**DOI:**

Available at (PDF):

УДК 621.396.967; 621.396.962, 631.6; 626.8, 631.6:528.8:556

# **ТИПІЗАЦІЯ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЮ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ ДЛЯ РОЗВИТКУ ЗРОШЕННЯ ТА ЙОГО ЕКОЛОГІЧНИМИ НАСЛІДКАМИ**

**А.М. Шевченко1, канд. с.-г. наук, Р.П. Боженко2, С.М. Лютницький3**

1 Інститут водних проблем і меліорації НААН, Київ, Україна;

https://[orcid.org/0000-0002-2637-6538](mailto:orcid.org/0000-0002-2637-6538); e-mail: monitoring\_protect@ukr.net

2 Інститут водних проблем і меліорації НААН, Київ, Україна;

https://orcid.org/0000-0003-3661-8120; e-mail:ruslana\_lp@ukr.net

3 Інститут водних проблем і меліорації НААН, Київ, Україна;

https://<https://orcid.org/0000-0003-4343-0054>; e-mail: lutnizkii@ukr.net

***Анотація.*** *У статті наведено результати типізації регіонального рівня території Херсонської області за наявністю водних ресурсів, придатних для розвитку зрошення земель з урахуванням можливого екологічного ризику в результаті нарощування площ зрошуваних угідь.* *Виконано групування територій, попередньо диференційованих за забезпеченістю водними ресурсами на такі підтипи: низький рівень природної водозабезпеченості місцевими поверхневими і підземними водними ресурсами; достатній рівень водозабезпеченості підземними водами різної придатності для зрошення; високий рівень забезпеченості транзитним річковим стоком; забезпечена подача води різної якості з джерел зрошення іригаційною мережею, а також за зонами екологічного ризику згідно з еколого-меліоративною кваліфікацією* *з виокремленням зон допустимого екологічного ризику (потенційно умовно нестійкі ділянки з добрим еколого-меліоративним станом), зон підвищеного екологічного ризику (потенційно умовно нестійкі або нестійкі ділянки із задовільним з загрозою погіршення станом), зон стійкого екологічного ризику (потенційно нестійкі території з незадовільним або дуже незадовільним станом земель), зон розвитку кризових екологічних ситуацій (потенційно дуже нестійкі з дуже незадовільним станом землі).* *Визначено, що в межах Херсонської області переважають території з низьким рівнем природної водозабезпеченості місцевим поверхневим стоком і з забезпеченою додатковою водоподачею поверхневих вод для зрошення магістральними каналами з Каховського водосховища у поєднанні із зонами підвищеного екологічного ризику (Каховський зрошуваний масив) або із зонами стійкого екологічного ризику (Олександрівський масив зрошення, Каланчацька зрошувальна система). Подальше нарощування площ зрошення в межах цих типологічних територій, з одного боку, забезпечене наявними ресурсами, з іншого – може спричинити погіршення еколого-меліоративного стану зрошуваних земель та загострення водно-екологічної ситуації, насамперед підняття рівня ґрунтових вод.*

***Ключові слова:*** *водозабезпеченість, еколого-меліоративний стан, зрошення, зрошувані землі, підземні води ,поверхневі води, районування, типізація*

**Актуальність дослідження.** Зростання посушливості клімату в усіх природно-кліматичних зонах України істотно погіршує умови природного вологозабезпечення вирощування сільськогосподарських культур. Це зумовлює збільшення потреби у зрошенні на зростаючій площі земельних угідь [1-3]. Водночас кліматичні трансформації значною мірою негативно впливають і на стан забезпеченості сільських територій водними ресурсами, що проявляється в зменшенні водності річок і водойм, зниженні рівня ґрунтових вод, погіршенні якості води тощо [3, 4]. Це ускладнює вибір надійних джерел зрошення, особливо в басейнах малих річок, за значної віддаленості потенційних площ поливу від великих водосховищ, зрошувальних каналів.

Зрошувані землі є найбільш потенційно стабільно продуктивними навіть за екстремальних погодних умов. Проте, через істотні зміни характеру природного зволоження вони характеризуються, за певних умов, підвищеним ризиком прояву несприятливих ґрунтово-деградаційних процесів, пов’язаних, насамперед, із дією зрошувальних вод: підтоплення, іригаційна ерозія, вторинне засолення або осолонцювання ґрунтів, забруднення ґрунтів і ґрунтових вод тощо, що підтверджується практикою ведення меліоративного землеробства та даними моніторингу зрошуваних земель [5-8].

Тому в контексті вирішення завдань із відновлення та розвитку зрошення, передбачених «Стратегією зрошення та дренажу в Україні на період до 2030 року» і Планом заходів з її реалізації [9, 10], досить актуальним є забезпечення сприятливого еколого-меліоративного стану зрошуваних сільськогосподарських угідь, а також запобігання можливого негативного впливу зрошувальних меліорацій на складові навколишнього природного середовища за використання для поливу підземних і поверхневих вод різної якості. Вирішенню цього мають сприяти встановлені постановою Кабінету Міністрів України від 02.09.2020 р. № 776 [11] нормативи екологічно безпечного зрошення й управління поливами.

Отже, погіршення якості водних ресурсів, загроза зниження рівня водозабезпеченості більшості регіонів держави у зв’язку з глобальними змінами клімату з одночасним зростанням потреби води на зрошення зумовлює необхідність просторового оцінювання та територіальної оптимізації використання наявного водоресурсного потенціалу територій для проведення екологобезпечних зрошувальних меліорацій.

Одними з найбільш інформативних та ефективних засобів площинних узагальнень даних і просторової диференціації та групування територій меліоративного освоєння, що забезпечують візуалізацію екологічних наслідків зрошення та є геопросторовою тематичною основою визначення умов екологічної безпечності зрошуваного землеробства, є районування та типізація.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Зарубіжні й українські вчені проводять чимало досліджень у сфері вивчення умов та особливостей формування водних ресурсів, режиму поверхневих і підземних вод, у тому числі в умовах активізації господарської діяльності та змін клімату, для забезпечення раціонального водокористування, зокрема і при веденні зрошення. Слід зазначити, що в багатьох країнах світу (США, Німеччина, Ізраїль та ін.) існують регіональні та локальні системи управління водоспоживанням, що ефективно функціонують у водогосподарських комплексах. Результати досліджень фахівців у контексті даної тематики стосуються переважно окремих методологічних питань, пов’язаних з інтегрованим управлінням, водними ресурсами, визначенням вологозабезпеченості сільгоспугідь, оцінюванням якості води тощо без комплексної постановки проблеми та розв’язання її наукового забезпечення.

Досить ґрунтовно в чисельних наукових публікаціях висвітлено вплив зрошення на родючість ґрунтів та інші складові природного середовища південних регіонів України [5-8].

Окремим аспектам типізації територій перспективного меліоративного освоєння зрошуваних земель за сприйнятливістю проведення зрошення, станом ведення зрошуваного землеробства, умовами водо-землекористування тощо присвячено низку наукових праць вітчизняних вчених, зокрема науковців ІВПіМ НААН [12-17].

Комплексне вирішення проблеми сталого розвитку зрошення територій потребує відповідного інтегрованого підходу до розгляду питань земле- та водокористування в їхніх межах з урахуванням природно-екологічних особливостей і вимог екологічно-безпечного використання водних ресурсів за мінімізації водно-екологічних ризиків для складових природного середовища.

Досить показовою за гостротою, складністю та комплексністю проблем сучасного і перспективного використання зрошуваних земель є Херсонська область, що зумовлено, з одного боку, тривалістю ведення зрошення, наявністю великих зрошувальних систем із найбільшою кількістю политих площ, застосуванням різних способів зрошення та дренажу на зрошуваних і прилеглих до них землях, з іншого - різноманітністю природних умов.

**Мета досліджень** –виконати на прикладі Херсонської області типізацію територій розвитку зрошення за забезпеченістю його різними водними ресурсами з урахуванням їхньої якості (придатності для поливу) та інших еколого-меліоративних обмежень щодо запобігання негативних наслідків зрошуваного землеробства, насамперед, через антропогенну трансформацію природного режиму зволоження ґрунтів на фоні кліматичних змін.

**Матеріали та методи дослідження.** Херсонська область характеризується посушливим кліматом і значною неоднорідністю природних умов, які формують просторову мінливість генетичної стійкості території до розвитку шкідливої дії вод та характеру прояву процесів затоплення, підтоплення, водної ерозії, просідання лесових порід, засолення й осолонцювання ґрунтів тощо.

У гідрографічному відношенні Херсонська область розташована в межах суббасейну Нижнього Дніпра району річкового басейну Дніпра, басейнів річок Причорномор’я і Приазов’я. Гідрографічна мережа Херсонської області слаборозвинена і складається переважно з невеликих водотоків. Лише дві річки, що протікають по території області, а саме Дніпро і Інгулець, мають в її межах довжину понад 100 км. Крім того, в області налічується 24 малі річки загальною довжиною 373,7 км, із них 12 довжиною менше 10 км. Густота річкової мережі в межах області дорівнює в середньому 0,10 км/км2 [18-20]. Підземний стік у річки практично відсутній, водоносні горизонти здебільшого відіграють незначну роль у живленні річок, тому останні є переважно періодичними водотоками.

Загалом же, Херсонська область належить до регіонів України з найнижчим забезпеченням місцевими поверхневими водними ресурсами - 0,13 тис. м3 на одну людину в середній за водністю рік, що згідно з класифікацією Європейської економічної комісії ООН характеризує водозабезпеченість як катастрофічно низьку, хоча за сумарними ресурсами річкового стоку область є найбільш забезпеченою в країні.

Основним джерелом забезпечення водними ресурсами території Херсонської області є транзитний стік (річка Дніпро – понад 54 км3/рік), тому з метою забезпечення якісною водою всіх галузей економіки в межах області побудовано Каховське водосховище. Водночас в області створена достатньо розгалужена мережа штучних водотоків-каналів різного порядку, насамперед магістральних – Північно-Кримський, Головний Каховський, а також трохи менших (Олександрівський, Зональний, Перекопський, Р-1, Р-2, Сірогозький та ін.) зрошувальних каналів.

Херсонська область – одна з найбільш освоєних областей України в сільськогосподарському та меліоративному відношенні. За масштабами зрошення земель Херсонщина займає сьогодні перше місце серед інших регіонів України. На початку 90-х років минулого століття тут поливалося понад 450 тис. га земель. В області нині налічується 426,4 тис. гектарів зрошуваних земель, або 21,6% від загальної площі сільгоспугідь, у тому числі державних зрошувальних систем – 384,5 тис. га, з них від Каховської зрошувальної системи – 243,1 тис. га, Північно-Кримського каналу і Олександрівської зрошувальної системи – 102,0 тис. га, Інгулецької зрошувальної системи – 18,2 тис. га, локальні зрошувальні системи – 21,2 тис. га, місцеве зрошення – 42,3 тис. га. В області знаходиться майже 16тис. га рисових систем, а також близько 45тис. га систем краплинного зрошення.

Останніми роками в області поливається загалом близько 300 тис. га земель. У 2021 р. полито майже 294 тис. га. Зрошення в Херсонській області є одним із найбільш вагомих споживачів води (до 90-95 % від загального споживання) та істотним чинником антропогенного навантаження на навколишнє середовище загалом і поливні землі зокрема та, відповідно, трансформації їхнього стану. Водоподача на зрошення коливається в межах 800,0-1000,0 тис. м3 залежно від площі поливу і погодних умов року.

Споживання води на зрошення превалює в південних районах області, на які припадає основна частка зрошуваних площ (Каланчацький, Каховський, Новотроїцький, Скадовський, Генічеський і Чаплинський райони-за попереднім адміністративним поділом).

Значне додаткове надходження води по магістральних, розподільних каналах при поливах земель у період масштабного розвитку зрошення сприяло зростанню рівня ґрунтових вод (РҐВ), посилило просторову неоднорідність глибини залягання ґрунтових вод, їхньої мінералізації і хімічного складу, призводило до змін сольових характеристик зрошуваних ґрунтів тощо, а також підтоплення сільгоспугідь і сільських населених пунктів, що значною мірою зумовлює диференціацію еколого-меліоративного стану (ЕМС) земель.

У **методичному плані** типізація територій базувалась на врахуванні умов природного водозабезпечення земель і вирощуваних сільгоспкультур, додаткового водонадходження за рахунок проведення зрошення, а також результатів еколого-меліоративного районування та кваліфікації земель.

Природні ресурси поверхневих вод характеризувались величинами місцевого і транзитного стоку річок. Диференціацію територій за забезпеченістю підземними водами здійснено на підставі величин модуля прогнозних ресурсів та експлуатаційних запасів підземних вод.

Методика еколого-меліоративного районування згідно з [21, 22] передбачає диференціацію території за умовами потенційної еколого-меліоративної стійкості природно-агромеліоративних геосистем до певного виду деградації та шкідливої дії вод і за результатами просторового оцінювання еколого-меліоративного стану земель.

Потенційну стійкість оцінювали за показниками, що характеризують умови залягання четвертинного покриву та можливу його трансформацію при проявах шкідливої дії вод і деградації земель. Це, насамперед, стійкість рельєфу, його морфометрія та умови поверхневого стоку, стійкість ґрунтів і порід, особливості інженерно-геологічної та гідрогеологічної структури зони активного водообміну тощо [22]. Оцінювання еколого-меліоративного стану земель виконано згідно з [21] із виділенням категорій доброго, задовільного із загрозою погіршення, незадовільного та дуже незадовільного стану угідь .

Вихідною інформацією для оцінювання слугували дані моніторингу зрошуваних земель, що здійснюється Басейновим управлінням водних ресурсів (БУВР) Нижнього Дніпра Держводагентства України.

Еколого-меліоративну кваліфікацію земель виконано за авторською методикою, наведеною в [23].

**Результати дослідження та їх обговорення.** Результати узагальнення та аналізу даних щодо наявності поверхневих і підземних вод, їхніх якісних характеристик, розподілу використання за окремими галузями та напрямами свідчать про таке: Херсонська область загалом та окремі її території, зокрема райони всіх басейнів річок (Дніпра, Причорномор'я та Приазов'я), характеризуються катастрофічно низькою забезпеченістю місцевими водними ресурсами річкового стоку: величина питомої водозабезпеченості на одного жителя коливається по адміністративних районах від 80 м3/рік до 800 м3/рік. Порівняно більш забезпеченими власними поверхневими водними ресурсами є райони в північній частині області з більшою річною кількістю атмосферних опадів. Проте обсяг цих власних водних ресурсів недостатній для можливості проведення зрошення, що вимагає залучення ресурсів транзитного стоку річки Дніпро або ж підземних вод.

Загалом у межах області зосереджена значна кількість підземних водних ресурсів. За результатами регіональної оцінки прогнозні ресурси підземних вод (ПРПВ) області становлять 4970,8 тис. м3/добу (1,81 км3/рік), з яких із мінералізацією до 1,5 г/дм3 – 4055,0 тис. м3/добу, до 1,0 г/дм3 – 3626,58 тис. м3/добу [24]. У зв’язку з різноманітністю умов формування ресурсів підземних вод спостерігається значна мінливість обсягів ПРПВ в розрізі адміністративних районів області: від 11,6 тис. м3/добу у Високопільському районі до 735,4 тис. м3/добу в Олешківському районі, а, відповідно, величини модуля ПРПВ коливаються від 10-50 м3/добу/ км2  до 200-500 м3/добу/ км2.

Розвіданість ПРПВ загалом по області незначна – 19 %. Згідно з даними держобліку підземних вод усього станом на 01.01.2020 р. розвідано і затверджено в дев’яти районах області (згідно з попереднім адміністративним поділом) 23 родовища підземних вод, які включають 56 ділянок із балансовими експлуатаційними запасами питних і технічних підземних вод (ЕЗПВ) у сумі 930,54 тис. м3/добу (339,0 млн м3/рік), зокрема з мінералізацією до 1,5 г/дм3– 505,1 тис. м3/добу. При цьому максимальні значення ЕЗПВ у Білозерському (199,7 тис. м3/добу), Олешківському (210,3 тис. м3/добу) і Каховському (226,3 тис. м3/добу) районах, а в інших районах вони змінюються від 11,4 тис. м3/добу (Каланчацький) до 102,2 тис. м3/добу (Чаплинський) [20]. У половині районів ЕЗПВ взагалі не розвідані. Це унеможливлює повноцінну достовірну оцінку забезпеченості водними ресурсами даних територій. Крім того, якість підземних вод часто не відповідає вимогам споживачів, а використання підземних вод для зрошення у масовому масштабі досить проблематичне і недоцільне. Так, у 2020 р. із видобутих в області 44,2 млн м3 підземних вод для зрошення використано 3,2 млн м3 за загальної водоподачі на зрошення понад 900,0 млн м3.

Найбільші обсяги водоподачі фіксуються по Новотроїцькому, Чаплинському, Каховському, Скадовському та Каланчацькому районах (по більш як 100 млн м3). Максимальні усереднені норми зрошення відмічено для Каланчацького району (8,7-13,3 тис.м3/га), що пов'язано з вирощуванням рису.

Зважаючи на розміщення зрошуваних земель по території області, можна виокремити масиви (ареали) локального або осередкового поширення зрошення і його впливу на формування водоресурсного потенціалу та на навколишнє середовище (окремі ділянки «місцевого» зрошення або практично повна відсутність поливних земель), регіонально-локального меліоративно-іригаційного впливу (розосереджені площі зрошення) та регіонального меліоративно-іригаційного впливу (місцями практично суцільне поширення площ зрошення).

Результати еколого-меліоративного районування Херсонської області свідчать про переважно низьку природну стійкість більшості територій області до додаткового зволоження через можливість розвитку або активізації несприятливих ґрунтово-деградаційних процесів. Так, за природними умовами низькі надзаплавні тераси (переважно в межах давньої дельти Дніпра) характеризуються здебільшого як потенційно нестійкі й умовно нестійкі щодо дії зрошення, а на окремих ділянках – як дуже нестійкі (близьке залягання мінералізованих ґрунтових вод, поширення сильнозасолених і сильносолонцюватих ґрунтів).

Досить значні площі області належать до лесових рівнин високих і комплексних терас (південно-східна частина області, західна частина - колишній Білозерський район), для яких під дією зрошувальних меліорацій характерна загроза підйому РҐВ і формування іригаційних верховодок за умов надмірних поливів, розвитку просадочних і післяпосадочних деформацій, вторинного засолення або осолонцювання грунтів, збільшення кількості западинних морфоскульптур зі зміною в їхніх межах властивостей підґрунтя та грунтів, оглеєнням та осолонцюванням останніх. Залежно від рівня такої загрози виокремлено потенційно умовно нестійкі та нестійкі ділянки, що охоплюють більшу частину території ландшафтів високих терас. Знижені присиваські й приморські ділянки віднесено до дуже нестійких.

Північна частина області, як лівобережна, так і правобережна – це переважно, лесові вододільні рівнини. На їх території при зрошенні земель можливе піднімання РҐВ з утворенням верховодок на прошарках важких суглинків або на викопних ґрунтах. При цьому в подах, балках і на ділянках з близьким заляганням РҐВ відбуватиметься підтоплення, додаткове засолення й осолонцювання ґрунтів. На схилах можлива активізація ерозійних процесів, на вододілах – просідання лесових порід і зростання кількості подів і мікрозападин. Тому вододільна лесова рівнина диференційована на потенційно умовно нестійкі та нестійкі ділянки.

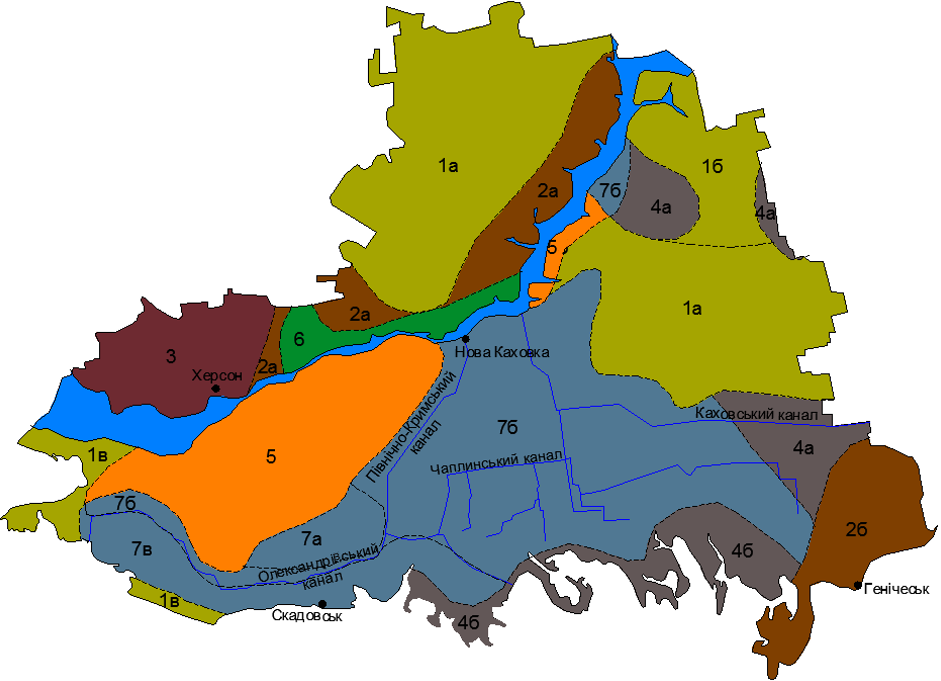
Виконане картографічне представлення результатів оцінювання ЕМС зрошуваних земель області станом на 2020 р., як за окремими показниками, так і їхньою сукупністю свідчить, що у територіальному відношенні переважна більшість площ із незадовільним станом приурочена до земель тривалого зрошення із Північно-Кримського каналу - Олександрівської та Каланчацької зрошувальних систем (Скадовський район), насамперед, між Олександрівським зрошувальним каналом і Чорним морем, із природно близьким або неглибоким (до 5,0 м) заляганням рівня грунтових вод, місцями мінералізованих, а також поширеними тут природно засоленими і солонцюватими грунтами. Крім того, для даної території виявлена істотна просторова диференціація ЕМС, чому сприяють наявність відкритої поливної мережі, розміщення та функціонування рисових зрошувальних систем зі значним водним навантаженням, істотна насиченість зрошуваного масиву дренажними системами, насамперед вертикального типу, як на сільськогосподарських угіддях, так і в населених пунктах, а також використання частини зрошуваних земель у режимі богарних.

Менші площі земель із незадовільним ЕМС виявлені в сучасних межах Генічеського (переважно Новотроїцький, Генічеський), Херсонського (у межах колишніх Білозерського й Олешківського) і Каховського (Чаплинський, Каховський) районів на знижених, подових ділянках, у присиваській частині території з поширенням залишково солонцюватих ґрунтів і підвищеної мінералізації грунтових вод неглибокого залягання від поверхні землі.

Ділянки з добрим станом ЕМС зрошуваних земель переважають у Бериславському районі (правобережні зрошувальні розосереджені невеликі системи), становлячи близько 90 % загальної їх площі.

Виходячи з вищенаведеного та результатів просторового аналізу даних щодо потенційної стійкості до впливу зрошення й еколого-меліоративного стану зрошуваних земель, запропоновано логічну схему типізації. Вона передбачає групування територій, попередньо диференційованих за забезпеченістю водними ресурсами, на такі підтипи: низький рівень природної водозабезпеченості місцевими поверхневими і підземними водними ресурсами; достатній рівень водозабезпеченості місцевим поверхневим стоком або підземними водами різної придатності для зрошення; високий рівень забезпеченості транзитним річковим стоком; забезпечена подача води різної якості з джерел зрошення іригаційною мережею, а також за зонами екологічного ризику згідно з еколого-меліоративною кваліфікацією [23] з виокремленням безризикових зон (потенційно стійкі території з добрим ЕМС), зон допустимого екологічного ризику (потенційно умовно нестійкі ділянки з добрим ЕМС), зон підвищеного екологічного ризику (потенційно умовно нестійкі або нестійкі ділянки із задовільним з загрозою погіршення станом), зон стійкого екологічного ризику (потенційно нестійкі території з незадовільним або дуже незадовільним ЕМС земель), зон розвитку кризових екологічних ситуацій (потенційно дуже нестійкі з дуже незадовільним станом землі).

Результати укрупненої типізації (рис. 1, табл. 1) свідчать про таке: у межах південної частини Херсонської області (нижче Каховського водосховища) переважають території з низьким рівнем природної водозабезпеченості місцевим поверхневим стоком і з забезпеченою додатковою водоподачею поверхневих вод для зрошення магістральними каналами з Каховського водосховища у поєднанні з зонами підвищеного екологічного ризику (Каховський зрошуваний масив) або стійкого екологічного ризику (Олександрівський масив зрошення, Каланчацька зрошувальна система). Подальше нарощування площ зрошення в межах цих типологічних територій, з одного боку, забезпечене наявними ресурсами, з іншого - може спричинити погіршення еколого-меліоративного стану зрошуваних земель та загострення водно-екологічної ситуації, насамперед підняття РҐВ.



***Рис. 1.*** Типізація Херсонської області за забезпеченістю водними ресурсами та екологічними наслідками зрошення (умовні позначення–у табл.1)

***1.*** Класифікаційна схема типізації Херсонської області за забезпеченістю водними ресурсами та екологічними наслідками зрошення

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Характеристика типологічних областей | | |
| № | Водозабезпеченість | Екологічний ризик (ЕР) |
| **1а** | низька природна забезпеченість місцевим річковим стоком і підземними водами | допустимий ЕР |
| **1б** | підвищений ЕР |
| **1в** | стійкий ЕР |
| **2а** | низька природна забезпеченість місцевим річковим стоком і підземними водами, забезпечено локальне зрошення транзитним стоком рр.Дніпро та Інгулець | допустимий ЕР |
| **2б** | підвищений ЕР |
| **3** | низька природна забезпеченість місцевим річковим стоком і підземними водами, забезпечена подача води для зрошення (рр.Дніпро, Інгулець, Інгулецький МК) | підвищений ЕР |
| **4а** | низька природна забезпеченість місцевим річковим стоком і підземними водами, забезпечена подача води для зрошення іригаційною мережею з Каховського водосховища | підвищений ЕР |
| **4б** | стійкий ЕР |
| **5** | низька забезпеченість місцевим річковим стоком, середня забезпеченість прогнозними ресурсами підземних вод | підвищений ЕР |
| **6** | низька забезпеченість місцевим річковим стоком, середня забезпеченість прогнозними ресурсами підземних вод, забезпечено локальне зрошення транзитним стоком рр.Дніпро та Інгулець | підвищений ЕР |
| **7а** | низька забезпеченість місцевим річковим стоком, середня забезпеченість прогнозними ресурсами підземних вод, забезпечено подачу води для зрошення іригаційною мережею з Каховського водосховища | допустимий ЕР |
| **7б** | підвищений ЕР |
| **7в** | стійкий ЕР |

Північна частина Лівобережжя області (колишні Верхньорогачицький, Великолепетиський, Горностаївський та Нижньосірогозький райони) з наявністю в її межах Сірогозької, Рубанівської та Північно-Рогачицької зрошувальних систем і ділянок «малого» зрошення забезпечується для поливів водою Каховського водосховища, яка подається по Сірогозькому та Рубанівському каналах. Превалюючі тут ландшафти лесових вододільних рівнин із розвитком подів і балок характеризуються як потенційно умовно нестійкі та нестійкі, що за сучасного переважно задовільного із загрозою погіршення ЕМС зрошуваних земель дає підстави для віднесення цієї території до зони підвищеного екологічного ризику.

Правобережна частина області, насамперед міжиріччя Дніпро-Інгулець, представлена лесовою вододільною рівниною з наявністю подів, мікрозападин і балкових знижень переважно у приводосховищній зоні, долинах річок Дніпро та Інгулець. Широка смуга території вздовж правого берега нижче Каховського водосховища та річки Дніпро є забезпеченою транзитним стоком Дніпра й Інгульця з подачею води з цих водних об’єктів на окремі локальні зрошувальні системи, розосереджені в Бериславському та Нововоронцовському районах. Дніпровська вода, що використовується для зрошення, є обмежено придатною (ІІ клас) за небезпекою підлуження, а вода р. Інгулець – обмежено придатна та непридатна за небезпекою осолонцювання та засолення. За умовами потенційної стійкості та ЕМС зрошуваних земель тут виокремлюються типологічні області з наявністю зон допустимого (потенційно умовно нестійкі території з добрим станом поливних угідь) і підвищеного (умовно нестійкі із задовільним станом) ризику. Вищий ризик властивий ділянкам, поливи яких здійснюються водою р. Інгулець, що сприяє засоленню й осолонцюванню грунтів і погіршенню їх родючості.

Межиріччя Інгулець-Південний Буг у південно-західній частині області за результатами типізації відноситься до забезпечених водою рр. Дніпро та Інгулець, Дніпровсько-Бузького лиману з подачею її на зрошення земель Інгулецького масиву, який характеризується значним насиченням поливними угіддями, наявністю подових знижень і балкової мережі. Крім того, дана типологічна область діагностується як зона підвищеного екологічного ризику.

**Висновки.** Результати еколого-меліоративного районування Херсонської області свідчать про переважно низьку природну стійкість більшості її територій до додаткового зволоження через загрозу розвитку або активізації несприятливих ґрунтово-деградаційних процесів.

Переважна більшість зрошуваних земель Херсонської області характеризується задовільним із загрозою погіршення еколого-меліоративним станом. У територіальному відношенні більша частина площ із незадовільним станом приурочена до земель тривалого зрошення із Північно-Кримського каналу - Олександрівської та Каланчацької зрошувальних систем, насамперед із природно близьким або неглибоким (до 5,0 м) заляганням рівня грунтових вод, а також поширеними тут природно засоленими і солонцюватими грунтами. Визначено, що на територіях із природно глибоким заляганням грунтових вод та улаштуванням систем зрошення із закритою внутрішньогосподарською іригаційною мережею, що є, зокрема, характерним для Каховської зрошувальної системи, навіть за умови значної питомої навантаженості зрошуваними землями і виконанням поливів на всій їх площі превалює задовільний ЕМС.

Виконана типізація територій Херсонської області за забезпеченістю водними ресурсами та екологічними наслідками зрошення дозволила згрупувати їх за певним джерелом формування водоресурсного потенціалу, а також наявністю екологічного ризику ведення зрошення. Виокремлені типологічні області характеризуються різними умовами природного та антропогенно сформованого волого-та водозабезпечення земель, а також імовірними екологічними наслідками впливу зрошення на навколишнє середовище, насамперед на еколого-меліоративний стан зрошуваних угідь, та потребують різних підходів до вирішення завдань із відновлення, розвитку та сталого використання зрошення.

У межах Херсонської області переважають території з низьким рівнем природної водозабезпеченості місцевим поверхневим стоком і з забезпеченою додатковою водоподачею поверхневих вод для зрошення магістральними каналами з Каховського водосховища у поєднанні з зонами підвищеного екологічного ризику (Каховський зрошуваний масив) або з зонами стійкого екологічного ризику (Олександрівський масив зрошення, Каланчацька зрошувальна система). Подальше нарощування площ зрошення у межах цих типологічних територій, з одного боку, забезпечене наявними ресурсами, з іншого - може спричинити погіршення еколого-меліоративного стану зрошуваних земель та загострення водно-екологічної ситуації, насамперед підняття рівня грунтових вод.

Результати як виконаної типізації, так і більш деталізованої її версії можуть слугувати геопросторовою основою планування подальшого розвитку зрошення в регіоні з урахуванням наявного водо- ресурсного потенціалу та еколого- меліоративних обмежень щодо впливу зрошуваного землеробства.

**Бібліографія**

1. 1.Тараріко Ю.О., Сайдак Р.В., Сорока Ю.В. Підсумки та перспективи досліджень з оцінки та раціонального використання агроресурсного потенціалу сільськогосподарських територій. *Меліорація і водне господарство*. 2019. №2. С.186-198. DOI: <https://doi.org/10.31073/miwg201902-194>
2. 2.Меліоровані агроекосистеми. Оцінка та раціональне використання агроресурсного потенціалу України (зони зрошення і осушення) / За ред. М.І.Ромащенка, Ю.О. Тараріка. Київ, Ніжин : Видавець ПП Лисенко М.М., 2017. 696 с.
3. Вплив сучасних кліматичних змін на водні ресурси та сільськогосподарське виробництво / Ромащенко М.І. та ін. *Меліорація і водне господарство*. 2020. №1. С.5-22. DOI: <https://doi.org/10.31073/miwg202001-235>
4. 4.Зміни ресурсів ґрунтових і міжпластових вод в умовах глобального потепління клімату /Шевченко О.Л. та ін.  // *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2019. № 3 (54).  C. 90-91.
5. Сучасний стан, основні проблеми водних меліорацій та шляхи їх вирішення / за ред. П.І. Коваленка. Київ : Аграрна наука, 2001. 214 с.
6. 6.Зубець М.В., Коваленко П.І., Михайлов Ю.О. Проблеми використання меліорованих земель в Україні // *Меліорація і водне господарство*. 2008. Вип. 96. С. 3-13.
7. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України. Київ : Аграрна наука, 2009. 624 с.
8. Меліорація ґрунтів (систематика, перспективи, інновації): колективна монографія [ за ред. С.А. Балюка, М.І. Ромащенка, Р.С. Трускавецького ]. Херсон : Грінь Д.С., 2015. 668 с.
9. 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-%D1%80 (дата звернення 20.05.2022 ).
10. План заходів із реалізації Стратегії зрошення та дренажу в Україні на період до 2030 року. Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 21 жовтня 2020 р. № 1567-р − Режим доступу: https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennya-planu-zahodiv-z-realizaciyi-strategiyi-zroshennya-ta-drenazhu-s211020 (дата звернення 20.05.2022 ).
11. Нормативи екологічно безпечного зрошення, осушення, управління поливами та водовідведенням. Схвалено постановою Кабінету Міністрів України від 2 вересня 2020 р. № 766 – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/766-2020-%D0%BF#Text>(дата звернення 19.05.2022 ).
12. Шевченко А.М., Драчинська Е.С. Типізація степової зони України за потенційною стійкістю ландшафтів до розвитку деградаційних процесів при зрошенні // *Меліорація і водне господарство.*  2003. Вип.89. С. 126-135.
13. Жовтоног О.І. Закономірності сталого функціонування природно-агромеліоративних систем з урахуванням інтегрованого планування водоземлекористуванням // Інтегроване управління водними і земельними ресурсами на меліорованих територіях: Монографія. Київ : Аграрна наука, 2016. С.358-378.
14. Діденко Н.О. Стан використання зрошуваних земель // Меліоровані агроекосистеми. Оцінка та раціональне використання агроресурсного потенціалу України (зони зрошення і осушення) / За ред.: М.І. Ромащенка, Ю.О. Тараріко. Київ, Ніжин : Видавець ПП Лисенко М.М., 2017. С.451-479.
15. Ромащенко М.І., Шевченко А.М., Лютницький С.М. Стан та шляхи підвищення водозабезпеченості південного регіону України водними ресурсами річки Дунай // *Меліорація і водне господарство*. 2017. Вип. 105. С. 12 - 21.
16. 16.Екологія землекористування : навч. посіб. / А.М. Третяк, О.С. Будзяк, В.М. Третяк та ін. ; за заг. ред. Третяка А.М. Київ : Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. 178 с.
17. Консолідація земель і створення організацій водокористувачів для сталого використання і відновлення зрошення /О. Жовтоног, В. Поліщук, К. Чорна // *Економіка природокористування і сталий розвиток*. 2020. 7(26). С.92-102
18. Паламарчук М.М., Закорчевна Н.Б. Водний фонд України. Довідковий посібник / За ред. В.М. Хорєва, К.А. Алієва. Київ : Ніка-Центр, 2001. 392 с.
19. Вишневський В.І. Річки і водойми України: стан і використання: Монографія. Київ : Віпол, 2000. 376 с.
20. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Херсонській області у 2019 році. Херсон, 2020. Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/files/docs/Reg.report/2019/Херсонська> %20область.pdf
21. Методика оцінки і прогнозу еколого-меліоративного стану меліорованих земель. Частина 1. Методика оцінки і прогнозу еколого-меліоративного стану і стійкості земель при зрошенні. Посібник 2 до ВБН 33-5.5-01−97 «Організація і ведення еколого-меліоративного моніторингу». Київ, 2002. 147 с.
22. Методичні рекомендації з обґрунтування комплексного захисту меліорованих територій від підтоплення, затоплення та деградації ґрунтів. Київ : ІГіМ УААН, 2010. 45 с.
23. Шевченко А. М., Боженко Р. П. Еколого-меліоративна кваліфікація земель – основа їх сталого використання // *Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Землеробство. В*ип. 85. Київ: ВП «Едельвейс», 2013. С. 78-88.
24. Стан підземних вод України, щорічник. Київ : Державна служба геології та надр України, Державне науково-виробниче підприємство «Державний інформаційний геологічний фонд України», 2021. 124 с.

**References**

1. Tarariko, Yu.O., Saidak, R.V. & Soroka, Yu.V. (2019). Pidsumky ta perspektyvy doslidzhen z otsinky ta ratsionalnoho vykorystannia ahroresursnoho potentsialu silskohospodarskykh terytorii [Results and prospects of research on evaluation and rational use of agricultural potential of agricultural territories]. Melioratsiia i vodne hospodarstvo. №2. [in Ukrainian].
2. Romashchenko, M.I., & Tarariko, Yu.O. (Ed). (2017). Meliorovani ahroekosystemy. Otsinka ta ratsionalne vykorystannia ahroresursnoho potentsialu Ukrainy (zony zroshennia i osushennia) [Reclamated agroecosystems. Evaluation and rational use of agricultural potential of Ukraine (irrigation and drainage zones)]. Kyiv, Nizhyn : Vydavets PP Lysenko M.M. [in Ukrainian].
3. Romashchenko, M. I., Husyev, Yu. V., Shatkovskyi, A. P., Saidak, R. V., & Yatsyuk, M. V. etal. (2020). Vplyv suchasnykh klimatychnykh zmin na vodni resursy ta silskohospodarske vyrobnytstvo [Impact of modern climate change on water resources and agricultural production]. Melioratsiia i vodne hospodarstvo, 1. 5-22. [in Ukrainian].
4. Shevchenko, O.L. et al. (2019). Zminy resursiv gruntovykh i mizhplastovykh vod v umovakh hlobalnoho poteplinnia klimatu [Changes in soil and interplastic water resources in the context of global climate warming]. Hidrolohiia, hidrokhimiia i hidroekolohiia, 3 (54), 90-91 [in Ukrainian].
5. Kovalenko, P.I. (Ed.). (2001). Suchasnyi stan, osnovni problemy vodnykh melioratsii ta shliakhy yikh vyrishennia [The current state, the main problems of water reclamation and ways of solving them]. Kyiv: Ahrarna nauka. [in Ukrainian].
6. Zubets, M.V, Kovalenko, P.I., & Mykhailov, Yu.O. (2008). Problemy vykorystannia meliorovanykh zemel v Ukraini [Problems of land use in Ukraine]. Melioratsiia i vodne hospodarstvo, 96, 3-13. [in Ukrainian].
7. Naukovi osnovy okhorony ta ratsionalnoho vykorystannia zroshuvanykh zemel Ukrainy [Scientific foundations of protection and rational use of irrigated lands of Ukraine]. (2009). Kyiv: Ahrarna nauka. [in Ukrainian].
8. Baliuk, S.A., Romashchenko, M.I., & Truskavetski, R.S. (Ed.). (2015). Melioratsiia gruntiv (systematyka, perspektyvy, innovatsii): kolektyvna monohrafiia [Soil reclamation (taxonomy, perspectives, innovations): collective monograph]. Kherson: Hrin D.S. [in Ukrainian].
9. Stratehiia zroshennia ta drenazhu v Ukraini na period do 2030 roku [Irrigation and drainage strategy in Ukraine until 2030.]: Skhvaleno rozporiadzhenniam Kabinetu Ministriv Ukrainy № 688-р. (2019, August 14). Uriadovyi kurier, 170. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/688-2019-%D1%80> [in Ukrainian].
10. Plan zakhodiv z realizatsii Stratehii zroshennia ta drenazhu v Ukraini na period do 2030 roku [Action Plan for the implementation of the Irrigation and Drainage Strategy in Ukraine for the period up to 2030]: Skhvaleno rozporiadzhenniam Kabinetu Ministriv Ukrainy № 1567-r. (2020, October 21). Retrieved from: https:// www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennya-planu-zahodiv-z-realizaciyi-strategiyi-zroshennya-ta-drenazhu-s211020 [in Ukrainian].
11. Normatyvy ekolohichno bezpechnoho zroshennia, osushennia, upravlinnia polyvamy ta vodovidvedenniam [Standards of environmentally friendly irrigation, drainage, irrigation and drainage management]: Skhvaleno postanovoiu Kabinetu Ministriv Ukrainy № 766. (2020, September 2). Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/766-2020-%D0%BF#Text> [in Ukrainian].
12. Shevchenko, A.M., & Drachynska, E.S. (2003). Typizatsiia stepovoi zony Ukrainy za potentsiinoiu stiikistiu landshaftiv do rozvytku dehradatsiinykh protsesiv pry zroshenni [Typification of the steppe zone of Ukraine according to the potential resistance of landscapes to the development of degradation processes during irrigation]. Melioratsiia i vodne hospodarstvo, 89, 126-135 [in Ukrainian].
13. Zhovtonoh, O.I. (2016). Zakonomirnosti staloho funktsionuvannia pryrodno-ahromelioratyvnykh system z urakhuvanniam intehrovanoho planuvannia vodozemlekorystuvanniam. Intehrovane upravlinnia vodnymy i zemelnymy resursamy na meliorovanykh terytoriiakh: Monohrafiia [Integrated management of water and land resources in reclaimed areas: Monograph]. Kyiv: Ahrarna nauka, 358-378. [in Ukrainian].
14. Didenko, N.O. (2017). Stan vykorystannia zroshuvanykh zemel. Meliorovani ahroekosystemy. Otsinka ta ratsionalne vykorystannia ahroresursnoho potentsialu Ukrainy (zony zroshennia i osushennia) [Reclaimed agroecosystems. Assessment and rational use of agro-resource potential of Ukraine (irrigation and drainage zones)]. M.I. Romashchenka & Yu.O. Tarariko (Ed). Kyiv; Nizhyn : Vydavets PP Lysenko M.M. [in Ukrainian].
15. Romashchenko, M.I., Shevchenko, A.M. & Liutnytskyi, S.M. (2017). Stan ta shliakhy pidvyshchennia vodozabezpechenosti pivdennoho rehionu Ukrainy vodnymy resursamy richky Dunai [Status and ways to increase the water supply of the southern region of Ukraine with water resources of the Danube River]. Melioratsiia i vodne hospodarstvo, 105, 12 - 21. [in Ukrainian].
16. Tretiak, A.M., Budziak, O.S., & Tretiak, V.M. etal. (2017). Ekolohiia zemlekorystuvannia : navch. posib [Land use ecology : tutorial]. Tretiaka A.M. (Ed). Kyiv: Instytut ekolohichnoho upravlinnia ta zbalansovanoho pryrodokorystuvannia. [in Ukrainian].
17. Zhovtonoh, O., Polishchuk, V., & Chorna, K. (2020). Konsolidatsiia zemel i stvorennia orhanizatsii vodokorystuvachiv dlia staloho vykorystannia i vidnovlennia zroshennia [Land consolidation and creation of water user organizations for sustainable use and restoration of irrigation]. Ekonomika pryrodokorystuvannia i stalyi rozvytok. 7(26), 92-102. [in Ukrainian].
18. Palamarchuk, M.M., & Zakorchevna, N.B. (2001). Vodnyi fond Ukrainy. Dovidkovyi posibnyk [Water Fund of Ukraine. Reference guide]. V.M. Khorieva, K.A. Aliieva (Ed). Kyiv: Nika-Tsentr. [in Ukrainian].
19. Vyshnevskyi, V.I. (2000). Richky i vodoimy Ukrainy: stan i vykorystannia: Monohrafiia [Rivers and reservoirs of Ukraine: state and use: Monograph]. Kyiv: Vipol. [in Ukrainian].
20. Rehionalna dopovid pro stan navkolyshnoho pryrodnoho seredovyshcha u Khersonskii oblasti u 2019 rotsi [Regional report on the state of the environment in the Kherson region in 2019]. (2020). Kherson. Retrieved from: <https://mepr.gov.ua/files/docs/Reg.report/2019/Херсонська%20область.pdf>. [in Ukrainian].
21. Metodyka otsinky i prohnozu ekoloho-melioratyvnoho stanu meliorovanykh zemel. Chastyna 1. Metodyka otsinky i prohnozu ekoloho-melioratyvnoho stanu i stiikosti zemel pry zroshenni [Methods of assessment and forecast of ecological and reclamation condition of reclaimed lands. Part 1. Methods of assessment and forecast of ecological and reclamation status and stability of lands under irrigation.].(2002). Posibnyk 2 do VBN 33-5.5-01-97 «Orhanizatsiia i vedennia ekoloho-melioratyvnoho monitorynhu». Kyiv. [in Ukrainian].
22. Metodychni rekomendatsii z obgruntuvannia kompleksnoho zakhystu meliorovanykh terytorii vid pidtoplennia, zatoplennia ta dehradatsii gruntiv [Methodical recommendations on substantiation of complex protection of reclaimed territories from flooding, inundation and soil degradation]. (2010). Kyiv.: IHiM UAAN. [in Ukrainian].
23. Shevchenko, A. M., & Bozhenko, R. P. (2013). Ekoloho-melioratyvna kvalifikatsiia zemel – osnova yikh staloho vykorystannia [Ecological and reclamation qualification of lands is the basis of their sustainable use]. Mizhvidomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk. Zemlerobstvo, 85, 78-88. Kyiv: VP «Edelveis». [in Ukrainian].
24. Stan pidzemnykh vod Ukrainy, shchorichnyk [State of groundwater in Ukraine: yearbook.]. (2021). Kyiv: Derzhavna sluzhba heolohii ta nadr Ukrainy, Derzhavne naukovo-vyrobnyche pidpryiemstvo «Derzhavnyi informatsiinyi heolohichnyi fond Ukrainy». [in Ukrainian].

**A.M. Shevchenko, R.P. Bozhenko, S.M. Lyutnitsky**

**Typification of Kherson region by water availability for irrigation and its environmental consequences**

***Abstract.****The article presents the results of regional typification for the Kherson region by water availability for irrigation, taking into account the possible environmental risk as a result of the increase in irrigated area. The grouping of the territories previously differentiated by water availability into the following subtypes was performed: low rate of natural surface and groundwater water availability; sufficient rate of groundwater availability variously suitable for irrigation; high level of transit river flow availability; provided water supply of different quality from irrigation sources. Also, the territory grouping was made by the zones of ecological risk according to ecological and amelioration qualifications along with the separation of admissible ecological risk zones (potentially conditionally unstable areas with good ecological and reclamation conditions), zones of increased ecological or potentially unstable areas with the satisfactory and endangered condition), zones of sustainable ecological risk (potentially unstable areas with the unsatisfactory or very unsatisfactory land condition), zones of ecological crises development (potentially very unstable with the very unsatisfactory land condition).*

*It was specified that within the Kherson region predominate the areas with low natural water supply from local surface flow in combination with the zones of increased ecological risk (Kakhovka irrigation zone) or with the zones of stable ecological risk (Oleksandrivska irrigation zone, Kalanchak irrigation system). Additional surface water supply for irrigation is provided by the main canals from the Kakhovka reservoir. Further increase in irrigation areas within these typological territories, on the one hand, can be provided with available resources on the other hand, may lead to deterioration of ecological and reclamation condition of irrigated land and aggravation of water and ecological situation, first of all, rising groundwater level.*

***Keywords:****water availability, ecological and reclamation condition, irrigation, irrigated land, groundwater, surface water, zoning, typification*