського каналу і Краснознам'янської зрошувальної системи, Інгулецької зрошувальної системи та локальних зрошувальних систем, місцевого зрошення. Сьогодні впроваджується у виробництво новітня техніка поливу – протягом останніх років площі краплинного зрошення в області досягли 31,4 тис. га.

Про важливу роль води та водних ресурсів на Землі засвідчує зокрема те, що Доповідь про людський розвиток за 2006 рік, яку щорічно готує Програма Організації Об'єднаних Націй (ПР ООН), була повністю присвячена питанню доступу населення різних країн до водних ресурсів. Експерти ООН зазначили, що на земній кулі достатньо води, щоб забезпечити потреби населення планети, однак при цьому понад 1 млрд. людей не мають доступу до чистої питної води, навіть не виключена ймовірність прикордонних конфліктів у майбутньому за водні ресурси.

Україна за запасами місцевих водних ресурсів – 1000 м³ на людину – є однією з найменш забезпечених держав у Європі. Визначальним показником є такий: якщо водозабезпечення нижче 1000 м³ на душу населення на рік, країна відчуває хронічний дефіцит води. Отже, проблема дефіциту водних ресурсів в Україні є дуже гострою.

Басейн р. Інгулець є одним із найскладніших природних об'єктів України і потребує постійної уваги до себе вчених та практиків. Численними дослідженнями доведено, що на екологічний стан р. Інгулець та її басейну найсуттєвіше впливають скиди неочищених чи недостатньо очищених стічних вод підприємств і об'єктів гірничовидобувної та переробної промисловості, комунально-побутові стоки, а також гідромеліоративна діяльність. Води Інгульця живлять Інгулецьку зрошувальну систему, яка забезпечує необхідні господарсько-побутові, виробничі потреби, потреби зрошення та сільськогосподарське використання.

Мета дослідження: проаналізувати проблеми та наслідки гідромеліоративної діяльності в басейні р. Інгулець

Відповідно до мети дослідження необхідно було розв'язати такі **завдання:**

1) опрацювати та проаналізувати літературні джерела щодо значення зрошування для сільського господарства та його впливу на довкілля;

2) дослідити фізико-географічну характеристику басейну р. Інгулець;

3) охарактеризувати виробничу діяльність Інгулецької зрошувальної системи (ІЗС);

4) проаналізувати еколого-меліоративний стан вод і басейну р. Інгулець та заходи щодо його покращення.

Об'єкт дослідження: стан водних ресурсів і басейну р. Інгулець .

Предмет дослідження: проблеми та наслідки гідромеліоративного природокористування.

Для досягнення поставленої мети, розв'язання завдань дослідження використано перш за все теоретичні **методи дослідження:** аналіз літературних джерел, синтез теоретичного матеріалу, концепцій і думок різних авторів з приводу водних ресурсів басейну р. Інгулець в умовах

гідромеліоративної діяльності, використання статистичних методів обробки інформації, польові спостереження.

Практичне значення дослідження полягає в тому, міститься в тому, що виконана комплексна характеристика проблем і наслідків гідромеліоративного природокористування в басейні р. Інгулець дозволяє визначити можливості більш ефективного використання водних ресурсів на основі впровадження водоохоронних заходів. Також значна результати дослідження можуть бути використані у освітньому процесі в закладах вищої освіти.

Структура дослідження. Дипломна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел, що містить 53 найменування та додадків. Загальний обсяг – 55 сторінок друкованого тексту.

РОЗДІЛ 1

ГІДРОМЕЛІОРАТИВНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ В БАСЕЙНАХ РІЧОК

1.1 Іригація та її значення для сільського господарства

До іригаційного використання водних ресурсів слід віднести зрошування.

Зрошування (іригація) – підведення води на поля, що відчувають нестачу вологи, і збільшення її запасів в шарі ґрунту, де знаходиться коренева система, в цілях збільшення родючості ґрунту. Зрошування є одним з видів меліорації. Зрошування покращує постачання коріння рослин вологою і живильними речовинами, знижує температуру приземного шару повітря і збільшує його вологість [12].

Невпинне зростання кількості населення та зменшення площі продуктивних земель у світі зумовило необхідність інтенсифікувати сільськогосподарське виробництво з метою отримання більшої кількості продукції з одиниці площі. У другій половині ХХ ст. з цією метою були розроблені та впроваджені заходи Зеленої революції (Міжнародної програми сприяння вирощування культурних рослин), одним із ініціаторів якої був американський агроном Норман Борлаг. Однією із складових частин Зеленої революції, разом із селекцією та хімізацією сільськогосподарського виробництва, була іригація. На сьогодні в світі площа зрошувальних земель становить 260 млн. га, а найбільшими площами цих земель вирізняється Китай (44,4 млн. га), Індія (42,1 млн. га), що, в основному, обумовлено вирощуванням культури рису. При цьому зрошувані землі забезпечують 40% світового виробництва продовольства, займаючи лише 16% площі сільськогосподарських угідь світу [12, 21].

В цей же період масові роботи із будівництва зрошувальних систем розпочалися і в Україні, адже значна її територія розташована в зонах

недостатнього та нестійкого зволоження. Характерною ознакою зрошення в Україні є переважне застосування дощування як одного з найбільш розвинутих способів поливу. Більшість побудованих останніми десятиріччями зрошувальних систем мають закриту зрошувальну мережу з сучасними широкозахватними дощувальними машинами, а відкриті магістральні та міжгосподарські канали у переважній більшості обладнані протифільтраційним покриттям. Зрошуване землеробство характеризувалося високою та сталою продуктивністю. На поливних землях, що займали близько 8% ріллі, виробляли понад 60% овочів, третину кормів, 100% рису, значну частину зерна та плодово-ягідної продукції, а продуктивність зрошуваного гектара була у 2,0–2,5 рази вищою порівняно з богарним. Основним завданням впровадження цих засобів була оптимізація водного режиму ґрунтів і покращення продовольчого забезпечення населення. У сучасних суспільно-економічних відносинах відбувається постійне скорочення площ зрошення.

Разом з тим, широкого застосування набуває розвиток краплинного зрошення, яке дає можливість проведення поливів відповідно до водоспоживання рослин за окремими фазами росту й розвитку з мінімальними витратами поливної води та максимальною безпечністю для довкілля. Зрошувальні землі за станом свого використання практично втратили роль чинника стабілізації ресурсного та продовольчого забезпечення держави. Таке становище зумовлене, передусім, незадовільним технічним станом зрошувальних земель, слабким оновленням парку дощувальної техніки і погіршенням еколого-меліоративного стану зрошувальних земель [21]. Зрошення у тій чи іншій мірі проводиться практично у всіх адміністративних утвореннях, крім Житомирської, Івано-Франківської, Львівської, Рівненської, Тернопільської, Чернівецької областей та м. Києва.

У структурі зрошувальних земель 99,9% займають сільськогосподарські землі і тільки на площі 0,5 тис. га зрошуються лісові землі в АР Крим, Донецькій, Луганській, Херсонській, Черкаській областях. Майже 97% у структурі зрошувальних земель України займає рілля. Найбільші площі багаторічних насаджень, які зрошуються, розташовані в АР Крим. Площа зрошувальних сіножатей становить 2,0 тис. га, а найбільші площі зрошення цих угідь розташовані в Запорізькій, Київській, Харківській областях. Пасовища в структурі зрошувальних земель становлять 0,4% від загальної площі (8,3 тис. га), а найбільші площі зрошуваних пасовищ розташовані в Херсонській та Одеській областях [30, 34].

1.2 Вплив зрошення на довкілля

В процесі зрошення відбуваються зміни умов функціонування всіх складових природного середовища, в тому числі відбуваються зміни у спрямованості та швидкості ґрунтових процесів. Результати цих змін залежать від якості та обсягів подачі на поля зрошення поливних вод, кліматичних і гідрогеологічних умов регіонів розвитку зрошення, вихідних властивостей ґрунтів, техніки і технології зрошення, загальної культури землеробства і тому можуть мати як позитивний (поліпшення вологозабезпечення, бездефіцитний і позитивний баланс гумус, макро- та мікроелементів, підвищення родючості), так і негативний характер. До числа найбільш поширених негативних явищ (антропогенно спровокованих), що зумовлюють деградаційні процеси у зрошувальних ґрунтах можна віднести наступні [2, 14, 39, 44]:

– підняття рівня підґрунтових вод різного хімізму та пов'язаний з цим розвиток процесів підтоплення та вторинного іригаційного гігроморфізму. За відомостями Гідрогеолого-меліоративної служби Держводгоспу

України 13–15% площі зрошувальних земель знаходяться в гігроморфних і субгідроморфних умовах, 15–16% – в автоморфних і субавтоморфних;

– активізація галохімічних процесів в локальному та глобальному рівнях, метаморфізація сольового складу ґрунтів у напрямку підвищення вмісту та активності розчинного натрію. За даними Держводгоспу України площа первинно та вторинно засолених зрошувальних земель (за вмістом токсичних солей у верхньому метровому шарі) коливається в межах 7–10% загальної площі зрошення;

– найбільш поширеним деградаційним процесом на зрошувальних землях є осолонцювання зрошувальних ґрунтів. Цей процес залежить від якості поливних вод (мінералізація та відношення кальцію до натрію), вихідних властивостей ґрунтів, які визначають їхню протисольову буферність (вміст карбонатів кальцію, активність іонів кальцію) та глибини і мінералізації підґрунтових вод. Зрошення призводить до підвищення вмісту увібраного натрію з 0,6–1,0 до 1,5–2,0% від суми обмінних іонів при використанні прісних поливних вод і до 3–10% при використанні мінералізованих поливних вод;

– трансформація мінеральної складової ґрунтів спостерігається при використанні прісних вод терміном понад 15–20 років, а мінералізованих – понад 5–10 років. Зміни проявляються у зменшенні (на 10–30%) смектитової фази, що має здатність до набухання, та появи мінералів гідрослюдисто-монтморилонітового типу, збільшенні (у 1,5–3,0 рази) вмісту аморфного кремнезему, що свідчить про підвищення гідроморфізації колоїдів і може спричинити погіршення агрофізичних властивостей зрошувальних ґрунтів, цементування мікроагрегатів та посилення злитості;

– мікробіологічні зміни, які призводять до прискорення мінералізації органічних речовин, трансформації сполук азоту, а при

зрошенні мінералізованими водами – до розвитку специфічних мікроорганізмів, токсикозу;

– забруднення земель важкими металами (ВМ) носить як локальний, так і регіональний характер і визначається вмістом їхньої рухомої форми у ґрунтах та залежить від рівня природного вмісту ВМ у ґрунті та їх надходженнями з атмосферними опадами і зрошувальною водою. У регіонах з високим рівнем вмісту ВМ (Донбас) і локальним забрудненням (приміські зони, поблизу великих авто- та залізничних магістралей) концентрація їхніх рухомих форм в орному шарі перевищує фоновий рівень у 2–15 разів, а категорія забруднення змінюється від припустимої до помірно небезпечної. Аналіз рослин (зернових, кормових, овочевих) показав, що вміст металів у них значно коливається і залежить як від забруднення ґрунтів, зрошувальних вод, так і від фізіологічних особливостей культур і властивостей ВМ. У несприятливих умовах зернові, кормові та овочеві культури накопичували свинець, кадмій, кобальт в 1,3–3,5 рази вище максимально допустимих рівнів [30]. Перехід на ринкові умови господарювання не тільки не зменшує роль зрошення, а навпаки перетворює його з допоміжного в обов'язкове, а для багатьох сільськогосподарських культур у вирішальний елемент технології інтенсивного їх вирощування. Зрошені ґрунти є специфічними антропогенно-природними системами, а зрошення спричиняє зміни напрямку та інтенсивності еволюції ґрунтового покриву, які можуть мати оборотний, частково оборотний і необоротний характер. Саме від швидкості і напрямку антропогенної еволюції зрошувальних ґрунтів залежить їхня здатність повною мірою виконувати біосферні та соціальні функції [26].

Сучасний екологічний стан навколишнього середовища має бути стабілізований, а природоохоронні заходи повинні спрямовуватись на підвищення рівня соціально-економічного розвитку України. Сталий соціально-економічний розвиток означає таке функціонування

господарського комплексу, коли одночасно задовольняються зростаючі матеріальні і духовні потреби населення, забезпечується раціональне та екологічно безпечне господарювання і високоефективне збалансоване використання природних ресурсів, створюються сприятливі умови для здоров'я людини, збереження і відтворення навколишнього природного середовища та природно-ресурсного потенціалу суспільного виробництва [13].

Для стабілізації екологічного стану навколишнього середовища та зменшення техногенного навантаження на водні ресурси басейну р. Інгулець в межах Херсонської та Дніпропетровської області необхідно сформувати цілісну систему регуляції і управління природокористуванням і охороною природи, екологічною безпекою, яка повинна відповідати сучасним міжнародним вимогам, а саме, вести господарську діяльність відповідно до водної політики країн Європейського Співтовариства, що визначає „Директива 2000/60/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 23 жовтня 2000 року щодо визначень рамок дій Співтовариства у сфері водної політики” [53].

РОЗДІЛ 2

ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА БАСЕЙНУ р. ІНГУЛЕЦЬ

2.1 Фізико-географічне положення та рельєф

Інгулець (Малий Інгул) – річка на півдні України, найбільший правий приток першого порядку нижньої течії р. Дніпро. Річка Інгулець бере початок на Придніпровський височині, з балки поблизу села Топило Знамянського району Кіровоградської області. Пониззя – на Причорноморській низовині. Тече через Кіровоградську, Дніпропетровську, Миколаївську, Херсонську області. Спочатку тече на північ, згодом круто повертає на південний схід, далі – поступово змінює напрямок на південь і південний захід. Нижче селища Тарасівка Інгулець утворює Інгулецький лиман завширшки до 1 км і впадає у Дніпро декількома рукавами біля села Садового, за 40 км від Херсона [7].

Площа басейну р. Інгулець – 13,7 тис. км² (рис. 2.1). Довжина річки – 549 км, середній уклон водної поверхні русла 0,39%. Практично на всій своїй довжині вона піддається сильному антропогенному впливу, одночасно являючись джерелом водопостачання і приймачем стічних вод. Судноплавна протягом 109 км. В басейні Інгульця – Криворізький залізрудний басейн. Води річки використовуються для водопостачання Кривого Рогу, зрошення. Інгулець регулюється Карачунівським та Іскрівським водосховищами, з'єднаний каналом Дніпро-Інгулець (район Кременчука) для водозабезпечення Кривбаса. Верхня течія Інгульця представляє собою ряд озероподібних або болотистих плесків, які з'єднуються між собою лише підчас весінніх паводків або після сильних злив. До м. Александрії річка тече вузькою стрічкою, береги якої місцями скелясті. В районі Кривого Рогу ширина річки складає близько

40 м, глибина до 1,7 м. Збудоване в Кривому Розі водосховище утворене на місці гранітних виходів на поверхню і порогів Інгульця [4].

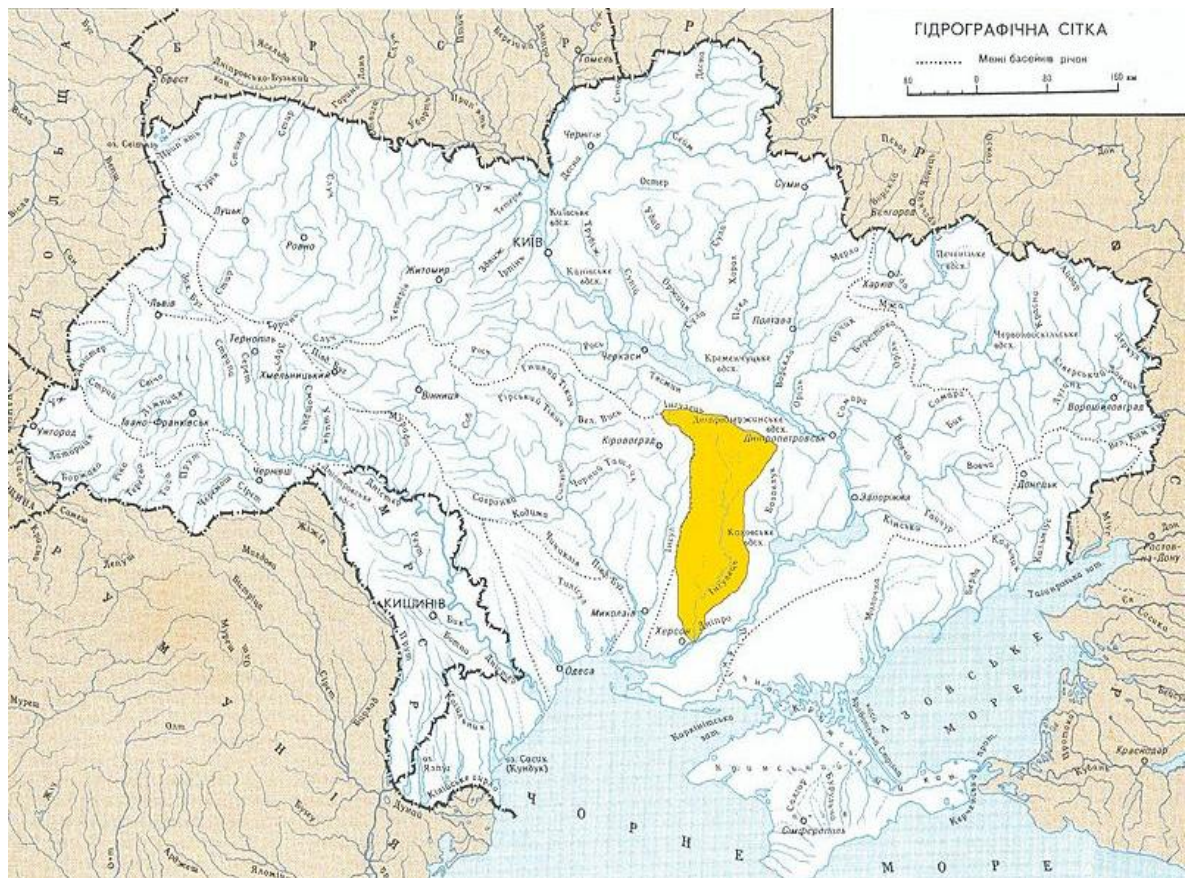


Рис. 2.1. Географічне положення басейну р. Інгулець

В середній течії річка тече в скелястих берегах, має багато перекатів, порогів (техногенного характеру) – які являють собою зруйновані дамби і автомобільні мости. Нижче Кривого Рогу Інгулець розмиває осадові породи.

Специфічною ознакою сучасного рельєфу описуваної території, особливо у Нижньому Придніпров'ї, є поширення зсувних явищ [20]. Наприклад, створення техногенного ландшафту, порушення гідродинамічного режиму підземних вод, забруднення поверхневих вод, атмосферного повітря, ґрунтів, разом з особливостями геологічної будови Криворізького гірничодобувного регіону, дозволяють без перебільшення віднести Кривбас до потенційної зони екологічного

ризик. Тут природні тектонічні процеси зумовили суттєві порушення в монолітності масивів докембрійських гірських порід, утворивши густу мережу розломів, зон підвищеної тріщинуватості, подрібнення порід тощо. Потенційною причиною останнього явища може бути надмірне техногенне навантаження на блоки і зони тріщинуватості, зумовлене спорудженням відвалів, шламосховищ і ставків-накопичувачів. Окремі відвали займають площу невеликих річок, розташовуються прямо над зонами розломів. За останні десятиліття річні об'єми вилученої з надр і переміщеної гірської маси досягли 410–480 млн. т (160–170 млн. м³), у відвалах накопичено понад 7 млрд. т гірської маси, а у шламосховищах понад 2,6 млрд. т шламів при швидкості їх нагромадження 50–70 млн. т на рік. Під відвалами формуються техногенні водоносні горизонти, які впливають на фізико-механічні властивості порід основи відвалу. Останні можуть просідати або (у випадку обводнення) набувати властивості текти, що вже є передумовою зсувів [19, 20]. Як приклад, можна навести зсуви в долині р. Інгулець на відтинку с. Рахманово–м. Інгулець, де причиною такого явища були наступні чинники: техногенне обводнення лесоподібних суглинків і глин, на яких споруджено відвал, зумовлене витіканням води з водопровідної системи; недотримання проектних показників експлуатації відвалу (перенавантаження, порушення умов створення відкосів тощо); неврахування особливостей геологічної будови ділянки, на якій споруджено відвал і ступеня ураженості геологічного середовища антропогенними процесами. Слід зауважити, що аналогічні властивості притаманні практично всім відвалам, споруджених в районі м. Кривий Ріг [1].

Будучи частиною Причорноморської низини, ця територія представляє собою водороздільне лесове рівнинне плато з загальним нахилом поверхні 50–55 м абсолютної висоти на півночі і до 40 м на півдні. На заході плато поступово переходить в надзаплавні тераси

Південного Буга, на сході – в схил долини Інгульця, на південному сході масив обмежений уступом тераси Дніпра, на півдні – крутим обривистим берегом Дніпровського лиману.

Плато прорізано декількома балками. Дві, найбільші з них – Білозерка і Вірьовчина перетинають територію масиву з півночі на південь, розчиняючи її на три вододільні площі. В окремих містах прибережних зон масиву, особливо на схилах р. Інгульця і Дніпровського лиману, зустрічаються невеликі, але досить глибокі яри.

Для плато характерна наявність значної кількості подів – замкнених дегресій овальної або витягнутої форми розміром від 1–2 до 6–7 км. Всього таких подів нараховується більше 50, найбільші з них Копанійський, Чернолощинський та Зеленогайський [8].

2.2 Кліматична характеристика

Відповідно до кліматичного районування, Нижнє Подніпров'я, в межах якого розташований басейн р. Інгулець, знаходиться у Південній кліматичній області, яка охоплює більшу частину центральної та всю південну Україну, територіально співпадаючи зі степовою зоною. Географічне положення Нижнього Подніпров'я, особливості атмосферної циркуляції та місцеві умови визначають те, що для цієї території характерний помірно теплий континентальний клімат з недостатнім або місцями навіть мізерним зволоженням. Тут переважає антициклональний тип погоди [46].

Кількість сонячної радіації на півдні басейну є більшою, ніж на його півночі. Мінімальні значення радіаційного балансу спостерігаються взимку і мають як від'ємний, так і додатний знак. Найменші значення спостерігаються в грудні і січні на півночі регіону.

В весняний період величини радіаційного балансу значно збільшуються, що пояснюється збільшенням височини Сонця над горизонтом, тривалістю дня і сходом снігового покриву. Максимальні

значення радіаційного балансу спостерігаються в липні. Річні суми радіаційного балансу збільшуються з півночі на південь від $1,68 \cdot 10^8 \text{ Дж/м}^2$ до $2,30 \cdot 10^8 \text{ Дж/м}^2$ [46].

Хід температури повітря на території басейну р. Інгулець в цілому відповідає притоку сонячної радіації, а також визначається особливостями атмосферної циркуляції і характером підстильної поверхні. Як правило, найхолоднішим місяцем року є січень, найтеплішим – липень. Середні річні температури по всьому регіону додатні і змінюються з півночі на південь від $8,0^\circ \text{C}$ (м. Жовті води) до $9,8\text{--}10^\circ \text{C}$ (с. Садове).

Абсолютні максимуми температури досягають $41\text{--}42^\circ \text{C}$ (південні степи), абсолютні мінімуми – (-30°C) . Початок весни визначається стійким переходом добової температури повітря через 0°C . Раніше всього весна наступає на півдні – в першій декаді березня, найбільш пізно – в третій декаді березня на півночі території. Стійкий перехід температури повітря через 0°C осінню на півдні спостерігається в кінці другої декади грудня, на півночі – в кінці третьої декади листопада – на початку грудня.

Важливою особливістю просторового розподілу опадів на території території, що досліджується, є загальне зменшення їхньої кількості з північного заходу на південний схід, а в степу – на південь. Такий розподіл опадів „диктується” західним перенесенням повітряних мас: атлантичне повітря віддає вологу у північно-західній частині України і поступово трансформується (висушуючись) та просувається далі на південний схід та на південь. Більша частина опадів на території басейну р. Інгулець випадає в теплу пору року в зв'язку з активізацією циклонічної діяльності.

На території басейну сніговий покрив розподіляється нерівномірно. Найбільша тривалість періоду зі сніговим покривом і найбільша висота

його відмічається на півночі і на північному сході. Як правило, сніговий покрив на півночі водозбору р. Інгулець утворюється у другій декаді грудня, а на півдні – наприкінці грудня. Сходить сніг на півдні регіону вже з середини лютого, а на півночі – в кінці березня. Тривалість стійкого снігового покриву на території, що розглядається, становить 2–3 місяці, зменшуючись з півночі на південь [8]. Товщина снігового покриву на півдні складає 2–3 см, а на решті території – близько 10 см. У степовій зоні він неодноразово поновлюється, перериваючись глибокими відлигами.

2.3 Ґрунти та рослинний покрив

Ґрунтовий покрив басейну р. Інгулець має виразний зональний характер і відноситься до Центральної лісостепової і степової області суббореального поясу, а саме степової і сухо-степової зон [31]. На півночі і в центральній частині степової зони простяглися чорноземи – спочатку опідзолені, далі звичайні і південні чорноземи. Чорноземи займають площу близько 90% території, яка розглядається. Товщина чорнозему становить переважно 0,60–0,70 м, вміст гумусу у верхньому шарі сягає 6–8%. За механічним складом чорноземи є доволі важкими ґрунтами з порівняно слабкими фільтраційними якостями [31].

В сухих умовах південної частини степової зони формуються темно-каштанові ґрунти (перехідні від південних чорноземів до каштанових ґрунтів), які у найбільш посушливих умовах на окремих ділянках Причорноморської низовини і Приазовської височини поступаються місцем справжнім каштановим ґрунтам з виразними ознаками солонцюватості. За механічним складом вони суглинисті. Основною ґрунтоутворюючою породою тут є лес. Ця порода відзначається слабкою стійкістю до розмиву, наслідком чого є значне надходження наносів у річки.

Для півдня степової зони (особливо її східної частини) характерним явищем є засоленість ґрунтів. Де-не-де зустрічаються солонці, що відрізняються значною щільністю [31].

Територія басейну р. Інгулець схильна до ерозійних процесів.

Найбільш небезпечною, з огляду на активізацію водно-ерозійних процесів, (схильних до вітрової ерозії) земель зосереджені на території Херсонської області (350–400 тис.га) [40].

Поряд з зонально розташованими типами ґрунтів поширені ґрунти, характер яких зумовлений місцевими особливостями. Зокрема, в заплавах річок поширені лучні ґрунти середнього механічного складу.

Природна рослинність басейну р. Інгулець займає порівняно невелику площу. Це спричинено значною господарською освоєністю території. Ліси становлять найціннішу частину рослинних ресурсів України. Лісистість в областях регіону, який досліджується, коливається від 1 до 10% [31]. На піщаних ґрунтах Придніпров'я досить великі площі займають соснові ліси. Вздовж багатьох річок зустрічаються верби. У північній частині степової зони переважаючими породами є дуб, ясен. На правобережжі зустрічається граб. У південній частині Степу природних лісів практично немає. На гирлових ділянках зустрічаються тополя, верба. Незайманий український степ являє собою особливий тип рослинності з переважанням багаторічних ксерофітних (посуhostійких) дернинних трав, переважно злаків (ковила, костриця, житняк та ін.), осок і різнотрав'я, що формуються в умовах рівнинного рельєфу та помірно континентального клімату на чорноземних і каштанових ґрунтах. Північну частину степової зони займають різно-травно-типчакково-ковилові степи. Тут теж рослинними домінантами виступають злаки (ковила, типчак, кипець) та різнотрав'я (шавлія поникла, вероніка, степові тюльпани, горіцвіт). Поширені у цих степах і чагарникові зарості (терен, мигдаль, карагана). Далі на південь, на південних чорноземах та темно-каштанових ґрунтах Причорноморської

низовини, формувалися типчаково-ковилкові степи з абсолютною перевагою вузьколистих сухолюбних злаків і невеликою домішкою ксерофітного різнотрав'я [8].

2.4 Гідрографічні особливості і гідрологічний режим в межах басейну

Довжина річки Інгулець складе 549 км. Площа басейну 13700 тис. км². Долина у верхній течії трапецієподібна, на окремих ділянках утворює неглибокі каньйони; її ширина має розміри до 1 км. До м. Кривий Ріг вона порівняно вузька, завширшки 1,0–1,5 км; нижче розширюється до 2,5–3,5 км. У нижній течії долина терасована, завширшки до 5 км. Річище у верхній течії спрямлене, у нижній дуже звивисте. Ширина річища біля Кривого Рогу 25–30 м, глибина до 1,7 м. Похил річки – до 0,37 м/км у пониззі [50].

Основна область живлення річки розташована у верхній частині басейну, пов'язаною з лісостеповою зоною, де середньобогаторічна сума опадів сягає 450–500 мм на рік і температурні умови визначають значно менші втрати на випаровування, ніж на півдні, у нижній частині басейну. Річка і її притоки у весняний, і в значній мірі в зимовий період, живляться за рахунок талих вод. Водний режим р. Інгулець типовий для рівнинних річок південної частини України. Велике значення для перерозподілу стоку має значна зарегульованість водосховищами, забір води на промислове і питне водопостачання, міжбасейнове перекидання частини стоку р. Дніпро по каналу Дніпро-Інгулець, скидання в річку надлишків промислових стоків із різноманітних хвостосховищ і накопичувачів шахтних вод (у зимовий час) [48].

У зимовий період у річку здійснюються значні скиди надлишків мінералізованих техногенних вод із хвостосховищ, ставків-накопичувачів і інших ємкостей підприємств м. Кривий Ріг, у зв'язку з чим значно зростає мінералізація річкової води. Щорічні обсяги

скидання техногенних вод складають біля 20 млн. м³. Перед початком вегетаційного періоду, у квітні-травні здійснюється промивка русла р. Інгулець попусками чистої води з Карачунівського водосховища [29].

Живлення Інгульця переважно снігове. Замерзає у 2-й половині грудня, скресає у 2-й половині березня. В річці зустрічаються тюлька, червоноперка, плотва, укляя, ялець, голавль, карась, короп, окунь, тарань, рибець, чехоня, жерех, сазан, судак, щука, лящ, товстолоб, сом. Видовий склад зменшується з видаленням від гирла Інгульця вгору за течією. Поширене любительське рибальство. У зв'язку з дуже великим забрудненням води промисловими стоками Криворізьким та Інгулецьким гірничо-збагачувальними комбінатами, поодинокі рекреаційні зони відпочинку знаходяться в запустінні.

Берегова лінія, особливо в звивистій частині, рясна заростями комиша звичайного та очерету звичайного. Останні являються первинними компонентами біоплато для очистки Інгульця від хімічних забрудників. Проте для розташування таких систем необхідно знати режими течії річки, її характеристики та показники.

Русло річки звивисте, особливо в середній та нижній течії, ширина русла в середній течії 20–30 м. Глибина на перекатах приблизно 0,2–0,6 м, на плесах до 5 м. У нижній течії русло річки має ширину 10–60 м, місцями вона сягає 80 м. Швидкість течії річки вище Кривого Рогу на плесах близька до нуля, на перекатах 0,20–0,50 м/сек; нижче Кривого Рогу на плесах 0,10–0,40 м/сек, на перекатах сягає 0,50 м/сек [4, 10].

Режим стоку р. Інгулець типовий для рівнинних рік і характеризується відносно високими весняними повеннями та низькими літньо-осінніми і зимовими меженнями [22]. У весняний період і при відлигах у зимовий період річка живиться талими водами. В іншу частину року стік річки підтримується ґрунтовими та дощовими водами, а також поверхневою притокою під час дощів і злив у басейні річки. Основна область формування стоку розміщена у верхній частині

басейну, де формуються 80% сумарного стоку річки. Стік річки Інгулець зарегульований Олександрійським, Іскрівським та Карачунівським водосховищем. Коефіцієнт зарегульованості досягає 80% [11].

Русло нерозгалужене у середній і нижній течії звивисте. У ряді місць, де річка обгинає кристалічні породи, утворилися закрути, найбільшою з яких є Кресівська.

Гирло р. Інгулець у верхній течії спрямлене, в середній і нижчій дуже звивисте. Характерні петлі довжиною 5–7 км, практично повертаються в початкову точку. Від початку до гирла Інгулець утворює 55 меандр. В подальшому ширина річки збільшується ненабагато, досягаючи Снігурівки 100 м, а гирлі – 120 м. Глибина на плесах може досягати 5 м. Дно пісчане.

Середні витрати води біля с. Могильовка 8,50 м³/с. Верхній відрізок річки зрегульований дамбами Карачунівського і Іскрівського водосховищ. Крім того, існує дамба ГЕС в смт. Велика Олександрівка. Насипні дамби в Інгульці, Білоусівки, Молій Олександрівки, Запоріжжі. Гідрологічні пости розташовані біля Александрії, Кривого Рогу, Могильовки [15].

Річка судохідна на відстані 109 км від гирла річки до смт. Калинінське. Вода використовується для зрошення і водопостачання, для вирішення водних проблем Миколаївської та Херсонської областей в 1958 році збудована Інгулецька зрошувально-обвідна система. У зв'язку з забрудненням річних вод промисловими стоками, для водозабезпечення Кривбасу побудований канал Дніпро-Інгулець, який бере свій початок в районі Кременчука.

РОЗДІЛ 3

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ І НАСЛІДКІВ ГІДРОМЕЛІОРАТИВНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ В БАСЕЙНІ р. ІНГУЛЕЦЬ

3.1 Зрошення як необхідна умова інтенсифікації землеробства в Південному регіоні

Ефективне природокористування та пошук перспективних напрямків господарського використання природно-ресурсного потенціалу певної території передбачає всебічне вивчення і комплексну оцінку природних ресурсів. Важливу роль має визначення наслідків господарського використання території з метою їх усунення в майбутньому.

Головні орографічні риси поверхні - рівнинність, відсутність виразних морфоструктурних утворень, слабка пересіченість місцевості – характерні для більшої частини території Півдня України, зокрема – території Херсонської області. В компонентній структурі її природно-ресурсного потенціалу земельні ресурси займають визначальне місце: їх частка складає 67%. Ця особливість, поряд зі сприятливими ґрунтово-кліматичними характеристиками території області, визначає переважно сільськогосподарське використання регіону.

Для території Херсонської області, де рівень сільськогосподарського освоєння складає понад 85%, а розораність сільськогосподарських угідь перевищує 94%, особливо характерне практичне вичерпання можливостей для екстенсивного розвитку сільського господарства і необхідність пошуку нових засад землевпорядкування. Близько 85% всіх земель області піддані дії ерозії, 9% зрошуваних земель вторинно засолені, а 65% - вторинно осолонцьовані. Привертає увагу дуже низька частка системи природних територій в агроландшафтах – 2% [24].

Проте особливості агроресурсного потенціалу Південного регіону визначають використання зрошення як необхідну умову ведення землеробства. В кадастрі сільськогосподарських земель Херсонської області частка зрошуваних земель досягає майже 23%. Отже, необхідна адаптація теоретико-методологічних засад ведення кадастру сільськогосподарських земель і їх оцінки до умов землеробства в регіоні, адже існуюча практика земельнооціночних робіт, що спирається на загальнодержавні методичні розробки, в розрізі конкретних природних та суспільно-географічних умов не завжди дозволяє врахувати всі фактори, що визначають його специфіку. Це призводить до втрати об'єктивності проведеної оцінки і зумовлює неможливість застосування цих результатів в практиці землеустрою.

Донедавна вважалося, що зрошення є необхідною умовою інтенсифікації землеробства в регіоні. Проте данні за останнє десятиліття по урожайності і валовим зборам на зрошуваних та богарних землях свідчать, що урожайність культур на зрошенні лише на декілька центнерів перевищує відповідні показники на богарі у сприятливі за кліматичними умовами роки [25].

Зрошення у тому вигляді, як воно здійснюється, викликає багато негативних наслідків: ерозію екосистем, деградацію базових компонентів агросфери, збіднення агроландшафтів, дегуміфікацію та дефляцію ґрунтів, виснаження земельних ресурсів. Оскільки у господарствах не завжди дотримуються науково обґрунтованих режимів зрошення, на частині їхньої території відбувається підйом ґрунтових вод, погіршення меліоративних умов зрошуваних земель, водно-повітряного і сольового режимів (Табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

**Специфічні риси екологічного становища зрошуваних земель
Півдня України (на прикладі Херсонської області)**

Адміністративно-територіальні одиниці	Частка зрошуваних	Розподіл зрошуваних земель за рівнем залягання ґрунтових вод, %				Частка земель з мінералізацією більше 3г/л при глибинах	Характеристика зрошуваних земель за якісним станом ґрунтів		
		До 1,5 м	1,5 – 3 м	3 – 5 м	Більше 5 м		Піддані вторин. засоленню, %	Піддані вторин. осолодцюванню, %	Піддані проявам негатив. екзогенних процесів, %
Бериславський	16,4	0,0	1,5	8,9	89,5	0,02	1	0	89
Білозерський	29,1	2,1	28,7	16,1	52,9	2,5	1	93	89
Великопетиський	9,4	0,0	1,2	4,9	93,8	0	0	0	91
В.Олександрівський	3,1	0,0	0,5	6,1	93,4	0	0	11	96
Верхньорогачицький	5,2	0,0	0,0	2,0	98,0	0	0	0	99
Високопільський	0,2	0,0	33,6	32,2	34,3	0	66	89	1
Генічеський	19,0	9,0	19,3	22,2	49,4	7,3	0	76	93
Голопристанський	26,5	2,1	56,9	28,8	12,2	2,6	18	65	91
Горностаївський	22,4	0,0	0,4	0,9	98,7	0	0	0	100
Іванівський	18,3	0,1	1,8	3,6	94,5	0,2	4	98	89
Каланчацький	28,3	11,8	19,8	15,9	52,4	11,5	5	14	72
Каховський	47,6	0,0	0,0	0,8	99,2	0	0	90	89
Нижньосірогозький	4,7	0,0	0,8	2,6	96,7	0	0	4	96
Нововоронцовський	8,3	0,1	15,6	27,3	57,1	0	0	0	100
Новотроїцький	39,7	1,6	7,6	5,2	85,7	2,1	5	89	94
Скадовський	42,3	12,8	36,3	30,7	20,3	3,8	2	48	88
Цюрупинський	22,7	0,8	27,9	18,3	53,1	0,05	12	51	92
Чаплинський	37,5	0,3	2,2	3,8	93,7	0,2	45	90	95
г Нова Каховка	26,1	0,0	0,0	5,8	94,2	0	0	8	98
г Херсон	35,1	-	-	-	-	4,6	7	76	84
Херсонська область	22,9	2,9	15,2	11,8	70,1	2,1	9	65	91

* Складено за даними [24]

Аналіз причин, що зумовили негативні наслідки зрошення в Херсонській області, дозволяє зробити наступні висновки:

1) Розроблена система зрошення ще з самого початку несла в собі передумови для засолення ґрунтів, їх перезволоження і навіть заболочування окремих ділянок. Спроектована система дренажу у

сукупності зі зрошувальною системою не справлялися з відведенням інфільтраційних вод, які не споживались рослинами і не випаровувались, а накопичувались у вигляді ґрунтових вод.

З початком поливів на всіх зрошувальних ділянках констатовалося підняття рівня підґрунтових вод до поверхні і спостерігались процеси вторинного (іригаційного) осолонцювання ґрунтів. В деяких районах області процеси осолонцювання розповсюджувались набагато швидше, адже полив проводився неякісними водами підвищеної мінералізації [6].

2) Велику небезпеку також становить і скидання великих обсягів зрошувальних і дренажних вод у морські мілководні затоки – Каркінітську, Єгорлицьку, Тендрівську, Джарилгацьку та інші. Максимальний обсяг тільки дренажних вод, що скидались в цей район Чорного моря, становив більше 220 млн.м³, в тому числі близько 50 млн.м³ високо мінералізованих вод. Привнесення скидних вод до прибережної зони майже повністю дестабілізувало гідрохімічний режим. Найбільш тяжким наслідком скидів меліоративних вод стала великомасштабна хронічна евтрофікація вод в прибережній зоні моря.

Великі обсяги сильно забруднених вод, беручи до уваги існуючі гідрологічні умови, поширюються переважно вздовж берегів, що ускладнює рекреаційне використання прибережних ділянок. Зі скидними водами до морського середовища потрапляють різноманітні забруднювачі, в тому числі – значна кількість отрутохімікатів, добрив та біогенних речовин [16].

3) В результаті вищезазначених аспектів відбувається підтоплення багатьох сільськогосподарських угідь і населених пунктів, і, як наслідок, – щорічне відторгнення земель, яке складає 0,1%. Це призвело до зменшення посівних площ і їх компенсація проводилась за рахунок використання земель “охоронного” фонду. Збільшення валового продукту сільськогосподарського виробництва здійснювалось за рахунок збільшення посівних площ. Таким чином, замість інтенсифікації

сільського господарства повільно відбувається перехід до екстенсивного шляху господарювання. Підтоплення також обумовило зменшення зрошувальних земель і відселення населення з районів, де відбувалось значне підвищення рівня ґрунтових вод. А вже з 1982 року почали переводити частину зрошувальних земель в богарні.

Дослідження ґрунтово-геохімічних процесів в умовах зрошення затопленням під культуру рису засвідчує розвиток в цих умовах процесів глеєлюювання-осолодіння гумусового горизонту, і найбільш інтенсивно – його орного шару. При цьому відбуваються процеси дезагрегації – ущільнення, брилоутворення, – змінюється склад поглинутих катіонів, а часто і гумусу.

Отже, практично по всій території області відмічається погіршення агрофізичних і водно-фізичних властивостей ґрунтів внаслідок зрошення. Зміни в господарюванні, що відбувались на початку становлення української незалежності, привнесли додаткові негативні риси в освоєння визначених територій. Це становище ускладнюється зміною природних процесів та великою кількістю економічних нововведень. Припинення діяльності великих сільськогосподарських виробництв, розпаювання земель, зміна цін на воду, енергоносії і в цілому кризове становище в аграрному секторі країни значно знизили ефективність потужних зрошувальних систем півдня України – Краснознам'янської та Північно-Кримської зрошувальної системи.

Природні процеси (в першу чергу – глобальне потепління) помітно відобразилися на характері і особливостях традиційних напрямків господарювання в районі дослідження. По-перше, необхідно відмітити збільшення показників середньорічної кількості опадів. Як результат – зменшення вторинного засолення ґрунтів з одночасним підвищенням їх заболочуваності. Ці процеси ставлять під сумнів той економічний ефект, що очікується від зрошення. Данні по кліматичним характеристикам району дослідження свідчать, що річна кількість опадів і, особливо,

кількість опадів в вегетаційний період в наш час є такими, що вже забезпечують урожайність зернових культур, аналогічну тій, що раніше отримувалась при зрошенні. Таким чином, на сучасному етапі господарювання зрошення як засіб інтенсифікації сільськогосподарського виробництва певною мірою втрачає сенс.

Вищезазначені особливості застосування зрошення як засобу інтенсифікації сільськогосподарського виробництва, примушують шукати механізми, які б врівноважували позитивний та негативний ефект від зрошення.

3.2 Характеристика господарської діяльності в межах басейну р. Інгулець та Інгулецької зрошувальної системи

Річка Інгулець – основна водна артерія Кривбасу, яка приймає високо мінералізовані води хвостосховищ ВАТ “Південний ГЗК”, ВАТ “Інгулецький ГЗК” і ставка-накопичувача балки Свистунова і недостатньо очищені стічні води ряду підприємств. Скиди забруднених стічних вод у рр. Інгулець і Саксагань до 16 млн. м³/рік призводить до різкого погіршення якості води в межах граничних створів від Кіровоградської (с. Искрівка) до Миколаївської (с. Андріївка) області, де відбувається наростання сухого залишку в середньому від 800–4200 мг/л, хлоридів від 90 до 1470 мг/л, сульфатів від 240 до 790 мг/л, БПК-5 від 1,2 до 5,7 мг/л, заліза і нафтопродуктів від 0,1 до 0,4 мг/л [17, 33, 52].

Основними забрудниками промислового походження басейну річки Інгулець є підприємства гірничовидобувної і металургійної промисловості. На жаль, характер негативного антропогенного впливу на водні ресурси басейну р. Інгулець та на довкілля в цілому, не обмежиться діяльністю промислових об’єктів. Щільна зарегульованість річки водосховищами та ставками, які накопичують воду на задоволення сільськогосподарських та комунально-побутових потреб, мають

суттєвий внесок до негативного антропогенного навантаження на територію, що досліджується [32].

На півдні України недостатня кількість та нерівномірний розподіл опадів при частих посухах та суховіях не забезпечують нормального розвитку сільськогосподарських культур, викликають різке коливання врожайності по роках та створюють нестабільність сільськогосподарського виробництва. Тому цей край є зоною ризикованого землеробства. З метою отримання гарантованих врожаїв, керівництвом держави було прийнято рішення щодо будівництва на півдні Миколаївської та заході Херсонської областей Інгулецької зрошувальної системи (ІЗС), яке було розпочато в 1951 році [49].

Перша черга ІЗС введена в дію в листопаді 1956 року і забезпечувала полив 10,8 тис. га зрошуваних земель. Експлуатація системи на той час здійснювалася Миколаївським облводгоспом через експлуатаційну дільницю. Будівництво ІЗС тривало по 1963 рік. Були побудовані Головна насосна станція (ГНС) (Додаток А, рис. А.1), магістральний канал (МК) (рис. 3.1),



Рис. 3.1. Магістральний канал Інгулецької зрошувальної системи

Спочатку магістральний канал був запроектований і збудований в земляному руслі. Бетонне та залізобетонне облицювання каналу

проектом передбачено не було у зв'язку з високою вартістю робіт. Це викликало великі втрати води на фільтрацію, підвищення рівня ґрунтових вод, підтоплення прилеглих територій. Тому в 1967 році розпочалася реконструкція. Було виконано часткове облицьовування магістрального каналу монолітним бетоном і залізобетонними плитами, що підвищило *ккд* каналу, економія води дала можливість ввести додаткові зрошувані площі, а саме Спаську зрошувальну систему [18].

Згідно програми розвитку меліорації на півдні України проводилося розширення зрошуваних площ. У зв'язку з будівництвом Явкинської зрошувальної системи в 1985 році поряд з Інгулецькою головна насосна станція (ГНС) введена в експлуатацію Явкинська ГНС з подачею води в Інгулецький магістральний канал. В той же час була збільшена пропускна здатність магістрального каналу до 62,4 м³/с [49].

Діяльність УК ІЗС була спрямована на забезпечення потреб водокористувачів Миколаївської та Херсонської областей і зосереджена на виконанні вимог спільного наказу Мінагрополітики України та Держводагентства від 06.01.2015 р. №6/1 “Про підготовку меліоративної системи до роботи у 2015 році”. Всіма виробничими підрозділами була виконана робота по технічному обстеженню гідротехнічних споруд, насосних станцій, каналів та інших об'єктів. За даними актів обстеження технічного стану споруд були визначені необхідні обсяги робіт для підготовки меліоративних споруд до сталого функціонування у поливному сезоні 2015 року. Складені пооб'єктні графіки виконання основних обсягів робіт по підготовці каналів з визначенням термінів виконання робіт та відповідальних осіб. Для надання допомоги і здійсненню контролю за ходом і якістю підготовки закріплені за виробничими підрозділами відповідальні інженерно-технічні працівники управління [49].

Підготовка державної міжгосподарської мережі, насосних станцій, гідротехнічних споруд і каналів надала потенціальну можливість

землекористувачам у 2014 році здійснити полив сільськогосподарських культур на площі 9,64 тис. га, у тому числі по Миколаївській області 6,6 тис. га, Херсонській області 3,04 тис. га. На зрошення подали у 2014 році 45,8 млн. м³ води [47].

Згідно графіка роботи каналів та ліміту коштів на енергозабезпечення ГНС подача води водокористувачам була припинена 26 вересня 2014 року. Поливна компанія пройшла без порушення договірних зобов'язань перед сільгоспвиробниками, надано послуг з подачі води на суму 6,2834 млн. грн.. Забезпеченість потреби у водних ресурсах маловодних регіонів склала 100% при середній витраті на подачу 1 тис. м³ води в розмірі 759 гривень.

При довгостроковій експлуатації меліоративної системи, понад п'ятидесяти років, деякі об'єкти потребують капітального ремонту, а саме:

- докова частина Інгулецької головної насосної станції (підводна частина);
- труба-перехід під ІМК в районі балки Верьовчина;
- ремонт облицювання ІМК монолітним бетоном ПК 516-533;
- встановлення системи плавного пуску насосних агрегатів Явкинської ГНС [49].

3.3 Сучасні соціально-економічні проблеми гідромеліоративного природокористування

Наявність в структурі земельного фонду зрошуваних земель є гарантованим страховим фондом у продовольчому та ресурсному забезпеченні регіону у посушливі роки [25]. Але у 1990-х роках в умовах соціально-економічної кризи стан справ у галузі зрошення земель в Україні значно погіршився. Через відсутність коштів повністю призупинено не тільки будівництво нових зрошувальних систем але й реконструкцію існуючих. Експлуатуються вони вкрай незадовільно –

роками не здійснюють мінімально необхідних ремонтних та ремонтно-відновлювальних робіт, не поповнюється парк спеціальної меліоративної техніки та дощувальних машин. Через це прогресуючими темпами руйнується наявний водогосподарський комплекс, зростають площі зрошуваних земель, які повністю не поливаються, а продуктивність тих, що зрошуються, значно знизилась. Зрошувані землі практично перестали виконувати роль стабілізуючого фонду в продовольчому забезпеченні держави, а разом з тим можна говорити про порушення виконання цілої низки стратегічно важливих функцій сільської місцевості [23].

Значне погіршення технічного стану наявних зрошуваних систем, особливо їх внутрішньогосподарської частини, є наслідком значного скорочення обсягів бюджетного фінансування та відсутністю власних коштів у землекористувачів [42]. Порушення технологічної цілісності зрошуваних систем, яка спричинена, з одного боку, паюванням земель і, як наслідок, подрібненням та збільшенням кількості землекористувачів, а з іншого – передачею внутрішньогосподарських систем у комунальну власність та на баланс фермерських і колективних підприємств при державній власності на міжгосподарську мережу .

Порушення структури посівних площ, технологій вирощування сільськогосподарських культур, вкрай низьким рівнем ресурсного забезпечення технологій вирощування культур, що призвело до їх примітивізації. Результати досліджень свідчать, що в структурі посівних площ зрошуваних земель простежується порушення оптимального співвідношення сільськогосподарських культур, в основному, за рахунок різкого зниження відсотку кормових культур та збільшення частки технічних культур в сівозмінах, що не відповідає державним нормативам (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Відповідність структури посівних площ (%) на зрошуваних землях Херсонської області до нормативів оптимального співвідношення культур у сівозмінах (%)*

Роки	Зернові та зернобобові культури		Технічні культури		Овоче-баштанні культури та картопля	
	норматив 40–82%	відповідність	норматив 5–35%	відповідність	нормати в до 20%	відповідність
1990	35,2	не відповідає	4,3	відповідає	7,8	відповідає
1991	37,2	не відповідає	4,6	відповідає	5,1	відповідає
2004	43,0	не відповідає	37,5	не відповідає	6,9	відповідає
2005	31,8	не відповідає	52,1	не відповідає	6,0	відповідає
2006	30,8	не відповідає	54,0	не відповідає	7,1	відповідає
2007	32,5	не відповідає	54,4	не відповідає	5,7	відповідає
2008	35,3	не відповідає	51,6	не відповідає	6,7	відповідає
2009	34,0	не відповідає	53,1	не відповідає	6,6	відповідає

*Нормативи оптимального співвідношення культур у сівозмінах в різних природно-сільськогосподарських регіонах України (затверджено постановою кабінету Міністрів України від 11 лютого 2010 р. № 164)

Технічні культури, які вирощуються в Південному регіоні України, порівняно високорентабельні, тому їх часто вирощують на необґрунтовано великих площах, особливо соняшник. Надмірна частка соняшнику в структурі посівних площ призводить до висушування і зниження родючості ґрунту, що негативно впливає на врожайність наступних за ним 2–3-х культур. У зв'язку з цим у зрошуваних сівозмінах Південного Степу слід оптимізувати площі посівів соняшнику, замінюючи його посівами інших культур, наприклад, сої. Насичення цією культурою у сівозмінах може становити не більше 20–25%. Зниження площ посіву технічних культур можна досягти за рахунок збільшення питомої ваги зернових культур до оптимальних меж у сівозміні (до 40–82%) за рахунок пшениці озимої і кукурудзи [9].

У системі Державного агентства водних ресурсів України Каховською гідрогеолого-меліоративною експедицією проводяться систематичні спостереження за станом земель Каховського, Краснознам'янського, Інгулецького та Правобережного зрошуваних масивів. Загалом в Херсонській області абсолютна більшість (понад 84,9%) зрошуваних земель мають задовільний, 7,2% – добрий та 7,9% – незадовільний меліоративний стан.

Різке скорочення площ фактичного поливу супроводжується в умовах сучасного зрошення в зоні Степу України такими процесами та явищами [26, 39]:

- значним погіршенням технічного стану зрошувальних систем;
- недостатньою кількістю та незадовільним оновленням парку дощувальної техніки;
- порушенням технологічної цілісності зрошуваних систем;
- порушенням структури посівних площ, технологій вирощування сільськогосподарських культур, вкрай низьким рівнем ресурсного забезпечення технологій вирощування культур;
- незадовільним еколого-меліоративним станом зрошуваних земель;
- недостатнім рівнем бюджетного фінансування на утримання державних водогосподарсько-меліоративних систем та природоохоронних заходів;
- недостатніми обсягами впровадження ресурсо- і енергозберігаючих технологій ведення землеробства на зрошуваних землях.

Відповіді на щоразу гостріші питання збереження довкілля від деградації, погіршення стану навколишнього середовища, наразі шукають у концепції сталого (збалансованого) розвитку [13]. Разом з тим, важливим є пошук таких шляхів, які б поряд із вирішенням екологічних завдань забезпечували збереження зрошування як провідного фактора підвищення ефективності землеробства.

Порушення технологічної цілісності зрошуваних систем, яка спричинена, з одного боку, паюванням земель і, як наслідок, подрібненням та збільшенням кількості землекористувачів, а з іншого – передачею внутрішньогосподарських систем у комунальну власність та на баланс фермерських і колективних підприємств при державній власності на міжгосподарську мережу (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Кількість землекористувачів зрошуваних землях Херсонської області (01.10.2017 р.) [42]

Адміністративні райони	Кількість землекористувачів
Каховський зрошуваний масив	
Великолепетиський	387
Верньорогачиський	180
Генічеський	3960
Горностаївський	172
Іванівський	406
Каховський	2270
Нижньосірогоський	108
Новотроїцький	17865
Чаплинський	2337
М Нова Каховка	9
Всього по масиву	27685
Інгулецький зрошуваний масив	
Білозерський	3464
Дніпровський	1317
Комсомольський	
Всього по масиву	4781
Краснознам'янський зрошуваний масив	
Голопристанський	1717
Каланчацький	1513
Садовський	7473
Цюрупинський	1403
Всього по масиву	12106
Правобережний зрошуваний масив	
Бериславський	1827
Великоолександрівський	2
Високопільській	5
Нововоронцовський	1894
Всього по масиву	3728
Всього по області	48300

3.4 Сучасні наслідки гідромеліоративних робіт в басейні р. Інгулець

Необхідно звернути увагу на існування в сучасних умовах ІЗС двох протилежних тенденцій водокористування. Перша – це незначні зрошувальні норми (Корабельний район, м. Херсон), що відображає нездатність зрошувальних систем у нинішніх умовах забезпечити подачу на поля зрошувальної води в обсягах, що відповідають фактичному дефіциту вологи для різних сільськогосподарських культур. Друга, навпаки, свідчить про проведення поливів нормами, значно більшими за екологічно безпечні та економічно доцільні [38]. Ситуація з якістю поливів на зрошуваних землях ускладнюється ще й тому, що при проведенні поливів господарства – користувачі практично позбавлені можливості користуватись методами оперативного їх планування.

Гідрогеолого-меліоративний стан на території Інгулецького зрошуваного масиву в значній мірі визначається гідрогеологічними умовами водоносного горизонту у четвертинних відкладах. Нижчерозташований основний неогеновий водоносний горизонт у межах масиву безнапірний і залягає на значних глибинах (більше 30 м), тому на рівневий режим ґрунтових вод не впливає.

Водоносний горизонт у четвертинних відкладах (ґрунтові води) має розвиток у багат шаровій лесовій товщі і залягає на відносному водоупорі верхньопліоценових червоно-бурих глин, які майже суцільно перекривають нижчележачі породи неогену. Ґрунтові води розповсюджені на вододільних плато у вигляді великих локальних лінз і живляться за рахунок опадів, поверхневих та поливних вод.

У Херсонській області на початок поливного періоду 2017 року в межах зрошуваних та прилеглих до зрошення земель масиву ґрунтові води залягають на глибинах від 0,7 до 5,0 і більше 5 м від поверхні землі. В цілому по масиву (станом на 01.04.2017 р.) площа зрошуваних

земель з глибиною залягання РГВ 0...2 м склала 446 га. Найбільші зрошувані площі з заляганням РГВ менше 2 м мають місце на територіях Радянської (124 га), Музиківської (96 га), Надєждівської (71 га), Федорівської (59 га) та Чернобаївської (45 га) сільських рад Білозерського району [37].

В Миколаївському регіоні в межах зрошуваних та прилеглих до зрошення земель масиву ГВ залягають на глибинах від 0,7 до 5,0 і більше 5 м від поверхні землі. В цілому по масиву (станом на 01.04.2017 р.) площа зрошуваних земель з глибиною залягання рівнів ГВ 0...2 м склала 1065 га, у ч.т. на зрошенні 745 га. Підтоплення на початку поливного періоду 2017 року спостерігається на зрошуваних землях, у господарствах, в яких водоподача на протязі та на прикінці поливного сезону 2016 року була значною, а полив сільськогосподарських культур здійснювався значними зрошувальними нормами, проводилися пізні вегетаційні поливи. Це такі господарства як сгп. «Баратівське» (185 га), сгп. «Світанок» (295 га), сгп. «Інгулецьке» (176 га), сгп. «Піонер») (362 га), сгп. «Приозерне» (24 га) тощо [5].

Технічний стан поливної мережі на основній частині зрошуваних земель відносно задовільний, більшість насосних станцій знаходиться у робочому стані, але через недостатню кількість дощувальної техніки, її некомплектність, відсутність запасних частин до дощувальних машин і коштів в господарствах-водокористувачах на плату за воду зрошувані землі використовуються недостатньо ефективно. На “місцевому” зрошенні поливна мережа у більшості господарств знаходиться у незадовільному технічному стані, насосні станції розкомплектовані, зрошувані землі майже не використовуються за призначенням. Виняток становлять лише господарства у межах Дніпровської, Томинобалківської, Радянської, Чернобаївської сільрад Білозерського району та деякі інші, де поливна мережа більш-менш збережена і

зрошувані землі загалом експлуатуються з різним ступенем ефективності [41].

Осолонцювання ґрунтів – це найбільш поширений негативний процес на зрошуваних землях в південному регіоні України. При цьому слід відрізнити природну та вторинну (іригаційну) солонцюватість. Вторинна (іригаційна) солонцюватість, є наслідком довготривалого зрошення водами підвищеної мінералізації, що призводить до збільшення вмісту увібраних солей натрію та калію в складі ґрунтового вбирного комплексу. Вважається, що слабкий ступінь вторинної солонцюватості знижує врожайність сільськогосподарських культур на 15-20 %, середній – на 20-30 %, сильний – на 40-50 % і вище. Процес осолонцювання визначається якістю поливних вод (мінералізацією та співвідношенням кальцію до натрію), початковими властивостями ґрунтів, які визначають їх буферність до осолонцювання (вміст карбонатів кальцію, активність іонів кальцію) та глибиною залягання ґрунтових вод [27, 45].

Незадовільний технічний стан та неефективна робота дренажних ділянок, надмірні поливи сільськогосподарських культур водою незадовільної якості приводять до погіршення гідрогеологічного – меліоративного стану на зрошуваних та прилеглих до них землях Інгулецького зрошуваного масиву.

3.5 Заходи оптимізації роботи зрошувальних систем

Важливими показниками роботи зрошувальної системи є втрати води. Вони складаються із трьох основних видів: фільтрація, технічні втрати і випаровування. Як правило найбільші втрати відбуваються в результаті фільтрації [39].

Втрати води на фільтрацію з каналів потребують додаткових витрат на збільшення забору води з системи, збільшення пропускної

спроможності каналів і споруд, потужності насосних станцій, а також на поліпшення меліоративного стану зрошуваних земель.

При будівництві магістрального каналу і розподільчої мережі Інгулецької зрошувальної системи дно і укоси каналу були облицьовані монолітним бетоном і з/б плитами НПК. За період експлуатації меліоративної мережі, впродовж 50 років, облицьовання частково втратило свій первинний стан, що привело до збільшення фільтраційних витрат з каналу [49].

Для спостереження за станом ґрунтових вод, поза зоною дії протифільтраційного екрану, були пробурені додатково три режимно-наглядові свердловини. Після пуску води ведеться систематичне спостереження за станом горизонтів ґрунтових вод по двох п'єзометричних створах (на ділянці облицьованого та необлицьованого геомембраною каналу).

Після закінчення поливного сезону, за результатами спостережень за станом рівня ґрунтових вод, будуть зроблені остаточні висновки ефективності облицьовання каналу з геомембрани з метою її подальшого використання як протифільтраційного екрану на зрошувальних каналах [49].

Невід'ємними формами рельєфу Інгулецького масиву є замкнуті поди різних розмірів від 1 до 7 км глибиною до 1–2,5 м, які є акумуляторами природних поверхневих та скидних іригаційних вод. В період весняної повені, дощових паводків поди підтоплюються поверхневими водами, інколи на декілька місяців. Відведення поверхневих та скидних вод здійснюється через штучні водотоки-колектори [42].

Дренажні НС, які знаходяться на балансі УКІЗС, захищають від підтоплення ґрунтовими водами сільськогосподарські угіддя Зеленогайської сільської ради (Жовтневий р-н Миколаївської області та с. Радянське (Білозерський р-н, Херсонської області).

Держводгосп, як суб'єкт моніторингу довкілля забезпечує контроль якості води у басейні Дніпра за 33 показниками, що недостатньо для комплексної екологічної оцінки стану поверхневих вод (рис. 3.9). Впровадженню нових методик вимірювань перешкоджає застаріла приладова база вимірювальних лабораторій [5].

Забезпечення лабораторій сучасним обладнанням дало б можливість, розширити перелік показників якості води, по-друге, проводити їх визначення з більшою точністю, що, в свою чергу дозволило б більш достовірно оцінювати сучасний стан водних ресурсів та прогнозувати його зміни в часі.

Недостатнє фінансування, особливо на придбання приладів, обладнання, комп'ютерної техніки, спеціалізованого транспорту (автомашин та плавзасобів) суттєво стримує розвиток системи моніторингу, не дає можливості отримувати повну та достовірну інформацію про якість водних ресурсів та впроваджувати необхідні управлінські рішення.

Одночасно комітет у бюджетних запитах обґрунтовував необхідність виділення коштів на виконання заходів з моніторингу довкілля, в тому числі і в басейні Дніпра. Однак, лімітами бюджетних видатків фінансування комітету у повному обсязі не підтверджено [36, 49].

Всі ці факти свідчать про порушення водоохоронного законодавства у басейні, і як наслідок погіршення екологічного стану водних об'єктів в цілому та водних ресурсів басейну р. Інгульця, зокрема.

Держводгосп стурбований погіршенням екологічного стану поверхневих вод у басейні Інгульця, і відповідно до своєї компетенції здійснює заходи щодо покращення екологічної ситуації. Комітет пропонує розробити та впровадити ряд заходів щодо зменшення

антропогенного навантаження і покращання екологічної ситуації в басейні Інгульця, а саме:

- зменшити скиди неочищених зворотних вод у водойми басейну;
- забезпечити реконструкцію очисних споруд, які не відповідають сучасним вимогам і не забезпечують необхідну ступінь очистки зворотних вод;
- переглянути нормативи, за якими встановлюються гранично допустимі скиди для підприємств у регіонах та забезпечити жорсткий контроль за їх дотриманням;
- розглянути питання встановлення у басейні Інгульця автоматизованих станцій контролю якості води за гідрохімічними показниками;
- забезпечити фінансування заходів по здійсненню державного моніторингу довкілля у повному обсязі [5].

3.6 Шляхи подолання екологічних проблем басейну р.Інгулець.

Роботи з екологічного оздоровлення р. Інгулець по поліпшенню якості води в Карачунівському водосховищі тривають вже достатньо довго. Так, для покращення екологічної ситуації у басейні р. Інгулець було свого часу запропоновано здійснювати подачу дніпровської води руслом Інгульця протягом усього вегетаційного періоду. За розрахунками, необхідно подати не менше 120-130 млн.м³ дніпровської води.

У результаті промивки русла р. Інгулець буде досягнуто покращення якості води у Карачунівському водосховищі – джерелі питного водопостачання м. Кривого Рогу і Криворізького району; зменшення затрат на доочистку питної води до нормативної якості комунальними підприємствами; покращення якості води для зрошення на водозаборі Інгулецької зрошувальної системи; покращення умов

існування водних живих ресурсів та екологічне оздоровлення водних ресурсів басейну річки Інгулець [29].

У рамках реалізації Комплексної програми з покращення екології Кривбасу було поставлене завдання провести інвентаризацію усіх скидів підприємств до річок Дніпропетровщини, зокрема, до річки Інгулець. Промивка Інгульця дозволяє покращити якість води не лише в Дніпропетровській області, а й в Херсонській та Запорізькій. У цьому році промивка річки Інгулець проводилася з 17 квітня до 15 серпня. Обсяг води, використаної для промивки, становив 121,8 млн куб м, що приблизно в 1,6 рази більше, ніж у 2010 році. Це дозволило суттєво покращити якість питної води, зокрема, знизити вміст хлору та сульфату. Подачу 100 млн м³ води по каналу Дніпро – Інгулець профінансували гірничорудні підприємства Кривого Рогу на загальну суму 31 млн 200 тис грн. Подачу 21,793 млн м³ профінансувало Державне агентство водних ресурсів України на загальну суму 8 млн 712 тис грн. Загальна вартість заходу склала 39 млн 912 тис грн. Створення Державним агентством водних ресурсів України басейнового управління з питань оздоровлення Інгульця. Це повинно бути відокремлене структурне формування, яке б вирішувало всі проблемні питання за принципом їх належності саме до басейну річки Інгулець. Зокрема, це стосується попередження негативних процесів, які відбуваються внаслідок скидів, а також створення оптимальних режимів промивки, підтримка асимілюючої здатності річки [36].

Незадовільний технічний стан та неефективна робота дренажних ділянок, надмірні поливи сільськогосподарських культур водою незадовільної якості приводять до погіршення гідрогеологічного – меліоративного стану на зрошуваних та прилеглих до них землях Інгулецького зрошуваного масиву. Для поліпшення якості зрошувальних вод, та як наслідок, покращення екологічного – меліоративного стану зрошуваних та прилеглих до них земель рекомендується [42]:

- з метою недопущення вторинного осолонцювання та засолення необхідно забезпечити відповідну якість зрошувальної води на рівні: I та II класів за ДСТУ 2730:2015 (придатні та обмежено придатні для зрошення);

- для покращення стану осолонцьованих ґрунтів необхідно проведення заходів з хімічної меліорації (внесення в ґрунт гіпсу, фосфогіпсу, молотого вапняку, дефекату, суперфосфату тощо) та поліпшення якості поливної води;

- загалом по Інгулецькому зрошуваному масиву негативний вплив зрошення на положення рівнів ґрунтових вод помітний переважно в зонах впливу іригаційних каналів, а також на окремих ділянках інтенсивного водокористування;

- водогосподарським організація та сільськогосподарським підприємствам, окремим земле – водокористувачам та власникам землі не допускати проведення поливів сільськогосподарських культур непридатною для зрошення водою без попереднього поліпшення її якості хімічними меліорантами (дробленим вапняком, дефекатом, фосфогіпсом) або розбавлення водою кращої якості, а в разі неможливості поліпшення якості непридатної для зрошення води хімічними меліорантами, проводити лише зволожуючі поливи та в обов'язковому порядку передбачати заходи з хімічної меліорації поливних угідь.

- покращувати якість зрошувальної води Інгулецької ЗС (обов'язково скидати високо мінералізовані води зимового накопичення до поливного сезону).

- ділянки, зрошувані водою з підвищеною мінералізацією, періодично переводити на 1-2 роки в незрошувані.

- проводити нічні поливи з метою зниження впливу водневого показника і соди на ґрунти та рослини.

В цілому узагальнення і аналіз результатів досліджень сучасного еколого-меліоративного стану зрошуваних земель Інгулецької ЗС показали [42], що за протягом останнього десятиріччя при впровадженні нового регламенту формування якості поливної води намітився процес стабілізації та покращення стану земель, родючості ґрунтів, в т.ч. показники їх солонцюватості на зрошуваних землях, де впроваджувались науково-обґрунтовані режими зрошення та агро-меліоративні заходи, одержують планові урожайності основних сільськогосподарських культур і продукція належної якості.

ВИСНОВКИ

Проблеми збереження водних ресурсів, поліпшення стану річок, проблеми раціонального використання й ефективного управління водними ресурсами для України є надважливими, і робота в цьому напрямку має бути продовжена, адже на всій нашій планеті вода та її запаси зовсім не є безмежними та невичерпними. В результаті проведеного дослідження можна зробити такі висновки:

1. Зрошування (іригація) – є одним з видів меліорації, що покращує постачання коріння рослин вологою і живильними речовинами і збільшує їх врожайність. Але, зрошувальні землі за станом свого використання практично втратили роль чинника стабілізації ресурсного та продовольчого забезпечення держави. Таке становище зумовлене, передусім, незадовільним технічним станом зрошувальних земель, слабким оновленням парку дощувальної техніки і погіршенням еколого-меліоративного стану зрошувальних земель. З проведенням широкомасштабних гідромеліоративних робіт, річки зазнали сильного швидкоплинних змін, що зумовило необхідність відновлення природної системи.

2. Інгулець (Малий Інгул) – річка на півдні України, найбільший правий приток нижньої течії р. Дніпро, тече через Кіровоградську, Дніпропетровську, Миколаївську, Херсонську області в межах Придніпровський височини та Причорноморській низовини. Специфічною ознакою сучасного рельєфу описуваної території, особливо у Нижньому Придніпров'ї, є поширення зсувних явищ, створення техногенного ландшафту, порушення гідродинамічного режиму підземних вод, забруднення довкілля. Режим стоку р. Інгулець типовий для рівнинних річок і формується у Південній кліматичній області, яка характеризується помірно теплим континентальним кліматом з недостатнім або місцями навіть мізерним зволоженням.

3. Гідромеліоративне природокористування у басейні р. Інгулець, зокрема діяльність Інгулецької зрошувальної системи спрямована на забезпечення потреб водокористувачів Миколаївської та Херсонської областей з метою отримання гарантованих врожаїв в зоні ризикованого землеробства. Державна міжгосподарська мережа насосних станцій, гідротехнічних споруд і каналів забезпечує землекористувачам полив сільськогосподарських культур на площі 9,64 тис. га (Миколаївська область – 6,6 тис. га, Херсонська область – 3,04 тис. га). Водозабезпеченість регіонів склала 100%.

Найбільш проблемними соціально-екологічними і економічними наслідками гідромеліоративного природокористування в басейні р. Інгулець є:

- значне погіршення технічного стану наявних зрошуваних систем, особливо їх внутрішньогосподарської частини, що є наслідком значного скорочення обсягів бюджетного фінансування та відсутністю власних коштів у землекористувачів;
- порушенням технологічної цілісності зрошуваних систем;
- порушенням структури посівних площ, технологій вирощування сільськогосподарських культур, вкрай низьким рівнем ресурсного забезпечення технологій вирощування культур;
- незадовільним еколого-меліоративним станом зрошуваних земель в басейні р. Інгулець (підвищена мінералізація води у зрошувальній системі, втрати води на фільтрацію з каналів, поширення процесів осолонцювання, підтоплення, зсувів тощо);
- зрошувані землі практично перестали виконувати роль стабілізуючого фонду в продовольчому забезпеченні держави
- недостатність обсягів впровадження ресурсо- і енергозберігаючих технологій ведення землеробства на зрошуваних землях.

4. В цілому узагальнення результатів дослідження наслідків гідромеліоративного природокористування показали відносне покращення еколого-меліоративного стану зрошуваних земель в межах басейну р.Інгулець, зокрема в межах найбільш проблемних ділянок Інгулецької ЗС. Протягом останнього десятиріччя при впровадженні нового регламенту формування якості поливної води намітився процес стабілізації та покращення стану земель, родючості ґрунтів, в т.ч. показники їх солонцюватості на зрошуваних землях, де впроваджувались науково-обґрунтовані режими зрошення та агро-меліоративні заходи, одержують планові урожайності основних сільськогосподарських культур і продукція належної якості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алимов О.М. Економічний розвиток України: інституціональне та ресурсне забезпечення: Моногр. / О.М. Алимов, А.І. Даниленко, В.М. Трегобчук, О.О. Веклич, В.В. Венгер; Об'єдн. Ін-т економіки. – К., 2005. – 540с.
2. Балюк С.А. Наукові аспекти сталого розвитку зрошення земель в Україні / С.А. Балюк, М.І. Ромащенко // Пленарна доповідь [«VIII з'їзду ґрунтознавців та агрохіміків України»] (25 липня 2006 р.) – К.: ТОВ «ДІА», 2006. – 32 с.
3. Болгов М.В. Современные проблемы оценки водных ресурсов и водообеспечения / Болгов М.В., Мишон В.М., Сенцова Н.И. – М.: Наука, 2005. – 318 с.
4. Вишневський В.І. Гідрологічні характеристики річок України / В.І Вишневський, О.О. Косовець. – К.: Ніка-Центр, 2003. – 324 с.
5. Водогосподарський комплекс Миколаївської області; проблеми сьогодення / С.М. Письменний, О.М. Братченко, Є.В. Козленко, В. В.Морозов, В. І. Вишневський // Водне господарство України.- 2012.- № 3(99).- С. 48-49
6. Водопользование в сельскохозяйственном производстве южных регионов Украины: учеб. пособ. / А. А. Титков, И. В. Вайль, Б. М. Борисов, М. А. Баширов, Ю. В. Святюк - Симферополь: ИТ Ариал, 2011.- 496 с.
7. Географічна енциклопедія України: в 3-х томах / Редколегія: О. М. Маринич (відпов. ред.) та ін. — К.: «Українська радянська енциклопедія» імені М. П. Бажана, 1989.
8. Географія Херсонщини : [навч. посібник] / І.О. Пилипенко, Д.С. Мальчикова, С.Л. Єрмакова, М.М. Руденко та ін. – Херсон : ПП Вишемирський В.С., 2007. – 221 с.
9. Головка А. В. Сучасні проблеми гідромеліорації на території

- Херсонської області / А.В. Головка // Регіональні проблеми України: географічний аналіз та пошук шляхів вирішення: Матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Херсон, 3-4 жовтня 2019 р.) / [За заг. ред. І. Пилипенка, Д. Мальчикової]. – Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2019. – С. 67-69.
10. Гопченко Е.Д. Гидрология с основами мелиорации / Е.Д. Гопченко, А.В. Гушля. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 303 с.
 11. Гопченко Є.Д. Оцінювання природних водних ресурсів України за методом водно-теплогового балансу / Є.Д. Гопченко, Н.С. Лобода // Наук. Праці УкрНДГМІ. – 2001. – Вип. 249. – С. 106–120.
 12. Гудзь В. П. Землеробство. Підручник. – К.: ЦУЛ, 2010. – 215 с.
 13. Гукалова І.В. Вступ до фаху: географія і суспільство. Навч. посіб. / І.В. Гукалова, Д.С. Мальчикова. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. – 268 с.
 14. Гукалова І.В. Іригація степових регіонів України: географічні особливості коадаптації природи і суспільства (на прикладі Херсонської області) / І.В. Гукалова, Д.С. Мальчикова, І.О. Пилипенко // Науковий вісник Чернівецького національного університету імені Ю. Федьковича: Географія: зб. наук. пр. / Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича. – Чернівці: 2015. – Вип. 762-763. – С.15-23
 15. Гушля А.В. Водно-балансовые исследования / А.В. Гушля, В.С. Мезенцев. – К.: Вища школа, 1982. – 229 с.
 16. Джигирей В.С. Основи екології та охорона навколишнього середовища: Навчальний посібник / В. С. Джигирей, В. Н. Сторожук, Р. А. Яцюк. – Львів: Афіша, 2004. –272 с.
 17. Екологічні аспекти використання для зрошення вод підвищеної мінералізації в умовах Інгулецької зрошуваної системи / О. П. Сафонова, А. В. Мелашич, М. Г. Гусев, С. В. Коковіхін //

- Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. зб.- Херсон: Айлант, 2008.- Вип. 49.- С. 23-33
18. Землі Інгулецької зрошувальної системи: стан та ефективне використання / [Р. А. Вожегова, В. В. Морозов, Є. В. Козленко [та ін.]]; за наук. ред.: В. О. Ушкаренка, Р. А. Вожегової.- К.: Аграр. наука, 2010.- 352 с.
 19. Інженерний захист та освоєння територій. Довідник / А.І. Білеуш, С.П. Дудник, Г.А. Заболоцький та ін. / за ред. В.С. Ніщука. – К.: Основа, 2000. – 344 с.
 20. Карта распространения экзогенных геологических процессов на территории Украины (масштаба 1:500000). Под ред./ Колот Э.И., Геращенко С.Г., Ищенко Е.Ф., и др. Киев, 1998 г.
 21. Кропивко М.Ф. Організація управління аграрною економікою: монографія / М.Ф. Кропивко, В.П. Немчук, В.В. Россоха, С.О. Юшин, Н.В. Усата; ННЦ «Ін-т аграр. Економіки». – К., 2008. – 420 с. – Бібліогр.: С. 387–403.
 22. Лобода Н.С. Расчёты и обобщения характеристик годового стока рек Украины в условиях антропогенного влияния / Лобода Н.С. – Одесса.: Экология, 2005. – 208 с.
 23. Мальчикова Д.С. Суспільно-географічний аналіз функцій сільської місцевості / Д.С. Мальчикова // Часопис соціально-економічної географії – 2009. – Вип. 6 (1). – С. 49-54.
 24. Мальчикова Д.С. Проблеми і перспективи використання зрошуваних земель Херсонської області // Географія і сучасність. Зб. наук. праць Націон. пед. ун-ту ім. М.П. Драгоманова. – К.: Вид-во Націон. пед. ун-ту ім. М.П. Драгоманова, 2002. – Вип.7 – С. 138-145
 25. Мальчикова Д.С. Соціально-економічна адаптація систем сільського розселення до змін умов землеробства Херсонської області // Фальцфейнівські читання. Зб. Наук. Праць. В 2-х т. – Херсон: Terra, 2005. – Т. 2 – С. 15-17.

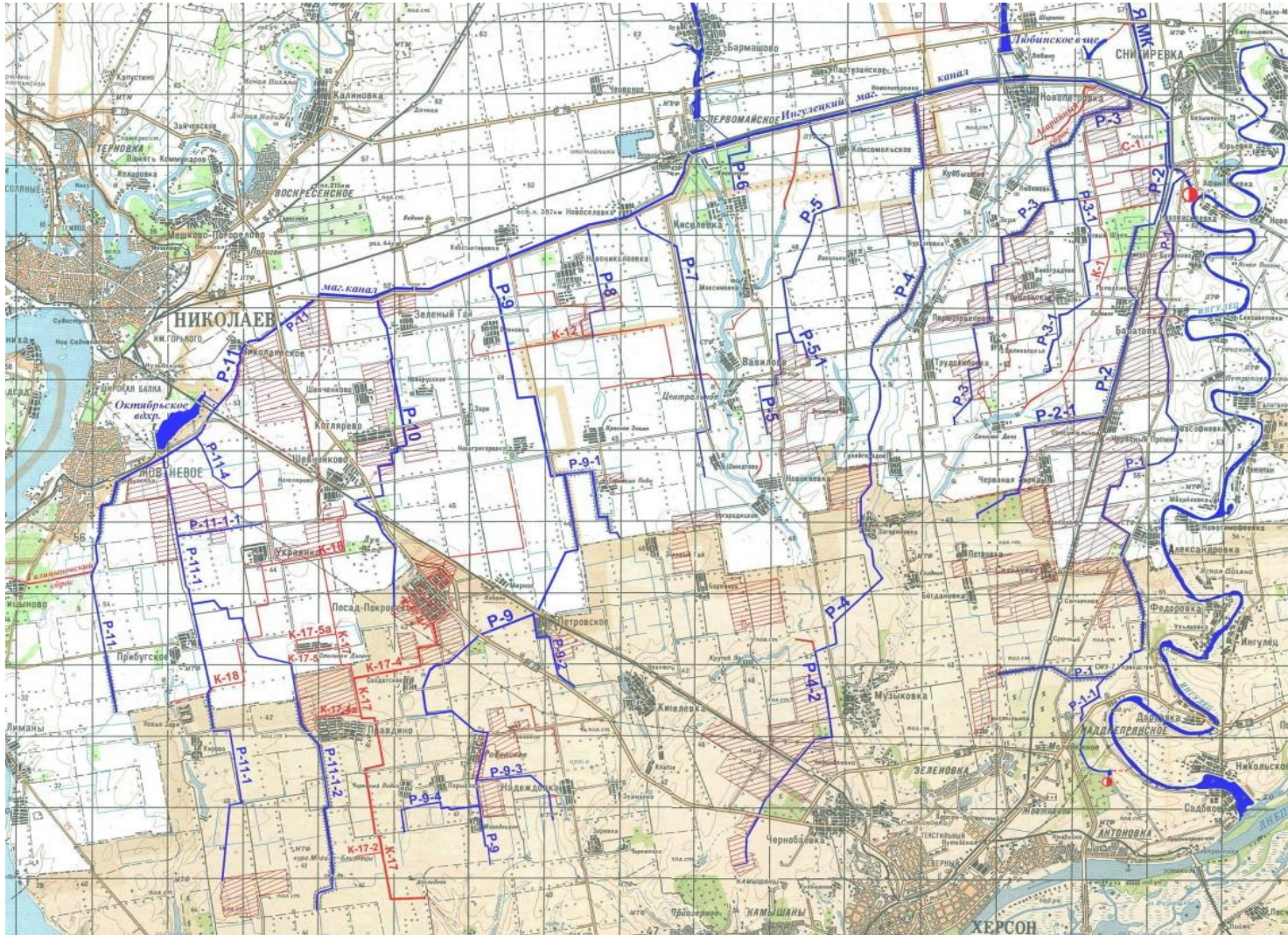
26. Мальчикова Д.С. Фактори розвитку і планування територій сільських регіонів з особливим режимом водогосподарської діяльності / Д.С. Мальчикова // Часопис соціально-економічної географії: міжрегіон. зб. наук. праць. – Харків, ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2014. – Вип. 17 (2). – С. 79-85.
27. Морозов В.В. Основи системного аналізу в гідромеліорації: навч. посібник / В.В. Морозов. – Херсон: Вид-во ХДУ, 2008. – 64 с.
28. Морозов В.В.. Козленко Є.В. Інгулецька зрошувальна система: покращення якості поливної води. Серія: Ефективне використання зрошувальних земель. Монографія. Херсон, Вид-во ПП «ЛТ-Офіс», 2015. – 210с.
29. Науково-методичне обґрунтування регламенту промивки р. Інгулець нижче греблі Карачунівського водосховища для різних екологічних та гідрологічних ситуацій. / ВАТ «Укрводпроект».- Київ, 2000.- 22 с.
30. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2014 році. – К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, ЛАТ К. – 2014. – 258 с.
<http://www.menr.gov.ua/dopovid>
31. Національний Атлас України. – К.: ДНВП “Картографія”, 2007. – 440 с.
32. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2014 році. – К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, ЛАТ К. – 2015. – 258 с.
33. Офіційний сайт Департаменту екології та природних ресурсів Дніпропетровської обласної адміністрації, <http://www.adm.dp.ua>
34. Офіційний сайт Департаменту екології та природних ресурсів Херсонської обласної адміністрації
http://ecology.ks.ua/inc/editor/spaw2/uploads/files/eko_pasport_2014
35. Офіційний сайт Державного комітету статистики України –
<http://www.ukrstat.gov.ua>

36. Офіційний сайт Дніпропетровського обласного управління статистики, <http://www.dneprstat.gov.ua>
37. Офіційний сайт Херсонської Обласної Державної Адміністрації <http://www.khoda.gov.ua/ua/initiative/obshhestvennost-proinformirovali-o-vypolne-nii-kompleksnojj-programmy-razvitiya-vodnogo-hozyajstva>
38. Потапов А.И., Воробьев В.Н., Карлин Л.Н, Музалевский А.А., Мониторинг, контроль и управление качеством окружающей среды. Часть 3. Оценка и управление качеством окружающей среды. Научное, учебно-методическое справочное пособие. – Изд-во РГГМУ, Санкт-Петербург, 2005. – 600 с.
39. Раціональне використання зрошуваних та вилучених зі зрошення земель Півдня України/ За ред. Р.А. Вожегової, О.В. Морозова. – Херсон, 2015. – 184 с.
40. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Херсонській області у 2017 році. – Херсон, 2017. – 238 с. <https://menr.gov.ua/files/docs/Reg.report/2017.pdf>
41. Рекомендації з раціонального використання земель, що вилучені зі зрошення / С. А. Балюк, А. А. Лісняк, В. Я. Ладних, О. А. Носоненко, Ю. І. Тертишна, Є. М. Слободян. – Харків, 2008. – 52 с.
42. Рекомендації щодо обґрунтування критеріїв якості поливної води і покращення стану ґрунтів Інгулецької зрошувальної системи. Серія: Ефективне використання зрошуваних земель. Науково-методичні рекомендації. Херсон, Вид-во ПП «ЛТ-Офіс», 2017. – 72 с.
43. Речной сток Украины: количественные оценки паводков, принципы управления и прогноз / [Иванов В.А, Прусов А.В. и др.]; под ред. В.М. Шестопалова. – Севастополь, 2006. – 232 с. – (НАН Украины, Морской гидрофизический институт).
44. Ромащенко М.І. Наукові засади розвитку зрошення земель в Україні / М.І. Ромащенко. – К.: Аграрна наука, 2012. – 28 с.
45. Ромащенко М.І., Балюк С.А. Зрошення земель в Україні. Стан та

- шляхи поліпшення. – К.: Видавництво «Світ», 2000.-114 с.
46. Справочник по климату СССР: [в 34 вып.] / [науч. ред. Мисюра Л.И. и др.]. – Л.: Гидрометеиздат, 1969. – (Украинская ССР). Вып. 10., ч. IV. – 1969. – 696 с.
47. Тимченко З. Північно-Кримський канал. Історія будівництва // Історична правда, 13 травня 2014. - [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.istpravda.com.ua/2014/05/13>
48. Тимченко В.М. Гидрологические процессы водохранилищ Днепровского каскада / В.М. Тимченко // Гидрология и гидрохимия Днепра и его водохранилищ. – 1989. – С. 15–55.
49. Управління каналів Інгулецької зрошувальної системи <http://www.ukios.mk.ua>
50. Хільчевський, В.К. Гідрохімічний режим та якість води Інгульця в умовах техногенезу / В.К. Хільчевський, Р.Л. Кравчинський, О.В. Чунарьов. – К.: Ніка-Центр, 2012. – 180 с.
51. Христофоров А.В. Надежность расчетов речного стока / Христофоров А.В. – М.: Изд.-во МГУ, 1993. – 168 с.
52. Шерстюк Н. П., Хільчевський В. К. Особливості гідрохімічних процесів у техногенних і природних водних об'єктах Кривбасу. – Дніпропетровськ: Акцент, 2012. – 263 с.
53. Directive 2000/60/ES of the European Parliament of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy // Official journal the European Communities, 2000. – L. 327. – 72 p.

Додаток А

Географічне положення і меліоративний стан Інгулецької зрошувальної системи



Умовні позначення:

P-1...P-11 – розподільчі канали

P-11-1 – розподільчі канали другого порядку

Рис. 1.1 Схема Інгулецької зрошувальної системи

Таблиця А.1

Меліоративний стан зрошуваних угідь Інгулецького зрошуваного масиву (станом на 01.04.2017 р.)

№ п/п	Адміністративні райони	Площа під контролем, га	Меліоративний стан зрошуваних угідь, га						
			Добрий	Задовільний	Незадовільний, всього	Незадовільний			
						в тому числі			
						РГВ	засолення	солонцювання	РГВ + засолення + солонцювання
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Херсонська область									
1.	Дніпровський (м. Херсон)								
	держ.	4105	0	4074	31	0	0	31	0
	місц.	1151	0	1151	0	0	0	0	0
	Всього	5256	0	5225	31	0	0	31	0
2.	Корабельний (м. Херсон)								
	держ.	727	0	727	0	0	0	0	0
	місц.	448	0	448	0	0	0	0	0
	Всього	1175	0	1175	0	0	0	0	0
3.	Білозерський								
	держ.	15945	0	15292	653	90	152	411	0
	місц.	11232	1141	9215	876	2	0	874	0
	Всього	27177	1141	24507	1529	92	152	1285	0
держ.		20777	0	20093	684	90	152	442	0
місц.		12831	1141	10814	876	2	0	874	0
Всього по Херсонській області		33608	1141	30907	1560	92	152	1316	0

Продовження табл. А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Миколаївська область									
4.	Вітовська								
	у т.ч. держ.	25893	24447	1424	22	22	0	0	0
	Інгулецька ЗС	16869	15594	1262	13	13	0	0	0
	Явкінська ЗС	4485	4318	158	9	9	0	0	0
	Спаська ЗС	4539	4535	4	0	0	0	0	0
	місц.	7341	7291	45	5	5	0	0	0
	Всього	33234	31738	1469	27	27	0	0	0
5.	Снігурівська								
	у т.ч. держ.	45480	43195	2194	91	91	0	0	0
	Інгулецька ЗС	25800	23645	2064	91	91	0	0	0
	Спаська ЗС	4729	4682	47	0	0	0	0	0
	Явкінська ЗС	8437	8354	83	0	0	0	0	0
	Мічурінська ЗС	3548	3548	0	0	0	0	0	0
	Комінтернівська ЗС	2966	2966	0	0	0	0	0	0
	місц.	2440,9	2430,9	10	0	0	0	0	0
Всього	47920,9	45625,9	2204	91	91	0	0	0	
Інгулецька ЗС	42669	39239	3326	104	104	0	0	0	
Спаська ЗС	9268	9217	51	0	0	0	0	0	
Явкінська ЗС	12922	12672	241	9	9	0	0	0	
Мічурінська ЗС	3548	3548	0	0	0	0	0	0	
Комінтернівська ЗС	2966	2966	0	0	0	0	0	0	
держ.	71373	67642	3618	113	113	0	0	0	
місц.	9781,9	9721,9	55	5	5	0	0	0	
Всього по Миколаївській області	81154,9	77363,9	3673	118	118	0	0	0	
Всього по Інгулецькому ЗМ	114762,9	78504,9	34580	1678	210	152	1316	0	
держ.	92150	67642	23711	797	203	152	442	0	
місц.	22612,9	10862,9	10869	881	7	0	874	0	