

НАУКОВО-МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТИПОВОСТІ ІНГУЛЕЦЬКОГО ЗРОШУВАНОВОГО МАСИВУ ДЛЯ СУХОСТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

МОРОЗОВ О.В. – доктор сільськогосподарських наук, професор

<https://orcid.org/0000-0002-5617-0813>

Херсонський державний аграрно-економічний університет

МОРОЗОВ В.В. – кандидат сільськогосподарських наук, професор

<https://orcid.org/0000-0002-2594-883X>

Херсонський державний аграрно-економічний університет

КОЗЛЕНКО Є.В. – кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0003-3001-8220>

Інститут зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Реалізація Стратегії зрошення і дренажу в Україні на період до 2030 року, яка розроблена Міндовкілля спільно з Мінекономіки, Держводагентством та іншими центральними органами виконавчої влади України, насамперед спирається на відновлення, реконструкцію, модернізацію наявних систем, а також на будівництво нових зрошувальних систем [1].

Найбільші обсяги робіт передбачається виконати у сухостеповій зоні Південного регіону України, де побудовані та понад 50–60 років функціонують великомасштабні зрошувальні системи: Інгuleцька, Краснознам'янська, Каховська, Північно-Кримська, Татарбунарська, Дунай-Дністровська, Явкинська та інші.

На кожній з цих систем за багато десятиріч їх функціонування накопичений значний обсяг інформації, яка відображає особливості проектно-вишукувальних робіт, будівництва та експлуатації, технологій вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі режими їх зрошення, моніторингу еколого-меліоративного стану земель, типи і характеристики ґрунтів, їх родючість, водно-сольовий та поживний режим, типи, параметри і режим роботи штучного дренажу, способи і методи вирішення проблем.

На кожному масиві формуються бази даних і бази знань, узагальнення та систематизація яких розвиває гідромеліоративну науку і практику. При цьому важливо, щоб ці знання і практичний досвід могли впроваджуватися не тільки на зрошуваних масивах, де вони одержані, а і на інших територіях. Для цього необхідне відповідне теоретико-методологічне обґрунтування їх типовості.

Серед усіх зрошувальних систем сухостепової зони України особливу роль відіграє Інгuleцька зрошувальна система (ІЗС), яка функціонує з 1957 р. і є першою на Півдні України. На цій системі вперше для зрошуваного землеробства регіону були розроблені технології вирощування багатьох сільськогосподарських культур, проведені роботи із селекції і генетики цих культур, розроблені їх режими зрошення, агромеліоративні та гідролого-меліоративні заходи щодо охорони і збереження ґрунтів, обґрунтовані оптимальні параметри закритого горизонтального дренажу, рекомендації щодо використання для зрошення води різної мінералізації

і хімічного складу та багато інших актуальних питань і проблем меліорації і зрошуваного землеробства.

В основному, це результати досліджень кількох поколінь учених Інституту зрошуваного землеробства НААН та Херсонського сільськогосподарського інституту (нині Херсонський державний аграрно-економічний університет). У дослідженнях на Інгuleцькій зрошувальній системі відображені всі сучасні актуальні питання і проблеми зрошуваного землеробства і меліорації земель Південного регіону України за винятком питань, пов'язаних з рисовими зрошувальними системами та вертикальним дренажем (через гідрологічні умови, які притаманні водороздільним рівнинам Північного Причорномор'я).

Безумовно, результати досліджень вищеназваних робіт можуть впроваджуватися у сільськогосподарське виробництво, водне господарство і меліорацію земель не тільки на землях Інгuleцької зрошувальної системи. Але в кожному конкретному випадку необхідно застосовувати науково обґрунтовану методологію і методи обґрунтування типовості об'єктів дослідження і об'єктів, на яких впроваджуються результати проведених досліджень або відбувається їх адаптація до нових природних і господарських умов.

Таким чином, питання науково-методологічного і методичного обґрунтування типовості об'єктів, на яких у результаті проведених досліджень були одержані відповідні інноваційні, економічні, екологічні, агротехнічні і гідромеліоративні результати для об'єктів, на яких впроваджуються ці результати, є актуальним. Ця робота виконана на прикладі обґрунтування типовості Інгuleцького зрошуваного масиву для сухостепової зони України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В агромічних та агротехнологічних дослідженнях питання обґрунтування типовості або репрезентативності польових досліджень висвітлені в наукових працях Б.А. Доспехова [2], В.О. Ушкаренка [3], С.В. Коковіхіна [4] та інших учених [4]. Об'єктами дослідження в цих працях є в основному: ґрунти, клімат, сільськогосподарські культури, їх сорти та режими зрошення. Здебільшого не враховуються ґрунтові води, їх режим, мінералізація та гідрохімічний склад, а динаміка засолення ґрунтів вивчається тільки в шарі 0–00 см [13].

Для визначення типовості умов гідротехнічних і гідромеліоративних досліджень для впровадження їх результатів в інженерні проекти водогосподарських об'єктів, гідротехнічних систем, будівництво та експлуатацію гідротехнічних споруд проведено відносно небагато наукових досліджень і публікацій.

Це, в основному, наукові праці Д.М. Каца [5], І.С. Пашковського [6], В.В. Шабанова, Е.П. Рудаченка [7] та ін., в яких для визначення типовості рекомендуються методи районування і картографування території зрошення, розділення її за геоморфологічними, інженерно-геологічними умовами, геофільтраційними схемами, де виділяються території за ступенем їх природної дренажності. Застосування районування території зрошуваних масивів рекомендується В.В. Морозовим [9] у разі проектування та експлуатації гідромеліоративних систем і систем дренажу (горизонтального і вертикального), а також у дослідженнях еколого-меліоративного стану земель, де методологічною основою є принципи і методи системного аналізу [10].

Метод районування території дозволяє визначати з достовірною точністю загальну площу, на яку можливо поширювати результати відповідних досліджень. При цьому офіційні картографічні матеріали НААН України [12] дозволяють одержати комплексну інтегровану картину систематизованої інформації про процеси і явища, що вивчаються.

Важливу роль в обґрунтуванні типовості досліджень для проектування, будівництва та експлуатації гідротехнічних і гідромеліоративних систем відіграє ймовірнісний метод, розроблений В.В. Шабановим та Е.П. Рудаченком [7], в якому враховуються основні показники, що необхідні для проектування, досліджень і експлуатації горизонтального та вертикального дренажу та зрошувальних систем.

Перспективним напрямом науково-методологічного обґрунтування типовості результатів досліджень та їх застосування є вдосконалення системи еколого-агромеліоративного моніторингу зрошуваних земель, розширення переліку показників, що вивчаються, та застосування геоінформаційних систем і технологій (ГІС-технологій) [8; 14] та ін. Таким чином, поєднання різних методів обґрунтування типовості результатів наукових досліджень та інженерних вишукувань, подальший розвиток принципів і методів застосування їх для проектів зрошення і дренажу є актуальним і перспективним науковим напрямом для розвитку водного господарства і меліорації земель в Україні.

Мета статті. Метою цієї роботи є подальший розвиток і вдосконалення науково-методологічних та методичних засад обґрунтування типовості умов агротехнічних і гідромеліоративних досліджень для впровадження їх результатів у проекти, систематизацію гідромеліоративних систем та у систему еколого-агромеліоративного моніторингу зрошуваних земель.

Матеріали та методика досліджень. Використані матеріали досліджень учених Інституту зрошеного землеробства НААН, ННЦ «Інститут ґрунтознавства і агрохімії імені О.Н. Соколовського» НААН, Інституту водних проблем і меліорації НААН, ДУ ХФ «Інститут

охорони ґрунтів України», Держводагентства України, Каховської гідрогеолого-меліоративної експедиції, Управління каналів Інгулецької зрошувальної системи, Басейнового управління водних ресурсів Нижнього Дніпра, Херсонського державного аграрно-економічного університету, в тому числі Проблемної науково-дослідної лабораторії еколого-меліоративного моніторингу агроєкосистем сухостепової зони імені професора Д.Г. Шапошникова.

Основними методами досліджень є: аналіз і синтез, порівняння, польові і лабораторні дослідження, районування території. Методологічною основою роботи є системний підхід, який полягає у формуванні узагальнованої картини (моделі) типовості масивів, виявлення їх загальної характеристики шляхом аналізу характеристик окремих елементів усієї ландшафтно-меліоративної системи.

Результати досліджень. Під типовістю або репрезентативністю досліджень, дослідно-виробничих ділянок або польових гідротехнічних та гідромеліоративних дослідів розуміється відповідність їх природних, природно-технічних і водогосподарських умов умовам району, зрошеного масиву або регіону (зони), на якому планується адаптація і впровадження результатів цих досліджень.

Тобто під типовістю дослідно-виробничої ділянки, як географічного об'єкта досліджень, розуміється ступінь, в якому такий об'єкт може вважатися ідентичним або близьким до загальної території, на якій планується проведення результатів досліджень за відповідними ознаками.

Наприклад, дослідно-виробнича ділянка (ДВД) зрошення та закритого горизонтального дренажу, що знаходиться на території СП «Баратівське» Снігурівського району Миколаївської області, на якій вивчаються питання водно-сольового режиму ґрунтів, оптимізації параметрів горизонтального дренажу, його ефективності та можливість використання дренажних вод для зрошення, може бути типовою для території всієї Інгулецької зрошувальної системи або її частини за такими умовами: геоморфологічними, кліматичними, сільськогосподарськими, водогосподарськими, гідрогеолого-меліоративними, ґрунтовими, ландшафтними тощо.

Завжди важливо встановлення конкретизації площ Інгулецької зрошувальної системи, на яку саме поширюється типовість умов ДВД, щоб можливо було на цій території ефективно впроваджувати нові наукові результати, що одержані в процесі досліджень.

В обґрунтуванні типовості зрошуваних об'єктів для проектування системи заходів сільськогосподарського використання і меліорації зрошуваних земель, визначення основних видів показників еколого-меліоративних, дослідно-виробничих, інженерних вишукувань і досліджень першочерговим є застосування різних видів районування території сухостепової зони України (табл. 1) [5; 6; 9; 11; 12; 13].

Аналізуючи районування України за основними умовами і факторами формування еколого-меліоративного режиму агроландшафтів сухостепової зони, можна

виділити агрокліматичне, а також ґрунтове районування (рис. 1, 2, 3), з яких видно, що значні території сухостепової зони характеризуються однаковими або близькими типами, підтипами ґрунтів і ландшафтів, а також значеннями гідротермічного коефіцієнта (ГТК). Важливо відзначити, що за останні 15 років (2005–2020 рр.) агрокліматична зона з ГТК=0,70–0,75 поширюється в північному і північно-східному напрямку, що пов'язано з особливостями регіональних змін клімату в бік його посушливості.

Усе вищенаведене свідчить, що зрошувані масиви, які розташовані в сухостеповій зоні, є значними територіями, що характеризуються досить однорідними кліматичними, ландшафтними, ґрунтовими та сільськогосподарськими умовами.

Під об'єктами зрошення у разі визначення типовості зрошуваних земель (умов) розуміються як зрошувані дослідно-виробничі ділянки (сівозміни, господарства, системи, масиви), на яких проводяться еколого-гідромеліоративні дослідження, так і ті, на яких можлива адаптація та впровадження результатів цих досліджень.

Інтегруючим показником у обґрунтуванні та типовості об'єктів зрошення може слугувати меліоративний режим зрошуваних ґрунтів, під яким розуміється сукупність вимог до регульованих показників ґрунтового процесу (І.П. Айдаров, 1985; І.П. Айдаров, О.І. Голованов, Ю.Н. Никольський, 1990).

Основними умовами формування меліоративного режиму як ґрунтів, так і активної зони ґрунтоутворення агроландшафту загалом є гідрогеологічні і ґрунтові умови, а до факторів формування меліоративного

режиму агроландшафтів слід віднести весь комплекс показників, що характеризують клімат, водогосподарські характеристики і насамперед режим зрошення, який являє собою сукупність норм, строків та кількості поливів, а також режим ґрунтових вод, режим водовідведення за наявності дренажу.

Одним з основних методів первинного вивчення умов і факторів формування меліоративного режиму ґрунтів зрошуваних ландшафтів є застосування різних видів районування території.

До параметрів меліоративного режиму належать: вологість коренеживного шару ґрунту, рівень та динаміка ґрунтових вод, тип і ступінь засоленості ґрунтів і ґрунотворних порід (загальна і токсична), мінералізація і хімічний склад зрошувальної, ґрунтової та дренажної води.

Зрошувані масиви сухостепової зони України в основному розташовані в межах Причорноморської западини і характеризуються кліматом сухих степів. Основні типи гідрогеологічних умов зрошуваних районів (за Д.М. Кацем) представлені на рис. 1 [5; 6].

Інгулецький зрошуваний масив являє собою водороздільну рівнину (район о') (рис. 1). Близько 20–30% території займають поди – м'яко виражені в рельєфі зниження. Проектна зрошувана площа – 65 тис. га. До зрошення ґрунтові води були розвинуті спорадично – у вигляді верховодки у подах. Після 60-річного періоду зрошення глибина залягання ґрунтових вод в основному досягала 1,6–3,0 м, мінералізація – до 3,0–5,0 г/дм³. Аналогічні гідрогеологічні умови властиві Дунай-Дністровському масиву, який зрошується

Таблиця 1

Основні типи районування, які застосовуються для визначення типовості об'єктів у зоні зрошення

| Системи заходів із сільськогосподарського використання і меліорації зрошуваних земель | Основні види еколого-меліоративних показників дослідно-виробничих, інженерних вишукувань і досліджень | Типи районування території |
|---|---|---|
| 1. Технології вирощування сільськогосподарських культур | Форми рельєфу. Типи і властивості ґрунтів. Кліматичні показники. Гідрогеологічні особливості. Урожайність сільськогосподарських культур. | Фізико-географічне. Ґрунтове. Кліматичне. Агроекологічне. Ландшафтне. Агропромислового комплексу. Природно-сільськогосподарське. Біопродуктивність земель, угідь. |
| 2. Технології і режими зрошення. | Типи і властивості ґрунтів. Гідрогеологічні особливості території. Кількісні і якісні показники зрошувальної води. Форми рельєфу. Урожайність та ін. | Фізико-географічне. Ландшафтне. Гідрогеологічне. Гідрогеохімічне. Ґрунтове. Кліматичне. Техногенне навантаження на природне середовище. |
| 3. Моніторинг і управління еколого-агromеліоративним станом земель | Типи четвертинних відкладів. Типи гідрогеологічних і ґрунтових умов. Типи режиму ґрунтових вод. Типи еколого-меліоративного режиму, зрошуваних ґрунтів і ландшафтів та ін. | Ландшафтне. Четвертинних відкладів. Гідрогеологічне. Ґрунтове. Кліматичне. Природно-сільськогосподарське та ін. |
| 4. Дренаж: горизонтальний, вертикальний | Типи гідрогеологічних і ґрунтових умов. Меліоративне навантаження на ландшафти. Особливості водно-сольового і меліоративного режиму зрошуваних ґрунтів і ландшафтів та ін. | Гідрогеологічне. Ландшафтне. Гідрогеологічне. Ґрунтове. Кліматичне. Техногенного навантаження на природне середовище. |
| 5. Охорона і родючість ґрунтів | Характеристики ландшафтів. Типи четвертинних відкладів. Форми рельєфу. Характеристики продуктивності. Структура ґрунтового покриву. Бонітування ґрунтів. Продуктивна властивість ґрунтів. | Ґрунтове. Екологічне. Агроекологічне. Ландшафтне. Четвертинних відкладів. Геоморфологічне. Кліматичне. Техногенного навантаження на природне середовище. Стійкості ґрунтів та ін. |

з 1969 року, а також частині Каховського масиву зрошення.

Краснознам'янський зрошуваний масив розташований на I–III терасах р. Дніпро, рельєф яких ускладнений подами. До 1991 року зрошувалося близько 60 тис. га. Типи гідрогеологічних умов – u' , u'' та c .

Масив Кам'янський Под знаходиться на II надзаплавній терасі р. Дніпро (район u' , u''). Зрошувана площа – 17,4 тис. га. Каховський зрошуваний масив займає водороздільну рівнину річок Дніпро та Молочна, ускладнену подами. Зустрічаються типи гідрогеологічних умов – n' , n'' , o , o'' і c . Будівництво зрошувальних систем розпочато в 1968 році.

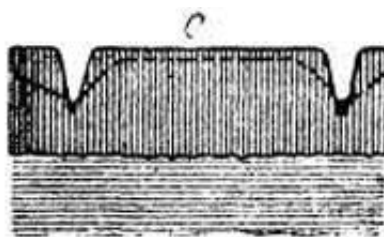
Зрошувані масиви в зоні Північно-Кримського каналу характеризуються різнорідними геоморфологічними умовами. За матеріалами Укрдипроводгоспу виділені райони: Присивашсько-Приазовська лесово-аккумулятивна рівнина; Присивашська аккумулятивна слабзорозчленена рівнина (тип умов n); Центральна смуга підвищена слабзорозчленена рівнина; Тарханкутське підняття ерозійно-денудаційна рівнина (тип умов a); Керченський півострів зі складними та різнорідними гідрогеологічними умовами. Мають перевагу типи умов – n' , n'' та c .

Для більшості ландшафтів зрошуваних масивів України характерний широкий розвиток зон низької природної дренажності. Так, дуже слабка дренажність і безстічність притаманні для всієї Каховської, Верхньорогачицької та Інгулецької систем, для 93% території Краснознам'янської системи.

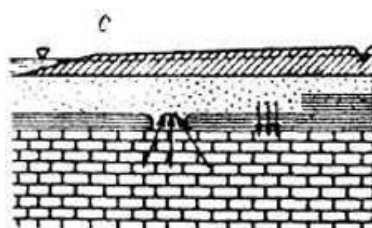
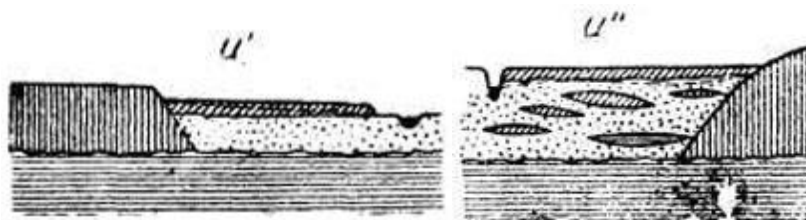
Тому в цих умовах необхідні своєчасні меліоративні заходи, насамперед закритий горизонтальний дренаж, що попереджує підйом ґрунтових вод, підтоплення, заболочення та вторинне засолення зрошуваних земель.

В обґрунтуванні типовості об'єктів зрошення необхідним є опис основних властивостей ландшафтів зрошуваних масивів, що вивчається, їх ґрунтових, кліматичних, гідрогеологічних, геоморфологічних, водогосподарських і сільськогосподарських умов. Для цього необхідно проаналізувати всі типи районувань зрошуваних масивів. У процесі цієї роботи слід вирішити такі питання:

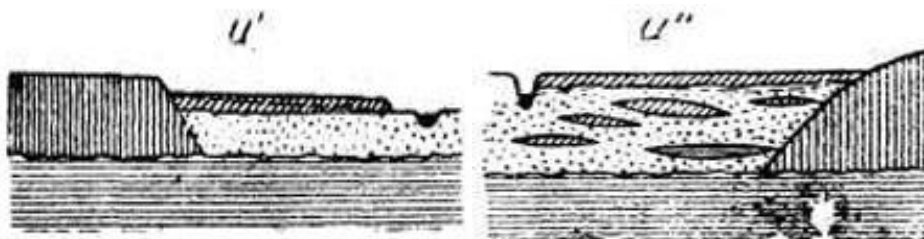
- до якого агрокліматичного району території України належать зрошувані масиви, що вивчаються;
- визначити середню кількість атмосферних опадів за рік та розподіл їх за періодами року;



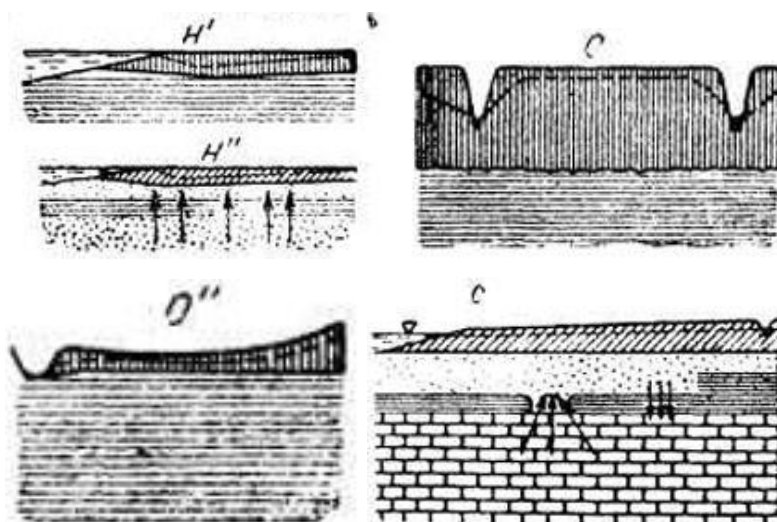
1. Інгулецький, Явкинський, Дунай-Дністровський та значною мірою Каховський зрошувані масиви являють собою водороздільні рівнини



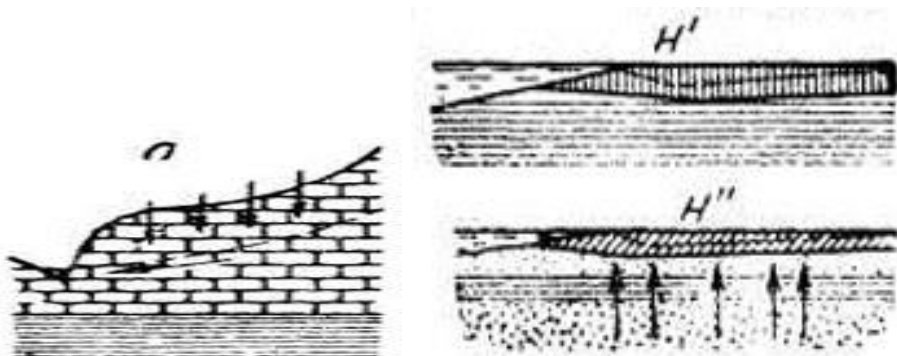
2. Краснознам'янський зрошуваний масив розташований на лівобережних терасах р. Дніпро, включає поди



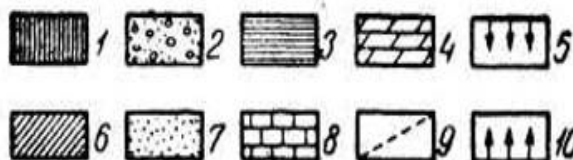
3. Масив Кам'янський Под знаходиться в умовах заплавної лівобережної тераси р. Дніпро



4. Каховський масив займає водороздільну рівнину річок Дніпра та Молочної, ускладнену подами



5. Зрошувані масиви в зоні Північно-Кримського каналу



Умовні позначення:

1 – суглинки; 2 – гравійно-галечникові відкладення; 3 – водоопірні породи; 4 – дочетвертинні породи різного складу; 5 – низхідні токи води; 6 – суглинки, глини, супіски; 7 – піски; 8 – неогенові породи, вапняки; 9 – рівень ґрунтових вод; 10 – висхідні токи напірних вод

Рис. 1. Типи гідрогеологічних умов зрошуваних масивів України [5; 6]

- визначити, до якої зони зволоження належать зрошувані масиви, що вивчаються;
- оцінити складність гідрогеологічних та інженерно-геологічних умов;
- визначити, до якої гідродинамічної зони за природною дренажією належать зрошувані масиви, що вивчаються;
- визначити й охарактеризувати основні види ландшафтів, які зустрічаються на території масивів, що вивчаються, та інші умови і фактори формування меліоративного режиму.

У сухостеповій зоні України розташовані зрошувані масиви: 1 – Інгулецький, 2 – Краснознам'янський, 3 – Північно-Кримський, 4 – Каховський, 5 – Кам'янський Под, 6 – Татарбунарський, 7 – Дунай-Дністровський, 8 – Нижньо-Дністровський, 9 – Маяко-Біляєвський, 10 – Південно-Бузький, 11 – Північно-Рогачицький, 12 – Сірогозький, 13 – Явкинський, 14 – Приазовський.

Аналіз різних типів районування території Південного регіону України (рис. 2–4) дає можливість визначити типівість Інгулецького зрошуваного масиву для сухостепової зони України за агрокліматичними, ґрунтовими і ландшафтними умовами (табл. 2, 3). На карті агрокліматичного районування території України всі 14 вищезазначених зрошуваних масивів знаходяться в суворо-посушливій, а також помірно-посушливій зонах, які характеризуються гідротермічним коефіцієнтом 0,7–1,0 (рис. 2).

Агрокліматичні характеристики Інгулецького зрошуваного масиву повністю співпадають з діапазоном характеристик усієї сухостепової зони (рис. 2). У табл. 3 приведені площі зрошуваних земель основних зрошувальних систем (станом на 1990 р. і на перспективу) та загальні площі цих масивів, які подекуди значно перевищують площі зрошення, тому що за проектом зрошувані землі на масивах розташовані за принципом розрідженого зрошення.



– сухостепова зона України

Рис. 2. Агроеклімачне районування України (Національний атлас України, 2007) [12]

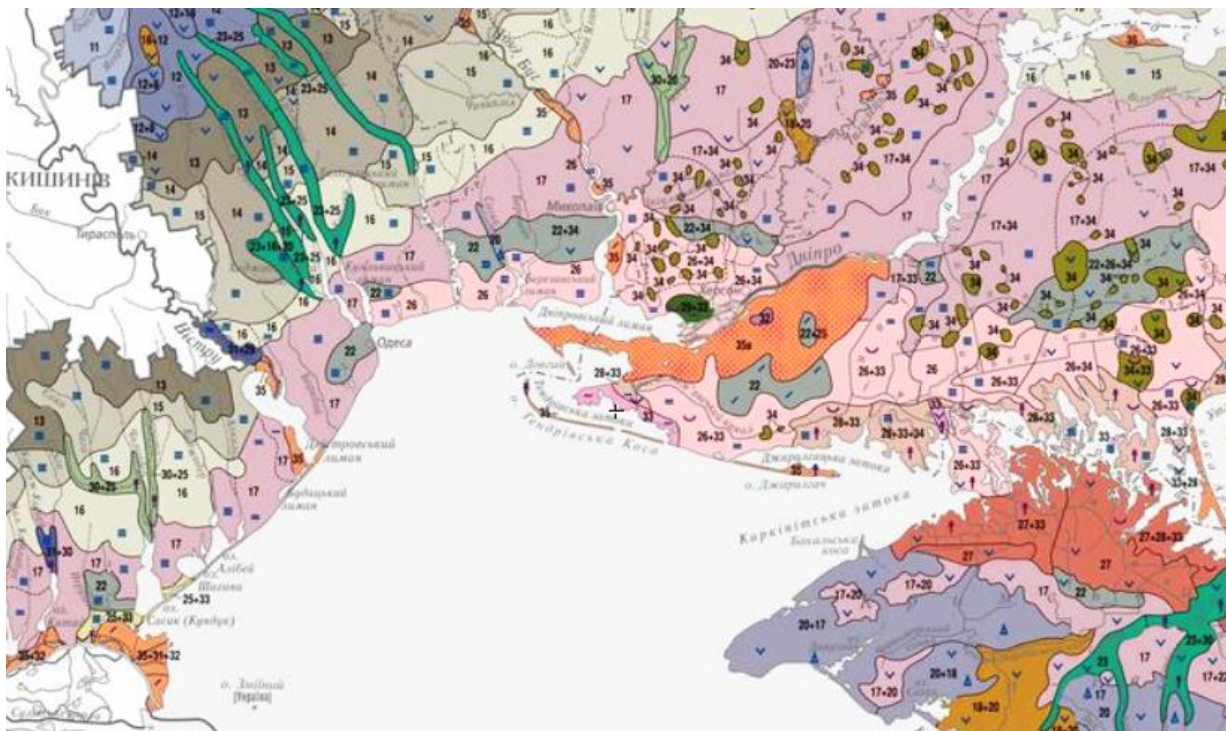


Рис. 3. Сухостепова зона України, фрагмент карти ґрунтів (Національний атлас України, 2007) [12]

Визначення типовості Інгулецького зрошувального масиву для сухостепової зони України

| Масиви зрошувальних систем | Територія розташування масивів (області) | Площа зрошення, тис. га | | Ґрунти, тис. га | | Агрокліматична зона, тис. га | | Ландшафти, тис. га | | | |
|----------------------------|--|-------------------------|----------------|----------------------|--------------------|------------------------------|-------------------|--|--|--|---|
| | | Станом на 1990 р. | На перспективу | Чорноземі південні** | Темно-каштанові*** | Суворо-посушлива | Помірно-посушлива | Лесові низовини з південними чорноземами | Лесові низовини з південними чорноземами, темно-каштановими ґрунтами | Лесові низовини з темно-каштановими ґрунтами | Лиманно-морські низовини з солонцями і солончакми |
| Інгулецький | Миколаївська, Херсонська | 60 | 60 | 103 | 131 | 234 | – | 58 | 145 | 31 | – |
| Явкинський | Миколаївська | 50 | 97 | 122 | – | – | 122 | 122 | – | – | – |
| Каховський | Херсонська, Запорізька | 262 | 750 | 170 | 417 | 587 | – | 97 | 381 | 109 | – |
| Краснознам'янський | Херсонська | 96,7 | 96,7 | 18 | 124 | 142 | – | – | 142 | – | – |
| Північно-Кримський | Херсонська, АР Крим | 311,7 | 539 | 323 | 490 | 813 | – | 225 | 288 | 279 | 21 |
| Дунай-Дністровський | Одеська | 45 | 200 | 49 | – | 49 | – | 23 | 26 | – | – |
| Нижньодністровський | Одеська | 37 | 53,2 | 42 | – | 42 | – | 35 | 7 | – | – |
| Татарбунарський | Одеська | 30 | 30 | 33 | – | 33 | – | 25 | 8 | – | – |
| Північно-Рогачицький | Запорізька | 109,3 | 206 | 156 | – | 61 | 95 | 156 | – | – | – |
| | | 1004,4 | 1524,63 | | | | | | | | |

ґрунту, але у разі зрошення збільшується, що призводить до вторинного осолонцювання, тому необхідні профілактичні протисолонцеві заходи.

Усі зрошувальні системи (табл. 3) знаходяться в двох агрокліматичних зонах: суворо-посушливій та помірно-посушливій. Ландшафти масивів в основному трьох типів: лесові низовини з південними чорноземами, лесові низовини з південними чорноземами і темно-каштановими ґрунтами та лесові низовини з темно-каштановими ґрунтами. Таким чином, за всіма ґрунтово-кліматичними та ландшафтними характеристиками, які визначають сільськогосподарське використання земель, Інгулецький зрошуваний масив є типовим для основних зрошуваних масивів сухостепової зони загальною площею близько 1,0 млн га та з урахуванням перспективи зростання площ зрошення до 1,5 млн га.

Висновки. Для визначення типовості зрошуваних об'єктів у сухостеповій зоні України основним методом рекомендується застосовувати різні види районування території: фізико-географічне, ґрунтове, ландшафтне, кліматичне, природно-сільськогосподарське, біопродуктивності земельних угідь, гідрогеологічне та ін.

Інгулецький зрошуваний масив за основними видами районування території – гідрогеологічного, ґрунтового, агрокліматичного та ландшафтного – є типовим практично для всіх зрошуваних масивів сухостепової зони: Явкинського, Каховського, Краснознам'янського, Північно-Кримського, Дунай-Дністровського, Нижньо-

Дністровського, Татарбунарського, Північно-Рогачицького, з урахуванням площі сучасного та перспективного зрошення, що розташовані на території Херсонської, Миколаївської, Одеської, Запорізької областей та АР Крим. Важливо відзначити, що на Інгулецькому масиві для основних типів ґрунтів – чорноземів південних і темно-каштанових є унікальні дані багаторічного зрошення водою різної мінералізації та хімічного складу. Винятками є тільки рисові зрошувальні системи та системи з вертикальним дренажем, для яких Інгулецький масив не є типовим.

Одержані результати дослідження доцільно застосувати у розробці інноваційних технологій вирощування сільськогосподарських культур; технологій і режимів зрошення; у системі моніторингу та управління еколого-агромеліоративним станом зрошуваних земель; в обґрунтуванні оптимальних параметрів і режимів функціонування закритого горизонтального дренажу; розробці еколого-агромеліоративних заходів з охорони і підвищення родючості ґрунтів.

Шляхами подальших досліджень у цьому напрямі є вдосконалення методів визначення типовості об'єктів зрошення, розробка типів еколого-меліоративного режиму зрошуваних ландшафтів і ґрунтів, а також принципів і методів формування експертних систем моніторингу еколого-агромеліоративного стану зрошуваних земель (бази даних, бази знань тощо) з урахуванням змін клімату, відновлення, реконструкції і модернізації систем зрошення і горизонтального дренажу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Стратегія зрошення та дренажу в Україні на період до 2030 року: схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14.08.2019 р. № 688-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/688-2019-p#Text>.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) : учебник. 5-е изд., доп. и перераб. Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.
3. Ушкаренко В.О. Зрошуване землеробство. Київ : Урожай, 1994. 328 с.
4. Статистичний аналіз результатів польових дослідів у землеробстві : монографія / В.О. Ушкаренко та ін. Херсон : Айлант, 2013. 378 с.
5. Кац Д.М. Влияние орошения на грунтовые воды. Москва : Колос, 1976. 272 с.
6. Кац Д.М., Пашковский И.С. Мелиоративная гидрогеология. Москва : Агропромиздат, 1988. 256 с.
7. Шабанов В.В., Рудаченко Е.П. Типизация объектов сельскохозяйственных мелиораций. *Вестник с.-х. науки*. 1971. № 1. С. 83–86.
8. Морозов В.В., Гамаюнова В.В., Морозов О.В., Сидоренко О.І., Пічура В.І. Еколого-агромеліоративний моніторинг зрошуваних земель із застосуванням ГІС-технологій : практикум. Херсон : ХДУ, 2007. 162 с.
9. Морозов В.В. Ландшафтні меліорації : навчальний посібник. Херсон : вид-во ХДУ, 2007. 224 с.
10. Морозов В.В. Основи системного аналізу в гідромеліорації : навчальний посібник. Херсон : вид-во ХДУ, 2008. 64 с.
11. Навчальний атлас України. Київ : НВП «Картографія», 1998. 41 с.
12. Національний атлас України. Київ : ДНВП «Картографія», 2007. 440 с.
13. Демехин В.А., Пелих В.Г., Полупан Н.М., Величко В.А., Соловей В.Б., Мельничук С.Д., Малюта А.М. Земельные ресурсы Херсонской области – базовый фактор региональной экономической политики. Киев : Аграрна наука, 2007. 152 с.
14. Морозов О.В. Еколого-агромеліоративний моніторинг зрошуваних земель: теорія і практика : монографія. Херсон : ЛТ-Офіс, 2010. 370 с.
6. Kats, D.M., & Pashkovskiy, I.S. (1988). *Meliorativnaya gidrogeologiya [Melioration hydrogeology]*. Moskva : Agropromizdat [in Russian].
7. Shabanov, V.V., & Rudachenko, E.P. (1971). Tipizatsiya ob'ektov selskohozyaystvennykh melioratsiy [Typification of agricultural land reclamation objects]. *Vestnik s.-h. Nauki – Agricultural Science Bulletin*, 1, 83–86 [in Russian].
8. Morozov, V.V., Hamaiunova, V.V., Morozov, O.V., Sydorenko, O.I., & Pichura, V.I. (2007). *Ekoloho-ahromelioryvnyi monitorynh zroshuvanykh zemel iz zastosuvanniam HIS-tekhnohohii [Ecological and agro-ameliorative monitoring of irrigated lands with the use of GIS-technologies]*. Kherson: KhDU [in Ukrainian].
9. Morozov, V.V. (2007). *Landshaftni melioratsii [Landscape reclamation]*. Kherson : vyd-vo KhDU [in Ukrainian].
10. Morozov, V.V. (2008). *Osnovy systemnoho analizu v hidromelioryatsii [Fundamentals of system analysis in land reclamation]*. Kherson : vyd-vo KhDU [in Ukrainian].
11. Navchalnyi atlas Ukrainy (1998). [Educational atlas of Ukraine]. Kyiv: NVP "Kartohrafiia" [in Ukrainian].
12. Natsionalnyi atlas Ukrainy (2007). [National Atlas of Ukraine]. Kyiv : DNVP "Kartohrafiia" [in Ukrainian].
13. Demehin, V.A., Pelih, V.G., Polupan, N.M., Velichko, V.A., Solovey, V.B., Melnichuk, S.D., & Malyuta, A.M. (2007). *Zemelnyie resursy Hersonskoy oblasti – bazovyy faktor regionalnoy ekonomicheskoy polityki [Land resources of the Kherson region are the basic factor of regional economic policy]*. Kiev : Agrarna nauka [in Russian].
14. Morozov, O.V. (2010). *Ekoloho-ahromelioryvnyi monitorynh zroshuvanykh zemel: teoriya i praktyka [Ecological and agro-ameliorative monitoring of irrigated lands: theory and practice]*. Kherson : LT-Ofis [in Ukrainian].

Морозов О.В., Морозов В.В., Козленко Є.В. Науково-методологічне обґрунтування типості Інгулецького зрошуваного масиву для сухостепової зони України

В основу реалізації Стратегії зрошення і дренажу в Україні на період до 2030 року покладено відновлення, реконструкцію і модернізацію наявних зрошувальних і дренажних систем, а також будівництво нових об'єктів. На всіх зрошувальних системах за багато десятиріч їх функціонування накопичений значний обсяг інформації, яка відображає особливості проєктно-вишуквальних робіт, будівництва й експлуатації, технологій вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі режими їх зрошення, моніторингу еколого-меліоративного стану земель, типи і характеристики ґрунтів, їх родючість, водно-сольовий та поживний режим, типи, параметри і режим роботи штучного дренажу, способи і методи вирішення проблем. Серед усіх зрошувальних систем сухостепової зони України особливу роль відіграє Інгулецька зрошувальна система, яка функціонує з 1957 р. і є першою на Півдні України. На цій системі вперше для зрошуваного землеробства регіону були розроблені технології вирощування сільськогосподарських культур, розроблені їх режими зрошення, агромеліоративні та гідрогеолого-меліоративні заходи щодо охорони і збереження ґрунтів, обґрунтовані оптимальні параметри закритого горизонтального дренажу, рекомендації щодо використання для зрошення води різної мінералізації і хімічного складу та багато інших

References:

1. Stratehiia zroshennia ta drenazhu v Ukraini na period do 2030 roku [Irrigation and drainage strategy in Ukraine for the period up to 2030]. Skhvaleno rozporiadzheniam Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 14.08.2019 r. No. 688-r. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/688-2019-r#Text> [in Ukrainian].
2. Dospheov, B.A. (1985). *Metodika polevogo opyita (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniya): uchebnik. 5-e izd., dop. i pererab. [Field experiment technique (with the basics of statistical processing of research results): textbook]*. Moskva: Agropromizdat [in Russian].
3. Ushkarenko, V.O. (1994). *Zroshuvane zemlerobstvo [Irrigated agriculture]*. Kyiv: Urozhai [in Ukrainian].
4. Ushkarenko, V.O. et al. (2013). *Statystychnyi analiz rezultativ polovykh doslidiv u zemlerobstvi [Statistical analysis of the results of field experiments in agriculture]*. Kherson: Ailant [in Ukrainian].
5. Kats, D.M. (1976). *Vliyanie orosheniya na gruntovyye vody [Impact of irrigation on groundwater]*. Moskva : Kolos [in Russian].

актуальних питань. **Результати досліджень** вищеназваних робіт можуть впроваджуватися у сільськогосподарське виробництво, водне господарство і меліорацію земель не тільки на землях Інгулецької зрошувальної системи. Але в кожному конкретному випадку необхідно застосовувати науково обґрунтовану методологію і методи обґрунтування типовості об'єктів дослідження і об'єктів, на яких впроваджуються результати проведених досліджень або відбувається їх адаптація до нових природних і господарських умов. У визначенні типовості зрошуваних об'єктів у сухостеповій зоні України основним методом рекомендується застосовувати різні види районування території: фізико-географічне, ґрунтове, ландшафтне, кліматичне, природно-сільськогосподарське, біопродуктивності земельних угідь, гідрогеологічне та ін. Інгулецький зрошуваний масив за основними видами районування території – гідрогеологічного, ґрунтового, агрокліматичного та ландшафтного – є типовим практично для всіх зрошуваних масивів сухостепової зони. **Висновок.** Одержані результати дослідження доцільно застосовувати у розробці інноваційних технологій вирощування сільськогосподарських культур; технологій і режимів зрошення; у системі моніторингу й управління еколого-агроameliorативним станом зрошуваних земель; в обґрунтуванні оптимальних параметрів і режимів функціонування закритого горизонтального дренажу; розробці еколого-агроameliorативних заходів з охорони і підвищення родючості ґрунтів.

Ключові слова: зрошення, дослідно-виробничі ділянки, дослідження, районування, типовість, регіон, впровадження.

Morozov O.V., Morozov V.V., Kozlenko Y.V. Scientific and methodological justification of the typicality of the Ingulets irrigated mass for the dry-steppe zone of Ukraine

The implementation of the Irrigation and Drainage Strategy in Ukraine for the period up to 2030 is based on the restoration, reconstruction and modernization of existing irrigation and drainage systems, as well as the construction of new facilities. All irrigation systems for many decades of their operation have accumulated a significant amount of information that reflects the features of design – survey work, construction and operation, technologies for growing

crops, including irrigation regimes, monitoring of ecological and reclamation condition of lands, types and characteristics of soils, their fertility, water-salt and nutrient regime, types, parameters and mode of operation of artificial drainage, methods and techniques for solving problems. Among all irrigation systems of the dry steppe zone of Ukraine, the Ingulets irrigation system, which has been operating since 1957 and is the first in the South of Ukraine, plays a special role. This system for the first time for irrigated agriculture in the region developed technologies for growing crops, developed their irrigation regimes, agroameliorative and hydrogeological-reclamation measures for soil protection and preservation, substantiated the optimal parameters of closed horizontal drainage, recommendations for use for irrigation and irrigation, and many other topical issues. **The results** of research of the above works can be implemented in agricultural production, water management and land reclamation not only on the lands of the Ingulets irrigation system. But in each case, it is necessary to apply a scientifically sound methodology and methods of substantiating the typicality of research objects and objects on which the results of research are implemented or are adapted to new natural and economic conditions. When determining the typicality of irrigated objects in the dry steppe zone of Ukraine as the main method it is recommended to use different types of zoning: physical-geographical, soil, landscape, climatic, natural-agricultural, bioproductivity of land, hydrogeological and others. Ingulets irrigated massifs by the main types of zoning of the territory – hydrogeological, soil, agroclimatic and landscape is typical for almost all irrigated massifs of the dry steppe zone. **Conclusions.** The obtained research results should be used in the development of innovative technologies for growing crops; irrigation technologies and modes; in the system of monitoring and management of ecological and agroameliorative condition of irrigated lands; when substantiating the optimal parameters and modes of operation of closed horizontal drainage; development of ecological and agroameliorative measures for protection and increase of soil fertility.

Key words: irrigation, research and production sites, research, zoning, typicality, region, implementation.