

Просторовий розподіл ризиків вітрово-ерозійної деструкції ґрунтів Сухого Степу в системі еколого-економічної оцінки земельних угідь Херсонської області

Дудяк Н.В.

кандидат економічних наук, доцент,
завідувач кафедри землеустрою, геодезії та кадастру
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Проведений еколого-економічний аналіз стану земельних угідь південно- та сухостепових площ Херсонської області в наявних природно-кліматичних умовах акцентує проблему вітрово-ерозійної деструкції ґрунтів, загроза якої практично не відображена в їх кадастровій оцінці. Відповідно, ставки податків, страхових внесків та розміри дотаційної підтримки є однаковими для земель зі значно різним рівнем уразливості до вітрової деструкції, що різко обмежує оперативне еколого-раціональне управління земельними ресурсами та ефективність проектування сталого агровиробництва.

Ключові слова: еколого-економічна оцінка земельних угідь, ерозія ґрунтів, вітрово-ерозійна деструкція, Південний Степ, Херсонська область.

Дудяк Н.В. ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РИСКОВ ВЕТРО-ЭРОЗИЙНОЙ ДЕСТРУКЦИИ ПОЧВ СУХОЙ СТЕПИ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УГОДИЙ ХЕРСОНСКОЙ ОБЛАСТИ

Проведенный эколого-экономический анализ состояния земельных угодий южно-степных и сухостепных площадей Херсонской области в существующих природно-климатических условиях акцентирует проблему ветро-эрозийной деструкции почв, угроза которой практически не отображена в их бонитетно-кадастровой оценке. Соответственно, ставки налогов, страховых отчислений и размеры дотационной поддержки одинаковы в отношении земель с очень разным уровнем чувствительности к ветровой деструкции, что резко ограничивает оперативное эколого-рациональное управление земельными ресурсами и эффективность проектирования успешного агропроизводства.

Ключевые слова: эколого-экономическая оценка земельных угодий, почвенная эрозия, ветро-эрозийная деструкция, Южная Степь, Херсонская область.

Daadyik N.V. SPATIAL DISTRIBUTION OF RISKS OF WIND-EROSION DESTRUCTION OF THE DRY STEPPE SOILS IN THE ECOLOGICAL ECONOMIC ESTIMATION SYSTEM OF THE LANDS IN KHERSON REGION

The environmental and economic analysis of the land status of the southern steppe and dry steppe areas of Kherson region in the current climatic conditions emphasizes the problem of wind-erosion soils destruction, the threat of which is not reflected in estimate and cadastral assessment. Accordingly the rates of taxes, insurance deductions and the size of subsidized support are the same for land with very different levels of sensitivity to wind destruction. It limits the operational environmental-rational land management and design effectiveness of successful agricultural production.

Keywords: ecological economic estimation of land, soil erosion, wind-erosion destruction, Southern Steppe, Kherson region.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Україна, де степова зона займає 46% території, значно потерпає від ерозії ґрунтів, обсяги якої стійко утримують акцентовану тенденцію до зростання. Так, у 2007 р. фактична еродованість земель в Україні становила 57,4%; із них 32% площ зазнають вітрової, 3,4% – сумісної дії водної та вітрової ерозій, 22% – водної ерозії. Найбільші частки площ еродованих ґрунтів у Донецькій (70,6%),

Луганській (62,0%) та Одеській (56,1%) областях [17]. Сучасні оцінки площ та рівня деструкції еродованих ґрунтів країни помітно різняться, але явно перевищують вищевказані [3; 6; 11].

У зоні Степу/Лісостепу найбільше занепокоєння спричиняють схилі землі, вкрай чутливі до водної ерозії, тоді як рівнини Південного і Сухого Степу, сконцентровані переважно в Херсонській області, утримують най-

більший потенціал чутливості до вітрової ерозії [8]. При цьому загальна водно-ерозійна стійкість рівнинно-польових ландшафтів [9] в умовах Херсонщини значно посилена наявністю зрошувальних систем, сумарні площі яких сягають 36% [12]. Це спричиняє, особливо в південно-рівнинних районах області, певне нехтування протиерозійними правилами землекористування, які вимагають дотримання комплексу законодавчих, агротехнічних та еколого-економічних засад. Відповідно, у цілому для південно-степових угідь стали досить поверхневими і поточні оцінки небезпеки з боку вітрової ерозії, лісомеліоративна протидія якій в останні роки практично відсутня [4; 11]. Не зовсім зрозумілими та явно застарілими також є й законодавчо-управлінські засади такої протидії в умовах дрібно-контурної структури польових угідь та великої кількості їх власників, орендарів, суборендарів тощо. Організувати в такій ситуації дієву систему протиерозійного захисту земель украй складно, передусім через переважаючі приватно-економічні інтереси дрібних землевласників і відсутність жорсткого контролю з боку держави над експлуатацією та станом земель [6; 7; 9].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Науковці та дослідники-практики постійно звертають увагу фахівців, органів державної влади, землевласників і населення південно-степових областей на небезпечність вітрової ерозії сільськогосподарських земель, особливо у відношенні потенційної загрози потужних пилових бурь. Цим питанням в останні десятиріччя були присвячені публікації А.А. Сірика, С.Г. Чорного, Т.М. Чорної, Г.А. Макарова, М.О. Троїцького, М.М. Попова, Н.Х. Грабака, а також чисельні роботи фахівців Херсонського інституту зрошуваного землеробства НААН, ДП «Херсонський науково-дослідний та проектний інститут землеустрою Держземагенства України», Херсонської філії ДУ «Інститут охорони ґрунтів України».

Виділення раніше невирішених частин загальної проблеми. Вкрай обмеженими є сучасні дослідження саме в плані еколого-економічних аспектів землекористування в умовах вітро-ерозійної загрози. Спроби таких досліджень реалізовані переважно в роботах лісівничого спрямування, де епізодично наводяться економічні оцінки противітрової ефективності створених лісосмуг [18]. Але все ж реальні економічні оцінки щодо впливу вітрової дефляції на стан і якість ґрунтів Південного Степу Херсонщини поки що відсутні.

Проблемними є також і методологічні засади такої оцінки, особливо в умовах кліматичної нестабільності, різноманіття форм землекористування та загальної інтенсифікації аграрного виробництва.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Конкретним завданням під час дослідження у сфері еколого-економічної оптимізації землекористування є системний аналіз ефективності виробничої експлуатації земельних угідь, тож відсутність чіткого просторового розподілу показників потенціалу ерозійної деструкції ґрунтів спричинила необхідність їх деталізації. Відповідно, метою даної роботи є еколого-економічні дослідження ризику вітрової ерозії ґрунтів у наявних умовах землекористування на південно-степовій території Херсонської області.

Виклад основного матеріалу дослідження. Фактичним матеріалом для цієї статті слугували результати власних досліджень, виконаних у 2015–2018 рр. на території південно-степових і сухостепових районів Херсонської області у процесі реалізації завдань кафедральної тематики НДР кафедри землеустрою, геодезії та кадастру ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет» «Оптимізація шляхів раціонального землекористування в зоні Південного Степу за умов кліматичної нестабільності природного середовища», затвердженої в 2016 р. У межах даної теми в 2016–2018 рр. виконані дослідження щодо економічних оцінок наслідків вітрової ерозії ґрунтів та проектів щодо протидії цим явищам. Оцінки поточної та прогностичної ситуації щодо вітрово-дефляційної загрози базовані на матеріалах міжсезонних маршрутно-польових обліків земельних угідь 11 районів (Білозерського, Олешківського, Голопристанського, Скадовського, Каланчакського, Чаплинського, Новотроїцького, Генічеського, частково Каховського та Іванівського). Загальна площа земельних угідь цієї території становить 1 885,9 тис. га, з числа яких 1 593,8 тис. га розташовані в сухостеповій підзоні [12]. У складі останніх знаходиться і 92 тис. га піщано-алювіальних площ Дніпровського Лівобережжя – від Каховки до Олешків на південь та майже до Скадовська на схід.

Також у числі базисних фактичних матеріалів були використані значні обсяги первинно-статистичних даних з офіційних джерел, поточні та архівні дані кліматичних сайтів, щорічні звіти районних і обласних управлінь сільського господарства, екології та природних ресурсів, лісового й мисливського гос-

подарства, Державної податкової служби, низки науково-дослідних установ [2; 10; 11; 14]. Останні поєднували багаторічні звітні дані щодо форм і обсягів землекористування, структури земельних угідь, агрохімічної якості ґрунтів, їх родючості, сортової структури польових культур, динаміки врожайності та рентабельності агровиробництва. Узагальнювали при цьому матеріали за період від 1991 р. дотепер.

Окремому аналітичному узагальненню піддавали локальні параметри кліматичних умов трьох ділянок земельних угідь із різними еколого-кліматичними умовами, але підданих майже однаковою мірою високій небезпеці дефляційної ерозії. Також детально розглянуто їх агроексплуатаційні характеристики та відповідні технологічні відмінності стану орних земель у сезонній динаміці [1; 3; 4; 20]. Виокремленому, по суті, кінцевому, аналізу піддавали і фактичні матеріали щодо економічних характеристик агровиробництва в зонально різних ділянках земельних угідь, а також багаторічні узагальнення показників урожайності культур зернової групи, отримані з офіційних статистичних джерел [10; 19] та безпосередньо від фахівців агровиробництва і землекористувачів.

Кількісні показники піддавали групуванню відповідно до специфіки даних та напряду їх аналізу [7]. Побудова окремих блоків фактичних даних давала змогу проводити їх подальшу загальностатистичну обробку, узагальнення і порівняння. Для цього застосовували стандартні методи статистичних аналізів пакету Statistical-2010 (операційна програма Excel-2010), у тому числі стандартні методи обробки непараметричних даних, спеціальні методики ретроспективної кліматологічного аналізу ситуації [16] та комп'ютерно-картографічні засоби відображення результатів на основі можливостей Google Earth [2; 14]. Отримані на всіх етапах досліджень результати піддавали контролю на достовірність за Стьюдентом, узагальнювали, порівнювали, оцінювали й формували висновки.

Перші етапи досліджень були загалом спрямовані в дещо іншому тематичному напрямі, у процесі виконання якого мали місце випадки фіксації окремих характеристик ґрунту і його родючості, що не піддавалися задовільному агроекономічному поясненню. Подібні питання виникали як під час аналізу богарного зернового виробництва, так і під час оцінки агровиробництва на зрошувальних землях у межах Південного Степу.

Фоном прояву цих ситуацій слугували кліматична нестабільність та інтенсифікація всіх форм землекористування, проблеми яких і призвели в тому числі до необхідності оцінки явищ, ініційованих саме вітровою ерозією ґрунтів.

Узагальнення значного обсягу ретроспективних літературних даних (1791–1991 рр.) свідчить, що причорноморські степи є не лише класичною ареною вітрово-ерозійних (дефляційних) процесів, але й підтримують потужність східних пилових фронтів, додаючи їм за принципом ланцюгової реакції власну частку ґрунтового та піщаного пилу. Їх основними «постачальниками» є лівобережні піщано-алювіальні та чорноземно-лесові рівнини – від Каховки та Олешків до Генічеська на сході. На цій території малопотужні (локальні) пилові бурі виникають кожні три-чотири роки, але найбільші фронтально-дефляційні прояви мали місце в 1969, 1971, 1972, 1974, 1984 та в 2003 і 2007 рр., демонструючи пряму кореляційну залежність до посушливих і суховійних років. Об'ємні пилові бурі спричиняють значні збитки: пошкоджують і знищують посіви сільськогосподарських культур, руйнують орний шар ґрунту, різко знижують родючість земель. Прояв їх чітко акцентований до зимово-весняного періоду за наявності значних площ відкритого сухого ґрунту (оранки) та вітрах зі швидкістю 16–18 м/с [5; 21].

Менш вираженими та менш помітними є поверхневі (повсякденні) дефляційні явища, які набувають найбільшого прояву в період весняно-літніх польових робіт, особливо в зоні піщаних і лесових рівнин. Наявні дані за 2010–2018 рр. щодо локально-територіальних характеристик активності поверхнево-дефляційних процесів у зоні Південного Степу (обсягом 76 операційних листів Excel) дають змогу виділити в межах Херсонської області три ділянки зі стабільно високим рівнем останніх. Специфіка їх зумовлена місцевими умовами вітрового режиму, зволоженістю і типологією ґрунтів та їх агроексплуатаційними характеристиками. Вказані ділянки відображено на рис. 1.

Перша ділянка – це псамофітна піщана рівнина вздовж лівого берега Дніпра – від Каховки до Олешків, де висока вітрова активність підтримується орографічно-ландшафтною специфікою місцевості на межі відкритопустельних ділянок і річної долини Дніпра. Температурні перепади між останніми спричиняють виникнення місцевих вітрових потоків зі швидкістю від 7–8 до 20 м/с, переважно



Рис. 1. Ділянки території Херсонської області з найбільшим потенціалом вітрової локально-поверхневої дефляції [2]

у південно-східних напрямках (від Дніпра), а також синергічне посилення швидкості проходження «транзитних» північно-західних повітряних мас. Тож сумарна кількість вітрових днів у цій ділянці сягає до 320 на рік, що спричиняє постійне перевіювання відкритих піщаних ґрунтів та локально-циклічні переміщення піщано-пилових мас із долини Дніпра в піщані ари і поля та навпаки.

Друга ділянка представлена прибережним рівнинно-польовим масивом широтної орієнтації, який цілком розташований у зоні Сухого Степу – від Каланчака і Чаплинки до Генічеська. Вітрова активність тут теж носить місцевий характер: ці площі знаходяться на градієнті континентального суходолу і моря, через що західні, північні та східні вітрові потоки піддаються тут активному впливу бризових вітрів. Тож узимку і навесні в прибережних районах панівними напрямками вітрів є південні – від теплого моря в сторону охолодженого суходолу, що іноді співпадає з магістральними східними, сухими і холодними потоками зі степів Понто-Каспію. Морські теплі та вологі повітряні маси частково пом'якшують холодний вплив східних сухих вітрів і зумовлюють їх підняття над приземним шаром вологого повітря, блокуючи цим пряму дефляційну загрозу ґрунтовій поверхні. Через це швидкість вітру в цій місцевості відносно нижча, ніж у зоні піщаних арен (у середньому 8–10 м/с), а завдяки бризовій протидії

панівним вітрам сумарна кількість вітрових днів сягає 300/рік, зростаючи до 330–340/рік на узбережжі. Основні дефляційні процеси на відкритому сухому ґрунті тут носять суто поверхневий характер і провокуються весняно-літніми агротехнічними роботами (посів, культивация), які посилюють пилевидність чорноземно-піщаних агрегацій поверхневих шарів. За цих умов потенціал найбільш небезпечної ерозійної деструкції ґрунтів за рахунок пилових бурь реалізується лише за поєднання декількох чинників, комплекс яких навіть на фазі активності часто блокується морським вітровим впливом.

Третя стабільно небезпечна в ерозійному плані ділянка розташована практично на північній межі Південного Степу – від смт Іванівка до м. Нижні Сірогози і далі на схід по території Веселівського та Мелітопольського районів Запорізької області. Ці площі Причорноморсько-Приазовського рівнинно-степового масиву повністю знаходяться на лесовому підґрунті, являючи собою до початку польової трансформації класичну зону поширення злакових рівнинних степів різнотравно-ковилового типу [15]. Поверхнево-дефляційні процеси у цій місцевості мають зимову та ранньовесняну сезонність і провокуються взимку відсутністю снігового покриву на ріллі та культивациями земель навесні за абсолютного панування східних вітрів (рис. 2).

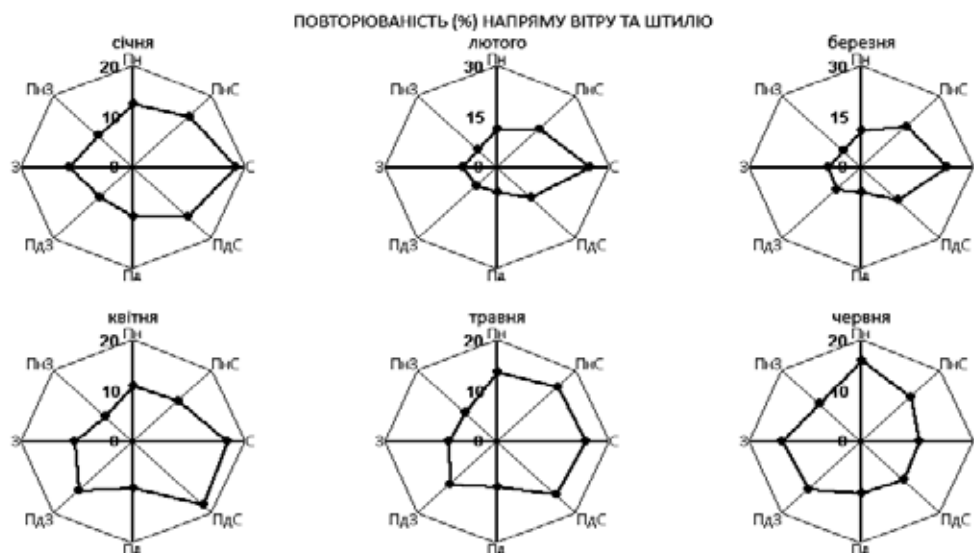


Рис. 2. Характеристики вітрової активності першого півріччя по м. Нижні Сірогози за період із 1899 р. дотепер [20]

Загальна вітрова активність у цій місцевості досить значна, сягаючи до 310 днів на рік за середньої швидкості 5–8 м/с, яка помітно зростає в лютому-березні-квітні (до 10–15 м/с). При цьому лісова специфіка ґрунтів спричиняє дрібнопилову структуру і характерне для цих місцевостей біле забарвлення піднятих вітром ґрунтових агрегацій.

Важливо відзначити, що крім поверхневої сезонно залежної дефляції, відкритий ґрунт полів рівнинного типу, особливо після осінніх безвідвальних оранок на тлі відсутності снігового покриву, є вкрай чутливим до фронтальних пилових бурь. Ерозійна небезпека останніх поглиблюється і значним дистанційним переміщенням ґрунтового-пилового компонента ґрунту, які практично безперешкодно зміщуються вітрами на 150–300 км [22]. Так, склад донного осаду в Каркінітській затоці та Сивашу [13] вказує на суттєвий уміст саме чорноземно-лесових компонентів, характерних для польових ґрунтів даної ділянки.

Узагальнюючи результати виконаних аналітичних порівнянь ретроспективної та сучасної потенційної вітрово-ерозійної небезпеки земельних угідь Херсонської області, потрібно вказати на стаціонарність локально-осередкової структури таких дефляцій та їх рівнів. Незважаючи на всі трансформаційні процеси й явища останніх 200 років, стійкість структури дефляційного потенціалу земельних угідь лишається практично незмінною, що прямо вказує на її зумовленість суто місцевими метеокліматичними та орографічними умовами. Залежна від них вітрова активність проявляє

певну загально регіональну залежність від сезонних, динамічно ситуативних метеокліматичних характеристик, але все ж провідними лишаються саме місцеві ініціюючі чинники.

На відміну від поверхнево-дефляційних малопотужних ерозійних явищ пилові бурі на території Херсонської області мають переважно широкофронтний характер, переміщуючись зі східних і північно-східних напрямків (рис. 3).

Але судячи з даних щодо локально-швидкісних характеристик вітрів, під час проходження пилових бурь 2003 та 2007 рр. останні формують два магістральних «рукави» – північний і південний (на рис. 3 показані як А і Б). У цих «рукавах» швидкість вітру у приповерхневому шарі на 12–15% вища, ніж у сусідніх ділянках вітрової фронту. Генезис цих магістральних потоків, безперечно, зумовлений специфікою температурної структури земної поверхні та рівнем відкритості ґрунту. Північний «рукав» явно зумовлений пануванням масивів озимих, тоді як південна магістраль демонструє помітну залежність від зміщуючого (горизонтально та вертикально) впливу теплих і вологих бризових вітрів.

Виконаний аналіз значного обсягу статистично звітних, власних і ретроспективних літературних даних щодо метеокліматичних і ландшафтно-географічних особливостей вітрово-ерозійних процесів на південно-степовій території Причорноморської низини показує поліфакторну природу останніх, одночасно підкреслюючи їх високу небезпеку для будь-яких форм сучасного землекорис-



Рис. 3. Характер формування вітрових «рукавів» пилових фронтів над територією Херсонської області у квітні 2003 та 2007 рр. [1; 5; 16]

тування. Так, найбільш загрозовою в плані ерозійної деструкції є ситуація синергічного поєднання агрогенної активації поверхневої дефляції з проявом пилових бурь. Найчастіше таке поєднання відбувається в період із кінця березня до 20-х чисел квітня. Цей сезонний відрізок, за середніми багаторічними даними (1991–2018 рр.), відрізняє сухість і морозобійна пухкість ґрунтової поверхні за мінімальної кількості опадів (4–6 мм/добу) [1; 20]. Провокуючими, суто антропогенними чинниками даного періоду є наявність значних (до 30–50%) площ відкритої ріллі [19], а також сезонно-інтенсивні агротехнічні роботи. Сезонна специфіка останніх щорічно провокує загрозу неприродної втрати ґрунтової вологи і посиленої поверхневої дефляції, формуючи оптимальні умови для прояву глибокої вітрової ерозії в разі проходження фронтальних пилових бурь.

Висновки з цього дослідження. Встановлені сучасні еколого-кліматичні закономірності прояву вітрової дефляції на території

південно-рівнинних площ Херсонської області загалом добре відомі фахівцям у сфері агро-екології, але поки що не мають чіткого економічного обрахування і відповідно не враховані в системі кадастрової оцінки земельних угідь. Наслідком цього є уніфіковані ставки податків, страхових внесків та дотаційних виплат для сільськогосподарських земель зі значно різним рівнем уразливості до вітрової деструкції ґрунтів та різним потенціалом протидефляційної стійкості.

Сьогодні екологічні ризики агровиробництва, спричинені вітровою ерозією рівнинних полів, практично не враховані в системі економічної оцінки ефективності богарного і зрошувального землекористування, що обмежує економічно доцільне та еколого-раціональне управління земельними ресурсами.

Перспектива подальших досліджень полягає у деталізації генезису, прояву та впливу вітрово-ерозійних процесів на стан земельних угідь регіону для їх економічної оцінки.

ЛІТЕРАТУРА:

1. GismeteoUA: Карты погоды. Інтерактивні супутникові синоптичні карти (метеокarti). URL: <https://www.gismeteo.ua/map/catalog/>.
2. Google Earth. 2018. URL: <https://earth.google.com/web/@>.
3. Агрокліматичний довідник. 2016. URL: <https://meteo.gov.ua/files/content/docs/agro/handbook.pdf>.
4. Агрокліматичний щорічник. 2017. URL: <https://meteo.gov.ua/files/content/docs/agro/yearbook.pdf>.
5. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А. Засуха, суховій і пилова буря в період глобальних змін клімату. Т. 1. Київ, 2014. 468 с.
6. Балюк С.А., Тімченко Д.О., Гічка М.М. Концепція охорони ґрунтів від ерозії в Україні. Вісник аграрної науки. 2009. № 2. С. 5–10.
7. Бутенко Е. Харитоненко Р. Використання економіко-математичних моделей для оптимізації орних земель із проявом деградаційних процесів. Землеустрій, кадастр та моніторинг земель. 2018. № 1. С. 81–87.

8. Бычков В.В., Остапов В.И., Журавлев А.И. Научно обоснованная система земледелия Херсонской области. Херсон, 1987. 445 с.
9. Грабак Н.Х., Топіха І.Н. та ін. Основи ведення сільського господарства та охорона земель: навч. посіб. Київ, 2005. 796 с.
10. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
11. Державне агентство лісових ресурсів України. URL: <http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control>.
12. Дудяк Н.В. Еколого-економічні засади раціонального землекористування на меліорованих агроландшафтах. Херсон, 2016. 222 с.
13. Зайцев Ю.П., Александров Б.Г., Миничева Г.Г. Северо-западная часть Черного моря: биология и экология. Киев, 2006. 703 с.
14. Картограми якісного стану ґрунтів України. Державна установа «Інститут охорони ґрунтів України». 2018. URL: <http://www.iogu.gov.ua/pasportizaciya/karty-po-vmistu-pozhyvnyh-rechovyn-rn-humus-fosfor-kalij/>.
15. Лавренко Е.М. Степи и сельскохозяйственные земли на месте степей. Пояснительный текст к геоботанической карте СССР. Ч. II. Москва, 1956. С. 595–731.
16. Прусов В.А., Сніжко С.І. Математичне моделювання атмосферних процесів. Київ, 2005. 496 с.
17. Світличний О.О., Чорний С.Г. Основи ерозізнавства. Суми, 2007. 266 с.
18. Стадник А.П. Ландшафтно-екологічна оптимізація систем захисних лісових насаджень України: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 03.00.16. Київ, 2008. 45 с.
19. Статистичний бюлетень «Посівні площі сільськогосподарських культур під урожай». 2010–2016. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/07/Arch_posiv_bl.htm.
20. Український гідрометеорологічний центр. Інформаційний сервер погоди. URL: https://meteo.gov.ua/ua/33345/climate/climate_stations.
21. Чорний С.Г. Комбінації елементарних пустельоутворюючих процесів в агроландшафтах Херсонщини. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2006. Вип. 4(37). Т. 2. С. 255–261.
22. Чорний С.Г., Чорна Т.М. Пилова буря 23–24 березня 2007 року у південних районах України – причини та наслідки. Охорона родючості ґрунтів. 2008. Вип. 4. С. 158–170.

REFERENCES:

1. GismeteoUA: Karty` pogody`. Interakty`vni suputny`kovi sy`nopty`chni karty` (meteokarty`). URL: <https://www.gismeteo.ua/map/catalog/>
2. Google Earth. 2018. URL: <https://earth.google.com/web/@>
3. Agroklimaty`chny`j dovidny`k. 2016. URL: <https://meteo.gov.ua/files/content/docs/agro/handbook.pdf>
4. Agroklimaty`chny`j dovidny`k. 2017. URL: <https://meteo.gov.ua/files/content/docs/agro/yearbook.pdf>
5. Baby`ch A.O., Baby`ch-Poberezhna A.A. Zasuxa, suxovij i py`lova burya v period global`ny`x zmin klimatu. T.1. Ky`yiv, 2014. 468 s.
6. Balyuk S.A., Timchenko D.O., Gichka M.M. Konceptsiya oxorony` g`runtiv vid eroziyi v Ukrayini. Visny`k agrarnoyi nauky`. 2009, № 2. S. 5-10.
7. Butenko E. Xary`tonenko R. Vy`kory`stannya ekonomiko-matematy`chny`x modelej dlya opty`mizaciyi orn`x zemel` iz proyavom degradacijny`x procesiv. Zemleustrij, kadastr ta monitory`ng zemel`. 2018. № 1. S.81-87.
8. Bychkov V.V., Ostapov V.I., Zhuravlev A.I. Nauchno obosnovannaja sistema zemledelija Hersonskoj oblasti. Herson, 1987. 445 s.
9. Grabak N.X., Topixa I.N. ta in. Osnovy` vedennya sil`s`kogo gospodarstva ta oxorona zemel`. Navchal`ny`j posibny`k. Ky`yiv, 2005. 796 s.
10. Derzhavna sluzhba staty`sty`ky` Ukrayiny`. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
11. Derzhavne agentstvo lisovy`x resursiv Ukrayiny`. URL: <http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control>.
12. Dudyak N.V. Ekologo-ekonomichni zasady` racional`nogo zemlekory`stuvannya na meliorovany`x agrolandshaftax. Xerson, 2016. 222 s.
13. Zajcev Ju.P., Aleksandrov B.G., Minicheva G.G. Severo-Zapadnaja chast' Chernogo morja: biologija i jekologija. Kiev, 2006. 703 s.
14. Kartogramy` yakisnogo stanu g`runtiv Ukrayiny`. Derzhavna ustanova «Insty`tut oxorony` gruntiv Ukrayiny`». 2018. URL : <http://www.iogu.gov.ua/pasportizaciya/karty-po-vmistu-pozhyvnyh-rechovyn-rn-humus-fosfor-kalij/>
15. Lavrenko E.M. Stepi i sel'skohozjajstvennye zemli na meste stepej. Pojasnitel`nyj tekst k geobotanicheskoj karte SSSR. Ch.II. Moskva, 1956. S.595-731.
16. Prusov V. A., Snizhko S.I. Matematy`chne modelyuvannya atmosferny`x procesiv. Ky`yiv, 2005. 496 s.
17. Svitly`chny`j O.O., Chorny`j S.G. Osnovy` eroziyevnavstva. Sumy`. 2007. 266 s.

18. Stadnyk A.P. Landshaftno-ekologichna opty`mizaciya sy`stem zaxy`sny`x lisovy`x nasadzhen` Ukrayiny`: Avtoref. dy`s... d-ra s.-g. nauk: 03.00.16. Ky`yiv, 2008. 45 s.
19. Staty`sty`chny`j byuleten` «Posivni ploshhi sil`s`kogospodars`ky`x kul`tur pid urozhaj». 2010-2016. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/07/Arch_posiv_bl.htm
20. Ukrayins`ky`j gidrometeorologichny`j centr. Informacijny`j server pogody`. URL : https://meteo.gov.ua/ua/33345/climate/climate_stations
21. Chorny`j S.G. Kombinaciyi elementarny`x pustel`outvoryuyuchy`x procesiv v agrolandshaftax Xersonshhy`ny`. Visny`k agrarnoyi nauky` Pry`chornomor'ya. 2006. Vy`p. 4(37). T. 2. S. 255-261.
22. Chorny`j S.G., Chorna T.M. Py`lova burya 23-24 bereznia 2007 roku u pivdenny`x rajonax Ukrayiny` – pry`chy`ny` ta naslidky` // Oxorona rodyuchosti g`runtiv. 2008. Vy`p. 4. S.158-170.