

УДК 504.6(477.43/44):502.7

**ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ
АГРОЛАНДШАФТІВ УКРАЇНИ,
ЯК ОСНОВА ЇХ ОПТИМІЗАЦІЇ
ТА ЕФЕКТИВНОГО
ВИКОРИСТАННЯ**

О.В. МУДРАК, доктор с.-г. наук,
професор

«Вінницька академія неперервної
освіти»

Г.В. МУДРАК, канд. геогр. наук,
доцент

Вінницький національний аграрний
університет

У статті обґрунтовано необхідність проведення комплексного екологічного моніторингу агроландшафтів, що зумовлено екологічно необґрунтованим землекористуванням, недостатнім техніко-технологічним забезпеченням, здійсненням неефективних інвестиційно-інноваційних економічних і технологічних рішень, порушенням збалансованості агроландшафтів за рахунок їх значної розораності, ущільненням ґрунту, погіршенням співвідношення площі ріллі й еколого-стабілізаційних угідь та природно-заповідного фонду, неефективністю реалізації екологічної і смарагдової мережі, руйнуванням ґрунтового покриву (зменшенням буферності ґрунту), зростанням площ деградованих земель.

Подано науково-обґрунтовану методичку вдосконалення екологічного моніторингу агроландшафтів на території України, їх оптимізацію та ефективно використання. Наведено етапи і специфіку проведення комплексного екологічного моніторингу різних видів агроландшафтів, їх функціонально-структурних елементів, основних напрямів і параметрів.

Доведено необхідність проведення запропонованої комплексної системи екологічного моніторингу агроландшафтів на території держави та створення регіональних інформаційно-консультаційних центрів з агроекологічних питань.

Ключові слова: агроландшафти, агроєкосистеми, екологічний моніторинг, паспортизація, збалансований розвиток, оптимізація.

Табл. 1. Літ. 11.

Постановка проблеми. Суттєвий негативний антропогенний вплив на довкілля і нераціональне агроприродокористування в Україні призвели до деградації агроландшафтів, втрати агробіорізноманіття й незабезпечення формування, ефективного використання й реалізації національної екомережі та збалансованого розвитку агросфери. Остання разом з усіма типами агроландшафтів займає від 50 до 80% території у різних регіонах держави.

Аналіз останніх публікацій і досліджень свідчить, що екологічно необґрунтоване землекористування, недостатнє техніко-технологічне забезпечення, здійснення неефективних інвестиційно-інноваційних економічних рішень, порушення збалансованості агроландшафтів за рахунок їх значної розораності, ущільнення ґрунту, погіршення співвідношення площі ріллі та екологостабілізаційних угідь і природно-заповідного фонду призвело до суттєвого руйнування ґрунтового покриву (зменшило буферність ґрунту), зростання площ деградованих земель. Це спричинило зниження продуктивності

земельних угідь регіону, ефективності аграрного виробництва, якості й екологічної безпечності продовольчої продукції, зменшило біорізноманіття та збалансованість агроєкосистем. Посиленню згаданих негативних наслідків сприяли також забур'яненість полів, недотримання сівозмін і контурно-меліоративної системи землеробства, скорочення поголів'я сільськогосподарських тварин, зменшення застосування добрив, хімічних меліорантів, забруднення радіонуклідами й залишками солей пестицидів і важких металів, різні види будівництва, розробка корисних копалин, збільшення площ стихійних сміттєзвалищ, недотримання екологічних нормативів тощо. Нині близько 20% сільськогосподарських угідь країни знаходяться у незадовільному екологічному стані [3, 5-7].

Мета роботи – запропонувати систему комплексного екологічного моніторингу агроландшафтів країни.

Матеріали і методика досліджень. *Об'єктами* запропонованого комплексного екологічного моніторингу агроландшафтів України (власне польових, садових, ягідникових, лучно-пасовищних, виноградникових, змішаних) можуть бути: сільськогосподарські ландшафти, що згруповані за єдиними й однаковими агрокліматичними характеристиками, колообігом енергії і речовин; сільськогосподарські ландшафти фізико-географічних зон, країв, областей, районів; внутрішньокрайові агроландшафти; агроландшафтні фації, групи урочищ, урочища (прості й складні) і місцевості, масиви, контури, які формують дрібні, елементарні та неділимі з огляду ландшафтного підходу агроєкосистеми; головні типи, підтипи та інші таксони ґрунтів – роди, підвиди, види і різновиди, варіанти окультурювання, які зазвичай виділяються у межах ґрунтової провінції, що дуже добре представляють різноманіття ґрунтів та їх основні властивості: екологічну стійкість, родючість, ураженість процесами деградації; видовий біотичний склад і біорізноманіття агросфери; джерела і причини забруднення агроландшафтів; усі види, типи та рівні антропогенного навантаження та впливу на сільськогосподарські ландшафти; соціальні та суспільно-екологічні чинники такі, як рівень екологічної поведінки, культури й освіти сільського населення, керівників сільськогосподарських підприємств та господарств, дохід, добробут і здоров'я працівників аграрної галузі тощо. Серед видів моніторингу (еталонного, виробничого, поточного, кризового, спеціального, наукового) доречним є проведення прогностичного, що має відрізнятися за змістом, масштабом, оперативністю, методологією, рівнями. Моніторинг ґрунтів має стати основою комплексного екологічного моніторингу агроландшафтів (сільськогосподарських, лісових, водних, рекультивованих, рекреаційних, заповідних та інших категорій земель). У системі моніторингу земель сільськогосподарського призначення об'єктами моніторингу виступають ґрунти земель сільськогосподарського призначення (рілля, сіножаті, пасовища, багаторічні насадження, перелоги, землі тимчасової консервації), їх поживний, водний, тепловий і газовий режими, біохімічна (ферментативна) активність,

збереження повноцінної педобіоти (макро-, мезо- і мікрофауни ґрунту), оптимізація фізичного стану, запобігання їх знеструктуренню, ущільненню тощо. Наразі обстеження земель сільськогосподарського призначення має включати такі етапи: підготовчий, польовий, лабораторний і камеральний. Підготовчий етап – це вибір об'єкта (господарства, земельної ділянки), підготовку і опрацювання відповідного картографічного матеріалу; польовий – відбір проб ґрунту; лабораторний – підготовку і аналіз проб ґрунту; камеральний – обробку результатів аналізів, формування електронної бази даних, складання картограм, діаграм, таблиць, виготовлення агрохімічного паспорта. Агрохімічній паспортизації підлягають земельні ділянки всіх форм власності, що розташовані у межах території України. Агрохімічна паспортизація орних земель (площею 100 га і більше є обов'язковою) у державі проводиться через кожні 5 років, а сіножатей, пасовищ і багаторічних насаджень (садів, ягідників, хмільників, виноградників) – кожні 10 років [5-7].

Методи досліджень – описові, системні, історичні, ретроспективні, статистичні, аналітичні, камеральні, біоіндикаційні, картографічні, польові (рекогносцирувальні, детально-маршрутні), морфометричні, порівняльні, прогнозні.

Виклад основного матеріалу досліджень. Необхідність здійснення екологічного моніторингу агроландшафтів викликана не лише реформуванням земельних відносин, організацією сільгоспвиробництва, що потребує визначення бонітету ґрунтів, їх оціночної, грошової вартості, також і проведенням чіткого постійного й оперативного контролю за раціональним використанням й охороною та збереженням ґрунтів, проведенням їх класифікації (формування каталогу), визначенням екологічно безпечних і чистих сировинних зон для виробництва якісних продуктів харчування і лікарської сировини. За оцінкою фахівців різних наукових напрямів, зокрема медиків, екологів, економістів, соціологів, нині близько 20% населення регіону (в тому числі 15% дітей) потребує якісних екологічнобезпечних (біологічно повноцінних) продуктів харчування [3, 5]. Щоб вирішити такі нагайні завдання, необхідно визначити земельні угіддя і господарства, які будуть придатні для вирощування якісних, екологічнобезпечних урожаїв сільськогосподарських культур.

Першочерговим етапом щодо вирішення цього питання є проведення комплексного екологічного моніторингу – науково-інформаційної системи спостереження, комплексної екологічної оцінки агроландшафтів і агроєкосистем з урахуванням абіотичних, біотичних і соціально-економічних чинників, контролю й прогнозування змін родючості ґрунтів, їх екологічного стану з метою управління продуктивністю та збереженням агробіорізноманіття. Важливим положенням при виконанні екологічного моніторингу агроландшафтів є поєднання двох тісно пов'язаних між собою напрямів – науково-методичного та безпосередньо виробничого. Функції їх доцільно

підпорядкувати мережі спеціалізованих науково-дослідних і навчальних лабораторій, різних закладів, відповідних центрів, які розміщені у певній ґрунтово-кліматичній зоні, що оснащені відповідною матеріально-технічною базою і забезпечені висококваліфікованими спеціалістами (галузевими фахівцями) [2].

Задля забезпечення сталого (збалансованого, стійкого) розвитку агроєкосистеми й враховуючи специфіку природокористування, комплексний екологічний моніторинг агроландшафтів має складатися з цілої низки окремих компонентів моніторингових за такими напрямками, критеріями і параметрами:

екомоніторинг земельної власності й землекористування – склад і структура земельних угідь: значення ступеня розораності (табл. 1), частка лісистості, відсоток заповідності території (загальної і суворої), господарський і фізіологічний стан ґрунтового покриву, його екологічна стійкість і ураженість ерозійними динамічними процесами (яружна й площинна ерозія, дефляція), підтоплення внаслідок техногенних процесів, а також підкислення, карстування, суфозія пухких порід, зсуви, різні абразії, надмірне засолення, активне просідання, значне заболочення; *фітобіотичний моніторинг* – фітобіотичний видовий склад, покриття проективне рослинністю, її біомаса, екологічна, генезисна, таксономічно-типологічна, біологічна, біоморфологічна, географічна, соціологічна, ценологічна, демологічна структура фітобіоти. Одними з підвидів моніторингу фітобіотичного, має бути, фітосанітарний, карантинний і фітоіндикаційний. Фітосанітарний – визначає кількість чи статус шкідливих організмів, які занесені чи можуть бути потенційно занесені на територію регіону шляхом ввезення об'єктів регулювання.

Таблиця 1

Розораність території і сільськогосподарських угідь різних країн

Країна	Розораність території, %	Розораність сільськогосподарських угідь
Україна	53,9	78,0
Польща	36,5	75,1
Німеччина	34,1	71,0
Канада	4,7	68,6
Франція	33,5	63,1
Росія	7,4	56,4
Нідерланди	30,9	55,0
Австрія	16,5	47,5
США	17,5	38,9
Велика Британія	25,1	35,3
Китай	12	21,5

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Карантинний – направлений для попередження привнесення і розповсюдження шкідливих, патогенних організмів та здійснення обов'язкового контролю за ними з метою повної чи часткової ліквідації або

локалізації. Він провадиться задля здійснення карантинних дій і дотримання санітарних і захисних заходів під час вирощування, зберігання, перевезення чи транспортування і розповсюдження продукції й інтродукції (реінтродукції) організмів. Часто використовують один з таких напрямів – це захист фітопатогенний. Фітоіндикаційний – досить типова і відома система спостережень щодо змін властивостей, анатоמו-морфологічних ознак, та різних параметрів, а також визначення ступеня уражень рослинних організмів агроландшафтних комплексів антропогенними й абіотичними факторами. Вдалим прикладом є встановлення рослин-індикаторів господарського втручання на площах орних земель (фіто-індикатори: вологи застійної в орному шарі ґрунту, перезволоження його, початкового (незначного) і значного (сильного) підкислення, надлишку в ньому азоту, належного і достатнього забезпечення азотом і гумусом, підлучення карбонатного та ін.), на луках і пасовищах, фітоіндикація шкідливих патогенних речовин у повітряному середовищі. Досить добрими і виправданими біоіндикаторами є біота ґрунтів (педобіота), серед яких, особливо виділяються околемболи і дощові черви. Моніторинг фітоіндикаційний повинен охоплювати значні за розмірами і площами території сільськогосподарських ландшафтних комплексів (фації, урочища, місцевості), має провадитися у межах відповідних фізико-географічних одиниць районування таких як провінція, область, край, район, також вирізняється економічною ефективністю, здійснюватися за найменших витрат і проводити прогнозування змін компонентів довкілля (використовуючи різні види моделювання і прогнозування), які можуть проявитися через певний період часу. У такому випадку доцільно і навіть необхідно досить влучно підібрати як об'єкт, так і ознаки (показники, чинники), які будуть підлягати реєстрації при фітоіндикації агроєкосистем й агроландшафтів за допомогою виду, який дуже чутливий і добре реагує на антропогенні зміни довкілля;

моніторинг *мікробіологічний* – це є вивчення і визначення структури функцій мікробних ценозів ґрунтового покриву; прогнозування майбутньої стратегічної направленості мікробіологічних процесів у ризосферній частині рослин, які визначають деградацію, ступінь стійкості або відновлення ґрунтового комплексу у процесі застосування різних агроєкологічних заходів; визначення й аналіз основних мікробіологічних показників для складання моделей комплексних, збалансованих і цілісних агроєкосистем та їх функціонування і формування;

моніторинг *фітовірусологічний* – визначення структури і функціонування фітовірусного ценозу; вивчення і прогнозування різноманітних процесів трансформації, перетворень і змін фітовірусного стану ґрунтового покриву; формування і функціонування ценозу фітовірусного збалансованих агроєкологічних систем;

моніторинг *популяційно-генетичний* – аналіз й оцінка можливої або потенційної біологічної небезпеки змін генетичної різноманітності сортів і

порід; аналіз і визначення впливу ГМО (генетично-модифікованих організмів) на утворення і функціонування збалансованих агроекологічних систем;

агрохімічний моніторинг – аналіз і визначення фактичного і потенційного рівнів поживності і родючості ґрунтів за показниками і критеріями: фізичного стану: повітропроникності й вологопроникності, щільності та ін.; хімічного: гумусний стан ґрунту, наявність поживних основних речовин і їх кількість (обсяг азоту, який легко гідролізується, також нітрифікаційна здатність, мг $\text{NO}_3/\text{кг}$ ґрунту, наявність і кількість обмінного калію, рухомого фосфору) та вміст мікроелементів (кобальту, молібдену, бору, сірки, марганцю, цинку, міді); відповідного фізико-хімічного стану: показники кислотності (актуальної, гідролітичної, обмінної), солончакуватості; засоленості (ступінь і тип засолення), суми ввібраних основ, біотичного стану: наявність макробіоти (різноманітних комах та їх личинок, багатоніжок, дощових черв'яків, коренів рослин), едафон ґрунту, мезобіоти (нематод, кліщів, ногохвістків), наявність мікробіоти (найпростіших, бактерій, ґрунтових водоростей, грибів тощо), ґрунтових тварин екологічних груп за середовищем існування і способом пересування (геобіонтів, геофілів, геоексенів); біохімічного стану (якість і безпека сільгосппродукції). Важливим є визначення щорічної й перспективної потреби сільськогосподарських угідь у хімічних меліорантах (особливо у внесенні вапна та гіпсу у ґрунти), здійснення ґрунтово-меліоративного (агрохімічного) районування, визначення потреб у мікроелементах, органічних та мінеральних добривах, для всіх рівнів проваджуваного господарювання, проведення бонітування і встановлення ступеня достатньоєфективної родючості ґрунтів;

гідроекологічний моніторинг – оцінка, спостереження і вивчення процесів забруднення й самоочищення, аналіз екологічного стану й реакції водних ландшафтних комплексів, що відносяться до сільськогосподарських систем, на різні антропогенні чинники, пов'язані з діяльністю сільських господарств; здійснення прогнозу та визначення динаміки екологічних змін водних комплексів на основі розробки та використання принципів і підходів моделювання відповідно до різних видів, типів і джерел забруднення, зокрема ацидифікації, евтрофікації, термофікації, токсифікації, забруднення радіонуклідами), структури й напрямів використання агроландшафту;

лісоекологічний моніторинг – вивчення, спостереження, аналіз процесів забруднення та оцінка екологічного стану і реакції лісоаграрних комплексів щодо впливу низки антропогенних і природних чинників, що встановлюють екологічний стан і біопродуктивність лісових насаджень та здійснення заходів щодо збільшення їхньої біопродуктивності. Такий вид моніторингу дає можливість при формуванні штучних екологічно стійких лісових насаджень з урахуванням екоумов їх поширення, агрокліматичних зон місцезростань і категорій площ лісокультур на перспективу запланувати склад і структуру майбутніх лісокультур у сільськогосподарських ландшафтах, їх густоту,

визначати достатньо оптимальну вікову і ценотичну структуру, використовуючи подекуди інтродуценти, розміщення ділянок і територій для посадки, визначати ступінь і вид пошкодження чагарникових і деревних порід факторами навколишнього середовища, ураженість хворобами і шкідниками, розраховувати різні витрати на формування лісових культур, здійснювати фітоіндикацію, проводити бонітування, а також помірні й вчасні санітарні рубки догляду і на основі цього формувати кадастрову документацію;

моніторинг *токсикологічний* – аналіз рівня забруднення рослинності, природних вод (підземних і поверхневих) та ґрунтів, хімічними сполуками I-IV класів небезпеки щодо токсичності, визначення джерел, причин і видів забруднення, екологічна оцінка небезпечності забруднення за екологічними та токсикологічними параметрами, здійснення районування та на його основі формування карт щодо екотоксикологічного стану агроландшафтів. Прикладом проведення екотоксикологічного моніторингу органічних ксенобіотиків є така схема його організації, яка складається з наступних етапів: 1) складання програми спостережень, яка включає наукове обґрунтування вибору місця спостереження (точки відбору зразків), об'єктів спостереження (ґрунт, рослина, продукція рослинництва і тваринництва); 2) визначення джерел і видів забруднення органічними ксенобіотиками, об'єктів, характеру і масштабів; 3) розгляд шляхів надходження і перетворення токсичних речовин в окремих ланках агрофітоценозу; 4) відбір зразків об'єктів, що досліджують; 5) проведення хіміко-аналітичного контролю за вмістом залишкових кількостей пестицидів у відібраних зразках; 6) виявлення ділянок з кризовим забрудненням стійкими органічними забруднювачами; 7) оцінка фонового забруднення і забруднення сільськогосподарських угідь стійкими органічними забруднювачами; 8) оцінка впливу агротехнологій на забруднення водних джерел і сільськогосподарської продукції сучасними пестицидами; 9) на основі даних хімічного аналізу і біотестів, проведення екотоксикологічної оцінки рівнів забруднення пестицидами й визначення впливу цих рівнів на якість сільськогосподарської продукції, а також визначення придатності сільськогосподарських угідь для вирощування тих чи інших культур; 10) оцінка фітотоксичності забруднених пестицидами ґрунтів; 11) направлене регулювання і керівництво якістю навколишнього природного середовища, яке ґрунтується на рекомендації щодо запобігання забруднення агрофітоценозів і сільськогосподарської продукції пестицидами; 12) розробка методів біо- і фіторемедіації забруднених органічними ксенобіотиками ґрунтів;

біотичний моніторинг – опис і визначення агробіорізноманіття й аналіз його екологічного стану: реліктових, вразливих, ендемічних, зникаючих, рідкісних представників рослинного і тваринного світу, ареали яких можуть знаходитися чи знаходяться на територіях провадження сільськогосподарської діяльності; сюди належать також моніторингові спостереження: а) лісогосподарських територій, площ і угідь, у межах яких проводиться

цілеспрямоване і опосередковане стихійне заліснення, зокрема досить цінних типових і унікальних степових ділянок); б) природних лучних і кормових угідь, пасовищ, степових ділянок, сінокосів, зокрема тих, що належать до заплавних, надзаплавно-терасових, схилових і плакорних (вододільних) місцевостей; в) водно-болотних угідь, земель, що були меліоровані та торфовищ; г) технічних, лікарських, плодово-ягідних, медоносних, кормових культур; д) мікрофлори ґрунту; е) рослин-бур'янів: сеgetальних, адвентивних і карантинних зокрема; є) шкідників сільськогосподарських культур та угідь: розповсюджених карантинних організмів, зокрема: мінуючої молі каштанової, білого метелика американського, золотистої цистоутворюючої нематоди картопляної та ін.); патогенних мікроорганізмів, вірусів, бактерій і комах-шкідників (клопа-шкідливої черепашки, озимої совки, хрущів, саранових, бурякового довгоносика, тлі бурякової, жука колорадського, кліщів, шкідників садів, ягідників, виноградників, хмільників); комах кровосисних (гельмінтів, збудників різноманітних хвороб); хребетних тварин, зокрема представників орнітофауни, мишовидних гризунів, парнокопитних (зубрів, лосів, диких свиней, косуль, оленів та ін.);

санітарно-гігієнічний моніторинг – визначення щільності забруднення ґрунтів радіонуклідами та оцінка ступеня їх міграції; наявність та обсяг важких металів (валових форм) за класом небезпеки: I класу – рухомих форм цинку, астату, кадмію, свинцю, селену, ртуті; II класу, зокрема хрому, бору, нікелю, кобальту, нікелю, стибію, молібдену, міді; III класу – стронцію, барію, ванадію, вольфраму, мангану; наявність залишків солей пестицидів; бітумізованих речовин при забрудненні нафтопродуктами та їх поширення; обсяг і частка патогенних мікроорганізмів, а також вірусів та бактерій;

соціально-екологічний моніторинг – оцінка й аналіз стану й динаміки: екологічної поведінки, освіти, культури і виховання сільського населення; екологічної безпеки, санітарно-екологічних, медико-демографічних і соціально-економічних умов проживання населення у певних конкретних регіонах і районах, установлення особливостей міграційних процесів; специфіки трудових ресурсів у сільському господарстві; діяльності громадських екологічних організацій; інформування населення щодо екологічної безпеки, екологічної політики й екологічного управління та їх відповідності принципам і положенням збалансованого розвитку [1, 8-11].

Для визначення початкової оглядової оцінки екологічного стану агроландшафтів необхідним і доцільним буде проведення моніторингу попереднього, у ході якого збирається фонові, достовірні інформація щодо наявного екологічного стану різних видів агроєкосистем, встановлюються основні причини і джерела, що призводять до порушення їх нормального й оптимального екологічного стану та визначаються зони їх здійснюваного впливу та можливого відтермінованого впливу. Поточний моніторинг здійснюється за сформованою і відлагодженою мережею у мінімальних і

обмежених обсягах, де поточному контролю піддаються практично тільки компоненти, які є найважливіші і найінформативніші елементи сільськогосподарських ландшафтів або агрокомплексів. Позачерговий моніторинг проводиться лише тоді, коли спостерігається різке або значне погіршення екологічного стану сільськогосподарських ландшафтів.

З метою більш ефективного і чіткого проведення комплексного екологічного моніторингу агроландшафтів необхідно створити банк еталонних ґрунтів (для порівняння). Це можливе лише на спеціальних екологічночистих полігонах (тестових ділянках). Для об'єктивного й повного проведення екологічного моніторингу агроландшафтів доцільно розробити ресурсо- і енергозберігаючі моделі, які дозволять на основі дистанційного зонування землі (ДДЗ) і геоінформаційних систем (ГІС) здійснити порівняння й узагальнення, побудувати агроекологічні карти, розробити прогнози, організувати екологічний облік, аудит, інспектування, менеджмент, удосконалити екологічне нормування і стандартизацію тощо. Важливим є створення на базі різних обласних управлінь (департаментів), відомств і закладів, специфічних центрів консультування і впровадження за прототипом «*extension services*» (у США), «дорадництва» (в Польщі). Тому необхідно об'єднати системи локальних, районних, обласних і регіональних служб сільських господарств і підприємств, а також їх електронну обчислювальну техніку в єдиний **інформаційно-консультаційний агроекологічний центр**, який має здійснювати плідну співпрацю з управлінськими, контролюючими, дозвільними, науково-дослідними, інформаційними і навчальними установами як на території держави, так і за кордоном. Ефективність праці цього центру залежатиме від ефективності співпраці між собою таких відомств і служб: агрохімічна, агротехнічна (центри охорони ґрунтів), інвестиційно-інноваційна, організаційно-правова, карантинна (захисту рослин), меліоративна, гідрометеорологічна і кліматологічна, ентомологічна, водо- (відділення держводгоспів) і лісгосподарська (відділення держлісгоспу, лісозахисту, агролісу), статистична, науково-методична, геологорозвідувальна, санітарно-екологічна (відділення держпродспоживслужби), департаментів агропромислового розвитку, екології та природних ресурсів, державних екологічних інспекцій тощо. Ці всі служби наразі працюють відокремлено, а за врожай, а також його екологічну безпеку, якість, оптимізацію структури сільськогосподарських ландшафтів, збільшення і підвищення їх стійкості проти деградації і збереження агробіорізноманіття несуть відповідальність переважно сільські господарства [3-4].

Висновки та перспективи подальших досліджень. Лише ефективна система комплексного екологічного моніторингу агроландшафтів України дозволить: 1) розробити й реалізувати короткострокові й довгострокові локальні, регіональні та національну програми відродження компонентів агроландшафтів, виділити «екологічно чисті» сировинні зони, здійснювати

органічне землеробство й одержувати екологічно безпечну продукцію й сировину на основі агроекологічного районування; 2) створити оптимальне співвідношення між елементами агроландшафту (орними і еколого-стабілізуючими угіддями – лісовими, водно-болотними, сіножатями, пасовищами і природно-заповідним фондом) для кожної агроландшафтної фації, урочища, місцевості, району, областей, внутрішньокрайових агроландшафтів та єдиних фізико-географічних країв; 3) вилучити з інтенсивного обробітку сильнодеградовані, забруднені й малопродуктивні землі сільськогосподарського використання, в т.ч. ґрунти, розміщені на схилах крутизною 3° і більше, малопродуктивні ґрунти, раніше розорані водоохоронні й прибережно-захисні землі гідрографічної мережі, земельні угіддя, розташовані безпосередньо навколо тваринницьких комплексів, птахоферм і населених пунктів, радіаційно забруднені землі, забруднені залишками солей важких металів, пестицидів, включаючи їх до структурних елементів екологічної мережі (як буферні і відновлювальні території) агросфери з перспективою ренатуралізації; 4) запобігати безповоротній втраті частини гено-, демо-, цено- й екофонду регіону та збільшити площу природно-заповідного фонду за рахунок малопродуктивних, частково деградованих й техногенно-забруднених (у т.ч. радіоактивних) сільськогосподарських земель; 5) організувати й широко впроваджувати розвиток екологічної освіти і виховання, екологічну інспекцію, експертизу небезпечних об'єктів, які впливають на екологічний стан агроландшафтів, здійснювати екологічну паспортизацію, аудит й менеджмент у сфері агроприродокористування.

Для цього необхідно створити відповідні банки агроекологічної інформації для консультативно-впроваджувальних центрів з агроекологічних питань, що дасть можливість ефективно реалізувати програми збалансованого розвитку агросфери та створити Червону книгу ґрунтів України.

Список використаної літератури

1. Соломаха В.А. Збереження біорізноманіття у зв'язку із сільськогосподарською діяльністю. Методичні рекомендації щодо збереження біорізноманіття та охорони земель, пов'язаних із сільськогосподарською діяльністю та ін. Київ: Центр учбової літератури, 2005. 123 с.
2. Макаруч Т.Л., Моклячук Л.І., Заєць О.Г. Науково-методичні підходи до агроекологічного моніторингу пестицидів. *Фізіологія і біохімія культурних рослин*. Київ, 1998. Вип. 2. С. 124-130.
3. Мудрак О.В. Методика вдосконалення екологічного моніторингу агроландшафтів як просторових елементів екомережі Поділля. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2009. Вип. 132. С. 264-275.
4. Мудрак О.В. Созологічні аспекти сільськогосподарської діяльності у Вінницькій області: стан, проблеми та перспективи використання. *Збірник*

наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво. 2016. №4. С. 197-211.

5. Яцук І.П. Наукові дослідження з моніторингу та обстеження сільськогосподарських угідь України: за результатами X туру (2011-2015 рр.). Київ, 2017. 66 с.

6. Ткачук О.П., Зайцева Т.М. Показники агроекологічної стійкості ґрунтів та фактори, що на них впливають // *Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво*. 2017. №5. С. 137-145.

7. Патица В.П., Тараріко О.Г. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель. К.: Фітосоціоцентр, 2002. 296 с.

8. Созінов О.О. та ін. Сучасні деградаційні процеси, еколого-агрохімічний стан та оцінка придатності сільськогосподарських земель для створення екологічно чистих сировинних зон і господарств. *Збірник наукових праць «Агроекологія та біотехнологія»* К., 1998. Вип. 2. С. 54-65.

9. Mudrak, O.V., Mudrak, H.V., Razanov, S.F., Kavun, Zh.A. (2018). Ecological-cohenological analysis of the flora Eastern Podillya as a basis for the conservation of biodiversity. *Ukrainian Journal of Ecology*, 8(2), 204-209.

10. Mudrak O.V., Ovchynnykova Yu.Yu., Mudrak G.V., Nagornyuk O.M Eastern Podilia as a Structural Unit of a Pan-European Environmental Network. *Journal of Environmental Research, Engineering and Management* Vol. 74/№ 3/2018. P. 55-63.

11. Mudrak O.V., Ovchynnykova Yu.Yu., Mudrak G.V. Taxonomic and typological structure of the flora of Eastern Podilia (Ukraine). *BIOLOGIJA*. 2018. Vol. 64. No. 4. P. 285-296.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Solomakha, V.A., Maliyenko, A.M., & Movchan, YA.I. et al. (2005). Zberezhennya bioriznomanittya u zv'yazku iz sil's'kohospodars'koyu diyal'nistyuu. Metodychni rekomendatsiyi shchodo zberezhennya bioriznomanittya ta okhorony zemel', pov'yazanykh iz sil's'kohospodars'koyu diyal'nistyuu [*Biodiversity conservation in connection with agricultural activities. Methodical recommendations for the conservation of biodiversity and protection of land associated with agricultural activities*]. Kyiv: Tsentr uchbovoyi literatury [in Ukrainian].

2. Makarchuk T. L., Moklyachuk L.I., & Zayets' O.H. (1998). Naukovo-metodychni pidkhody do ahroekolohichnoho monitorynhu pestytsydiv [*Scientific and methodical approaches to agroecological monitoring of pesticides*]. *Fiziolohiya i biokhimiya kul'turnykh roslyn – Physiology and biochemistry of cultivated plants*. Kyiv. Issue 2. 124-130. [in Ukrainian].

3. Mudrak O.V. (2009). Metodyka vdoskonalennya ekolohichnoho monitorynhu ahrolandshaftiv yak prostorovykh elementiv ekomerezhi Podillya [*Method of improvement of ecological monitoring of agro-landscapes as spatial elements of ecological networks of Podillya*]. *Naukovyy visnyk Natsionalnoho universytetu*

bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrainy. Kyiv Issue 132. 264-275. [in Ukrainian].

4. Mudrak O.V., Mudrak G.V. (2016). Sozologichni aspekty sil's'kohospodars'koyi diyal'nosti u Vinnyts'kiy oblasti: stan, problemy ta perspektyvy vykorystannya [Sozological aspects of agricultural activity in Vinnytsia region: state, problems and prospects of use]. *Zbirnyk naukovykh prats' Vinnyts'koho natsional'noho ahrarnoho universytetu*. – Collection of scientific works. Agriculture and forestry. 4 197- 211. [in Ukrainian].

5. Yatsuk I.P. (2017). Naukovi doslidzhennya z monitorynhu ta obstezhennya sil's'kohospodars'kykh uhid' Ukrainy: za rezul'tatamy KH turu (2011-2015 rr.) [Scientific research on monitoring and survey of agricultural lands in Ukraine: on the results of the X round (2011-2015)]. Kyiv [in Ukrainian].

6. Tkachuk O.P., Zaitseva T.M. (2017). Pokaznyky ahroekologichnoyi stiykosti gruntiv ta faktory, shcho na nykh vplyvayut' [Indicators of agro-ecological sustainability of soils and factors influencing them]. *Zbirnyk naukovykh prats' Vinnyts'koho natsional'noho ahrarnoho universytetu*. – Collection of scientific works. Agriculture and forestry. 5. 137-145. [in Ukrainian].

7. Patyka V.P. & Tarariko O.H. (2002). Ahroekologichnyy monitorynh ta pasportyzatsiya sil's'kohospodars'kykh zemel' [Agroecological monitoring and certification of agricultural land]. Kyiv: Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].

8. Sozinov O.O. et al. (1998). Suchasni dehradatsiyni protsesy, ekoloho-ahrokhimichnyy stan ta otsinka prydatnosti sil's'kohospodars'kykh zemel' dlya stvorennya ekolohichno chystykh syrovynnykh zon i hospodarstv [Modern degradation processes, ecological and agro-chemical condition and assessment of agricultural land suitability for creation of environmentally friendly raw material zones and farms]. *Zbirnyk naukovykh prats' «Ahroekolohiya ta biotekhnolohiya» Kyiv – Collection of scientific works "Agroecology and biotechnology" Issue. 2. 54-65. [in Ukrainian].*

9. Mudrak O.V., Mudrak H.V., Razanov S.F., Kavun Zh.A. (2018). Ecological-cohenological analysis of the flora Eastern Podillya as a basis for the conservation of biodiversity. *Ukrainian Journal of Ecology*, 8(2), 204–209 [in Ukrainian].

10. Mudrak O.V., Ovchynnykova Yu.Yu., Mudrak G.V., Nagornyyuk O.M. (2018). Eastern Podilia as a Structural Unit of a Pan-European Environmental Network *Journal of Environmental Research, Engineering and Management* Vol. 74/№ 3 P. 55-63 [in Lithuania].

11. Mudrak O.V., Ovchynnykova Yu.Yu., Mudrak G.V. (2018). Taxonomic and typological structure of the flora of Eastern Podilia (Ukraine). *BIOLOGIJA*. Vol. 64. No. 4. P. 285-296 [in Lithuania].

АННОТАЦИЯ
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ АГРОЛАНДШАФТОВ
УКРАИНЫ КАК ОСНОВА ИХ ОПТИМИЗАЦИИ И ЭФФЕКТИВНОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

В статье обосновано необходимость проведения комплексного экологического мониторинга агроландшафтов, что обусловлено экологически необоснованным землеиспользованием, недостаточным технико-технологическим обеспечением, проведением неэффективных инвестиционно-инноваторских экономических и технологических решений, нарушением баланса агроландшафтов за счет их значительной распашки, уплотнения почвы, ухудшением соотношения площади пашни и эколого-стабилизационных угодий, и природно-заповедного фонда, неэффективностью реализации экологической изумрудной сети, разрушением почвенного покрова (уменьшением буферности почвы), ростом площадей деградированных земель.

Подано науочно-обоснованную методіку совершенствования экологического мониторинга агроландшафтов на території України, їх оптимізація і ефективне використання. Приведены этапы и специфика проведения комплексного экологического мониторинга различных видов агроландшафтов, их функционально-структурных элементов, основных направлений и параметров.

Доказано необхідність проведення запропонованої комплексної системи екологічного моніторингу агроландшафтів на території країни і створення регіональних інформаційно-консультаційних центрів по агроекологічних питаннях.

Ключевые слова: агроландшафты, агроэкосистемы, экологический мониторинг, паспортизация, сбалансированное развитие, оптимизация.

Табл. 1. Лит. 11.

ANNOTATION
ECOLOGICAL MONITORING OF UKRAINIAN AGROLANDSCAPE AS
BASIS FOR ITS OPTIMIZATION AND EFFECTIVE USE.

The article substantiates the necessity of conducting complex ecological monitoring of agrolandscapes due to the ecologically groundless use of the land, insufficient technical and technological support, implementation of ineffective investment and innovative economic and technological solutions, disturbance of the balance of agrolandscapes through their significant plowing, consolidation of the soil, deterioration of the ratio of arable land and ecology -stabilization lands and nature reserve fund, inefficient implementation of ecological and the Emerald Network, destruction of soil (soil buffering capacity decrease), growing areas of degraded land.

A scientifically-based methodology for improving environmental monitoring of agro-landscapes of Ukraine's territory, their optimization and effective use is proposed. The stages and specifics of carrying out of complex ecological monitoring

of various kinds of agro-landscapes, their functional-structural elements, main directions and parameters are presented.

The necessity of carrying out of the proposed integrated system of the agro-landscapes ecological monitoring on the territory and creation of regional information and consultation centers on agro-ecological issues has been proved.

Keywords: *agrolandscapes, agroecosystems, ecological monitoring, balanced development, optimization.*

Tabl. 1. Lit. 11.

Інформація про авторів

Мудрак Олександр Васильович – доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екології, природничих та математичних наук КВНЗ «Вінницька академія неперервної освіти» (21050, м. Вінниця, вул. Грушевського 13, e-mail: ov_mudrak@ukr.net).

Мудрак Галина Василівна – кандидат географічних наук, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 3, e-mail: galina170971@ukr.net).

Мудрак Александр Васильевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедры экологии, естественных и математических наук КВУЗ «Винницкая академия непрерывного образования» (21050, г. Винница, ул. Грушевского 13, e-mail: ov_mudrak@ukr.net).

Мудрак Галина Васильевна – кандидат географических наук, доцент кафедры экологии и охраны окружающей среды Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная 3, e-mail: galina170971@ukr.net).

Mudrak Alexander – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, manager of Department of Ecology, Natural and Mathematical Sciences of KVNZ, «Vinnitca Academy of Continuous Formation» (21050, Vinnitsa, st. Hrushevs'koho 13).

Mudrak Halina – Candidate of Geographical Sciences Associate Professor of the Department of Ecology and Environmental Protection of Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnitsa, Sonyachna st. 3).