9. The Ecosystem Approach: CBD Guidelines — підготовлене у рамках Конвенції ООН про охорону біологічного різноманіття керівництво щодо екосистемного підходу (2004 р.) [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://www.cbd.int/doc/publications/ea-text-en.pdf
10. Земельний кодекс України [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2768-14
11. Наказ Мінагрополітики від 26.04.2013 р. № 283 «Про затвердження Порядку консервації земель» / Зареєстрований у Мінюсті 24.05.2013 р. за № 810/23342.
12. Закон України «Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи» від 27.02.1991 р. № 791а-XII.
13. Закон України «Про охорону земель» від 19.06.2003 р. № 962-IV.
14. Roadmap to a Resource Efficient Europe (COM (2011) 571) (Дорожня карта до ефективної щодо ресурсів Європи) [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://ec.europa.eu/environment/resource_efficiency/pdf/com2011_571.pdf
15. Analysis associated with the Roadmap to a Resource Efficient Europe Part II (SEC(2011) 1067) (Аналіз, пов'язаний з Дорожньою картою до ефективної щодо ресурсів Європи) [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://ec.europa.eu/environment/resource_efficiency/pdf/working_paper_part2.pdf
16. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Концепції боротьби з деградацією земель та опустелюванням» від 22.10.2014 р. № 1024 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1024-2014-%D1%80

УДК 631.452:349.415

ЗБАЛАНСОВАНЕ УПРАВЛІННЯ ПРИРОДНО-РЕСУРСНИМ ПОТЕНЦІАЛОМ АГРОСФЕРИ УКРАЇНИ ЗА ПРИНЦИПАМИ КОНВЕНЦІЙ РІО

О.Г. Тараріко, О.В. Сиротенко, Т.В. Ільєнко, Т.Л. Кучма

Інститут агроекології і природокористування НААН

Проаналізовано актуальність інтеграції положень конвенцій РІО, в т.ч. Конвенції про боротьбу з опустелюванням та деградацією земель, в аграрну політику України. Охарактеризовано сучасний стан використання земельних ресурсів та чинники деградаційних процесів ґрунтового покриву. Показано їх вплив на продуктивність агроекосистем, збільшення ризиків виникнення посушливих явищ та процесів опустелювання. Встановлено, що в процесі змін клімату зростатиме зливовий характер опадів та вітровий режим, що за умови різкого збільшення площ просапних культур, у т.ч. кукурудзи, соняшнику та сої, значно знизить стійкість агроландшафтів до посух, підвищить ризики прояву катастрофічних водно-ерозійних процесів та пилових бур. Все це потребує розробки та впровадження ефективніших методів управління земельними ресурсами, спрямованих на відтворення родючості ґрунтів та формування природоохоронної структури агроландшафтів і систем землекористування. Для реалізації заходів боротьби з опустелюванням, здійснення контролю за деградаційними процесами та інформаційно-консультативним забезпеченням землевласників і землекористувачів пропонується створити повноважну «Державну службу охорони земель та родючості ґрунтів». Показано, що чинне правове забезпечення охорони земель від опустелювання і деградації не є в сучасних умовах лімітуючим (обмежувальним) чинником, але потребує удосконалення та подальшого розвитку, особливо щодо охорони та раціонального використання земель і відтворення родючості ґрунтів.

Ключові слова: *земля, ґрунти, опустелювання, деградація, ерозія, посуха, клімат, агроекосистема, агросфера.*

У сучасних сільськогосподарських виробничих системах продовжуються поглиблюватися та поширюватися негативні тенденції, серед яких і деградація та виснаження родючості ґрунтів, що найближчим часом можуть помітно позначитися на

© О.Г. Тараріко, О.В. Сиротенко, Т.В. Ільєнко, Т.Л. Кучма, 2015

розвитку АПК України та його конкурентоздатності [1]. Звуження спеціалізації тільки до рослинницької, скорочення галузі тваринництва спричинили підвищення ризиків дегуміфікації ґрунтів та виснаження їх родючості [2].

Про важливість органічного поєднання галузей рослинництва і тваринництва було відомо ще на початку нашої ери. Так, ще у Давньому Римі Варрон обґрунтував положення про «великий союз між землеробством і тваринництвом». Мислитель писав: «У більшості випадків краще згодувати продукцію, що виробляється у господарстві, ніж її продавати, і що тваринництво дуже корисне для плодів земних, і тварини для цього існують. У кого є господарство, той повинен мати справу з двома галузями: з землеробством і з тваринництвом» [3].

Для нинішнього етапу розвитку АПК України характерним є діяльність потужних аграрних холдингів з доволі вузькою спеціалізацією галузі рослинництва, в основному зорієнтованого на виробництво зерна пшениці озимої, кукурудзи, соняшнику, сої та ріпаку. Агрохолдинги контролюють близько 9,0 млн га орних земель, або 25% сільськогосподарських угідь [4]. До того ж у структурі посівних площ різко скоротилась площа кормових культур, у т.ч. багаторічних трав, що є стабілізаторами родючості ґрунтів та підтримання балансу органічної речовини у ґрунті. Внаслідок цього сформувалися короткоротаційні сівозміни з високою питомою вагою просапних культур. Але така незбалансована структура посівних площ спричиняє дегуміфікацію ґрунтів, неконтрольований розвиток водної і вітрової ерозії, виснаження родючості ґрунтів, що супроводжується загалом деградацією земель сільськогосподарського призначення та зниженням продуктивності агроекосистем. Компенсація цих негативних явищ потребує значних додаткових коштів, промислових ресурсів та енергії, що знижує їх конкурентоздатність.

Ґрунти є невідновним ресурсом, який виконує низку життєво важливих функцій не тільки для сільськогосподарської діяльності, але й для функціонування біосфери загалом, а також її важливої складової — агроекосистеми. Ґрунт є сполучною ланкою біологічного та геологічного кругообігу, акумулятором і джерелом речовин та енергії для живих організмів суші. Його деградація негативно впливає на якісний склад, властивості і режими та продуктивність сільськогосподарських культур, а також на якість продукції, тобто продовольчу безпеку та здоров'я населення.

У країнах ЄС визначено 9 основних процесів деградації земель: ерозія, дегуміфікація, забруднення, засолення, ущільнення, втрата ґрунтового біорізноманіття, зсуви, повені, накриття [5]. Але основними чинниками опустелювання і деградації земель, а також зниження родючості ґрунтів, безумовно, є їх водна і вітрова ерозія, дегуміфікація, що найбільш негативно впливають на їх важливі біосферні функції. За порушення та деградації ґрунтового покриву кругообіг біогенних елементів, особливо в агроекосистемах, послаблюється, а великий геологічний кругообіг — посилюється, що особливо характерно для умов інтенсивного прояву як водної, так і вітрової ерозії.

За даними ДП «Інститут охорони ґрунтів» Мінагрополітики України останніми роками вміст гумусу в ґрунтах країни знизився на 0,22%, а дефіцит такого важливого елемента, як фосфор, щорічно становить 20–25 кг/га. Це призвело до помітного зниження його вмісту в ґрунтах, що є доволі небезпечним не тільки в аспекті погіршення родючості ґрунтів, але й підвищення ризику зниження продуктивності агроекосистем за дефіцитного виробництва фосфорних добрив в країні з вітчизняної сировини загалом.

Опустелювання земель, їх деградація та виснаження родючості ґрунтів має прямий зв'язок з продовольчою безпекою. Прогресуюче збільшення чисельності населення у світі, деградація земель, дефіцит водних ресурсів, зміни клімату, збільшення площ земель сільськогосподарського призначення під біоенергетичні культури та використання продовольчого зерна для виробництва біоетанолу є чинниками, що негативно впливають на виробництво про-

довольства [6–10]. За цих умов охорона земель сільськогосподарського призначення від деградації та опустелювання набуває особливої актуальності [11, 12].

Для східноєвропейських країн, до яких відноситься і Україна, ознаки опустелювання, згідно з додатком V Конвенції про боротьбу з опустелюванням (КБО), зумовлено нераціональним використанням, особливо, земель сільськогосподарського призначення, їх деградацією. З огляду на те що в Україні понад половина таких земель піддається водній та вітровій ерозії, а їх дегуміфікація спостерігається на усіх орних землях, тобто на площі близько 32 млн га, а також, що близько 45% сільськогосподарських угідь перебуває в умовах нестійкого та незадовільного зволоження, для АПК проблема опустелювання, деградації земель та виснаження родючості ґрунтів є надзвичайно актуальною. Основні зобов'язання України з виконання положень КБО полягають у визначенні чинників, що спричиняють опустелювання і деградацію земель; формуванні національної довготермінової політики, програм, планів дій з цих питань; розробці стійких іригаційних систем; покращанні уражених екосистем шляхом змін у землекористуванні та зменшенні деградації земель, впровадженні стійких методів ведення аграрного виробництва і управління агроресурсним потенціалом та створення належного інформаційно-консультативного забезпечення щодо подолання процесів опустелювання, деградації та виснаження родючості ґрунтів.

Мета досліджень — здійснити аналіз використання земельних ресурсів сільськогосподарського призначення, розповсюдження процесів опустелювання, деградації земель та виснаження родючості ґрунтів на засадах положень Конвенцій Ріо та зобов'язань України з їх виконання. Актуальним у цьому аспекті є обґрунтування заходів з удосконалення управління структурою агроландшафтів і систем землекористування, адаптації агроекосистем до кліматичних змін, напрямів мінімізації деградації земель, їх опустелювання та відтворення родючості ґрунтів для збалансованого розвитку агроекосистем та продовольчої безпеки країни.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Завчасно виявити настання посухи за допомогою існуючих методів визначення запасів продуктивної вологи є доволі складним завданням. Для просторового визначення розповсюдження посушливих явищ нині широко використовується супутникова інформація. Це дає змогу в оперативному режимі екстраполювати дані спостережень, отримані за мережею метеостанцій, на значні території і здійснити більш точне оцінювання стану розповсюдження критичних кліматичних впливів на прояв процесів опустелювання та посіви сільськогосподарських культур. Один із шляхів виявлення посушливих явищ — використання космічної інформації для порівняння стану рослинності за роками за вегетаційними індексами, що отримуються із супутникової інформації за величинами коефіцієнтів відбивної здатності у різних спектральних діапазонах. Зокрема, для представлення супутникової інформації щодо стану рослинності використовуються величини нормалізованого різницевого вегетаційного індексу (*NDVI*), який є комбінацією коефіцієнтів відбивної здатності у ближньому інфрачервоному та червоному спектральних діапазонах і визначається як:

$$NDVI = (R_{\text{БІЧ}} - R_{\text{Ч}}) / (R_{\text{БІЧ}} + R_{\text{Ч}}),$$

де $R_{\text{БІЧ}}$ та $R_{\text{Ч}}$ — відбиття відповідно у ближньому інфрачервоному (0,72–1,1 мкм) та червоному (0,58–0,68 мкм) діапазонах.

Для виявлення посушливих явищ було розроблено новий індекс *VCI*, що відповідає змінам величин індексу *NDVI* впродовж вегетаційного періоду як показника умов росту рослинності в певному регіоні [3]:

$$VCIj = (NDVI_j - NDVI_{\min}) / (NDVI_{\max} - NDVI_{\min}) \times 100\%,$$

де VCI_j — величина індексу умов росту рослинності для дати *j*; $NDVI_j$ — величина *NDVI* для дати *j*; $NDVI_{\max}$ та $NDVI_{\min}$ — максимальні та мінімальні величини *NDVI* для всього набору даних відповідно [13].

Визначено, що індекс *VCI* тісно пов'язаний з кількістю опадів і має високу кореляцію з водним дефіцитом, а також за його багаторічними показниками можливо оцінювати потенційну здатність певного регіону для отримання врожаїв сільськогосподарських культур [13].

Для території України були використані дані радіометра AVHRR супутника NOAA (рис. 2), що були отримані з сайту Центру супутникових досліджень NOAA (www.star.nesdis.noaa.gov), і розрахований за ними індекс *VCI*. Його величина змінюється від 0, вказуючи на екстремальний стрес рослинності, до 100, що відповідає найсприятливішим умовам розвитку рослинності. Моніторинг посухи за індексом *VCI* базується на чисельному аналізі стресу рослинності, що проявляється зменшенням зеленої рослинної біомаси. Величина цього індексу варіює у межах 0–100 і класифікується для оцінювання посухи за такою шкалою: більше 40 — спрятливі умови зволоження, менше 10 — екстремальна посуха, 10–20 — сильна, 20–30 — помірна і 30–40 слабка посуха. Отже, для визначення процесів опустелювання, розповсюдження водної і вітрової ерозії використовували матеріали космічного знімання різної роздільної здатності, в т.ч. Rapid Eye, Landsat, Modis, NOAA.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Ґрунтовий покрив, за В.І. Вернадським, є «плівкою життя, що в сотні разів тонша від біосфери і є головним структурним і функціональним її блоком, в якому здійснюється синтез органічної речовини» [14]. В.В. Докучаєв вперше науково обґрунтував і сформулював вчення про ґрунтовий покрив (педосферу), що одягає планету Земля «в різнокольорові смуги природних ґрунтово-кліматичних зон», які є оболонкою високої концентрації живої речовини в екосистемах [15, 16]. Ґрунт є біокосною системою, що складається із взаємодії біотичних (живої речовини) і абіотичних компонентів. Разом з рослинами ґрунт у процесі фотосинтезу є трансформатором і акумулятором сонячної енергії шляхом її перетворення в хімічну енергію органічної речовини. Остання після низки трансформацій перетворюється в інтелектуальну енергію людини. За С.А. Подолинським, божественною місією планети Земля [17] є накопичення сонячної енергії у всіх її формах, що неможливо без трансформатора і акумулятора космічної енергії — ґрунту. Отже, ґрунтовий покрив нашої планети має не тільки біосферні, але й важливі космічні функції.

Глобальні екологічні проблеми, в т.ч. опустелювання та деградація земель зокрема, негативно впливають на продовольчу безпеку та сталий розвиток людства [18]. Тому для їх розв'язання на загальносвітовому рівні були прийняти базові конвенції Ріо: Рамкова Конвенція про зміну клімату (РКЗК), Про охорону біологічного різноманіття (КБР) та Про боротьбу з опустелюванням та деградацією земель (КБО). Згідно з процедурою ООН, ці конвенції були ратифіковані Верховною Радою України, і наша країна стала стороною всіх трьох Конвенцій та взяла на себе зобов'язання з їх виконання як на національному, так і глобальному рівнях.

Безумовно, серед трьох конвенцій головною є Рамкова Конвенція про зміну клімату, що впливає як на процеси опустелювання та деградацію земель, так і на біорізноманіття екосистем та ландшафтів. Але деградація та опустелювання земель своєю чергою опосередковано впливають на зміни клімату, наприклад, через додаткову емісію парникових газів, особливо CO_2. Отже, існує взаємовплив та взаємозв'язок між трьома конвенціями (рис. 1).

В агроекосистемах також існують доволі складні зв'язки і взаємодії внаслідок змін клімату та їх вплив на процеси опустелювання і деградацію земель, а також ландшафтне і ґрунтове біорізноманіття. Так, негативні процеси, що формуються під час змін клімату, в т.ч. опустелювання та деградації земель, супроводжуються не тільки збільшенням ризиків зниження продуктивності агроекосистем, але й зниженням їх адаптивності до змін клімату (рис. 2).

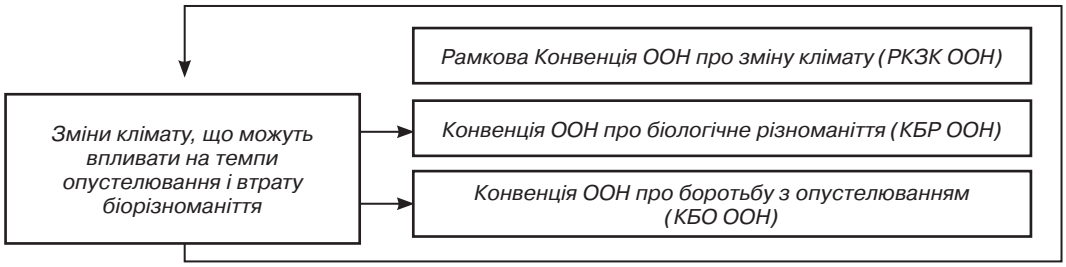

Рис. 1. Взаємозалежність та взаємовплив конвенцій Ріо

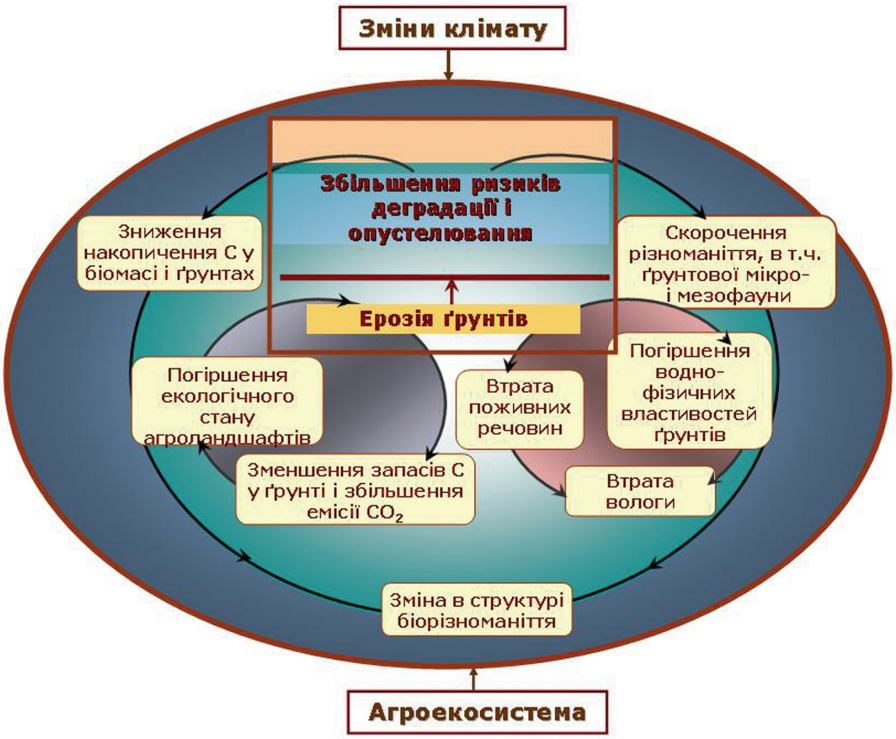

Рис. 2. Прямі і зворотні зв'язки між змінами клімату, опустелюванням, деградацією земель, а також біорізноманіттям екосистем

У цьому аспекті особливо важливим є те, що опустелювання і деградацію земель здебільшого зумовлено дегуміфікацією ґрунтів, тобто втратою вуглецю у вигляді CO_2, що негативно впливає на їх фізико-хімічні властивості, а відтак і ґрунтове біорізноманіття. Тому прямі і зворотні зв'язки між трьома конвенціями Ріо необхідно враховувати під час розробки заходів, що пом'якшують негативну дію змін клімату та опустелювання, особливо в посушливих регіонах.

Посушливі явища як чинник опустелювання. Кліматичні умови є основним чинником мінливості сільськогосподарського виробництва як на ближню, так і на відда-

лену перспективи. Саме вони збільшують невизначеність у обсягах виробництва продовольства. На території України існують певні просторово-часові особливості атмосферних і ґрунтових посух та суховіїв. Характерною просторовою властивістю атмосферних посух загалом за теплий період є їх виникнення у степовій зоні з наступним поширенням на лісостепову зону, а іноді й на зону Полісся, і навіть Закарпаття. Загалом, в Україні весняні міжзональні атмосферні посухи повторюються з періодичністю в 5–6 років [19].

Ґрунтова посуха визначається як помірна, якщо запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–20 см становлять менше ніж 18 мм, сильна — 12 мм, дуже сильна — менше ніж 6 мм. Особливе значення для посіву озимих культур мають запаси продуктивної вологи в орному шарі ґрунту восени. Повторюваність ґрунтових посух перед сівбою озимих становить в південному Степу до 80%, у північному — до 62, а в Лісостепі і Поліссі — близько 25–30%. До того ж у степовій зоні переважають сильні і дуже сильні ґрунтові посухи (50–70%), з періодичністю через рік або двічі за 3 роки. У Лісостепі і Поліссі такі посухи можуть повторюватись через 6–7 років [19]. Помірні атмосферні посухи впродовж усієї вегетації зменшують врожайність зернових культур до 35%, сильні — до 65 і дуже сильні — навіть до 80%, а валовий збір зернових зменшувався на 10–12 млн т [20].

Сучасні космічні технології дають змогу відслідковувати територіальне розповсюдження посушливих явищ на глобальному і регіональному рівнях. Так наприклад, проведене оцінювання територіального розповсюдження за вище наведеним індексом *VCI* на території України засвідчило, що у липні 2007 і 2012 рр. найбільш стресові умови для розвитку рослинності спостерігалися в південних областях України. Посуха 2007 р. була сильнішою і охоплювала всі степові та частину лісостепових областей. Для порівняння, в 2005 і 2014 рр. на більшості території України умови вологозабезпеченості були сприятливі, що відображено синім кольором (рис. 3).

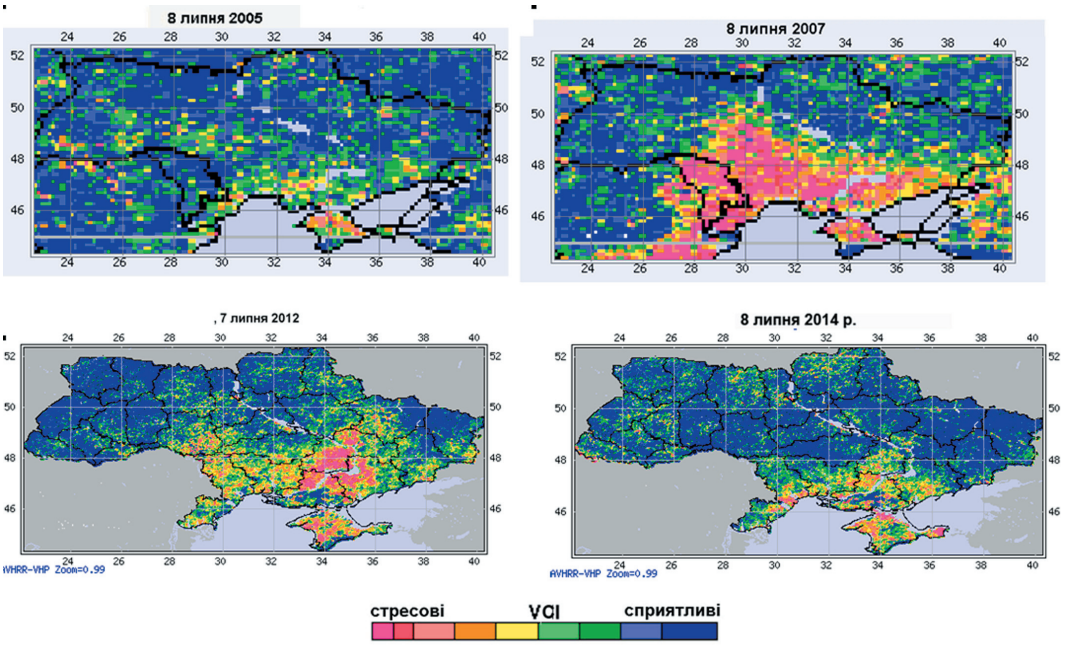

Рис. 3. Оцінювання умов зволоження та посушливих явищ за індексом VCI (за даними NOAA NESDIS STAR)

Водна ерозія як ознака опустелювання агроландшафтів. За узагальненими експериментальними даними, навіть на схилах крутістю до 3° із повнопрофільними в комплексі зі слабоеродованими ґрунтами, втрати дрібнозему під просапними культурами за зливових опадів можуть сягати 7–10 т/га, гумусу — 250 кг/га, а врожайність знижується на 10–15%. На схилах більше 3° за зливових опадів, а також під час танення снігу навесні змив ґрунту в середньому збільшується до 15–20 т/га, втрати гумусу сягають 450–500 кг/га, а урожайність культур знижується до 25–30%. Якщо посіви соняшнику або кукурудзи розміщуються на схилах більше 3°, то втрати ґрунту і гумусу становлять 125–150 т/га і більше, тобто є катастрофічними для агроландшафту (табл. 1).

До того ж на поверхневий стік на різних агрофонах втрачається 200–400 м^3/га вологи, що супроводжується втратою біогенних елементів, гумусу та живої речовини ґрунту. Продуктами ерозії замулюються малі річки, водойми, підсилюється їх евтрофікація, а також процеси опустелювання та деградації всього агроландшафту, знижуються його адаптаційні можливості до змін клімату.

Результати аналізу кліматичних проекцій на XXI ст., отримані групою експертів IPCC за модельними розрахунками, вказують на ймовірність того, що частота екстремальних опадів до їх загальної кількості буде зростати для більшої частини земної кулі [21]. Аналіз лінійних трендів екстремальних опадів на території України також засвідчив про збільшення кількості днів з екстремальними опадами в літній сезон та їх зменшення — в зимовий [21, 22].

Використання даних 28 гідрометеорологічних постів України за період 1951–2005 рр. дало змогу визначити рівні збільшення екстремальних опадів (рис. 4) та

Таблиця 1

Втрати врожаю, гумусу та ґрунту залежно від його еродованості

Культури	Втрати		
	ґрунту, т/га	гумусу, т/га	урожаю, %
Схили 0–3° зі слабоеродованими ґрунтами			
Пшениця озима	1	0,03	5
Ячмінь	2	0,06	10
Кукурудза	7	0,25	15
Соняшник	7	0,25	15
Схили 3–5° зі слабо- та середньоеродованими ґрунтами			
Пшениця озима	3	0,07	15
Ячмінь	6	0,17	18
Кукурудза	15	0,5	30
Соняшник	15	0,45	25
Схили понад 5° з середньо- та сильноеродованими ґрунтами			
Пшениця озима	12	0,42	50
Ячмінь	30	1,0	55
Кукурудза	150	5,0	60
Соняшник	125	4,0	50

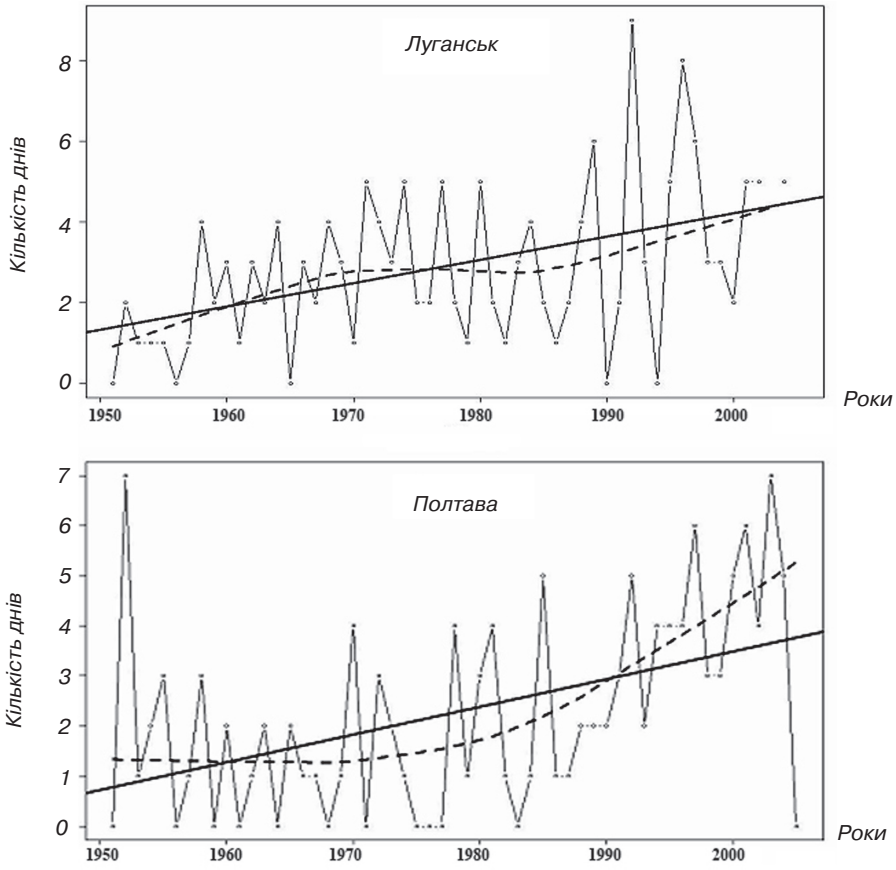

Рис. 4. Динаміка кількості днів з опадами понад 20 мм/год за період 1951–2005 рр.

частоту їх трапляння на території України — до 65%, що зумовлено відповідними зміщеннями траєкторії циклону в ці періоди. Максимальні зміни рівня екстремальних опадів відзначаються в степовій зоні. Так, кількість екстремальних опадів у літній сезон збільшується вдвічі і більше [21, 22].

Отже, в перспективі ризики прояву водної ерозії значно зростуть, що потребуватиме розробки та впровадження нових ефективніших систем захисту ґрунтів від водної ерозії, що особливо актуально для територій зі складним рельєфом та високою насиченістю сівозмін просапними культурами.

Ситуація ускладнюється тим, що останніми роками спостерігається доволі значне збільшення площ просапних культур, у т.ч. соняшнику, кукурудзи та сої (рис. 5). Як відомо, ці культури не забезпечують належного покриття поля, особливо в першій половині вегетації, та потребують рихлення міжрядь, що створює високі ризики змиву ґрунту під час зливових опадів.

Підвищення ризиків прояву як водної, так і вітрової ерозії спричиняє також зниження протиерозійної стійкості ґрунтів унаслідок їх дегуміфікації, особливо під такими культурами, як соняшник та кукурудза. Мінералізація гумусу під ними в середньому сягає 1,1–1,2 т/га за рік, а його поповнення завдяки рослинним рештками лише 0,4–0,6 т/га. Отже, збільшення опадів у вигляді злив, надвисоке насичення сівозмін просапними культурами, зниження протиерозійної стійкості ґрунтів ство-

рює умови для інтенсифікації як водної, так і вітрової ерозії. Тому пріоритетним є подальше удосконалення зональних ґрунтоводоохоронних моделей контурно-меліоративних систем землекористування з урахуванням кліматичних, соціально-економічних змін та земельних відносин в агросфері України.

Новим з цього погляду є те, що контурно-меліоративна система землекористування [23] наразі повинна реалізовуватись не тільки в межах певних господарських структур, а й з урахуванням інтегрованого управління всіма земельними ресурсами водозбірних басейнів малих річок. Одночасно ґрунтоохоронні заходи постійної дії, у т.ч. гідро- та лісомеліоративні, повинні виконуватися за рахунок державних централізованих ресурсів, а агротехнічні — за рахунок суб'єктів господарської діяльності [24].

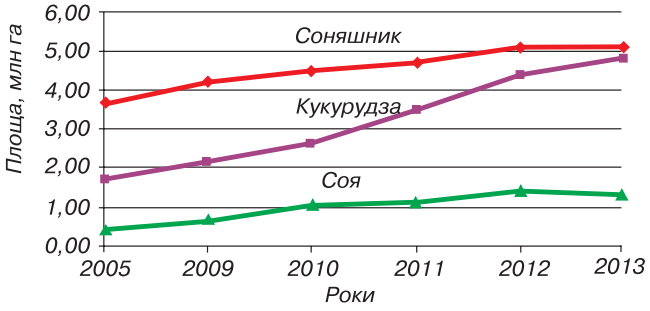

Рис. 5. Динаміка збільшення площ просапних культур

Вітрова ерозія як наслідок розвитку процесів опустелювання агроландшафтів. Прояв вітрової ерозії або дефляції також є ознакою опустелювання земель і ерозійної деградації ґрунтів, що в деякі роки може розповсюджуватись на площі до 6–7 млн га. Залежно від вітрової активності, в Україні існує кілька регіонів з небезпекою прояву вітрової ерозії. Перший регіон — зона Полісся та її північно-західні райони, південну межу якого позначає умовно лінія «Чернівці — Житомир — Суми». Прояви вітрової ерозії на цій території спостерігаються доволі рідко, в основному локально, де існують вітрові коридори. Насамперед, еродуються ґрунти легкого механічного складу на підвищених елементах рельєфу та вододілах, а також осушені торфоболотні ґрунти. В основному, це поля без рослинності після їх передпосівного обробітку навесні.

До наступного регіону входить зона Лісостепу, що також відрізняється доволі слабкою вітровою активністю, але в деякі роки може спостерігатися локальне пошкодження посівів, особливо цукрових буряків. Південна межа її проходить на лінії «Кишинів — Кременчук — Харків».

Третій регіон — це степова зона, що характеризується надвисоким ризиком прояву вітрової ерозії з двома центрами: на Донецькому кряжі та в Чорноморсько-Приазовській провінції з центром між Херсоном і Запоріжжям. Процес руйнування поверхні ґрунту здебільшого виникає за швидкості вітру понад 10–15 м/с і залежить від стану поверхні ґрунту. Фізична суть вітрової ерозії ґрунтів полягає у тому, що під тиском повітряного потоку ґрунтові частки і агрегати розміром менше 1 мм починають рухатись. Існує три форми переміщення часток: перекочування, стрибкоподібний рух та перенесення в повітряному потоці.

Інтенсивність розвитку цих небезпечних явищ залежить від ступеня розмежування території сільськогосподарських угідь перешкодами для вітру, протиерозійної стійкості ґрунтів, швидкості вітру та його насиченості пилом.

Унаслідок вітрової ерозії руйнується ґрунтовий покрив, знижується його родючість, забруднюється повітря, що шкодить здоров'ю людей, посилюються процеси опустелювання значних територій. Найтиповіша синоптична ситуація для виникнення пилових бур — південна або південно-західна периферія стійкого малорухомого антициклону, що зумовлює суху погоду з сильними східними або південно-східними вітрами, із швидкістю вітрового потоку у приземному шарі понад 15–17 м/с.

Восени, після основного обробітку ґрунту, поверхня більшості ґрунтів перебуває у

відносно вітростійкому стані. Але взимку і ранньою весною під впливом промерзання, відтаювання, зволоження і висушування ґрунтозахисні агрегати швидко руйнуються до ерозійно-небезпечного розміру, і до періоду сильних вітрів такі агрофони стають нестійкими щодо вітру внаслідок зменшення грудкуватості. Сформувати надійну ерозійно стійку поверхню ґрунту можливо лише за наявності на його поверхні суцільної рослинності, наприклад, багаторічних трав або посівів пшениці озимої, а також рослинних решток у вигляді соломи або стерні. До того ж покриття поверхні ґрунту навесні повинно бути не менше 70%. Найважливішими протиерозійними заходами є лісомеліоративні у вигляді полезахисних лісосмуг, що зменшують швидкість вітру в комплексі із застосуванням технологій обробітку ґрунту, що забезпечують збереження рослинних решток на поверхні поля.

За даними УкрНДГМІ, в процесі змін клімату, зокрема потепління, прогнозується посилення вітрового режиму. Зважаючи на те, що значна кількість лісосмуг у зоні Степу перебуває у ненайкращому стані, а також на збільшення площ просапних культур, можна прогнозувати зростання ризику прояву катастрофічних пилових бур, аналогічних тим, що спостерігалися у 2007 р. на території Луганської, Запорізької, Миколаївської, Херсонської та інших південних областей, коли вітрової ерозії зазнала площа понад 6 млн га. На супутниковому знімку (рис. 6) зображено територію Херсонської обл., яка була епіцентром прояву вітрової ерозії внаслідок досягнення швидкості вітру понад 20 м/с.

До початку пилової бурі (знімок 1) видно р. Дніпро, Олешківські піски та територію сільськогосподарських угідь, а на знімках 2–3 зафіксовано початок і суціль-

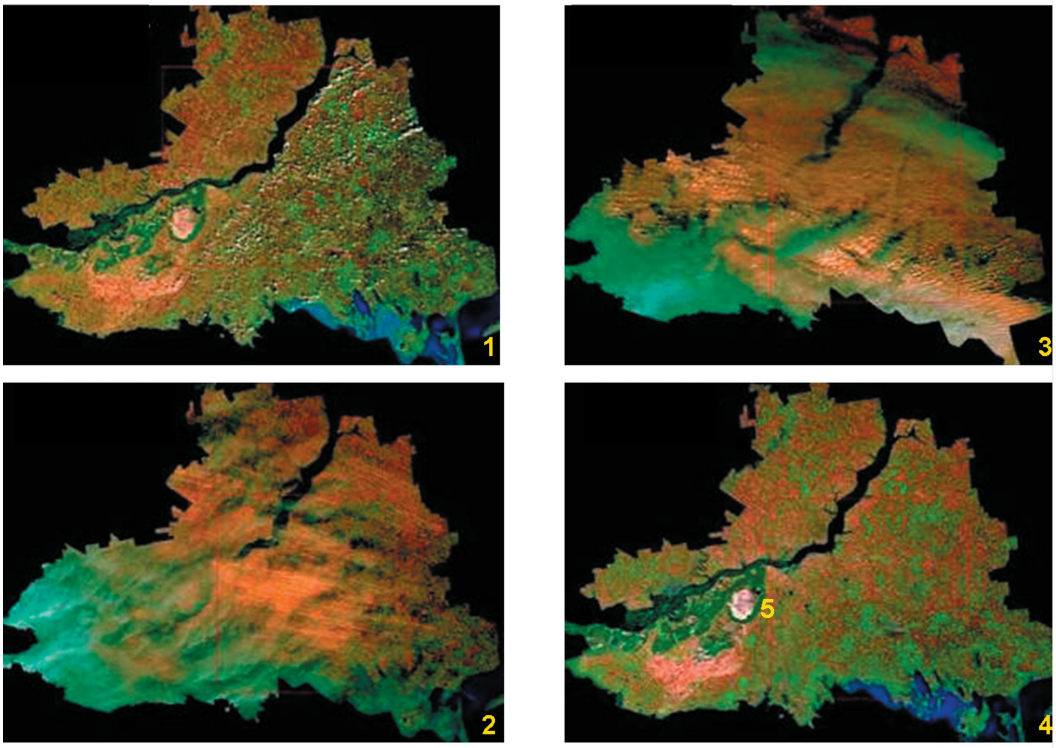

Рис. 6. Вигляд з космосу прояву пилової бурі на території Херсонської обл.: 1 — до початку пилової бурі, 2–3 — під час пилової бурі, 4 — після її закінчення, 5 — Олешківські піски

ний прояв пилової бурі. Піднятим у повітря ґрунтовим пилом закрито р. Дніпро, Олешківські піски і майже всю територію сільськогосподарських угідь Херсонської обл. Втрати ґрунту з поверхні досягли 15–20 т/га, спостерігалися поля, де повністю був знесений верхній посівний шар ґрунту і висіяне насіння опинилося на поверхні поля.

Структура агроландшафтів та індекси ландшафтного різноманіття. На території України майже не залишилося природних ландшафтів, і тому найпоширенішими є сільськогосподарські ландшафти, що складаються з різноманітних елементів: орних земель, пасовищ, сіножатей, багаторічних насаджень, природних і напівприродних угідь, полезахисних лісосмуг, водно-болотних угідь, водотоків, струмків і малих річок. Агроландшафти, особливо у лісостеповій та степовій зонах, вирізняються високою розораністю та високим ризиком прояву різноманітних деградаційних процесів, що, крім зниження продуктивності агроекосистем, можуть впливати і на їх біорізноманіття. Отже, система землекористування і стан родючості ґрунтів мають прямий зв'язок з ландшафтним різноманіттям. Але недосконала просторова структура агроландшафтів, зокрема їх висока розораність, спричиняє деградацію земель, звуження та дрейф ареалів поширення видів та, загалом, зменшення ландшафтного різноманіття. З огляду на його особливе значення для формування сталих агроекосистем в умовах змін клімату, актуальним є формування адаптованих систем землекористування, що здатні забезпечити просторові умови для збереження і подальшого розвитку біорізноманіття, в т.ч. життєдіяльності дикої флори і фауни.

До основних показників агроланшфатної структури, що має зв'язок зі збереженням біорізноманіття, належать: рівень фрагментації природних угідь, форма та площа ділянок з природною рослинністю, довжина меж між класами об'єктів у структурі агроландшафтів, їх поєднування, тобто здатність забезпечувати міграцію видів для пошуку їжі та розмноження.

Отже, в умовах наростаючих ризиків процесів опустелювання та деградації земель існує потреба у проведенні моніторингу та оцінювання структури агроландшафтів з використанням індексів ландшафтного різноманіття, до яких належать, зокрема: індекс різноманіття середовища існування, індекс неоднорідності території, загальна довжина меж класів ґрунторослинного покриву, індекс Шенона, що характеризує мінливість ландшафту, зумовлену типом біотопів та часткою природних територій і охоплених господарською діяльністю людини земель, а також середній розмір фрагмента класу землекористування та індекс дисперсії. Порівняння величин наведених індексів, розрахованих для різних ґрунтово-кліматичних умов та моделей організації територій, є основою для кількісного обґрунтування оптимальної структури певної території та планування екомережі, а також розробки необхідних заходів з пом'якшення негативної дії процесів опустелювання на ландшафтне різноманіття. Порівняльний аналіз величин індексів ландшафтного різноманіття та мережі залісених ярів засвідчив про високу кореляцію між цими показниками.

Інтенсивність прояву процесів опустелювання та ерозійної деградації земель сільськогосподарського призначення значною мірою залежить від структури агроландшафтів. Створення їх екологічно стійкої структури насамперед обумовлено співвідношенням орних, лучних, лісових, водно-болотних угідь та природних поверхневих вод [18]. Зазвичай, для кожного агроландшафту співвідношення вищеперелічених структурних елементів є індивідуальним і враховує не тільки їх площі, але й оптимальне просторове розміщення на певній території. Однак найістотніше покращення структури агроландшафтів досягається в процесі землевпорядного проектування, оптимізації структури посівних площ і сівозмін та виведення з активного сільськогосподарського використання деградованих, забруднених і малопродуктивних земель під консервацію з подальшим їх використанням під природні угіддя,

рекреаційні зони, розширення територій заповідників та заказників.

Виходить, оптимізація структури ландшафтів, що здатна підвищувати стійкість агроекосистем до опустелювання і деградації земель, забезпечується шляхом:

• досягнення оптимальної лісистості;

• створення екологічно обґрунтованої мережі природоохоронних територій і екокоридорів, збереження їх безперервності та екологічного каркаса;

• збереження природного стану водно-болотних угідь як центрів біорізноманіття;

• створення буферних водоохоронних смуг, насамперед з включенням до їх складу ерозійно-небезпечних схилів уздовж малих річок, озер та водосховищ;

• створення контурно-меліоративної організації території сільськогосподарських угідь для умов складного рельєфу;

• дотримання екологічно обґрунтованої структури посівних площ і сівозмін;

• застосування протиерозійних ґрунтоводоохоронних технологій обробітку ґрунту і посіву в умовах високої потенційної небезпеки прояву ерозії, в т.ч. утворення ярів, застосування протиерозійних гідротехнічних та лісомеліоративних заходів з метою управління поверхневим стоком.

Отже, боротьба з опустелюванням та ерозійною деградацією земель потребує системного управління агроладншафтами, в т.ч. поверхневим стоком у межах водозбірних басейнів малих річок, шляхом впровадження принципів ґрунтоводоохоронної контурно-меліоративної системи землекористування [24].

Екологічний стан малих річок як індикатор опустелювання агроландшафтів. На території України налічується понад 63 тис. малих річок і водотоків загальною довжиною понад 185 тис. км, з них близько 60 тис. (95%) — дуже малі (довжиною менше ніж 10 км). Водозбірні басейни малих річок становлять близько 90% території України. За допомогою водосховищ і ставків на більшості малих річок стік зарегульований на 30–70%, що позитивно впливає на стан сільськогосподарських ландшафтів та запобігає процесам опустелювання. У басейнах малих річок формується понад 60% прісних водних ресурсів України. Тут сконцентровано майже все сільськогосподарське виробництво, проживає переважна більшість населення країни [25, 26]. Саме у межах водозбірних басейнів малих річок формується вирішальний вплив на довкілля. Тому основою збалансованого розвитку агроландшафтів і території водозбірних басейнів малих річок повинні стати принципи, що базуються на екологічніх центробіжних тенденціях, тобто формування природно-ландшафтних комплексів, які забезпечуватимуть раціональне використання земель з урахуванням екологічної безпеки річкової системи. Це питання має вирішальне значення, тому що однією з основних особливостей функціонування малих річок є залежність їх водності, гідрологічного режиму, якості води та життєдіяльності гідробіонтів від стану поверхні водозбору та безпеки господарської діяльності, що у низці випадків буває навіть важливішим, ніж кліматичні чинники [26].

Висока урбанізація та розораність сільськогосподарських угідь у межах водозбірних басейнів, надмірна насиченість сівозмін просапними культурами посилюють ризики прояву ерозійних процесів, забруднення і замулення річок та водойм продуктами ерозії, що загалом негативно впливає на екологічний стан агроландшафтів, спричиняє посилення процесів їх опустелювання та деградації.

Розробка заходів, спрямованих на збалансований розвиток систем землекористування, мінімізацію процесів деградації земель та їх опустелювання, а також виснаження родючості ґрунтів, має тісно переплітатися з інтегрованим управлінням земельними і водними ресурсами та охороною малих річок як індикаторів сталого розвитку сільських територій.

Так наприклад, на космічному знімку (рис. 7) представлено фрагмент території Канівського р-ну зі значною розчленованістю ярами, між якими розміщуються орні землі на схилах різної крутизни. Для призупинення змиву ґрунту з полів

Рис. 7. Фрагмент території Канівського р-ну з комплексом протиерозійних заходів у системі контурно-меліоративного землекористування: 1 — залісені яри; 2 — еродовані ґрунти; 3 — системи протиерозійних валів-терас; 4 — водосток; 5 — лісосмуга

та подальшого розвитку ярів здійснено їх залісення, а для управління поверхневим стоком застосовано метод розмежування схилових земель водорегулювальними та водозатримувальними валами, що забезпечує зменшення швидкості стокових вод, їх ерозійної здатності та затримання змитого ґрунту і поверхневого стоку в межах сільськогосподарських угідь. Поєднання цих заходів з лісомеліоративними та ґрунтозахисними технологіями обробітку ґрунту значно підвищило протиерозійну стійкість агроландшафту, що створило умови для поступового відтворення родючості еродованих ґрунтів та підвищення продуктивності агроекосистем.

Інформаційно-консультативне забезпечення. Реалізація положень Конвенції Ріо «Про боротьбу з опустелюванням» та зобов'язань України з їх виконання, особливо щодо земель сільськогосподарського призначення, потребує удосконалення системи інформаційно-консультативного забезпечення як землевласників і землекористувачів, так і управлінських структур з цих питань. Найважливішою у цьому аспекті є інформація щодо способів адаптації систем землекористування до змін клімату,

методів боротьби з опустелюванням та деградацією земель, відтворення родючості ґрунтів, збереження ландшафтного різноманіття. Необхідною також є розробка та удосконалення економічних важелів для стимулювання впровадження інноваційних наукових розробок у виробничу практику, що особливо актуально для фермерських господарств, малого та середнього аграрного бізнесу. Актуальним для реалізації положень КБО, а також для забезпечення збалансованого розвитку агросфери України є створення повноважної «Державної служби охорони земель і родючості ґрунтів». Діяльність служби насамперед повинна спрямовуватись як на консультативне забезпечення, так і контроль у сфері використання земельних ресурсів.

Законодавче забезпечення. Чинними положеннями Земельного кодексу України та Законів України «Про охорону земель» та «Про державний контроль за охороною земель» значно покращено правове поле щодо охорони земель від деградації і нераціонального їх використання. Отже, законодавче забезпечення нині не є обмежувальним чинником з розв'язання проблем раціонального використання земель та охорони родючості ґрунтів. Але сучасне нормативно-правове поле, а також механізми його реалізації потребують значного удосконалення. Насамперед, це стосується прийняття підготовленого проекту Закону України «Про ґрунти та їх родючість». Актуальною є розробка Законів України «Про консолідацію земель», «Про обіг земель сільськогосподарського призначення», «Про економічне стимулювання за раціональне використання земель і охорону родючості ґрунтів», «Про консервацію земель» тощо. Через те що майже в половину статей Земельного кодексу України нині внесено правки і доповнення, також назріло питання щодо доцільності його удосконалення та прийняття нової редакції, в т.ч. з урахуванням вимог і зобов'язань України за КБО. Нині завершується розробка та затвердження КМ України «Плану дій щодо боротьби з деградацією земель та опустелюванням».

ВИСНОВКИ

1. Україна володіє високим агроресурсним потенціалом, у т.ч. чорноземними ґрунтами з оптимальними природними агрономічними характеристиками. Разом з різноманіттям кліматичних зон і доволі сприятливими температурним та водним режимами створюються умови для вирощування широкого спектра культур, особливо зернових і олійних, а також ведення тваринництва. Однак за останні 25 років унаслідок виснаження ґрунтів, їх дегуміфікації, неконтрольованого прояву водної та вітрової ерозії агроресурсний потенціал сільськогосподарської галузі значно знизився, зросли ризики подальшої деградації ґрунтового покриву та розвиток процесів опустелювання.

2. Зниження родючості ґрунтів вимагає не тільки підвищення витрат на придбання промислових добрив для компенсації назавжди втрачених гумусу та біогенних елементів, але й збільшення обсягів виконання заходів з ліквідації негативних наслідків ерозійної деградації всього агроландшафту. За неконтрольованого розвитку процесів деградації та опустелювання посилюються ризики досягнення такого стану, коли вони матимуть тенденцію до незворотності. Тому визначальним є вжиття відповідних заходів тепер або у найближчій перспективі.

3. Розв'язання проблеми боротьби з опустелюванням та деградацією земель, охорона родючості ґрунтів потребує розробки та введення в дію не лише державних і регіональних планів дій, але й створення робочих проектів з цих питань кожним землевласником і землекористувачем. Їх обов'язком повинна стати як розробка внутрішньогосподарського землеустрою, так і дотримання цільового використання земель, вжиття заходів з відтворення родючості ґрунтів, а також збереження ландшафтного різноманіття та охорони малих річок.

4. В умовах змін клімату, збільшення ризиків прояву посушливих явищ, деградації та опустелювання земель, інтенсифікації водної і вітрової ерозії актуальним є

відновлення робіт з охорони земель і відтворення родючості ґрунтів як на загальнодержавному, так і регіональному рівнях. Доцільним є розгортання науково-дослідних робіт з удосконалення зональних ґрунтоводоохоронних контурно-меліоративних моделей систем землекористування з урахуванням інтегрованого управління земельними і водними ресурсами, а також з адаптації до змін клімату, насамперед, шляхом зменшення викидів парникових газів, збереження біорізноманіття та підвищення продуктивності агроекосистем за невисоких рівнів витрат промислових ресурсів та енергії.

5. У соціально-економічній і екологічній діяльності з формування сталого розвитку сільськогосподарських територій і аграрного виробництва необхідно удосконалити відповідну законодавчу базу з впровадження у національну аграрну політику України принципів конвенцій Ріо, у т.ч. «Про боротьбу з опустелюванням», а також нової європейської стратегії «Європа 2020: стратегія розумного, сталого і всеосяжного зростання». Необхідно розглянути питання щодо доцільності створення нової редакції Земельного кодексу України.

6. За сучасних методів ведення аграрного виробництва формування врожаю переважно здійснюється завдяки ґрунтовим запасам поживних речовин, що спричиняє значні ризики родючості ґрунтів та їх виснаження. В цих умовах актуальним є удосконалення механізмів контролю використання земельних ресурсів з боку держави, а також застосування ефективніших, переважно економічних, методів підтримки і стимулювання впровадження землевласниками і землекористувачами ґрунтоводоохоронних систем землекористування. Доцільно ввести обов'язковий контроль якісного стану ґрунтів не тільки в процесі державного моніторингу, але й у разі зміни землевласника та продажу земель сільськогосподарського призначення.

7. Безпрецедентний масштаб розвитку ерозійної деградації земель сільськогосподарського призначення та виснаження родючості ґрунтів потребує удосконалення моніторингу земель, у т.ч. розповсюдження посушливих явищ, водної і вітрової ерозії ґрунтів, контролю родючості ґрунтів. Все це можливо реалізувати лише за умови вирішення питання щодо створення повноважного державного органу «Державної служби охорони земель і родючості ґрунтів». В обов'язок такої служби має входити здійснення відповідних законодавчих ініціатив, моніторинг та інформаційно-консультативне забезпечення аграрних виробничих систем усіх рівнів, у т.ч. з питань дотримання положень та зобов'язань України за КБО.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Лузан Ю.Я.* Сучасні проблеми та основні фактори розвитку аграрного сектору України / Ю.Я. Лузан //Економіка АПК. — 2014. — № 6. — С. 5–9.
2. Національна доповідь «Про стан родючості ґрунтів України» / Ред.: С.А. Балюк, В.В. Медведєв, О.Г. Тараріко та ін. — К., 2010. — 112 с.
3. *Катон, Варрон, Колумелла, Плиний.* О сельском хозяйстве / под ред. Г.М. Изотовой. — М.: Сельхозгиз, 1937. — 302 с.
4. *Кропивко М.Ф.* Організація та планування комплексного розвитку агропромислового виробництва і сільських територій в умовах децентралізації владних повноважень / М.Ф. Кропивко // Економіка АПК. — 2014. — № 7. — С. 109–121.
5. Рекомендації з адаптації існуючої системи моніторингу забруднення ґрунтів до проекту рамкової Ґрунтової Директиви ЄС та Ради Європи / [О.Г. Тараріко, В.О. Греков, В.М. Панасенко та ін.]. — К., 2011. — 28 с.
6. *Абсава Л.О.* Експортний потенціал агропродовольчого комплексу в умовах глобалізації продовольчих ринків / Л.О. Абсава // Агросвіт. — 2010. — № 16. — С. 17–24.
7. *Власов В.І.* Оцінка нерівномірності розвитку регіонів планети / В.І. Власов // Економіка АПК. — 2009. — № 12. — С. 128–132.
8. *Власов В.І.* Шляхи подолання глобальної продовольчої кризи / В.І. Власов, М.А. Лисак // Економіка АПК. — 2010. — № 4. — С. 138–141.
9. *Гойгук О.І.* Продовольча безпека / О.І. Гойгук. — Житомир: Полісся, 2004. — 348 с.
10. *Кваша С.М.* Експорт та імпорт продукції аграрного сектору України: стан і тенденції / С.М. Кваша, В.У. Власов, Н.В. Кривенко. — К.: ННЦ «ІАЕ», 2013 — 82 с.
11. *Лузан Ю.Я.* Сучасні проблеми та основні фактори розвитку аграрного сектору України / Ю.Я. Лузан // Економіка АПК. — 2014. — № 6. — С. 5–9.
12. *Пасхавер Б.Й.* Сучасний стан продовольчої безпеки / Б.Й. Пасхавер // Економіка АПК. — 2014. — № 4. — С. 5–12.

13. *Kogan F.* Global drought watch from space / F. Kogan // Bulletin American Meteorological Society. — 1997. — Vol. 78. — P. 621–636.
14. *Вернадский В.И.* Философские мысли натуралиста / В.И. Вернадский. — М.: Наука, 1988. — 382 с.
15. *Докучаев В.В.* Наши степи прежде и теперь / В.В. Докучаев. — М.: Госиздат сельхозлитературы, 1933. — 150 с.
16. *Докучаев В.В.* Русский чернозем / В.В. Докучаев; отв. ред. Б.Ф. Апарин. — СПб.: Руская коллекция, 2008. — 480 с.
17. *Подолинський С.А.* Вибрані твори / С.А. Подолинський; упор. Л.Я. Корнійчук. — К.: КНЕУ, 2000. — 326 с.
18. *Фурдичко О.І.* Агроекологія: монографія / О.І. Фурдичко. — К.: Аграр. Наука, 2014. — 400 с.
19. Землеробство в умовах недостатнього зволоження: наукові та практичні висновки / За ред. В.М. Крутя, О.Г. Тараріка. — К.: Аграрна наука, 2000. — 80 с.
20. *Савчук Д.П.* Посухи та посухозахисні заходи в Україні / Д.П. Савчук // Вісник аграрної науки. — 2009. — № 9. — С. 64–67.
21. *Полонский А.Б.* Пространственно-временная изменчивость интенсивных осадков на территории Украины и их связь с изменением климата / А.Б. Полонский, Е.Н. Воскресенская, Е.В. Вышкваркова // Доповіді НАН України. — 2013. — № 7. — С. 102–107.
22. *Вишкваркова О.В.* Екстремальні опади та їх кліматичні особливості на території України: Автореф. ... канд. географ. наук / О.В. Вишкваркова. — Севастополь, 2014. — 15 с.
23. *Тарарико А.Г.* Почвозащитная контурно-мелиоративная система земледелия / А.Г. Тарарико, В.А. Вергунов. — К.: УкрИНТЭИ, УкрНИИЗ, 1992. — 72 с.
24. Нормативи ґрунтозахисних контурно-меліоративних систем землеробства / За ред. О.Г. Тараріка та М.Г. Лобаса / УААН, Держкомзем. — К., 1998. — 140 с.
25. Екологічна енциклопедія: у 3 т. / Ред. А.В. Толстоухов (головний ред.) та ін. — К.: ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації», 2007 — Т. 2. — 269 с.
26. *Яцик А.В.* Водогосподарська екологія: у 4 т. (7 кн.) / А.В. Яцик. — К.: Генеза, 2004. — Т. 4. — Кн. 6, 7. — 287 с., 332 с.

УДК 332.37:711.143

ЯКІСТЬ ЗЕМЕЛЬ ЯК ОСНОВА КОНТРОЛЮ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

С.Ю. Булигін

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Розкрито поняття «якість земель» як теоретичної бази контролю раціонального землекористування та діяльності землевласників і землекористувачів. Показано, що це поняття поглинає терміни «якість ґрунтів» і «стале землеробство». Обґрунтовано вибір показників для оцінювання зміни якості земель в процесі їх використання. Наведено сучасні підходи до оцінювання земель в Україні.

Ключові слова: *якість землі, якість ґрунтів, показники й оцінювання якості землі.*

Деградація земель — майже неминучий супутник людства впродовж багатьох століть його розвитку. Інтенсивність і сила прояву цього процесу переважно залежать від рівня розвитку суспільства, його розуміння закономірностей функціонування ґрунтів, економічного становища. У розвинених країнах світу висока культура землекористування передбачає не лише інтенсивне використання ґрунтів, а й обов'язкове вжиття заходів, що запобігають їх деградації, натомість, використання природної родючості ґрунту без її відновлення — ознака низького рівня розвитку як культури землеробства, так і суспільства загалом.

Нині у світі налічується близько 4,3 млрд га непродуктивних земель, з яких 2,0 — ре-

© С.Ю. Булигін, 2015