

ЕРОЗІЯ ҐРУНТІВ ЯК ЧИННИК ОПУСТЕЛЮВАННЯ АГРОЛАНДШАФТІВ УКРАЇНИ

О.Г. Тараріко, Т.В. Ільєнко, Т.Л. Кучма, О.А. Білокінь

*Інститут агроєкології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)
e-mail: tarariko@ukr.net; ORCID: 0000-0002-5132-0157
e-mail: tilienko@gmail.com; ORCID: 0000-0001-5406-5449
e-mail: tanyakuchma@gmail.com; ORCID: 0000-0002-9328-5919
e-mail: belokon.lena@ukr.net*

Наведено опис типової структури агроландшафтів України та найпоширеніших деградаційних процесів. Масштабними серед процесів деградації ґрунтів є водна і вітрова ерозії, що супроводжується падінням родючості ґрунтів, втратами вологи на поверхневий стік, забрудненням атмосферного повітря, поверхневих вод та деградацією малих річок. Проаналізовано площі посіву основних культур за 1990–2020 рр. у розрізі адміністративних областей за даними Державної служби статистики України, а також динаміку середньої суми температур за вегетаційний період у 1982–2019 рр. за супутниковими даними. Супутникові дані Sentinel-5P були використані для аналізу поширення масштабної пилової бурі у зоні Полісся у квітні 2020 р. У результаті потепління клімату та економічних чинників значно збільшилась площа посівів кукурудзи та соняшнику, що за посилення зливого характеру опадів, а також вітрового режиму в результаті змін клімату, створило умови для інтенсифікації водної і вітрової ерозії в агроландшафтах. Типовим для умов Полісся є локальний прояв вітрової ерозії переважно на пересушених торф'яниках та зв'язно-піщаних ґрунтах. Однак навесні 2020 р. вперше спостерігалась масштабна пилова буря на території Українського і Білоруського Полісся на площі близько 3,5 млн га. Збільшення ризиків прояву ерозійних явищ унаслідок змін клімату та сучасної сільськогосподарської діяльності потребує удосконалення не лише державної системи управління земельними ресурсами, але й більш досконалої системи агроєкологічного моніторингу, науково-методичного до змін інформаційно-консультативного забезпечення регіональних органів управління, землевласників і землекористувачів. З метою реалізації державної політики та координації робіт із питань раціонального використання і охорони ґрунтів, боротьби з їх опустелюванням та деградацією, а також адаптації систем землекористування до змін клімату запропоновано на базі існуючих профільних підрозділів центральних і регіональних органів управління в системі Міністерства аграрної політики та продовольства України створити орган «Моніторингу, землеустрою та охорони ґрунтів».

Ключові слова: деградація ґрунтів, водна ерозія, вітрова ерозія, пилова буря, клімат, структура посівних площ, ландшафтна структура.

ВСТУП

Формування різних типів агроландшафтів залежить від кліматичних умов, зокрема від співвідношення тепла і вологи, рельєфу, особливостей ґрунтового покриву та спеціалізації господарської діяльності. Розвиток процесів опустелювання, які нині спостерігаються в агроландшафтах, пов'язані переважно зі змінами їх гідротермічного режиму, який може погіршуватись у процесі потепління клімату, що

зумовлює до збільшення ризиків розвитку посушливих явищ та зниження продуктивності агроєкосистем. Ювілейною 70-ю сесією Генеральної Асамблеї ООН на період до 2030 р. прийнято 17 Цілей та 169 завдань, спрямованих на усунення основних системних перешкод на шляху до збалансованого розвитку. Зокрема, Ціллю 2 передбачено сприяти збалансованому розвитку сільського господарства, а Ціллю 15 забезпечити захист і відновлення наземних екосистем, у т.ч. боротись з опустелюванням, припинити процес деградації

земель та розпочати процес їх відновлення. Відповідно ці завдання задекларовані в Цілях сталого розвитку України на період до 2030 р., затверджених Указом Президента України за № 722/2019 від 30 вересня 2019 р.

Мета досліджень — визначити вплив змін клімату на ерозійну деградацію агроландшафтів в умовах сучасної сільськогосподарської практики.

З метою об'єднання міжнародних зусиль із подолання глобальних процесів деградації земель було прийнято Конвенцію ООН про боротьбу з опустелюванням (КБО), у рамках якої розглядається деградація земель під впливом господарської діяльності та природні чинники. В Україні з метою виконання взятих зобов'язань із реалізації положень КБО було прийнято Національну Концепцію нейтрального рівня деградації земель (затверджену КМУ 23.10.2014 р. № 1024-р.) та відповідно розроблено План дій з реалізації її положень (затверджений КМУ 30.03.2016 р. № 271-р.).

Досягнення нейтрального рівня земель потребує наукового обґрунтування та удосконалення інтегрованого управління в агроландшафтах земельними, водними, лісовими і біологічними ресурсами. Особливої актуальності це питання набуває в умовах потепління клімату, яке супроводжується збільшенням ерозійно небезпечних опадів зливого характеру, значним розширенням площ посіву кукурудзи та сояшнику й навпаки зменшенням посівних площ кормових культур і особливо багаторічних трав. У результаті спостерігається дегуміфікація ґрунтів, зниженням їх проти-ерозійної стійкості і як наслідок зростання ризиків неконтрольованого розвитку водної й вітрової ерозій в агроландшафтах. У цих умовах досягнення Цілей сталого розвитку сільського господарського, його адаптація до змін клімату, боротьба з опустелюванням та досягнення нейтрального рівня деградації ґрунтів ускладнюються недосконалістю сучасного державного управління у сфері земельних відносин, здійснення агроекологічного моніторингу та контролю, що є особливо актуальним

в умовах зростаючого агротехногенного тиску на агроландшафти та децентралізації державного управління.

Необхідно мати на увазі, що близько половини площ земель сільськогосподарського призначення розміщено на схилах, а загальна площа сільськогосподарських угідь, які зазнають впливу водної ерозії, за різними оцінками становить близько 13–14 млн га, в т.ч. до 32% орних земель. Крім того, вітрова ерозія (дефляція) в окремі роки, переважно в зоні Степу, а наразі і в зоні Полісся, може проявлятися на площі до 20 млн га [1]. У результаті цих негативних процесів не лише знижується родючість ґрунтів та продуктивність агро-екосистеми, але й погіршується екологічний стан агроландшафтів, зокрема забруднюються й замулюються продуктами ерозії такий важливий їх елемент, як малі річки. Тому в умовах децентралізації управління земельними ресурсами, інтенсифікації землекористування, підсилення зливого характеру опадів та вітряного режиму внаслідок змін клімату, актуальним завданням є формування ерозійно стійкої структури сільськогосподарських ландшафтів та їх адаптації до змін клімату в умовах сучасної сільськогосподарської практики.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Сучасні методи моніторингу екологічного та ресурсного стану агроландшафтів доволі широко використовують переваги та потенціал супутникового дистанційного зондування. Більшість сучасних досліджень зосереджено на виявленні змін у системах землекористування, ландшафтного різноманіття, визначенні деградаційних процесів, опустелюванні, ерозії ґрунтового покриву, дегуміфікації та виснаженні родючості ґрунтів. Значна кількість досліджень із цих питань присвячено різним підходам моніторингу та більш повної реалізації можливостей супутникового дистанційного зондування [2; 3].

Одним із найпоширеніших методів просторової оцінки ерозійної деградації ґрунтів є модель USLE (Universal Soil Loss Equa-

tion — Універсальне рівняння втрат ґрунту) та її модифікована версія RUSLE (revised USLE), за допомогою яких визначають щорічні втрати ґрунту, враховуючи характер опадів, тип ґрунту, рельєфу та спосіб землекористування, тобто агротехнічний чинник [4; 5]. Важливим у цьому відношенні є отримання характеристики більшості цих показників за результатами супутникового знімання території конкретного агроландшафту або землекористування. Щодо моніторингу ерозійно деградованих агроландшафтів, то використовуються різні індекси, отримані за матеріалами супутникової зйомки (M. Lanfredi et al., 2015; Sepehr et al., 2007; Spilanis et al., 2008 та ін.).

Українськими дослідниками проводилась кількісна оцінка ерозійного розчленування території України за індексом інтенсивності ерозійного розчленування рельєфу (ER), значення якого дає можливість виділяти потенційно небезпечні ділянки ерозійних процесів [6]. Дослідження ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського» показали, що за аналізом спектральних характеристик із високою точністю можна оцінювати такі параметри ґрунту, як вміст гумусу. У 1999 р. Шатохінім А.В., Ачасовим А.Б. та Ліндіним М.О. було запропоновано технологію аерокосмічного контролю за гумусованістю ґрунтів. Одночасно розробляли оновлену методологію ґрунтового картографування на засадах використання матеріалів ДЗЗ, яка дістала логічне завершення в 2005 р. у вигляді методики «Коригування ґрунтового картографічних матеріалів за допомогою космічної зйомки». Цікавими у цьому відношенні є результати досліджень Т.Ю. Биндич щодо діагностики та параметризації латеральної неоднорідності ґрунтів на основі даних багатоспектрального космічного сканування [7]. Взагалі публікації останніх років свідчать про те, що питання оцінки ерозійної деградації ґрунтів, як чинника опустелювання агроландшафтів в умовах змін клімату, залишаються актуальними і потребують подальшого науково-методичного опрацювання, у т. ч. з використанням супутникових даних.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Використано статистичну звітність про площі посіву основних культур за роками в розрізі адміністративних областей Державної служби статистики України за 2007–2020 рр., узагальнено та проаналізовано наявну інформацію щодо деградаційних процесів в агроландшафтах. Просторове поширення пилової бурі визначалось за даними супутникових знімків Sentinel-5P UV Aerosol Index, що містить інформацію про концентрацію аерозолів (дрібнодисперсного пилу). Супутник Sentinel-5P був запущений 13 жовтня 2018 р., з приладом TROPospheric Monitoring Instrument (TROPOMI) з метою проведення вимірювань атмосфери з високою просторово-часовою роздільною здатністю, які використовуються для оцінювання якості повітря, озонового та ультрафіолетового випромінювання, а також моніторингу й прогнозування клімату.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Сучасна типова структура агроландшафтів України в усіх трьох основних природно-кліматичних зонах — Полісся, Лісостепу і Степу характеризується високою розораністю, інтенсивною сільськогосподарською діяльністю, занадто високим рівнем насиченості сівозмін інтенсивними просапними культурами, що визначає високий ризик розвитку ерозійних процесів, втрату екологічної стійкості агроландшафтів та деградацію важливого їх елементу — малих річок (*рис. 1*).

Нині понад 40% орних земель розташовано на схилах, що за посилення зливого характеру опадів, які нині спостерігаються, високої розораності агроландшафтів та насиченості сівозмін просапними культурами і навпаки зменшення площ посіву кормових культур, значно підвищує небезпеку прояву ерозійних процесів. Так, наприклад за останні 30 років у структурі опадів у східних регіонах зростає кількість ерозійно небезпечних злив понад 40 мм та дощів за добу у кількості 65 мм, що збільшило ерозійні втрати ґрунту на 42% [8].



Рис. 1. Структура агроландшафтів території України та найбільш розповсюджені деградаційні процеси, % від загальної площі [1; 9; 10]

Унаслідок потепління клімату (рис. 2) та достатніх умов зволоження у зоні Полісся, створились умови для вирощування таких культур, як кукурудзи і соняшнику.

У результаті зросла інтенсифікація використання земельних ресурсів та трансформації агроландшафтів у напрямку збільшення їх розораності та небезпеки прояву ерозійних процесів. Повільне нарощування навесні біомаси кукурудзи та соняшнику, за посилення зливого характеру опадів та вітряного режиму, низька протиерозійна стійкість дерново-підзолистих ґрунтів створюють умови для розвитку як водної, так і вітрової ерозії ґрунтів. Це саме стосується зональних особливостей лісостепової зони з більш складним рельєфом та

переважно чорноземним типом ґрунтів, де продовжується нарощування агротехнологічного тиску на агроландшафти шляхом збільшення площ посіву соняшнику та кукурудзи.

Втрата ґрунту на схилах обумовлюється багатьма чинниками, які в різних співвідношеннях поєднуються у просторі і часі. Основними серед них є геоморфологія місцевості, інтенсивність опадів, протиерозійна стійкість ґрунтів, насиченість сівозмін пропасними культурами, а також технології обробітку ґрунту. Враховуючи доволі складну взаємодію всіх вище перерахованих чинників, представлені дані (табл.) щодо ерозійних втрат ґрунту та вмісту гумусу в різних типах ґрунтів, можуть значно

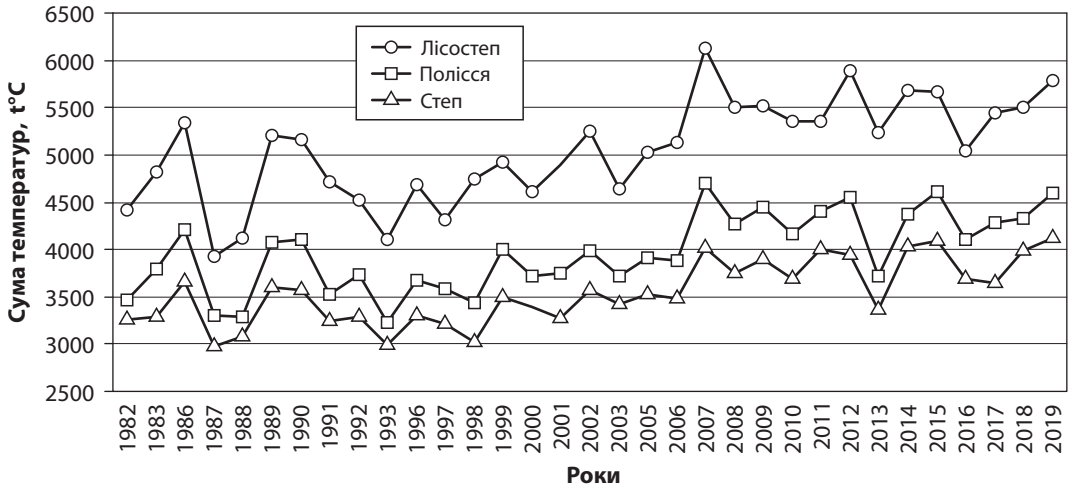


Рис. 2. Динаміка середньої суми температур за вегетацію у природно-кліматичних зонах України за супутниковими даними NOAA (1982–2019 рр.)

збільшуватись або зменшуватись залежно від умов окремих років та агротехнологій, порівняно з середньобагаторічними. Однак, якщо перерахувати ці показники на площу земель, які піддаються ерозії, то втрати родючого шару ґрунту, гумусу та поживних елементів значно перевищують їх кількість, яка вноситься з органічними і мінеральними добривами. Отже, краще запровадити систему протиерозійних за-

ходів, ніж компенсувати ерозійні втрати родючого шару ґрунту за рахунок досить дорогих промислових ресурсів.

Як видно з таблиці, найбільші ризики ерозійних втрат родючого шару ґрунту та гумусу характерні для чорноземних типів ґрунтів, на яких переважно і здійснюється сучасна інтенсивна сільськогосподарська діяльність. Отже, саме чорноземні ґрунти потребують особливої уваги з їх охорони та

Змив ґрунту з відкритої поверхні схилів (т/га) та зниження вмісту гумусу залежно від їх еродованості, % [8; 11]

Ґрунти	Змив ґрунту, т/га				Ступінь еродованості ґрунту та вміст гумусу, %			
	0–1°	1–3°	3–5° *	>5° **	не еродовані	слабо	середньо**	сильно**
Дерново-підзолистий	0<5	5–7	10–15	15–20	1,2–1,5	1,0–1,1	0,6–0,7	0,3–0,4
Сірий підзолистий	6–8	10–15	15–20	35–70	1,5–3,2	1,3–2,5	0,7–1,3	0,3–0,5
Чорнозем звичайний	10–15	15–20	20–30	40–70	4,0–4,2	3,8–4,0	2,8–3,2	1,5–1,7
Чорнозем південний	15–16	16–30	30–35	50–90	2,2–3,0	1,9–2,5	1,5–2,0	1,0–1,2
Каштановий	12–15	15–20	30–35	50–90	2,4–3,0	2,0–2,5	1,5–2,0	1,0–1,2

Примітка: * – зерно-трав'яні сівозміни без просапних культур (соняшник, кукурудза, буряк цукровий); ** – орні землі, що підлягають консервації.

застосування протиерозійних заходів у сучасних агроландшафтах. Актуальним у цьому відношенні є формування їх контурної організації з урахуванням рельєфу, особливостей ґрунтового покриву, структури посівних площ, необхідності консервації деградованих ґрунтів та охорони малих річок [12].

На території України в напрямку з півночі на південь закономірно зменшується вологозабезпечення і навпаки збільшується надходження тепла у вигляді сонячної енергії. У зоні Полісся надходження вологи значно більше за випаровування, що може в окремі роки спричинити навіть до перезволоження. У лісостеповій зоні вологи з опадами надходить на рівні її випаровування, а у зоні Степу випаровування значно перевищує кількість опадів, що зумовлює до поширення процесів опустелювання та високого ризику прояву катастрофічних пилових бур на великих територіях. В останні 30 років ця закономірність майже не змінилась, а збільшення опадів у деяких регіонах у процесі змін клімату має нестійкий характер [13]. Однак за рахунок підвищення температури, і як наслідок збільшення втрат на випаровування, спостерігається тенденція до зменшення вологозабезпечення агроєкосистем та збільшення ризиків опустелювання, що особливо характерно для зони Степу. Отже, підвищення температури та вітрового режиму, збільшення втрат вологи

на непродуктивне фізичне випаровування та поверхневий стік, а також надмірне насичення сівозмін просапними культурами, є чинниками, які збільшують ризики прояву як водної, так і вітрової ерозій.

На *рис. 2* представлені супутникові дані про підвищення температури в межах природно-кліматичних зон за останні 38 років. Як бачимо, темп підвищення температури помітно прискорився у всіх природно-кліматичних зонах, починаючи з 2000 року, що особливо характерно для степової зони, де сума температур вегетаційного періоду до 2019 р. перевищила 5500°C, а в окремі роки, наприклад посушливі 2007 і 2012 рр., вона піднімалась до 6000°C. Аграрне виробництво України доволі швидко відреагувало на потепління клімату шляхом пересування посівів кукурудзи та соняшнику на північ в зону Полісся з достатніми умовами вологозабезпечення. В результаті, впродовж 1990–2020 рр. посівні площі кукурудзи і соняшнику в цій природно-кліматичній зоні збільшились, а в зоні Степу, починаючи з 2012 р., в зв'язку з посиленням посушливості й високим ризиком недобору врожаю, площі посіву цієї культури скоротились і наразі вона вирощується переважно тільки в умовах зрошення. Що стосується соняшнику, то в зоні Степу площа посіву стабілізувалась на рівні 3,5–3,7 млн га, а в Лісостепу та Поліссі з року в рік продовжує збільшуватись (*рис. 3*).

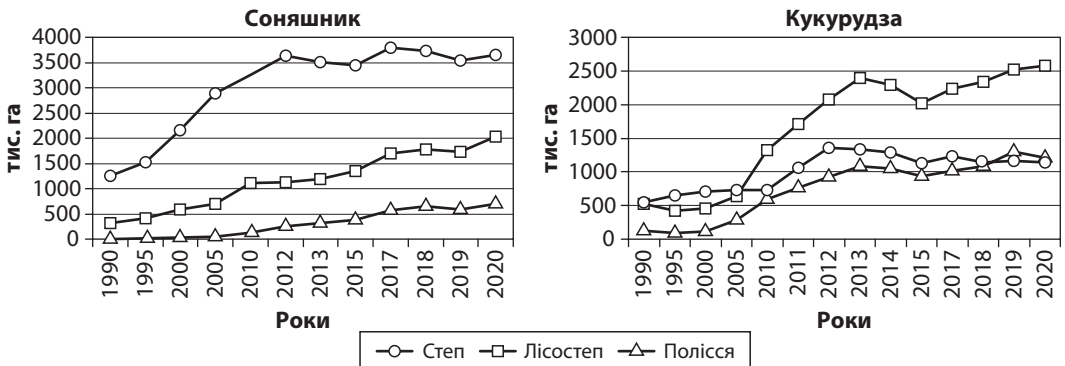


Рис. 3. Динаміка посівних площ кукурудзи та соняшнику на території Полісся, Лісостепу та Степу України за 1990–2020 рр., тис. га

Необхідно зауважити, що технології вирощування кукурудзи та соняшнику вимагають досить інтенсивних технологічних операцій з обробітку ґрунту, що призводить до прискореної мінералізації його органічної речовини, розпорошення і як наслідок зниження протиерозійної стійкості до дії зливових опадів та вітру [14]. Крім того, як кукурудза, так і соняшник доволі повільно навесні і у першій половині літа формують листову поверхню, що за умови зменшення в сівозмінах площ посіву кормових культур і особливо багаторічних трав, створює небезпеку прояву як водної, так і вітрової ерозії. Як наслідок, за припинення застосування протиерозійних заходів, яке спостерігається в останні роки, збільшуються ризики інтенсифікації як водної, так і вітрової ерозії, які є ознаками процесів опустелювання. При зливах розмір краплин дощу досягає 4 мм, їх кінетична енергія руйнує ґрунтові агрегати, особливо на посівах кукурудзи та соняшнику, що зменшує водопроникність ґрунту, створює умови для швидкого заповнення мікрорельєфу. Внаслідок цього, формується поверхневий стік та змив ґрунту, який на посівах просапних культур при зливах може досягти 80–100 т/га.

Зростає також імовірність прояву вітрової ерозії, що пов'язано зі збільшенням у поверхневому шарі ерозійно небезпечних часток ґрунту розміром менше 1 мм, які утворюються за передпосівного обробітку ґрунту під просапні культури.

Індикатором негативної дії водної і вітрової ерозії на екологічний стан агроландшафтів є не лише зниження врожайності культур, але й високий ступінь деградації малих річок та зменшення водності, що нині спостерігається. Наразі їх налічується понад 63 тис., які за даними Інституту водних проблем і меліорації НААН містять основні запаси прісних вод та формують 60% сумарних водних ресурсів України [15]. Тому так важливо забезпечити захист ґрунтів від ерозії в агроландшафтах не тільки з точки зору охорони родючості ґрунтів та підтримання продуктивності агроєкосистем, але й для охорони ма-

лих річок від забруднення продуктами ерозії.

Таке небезпечне явище як пилова буря на території України спостерігається періодично на площі до 15–20 млн га переважно в зоні Степу, а локально на окремих полях і сівозмінах залежно від рельєфу, рівня їх захищеності лісомеліоративними заходами, проявляється щороку. В окремі малосніжні роки дефляція може досить інтенсивно проявлятися і в зимовий період. Так, наприклад у 2011 р. на території Херсонської обл. за швидкості вітру 12–15 м/с при зимових опадах у вигляді льодової крупи, яка діяла на поверхню мерзлого ґрунту як абразивний матеріал, спостерігався доволі значний підйом часток ґрунту та їх перенос у вигляді пилу на значні відстані [14]. Масштабна пилова буря спостерігалась у 2007 р. на території Херсонської, Запорізької, Одеської та інших південних областей. Просторове поширення цього небезпечного явища простежувалось у просторі та часі на супутникових знімках [16].

Однак навесні 2020 р. незвичайна пилова буря охопила Українське і Білоруське Полісся. За даними супутникових знімків Sentinel-5P UV Aerosol Index, що містить інформацію про концентрацію аерозолів (дрібнодисперсного пилу) встановлено, що територія масштабного прояву дефляції поверхні ґрунту охопила площу до 3,5 млн га (рис. 4).

На опрацьованому супутниковому знімку (див. рис. 4) виділяється територія з дуже високою концентрацією аерозолей, яку можна характеризувати як епіцентр пилової бурі на межі Київської і Житомирської обл. на площі близько 88,0 тис. га. Як видно на знімку, така доволі масштабна пилова буря в зоні Українського і Білоруського Полісся, імовірно, була спричинена, насамперед, дефіцитом вологи навесні 2020 р., передпосівним обробітком, який сприяв розпушенню поверхні ґрунту, за надто високою для умов Полісся розораністю сільськогосподарських угідь, низькою протиерозійною стійкістю дерново-підзолистих ґрунтів, а також поривчастим вітром зі швидкістю до 20–22 м/с. Останнім

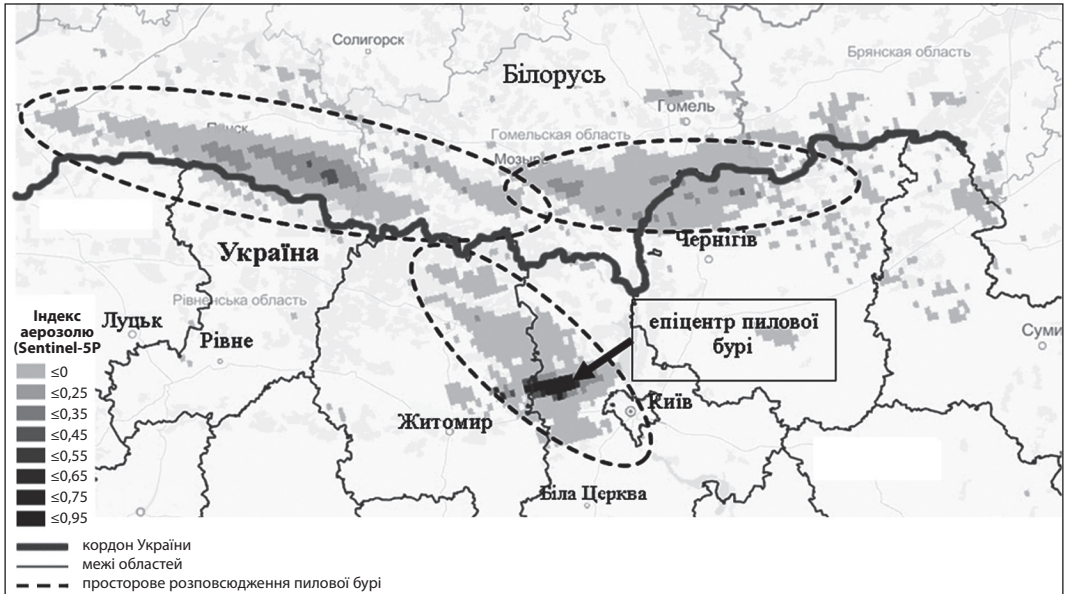


Рис. 4. Поширення пилової бурі на території Українського і Білоруського Полісся за даними супутника Sentinel-5P UV Aerosol Index (16.04.2020 р.)

часом навесні в зоні Полісся збільшилась кількість років із посушливою весною, що підвищує ризик прояву вітрової ерозії, навіть на територіях, де вона раніше проявлялась локально тільки на пересушених торфових та глинисто-піщаних ґрунтах. Такі масштабні пилові бурі мають низку негативних економічних та екологічних наслідків у вигляді пошкодження посівів і забруднення повітря частками ґрунту, в якому містяться хімічні добрива та пестициди, що зумовлює не лише втрати ресурсів, але й зниження врожайності культур та зростання ризиків для здоров'я населення.

Зростання ризиків прояву водної і вітрової ерозій в агроландшафтах у природно-кліматичних зонах Полісся, Лісостепу і Степу потребує удосконалення їх структури шляхом зниження розораності, нормування структури посівних площ та запровадження системи протиерозійних заходів. Необхідно відзначити, що удосконалення в процесі земельної реформи системи землекористування зменшило розораність від 59,9 до 53,9%, та підвищило лісистість від 14,1 до 17,6% [17]. Однак зміни клімату,

більш інтенсивне використання природного потенціалу агроландшафтів, зростання ризиків опустелювання та деградації ґрунтів, потребують запровадження більш ефективної системи інтегрованого управління земельними, водними і біологічними ресурсами агросфери.

Важливим елементом підвищення протиерозійної стійкості та адаптації агроландшафтів до змін клімату, а також до сучасної сільськогосподарської діяльності є контурно-смугова просторова їх організація з урахуванням рельєфу, особливостей ґрунтового покриву, дотриманням науково обґрунтованих сівозмін із нормуванням насиченості їх просапними культурами, запровадження ґрунтозахисних технологій обробітку ґрунту та консервації ерозійно деградованих орних земель із наступним відведенням їх під природні угіддя. За контурного землевпорядкування орні землі поділяються на три еколого-технологічні групи, в межах яких на рівнинних землях з повнопрофільними та слабо еродованими ґрунтами розміщуються сівозміни інтенсивного типу, на ерозійно небезпечних

схилах — ґрунтозахисні сівозміни без просяпних культур, а також виокремлюються середньо- та сильноеродовані, а також малопродуктивні ґрунти, які доцільно вивести з орних під природні угіддя, у т. ч. заліснення та залуження [11]. У результаті наближення меж цих груп земель, полів, лісосмуг та інших лінійних елементів до горизонталей місцевості, створюється ґрунто- та водоохоронна структура агроландшафту. Однак такий підхід до управління земельними, водними і рослинними ресурсами в агроландшафтах потребує належного науково-методичного та консультативного забезпечення місцевих органів управління, землевласників і землекористувачів. В умовах децентралізації державного управління значна частина повноважень щодо земельних відносин передається на місцевий рівень — сільським об'єднаним територіальним громадам (ОТГ). У межах їх повноважень з'явиться можливість усунення існуючих недоліків шляхом запровадження процедури консолідації земель у сфері раціонального природо- та землекористування на засадах підвищення економічної ефективності сільськогосподарської діяльності шляхом координації дій між власниками, користувачами земельних ділянок та органами місцевого самоврядування [18; 19]. У результаті з'являються можливості в рамках повноважень ОТГ запровадити більш досконалі системи землекористування, здійснити заходи з боротьби з їх опустелюванням та деградацією, виправити існуючі недоліки у структурі агроландшафтів і загалом, природокористуванні на території їх повноважень.

ВИСНОВКИ

1. Підвищення температури, збільшення зливового характеру опадів та вітряного режиму, розширення площ посіву таких інтенсивних культур, як соняшнику та кукурудзи, зменшення протиерозійної стійкості ґрунтів у результаті їх дегуміфікації, а також призупинення запровадження протиерозійних заходів, підвищує ризики деградації та опустелювання агроландшафтів у всіх природно-кліматичних зонах України.

2. В умовах глобальних змін клімату, інтенсифікації аграрного виробництва, децентралізації державного управління зростає актуальність удосконалення контролю та консультативного забезпечення використання та охорони земель сільськогосподарського призначення. На загальнодержавному рівні має дотримуватися законодавче і нормативне забезпечення формування сталої структури агроландшафтів, охорони земельних, водних і біологічних ресурсів. На регіональному рівні має забезпечуватися координація та консультативна підтримка заходів із раціонального використання та охорони ґрунтів, а на рівні сільських об'єднаних територіальних громад вирішуватися питання економічно ефективного використання земель, адаптації агроєкосистем до потепління клімату, здійснення заходів із боротьби з опустелюванням, досягнення нейтрального рівня деградації ґрунтів та реалізація інтегрованого управління земельними, водними і біологічними ресурсами в агроландшафтах. Власники і землекористувачі в процесі їх виробничої діяльності мають реалізовувати заходи з формування високопродуктивних агроєкосистем, попередження ерозійної деградації та відтворення родючості ґрунтів в агроландшафтах.

3. З метою виконання положень Конвенції ООН про деградацію та опустелювання земель, відповідної національної Концепції та Плану дій боротьби з деградацією земель та опустелюванням, досягнення нейтрального рівня деградації ґрунтів пропонується в рамках Міністерства аграрної політики та продовольства України на базі існуючих в центральних і регіональних органах управління профільних підрозділів, створити орган «Моніторинг, землеустрою та охорони ґрунтів». Основне завдання — реалізація державної політики з удосконалення системи агроєкологічного моніторингу з залученням супутникових даних, виконання чергового великомасштабного обстеження ґрунтів, землеустрою, раціонального використання та охорони земель сільськогосподарського призначення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Довідник із землеустрою / за ред. Л.Я. Новаковського. Київ: Аграрна наука, 2015. 492 с.
2. Gibbs H.K., Brown S., Niles J.O. and Foley J.A. Monitoring and estimating tropical forest carbon stocks: Making REDD a reality. *Environmental Research Letters*. 2007. No 2. 45023. DOI: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/2/4/045023>
3. Roy D.P. et al. Landsat-8: Science and product vision for terrestrial global change research. *Remote Sensing of Environment*. 2014. No 145. P. 154–172.
4. Kouli M., Soupios P. and Vallianatos F. Soil Erosion Prediction Using the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE) in a GIS Framework, Chania, Northwestern Crete, Greece. *Environmental Geology*. 2009. Vol. 57. No. 3. P. 483–497. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00254-008-1318-9>
5. Ganasri B.P. and Ramesh H. Assessment of Soil Erosion by RUSLE Model Using Remote Sensing and GIS-A Case Study of Nethravathi Basin. *Geoscience Frontiers*. 2016. Vol. 7. P. 953–961. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gsf.2015.10.007>
6. Lyalko V., Yelistratova L., Khodorovsky A. and Apostolov O. Erosion hazard estimation for the territory of Ukraine using remote sensing data, climatic factors and vegetation. Kyiv: Akadempriodyka. 2018. P. 89–91.
7. Биндич Т.Ю. Оцінювання диференціації ґрунтового покриву за допомогою космічних зображень. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 109. С. 162–170.
8. Зубов О.Р. Вплив змін клімату на дощову ерозію ґрунтів та алгоритм його прогнозування. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 111. С. 231–243.
9. Булігін С.Ю. Якість земель як основа контролю землекористування. *Агроекологічний журнал*. 2015. № 1. С. 36–46.
10. Фурдичко О.І., Стадник А.П., Ландін В.П. Наукові основи управління агроландшафтами України лісомеліоративними методами на засадах збалансованого розвитку: метод. реком. Київ: ННЦ «ІАЕ», 2017. 80 с.
11. Тараріко О.Г., Москаленко О.В. Каталог заходів з оптимізації структури агроландшафтів та захисту земель від ерозії. Київ: Фітосоціоцентр, 2002. 64 с.
12. Дегодюк Е.Г. Басейновий підхід в біогеоценозах і агросфері в контексті розвитку систем землеробства у ХХІ столітті. *Землеробство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник*. 2015. № 2 (889). С. 21–24.
13. Польовий А.М., Божко Л.Ю. Вплив кліматичних змін на режим зволоження вегетаційного періоду України. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2015. № 16. С. 128–139.
14. Волошнюк А.В. Дефляційні втрати ґрунту за різних технологій основного обробітку та технологій *No-Till* під час пилової бурі. *Агрохімія і ґрунтознавство: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. Вип. 82. Харків: ННЦ «ІГА ім. Соколовського». 2015. С. 100–104.
15. *Управління водними ресурсами в умовах змін клімату*: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої Всесвітньому дню води. Київ: Інститут водних проблем і меліорації НААН, 2017.
16. Тараріко О.Г., Сиротенко О.В., Ільєнко Т.В., Кучма Т.Л. Агроекологічний супутниковий моніторинг. Київ: Аграрна наука, 2019. 204 с.
17. Національна доповідь щодо завершення земельної реформи / за ред. Л.Я. Новаковського. Київ: Аграрна наука, 2013. 48 с.
18. Попов А.С. Розвиток ринку земель сільськогосподарського призначення через механізм консолідації земель. *Економіка АПК*. 2018. № 4. С. 28–33.
19. Сапич В.І. Трансформації відносин власності на землю в аграрному секторі економіки. *Економіка АПК*. 2018. № 4. С. 51–59.

REFERENCES

1. Novakovskiy, L.Ya. (Ed). (2015). *Dovidnyk iz zemleustroiu [Handbook of land management]*. Kyiv: Agrarna nauka [in Ukrainian].
2. Gibbs, H.K., Brown, S., Niles, J.O. & Foley, J.A. (2007). Monitoring and estimating tropical forest carbon stocks: Making REDD a reality. *Environmental Research Letters*, 2, 045023. DOI: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/2/4/045023> [in English].
3. Roy, D.P. et al. (2014). Landsat-8: Science and product vision for terrestrial global change research. *Remote Sensing of Environment*, 145, 154–172 [in English].
4. Kouli, M., Soupios, P. & Vallianatos, F. (2009). Soil Erosion Prediction Using the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE) in a GIS Framework, Chania, Northwestern Crete, Greece. *Environmental Geology*, 3, 483–497. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00254-008-1318-9> [in English].
5. Ganasri, B.P. & Ramesh, H. (2016). Assessment of Soil Erosion by RUSLE Model Using Remote Sensing and GIS-A Case Study of Nethravathi Basin. *Geoscience Frontiers*, 7, 953–961. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gsf.2015.10.007> [in English].
6. Lyalko, V., Yelistratova, L., Khodorovsky, A. & Apostolov, O. (2018). Erosion hazard estimation for the territory of Ukraine using remote sensing data, climatic factors and vegetation. Kyiv [in English].
7. Byndych, T.Yu. (2019). Otsnyuvannya dyferentsiatsiyi ґruntovoho pokryvu za dopomohoyu kosmichnykh zobrazhen [Estimation of soil differentiation using satellite images]. *Tavriyskyy naukovyy visnyk – Tavriyskyy Scientific Bulletin*, 109, 162–170 [in Ukrainian].

8. Zubov, O.R. (2020). Vplyv zmin klimatu na doshcho-vu eroziyu gruntiv ta alhorytm yoho prohnouzuvannya [Influence of climate change on rain erosion of soils and algorithm of its forecasting]. *Tavriyskyy naukovyy visnyk – Tavriyskyy Scientific Bulletin*, 111, 231–243 [in Ukrainian].
9. Bulygin, S.Yu. Yakist zemel yak osnova kontrolyu zemlekorystuvannya [Land quality as a basis for land use control]. *Ahroekolohichnyi zhurnal – Agroecological journal*, 1, 36–46 [in Ukrainian].
10. Furdychko, O.L., Stadnyk, A.P. & Landin, V.P. (2017). *Naukovi osnovy upravlinnya ahrolandshtaf-tamy Ukrayiny lisomelioratynnyy metodamy na zasadakh zbalansovanoho rozvytku [Scientific bases of management of agrolandscapes of Ukraine by forest reclamation methods on the basis of balanced development]*. Kyiv [in Ukrainian].
11. Tarariko, O.G. & Moskalenko, O.V. (2002). *Kataloh zakhodiv z optymizatsiyi struktury ahrolandshtaf-tiv ta zakhystu zemel vid eroziyi [Catalog of measures to optimize the structure of agricultural landscapes and protect lands from erosion]*. Kyiv: Phytosocial center [in Ukrainian].
12. Degodyuk, E.G. (2015). Baseynovy pidkhid v bioheotsenozakh i ahrosferi v konteksti rozvytku system zemlerobstva u KHKHI stolitti [Basin approach in biogeocenoses and agrosphere in the context of the development of agricultural systems in the XXI century]. *Zemlerobstvo – Agriculture*, 2 (889), 21–24 [in Ukrainian].
13. Poliovyi, A.M. & Bozhko, L.Yu. (2015). Vplyv klimatychnykh zmin na rehym zvolozhennya vehetatsynoho periodu Ukrayiny [Influence of climate changes on the humidification regime of the vegetation period of Ukraine]. *Ukrayinskyy hidrometeorolohichnyy zhurnal – Ukrainian Hydro-meteorological Journal*, 16, 128–139 [in Ukrainian].
14. Voloshnyuk, A.V. (2015). Deflyatsiyni vtraty gruntu za riznykh tekhnolohiy osnovnogo obrobittku ta tekhnolohiy No-Till pid chas pylovoyi buri [Deflation losses of soil with different technologies of main cultivation and No-Till technologies during dust storm]. *Ahrokhimiya i gruntoznavstvo – Agrochemistry and soil science*, 82, 100–104 [in Ukrainian].
15. Institute of Water Problems and Land Reclamation NAAS. (2017). Upravlinnya vodnymy resursamy v umovakh zmin klimatu: materialy mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi [Water Management under Climate Change: proceedings of the International Scientific and Practical Conference]. Kyiv [in Ukrainian].
16. Tarariko, O.G., Sirotenko, O.V., Ilyenko, T.V. & Kuchma, T.L. (2019). *Ahroekolohichnyy suputnykovyy monitorynh [Agri-environmental satellite monitoring]*. Kyiv: Agrarian Science [in Ukrainian].
17. Novakovskiy, L.Ya. (Ed). (2013). *Natsionalna dopovid shchodo zavershennya zemelnoyi reformy [National report on the completion of land reform]*. Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukrainian].
18. Popov, A.S. (2018). Rozvytok rynku zemel s-h pryznachennya cherez mekhanizm konsolidatsiyi zemel [Development of the agricultural land market through the mechanism of land consolidation]. *Ekonomika APK – Economics of agro-industrial complex*, 4, 28–33 [in Ukrainian].
19. Sapych, V.I. (2018). Transformatsiyi vidnosyn vlasnosti na zemlyu v ahrarnomu sektori ekonomiky [Transformations of land ownership relations in the agricultural sector of the economy]. *Ekonomika APK – Economics of agro-industrial complex*, 4, 51–59 [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції журналу 05.05.2021
