

УДК 631.67 : 528

## НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ЕКОЛОГО-МЕЛІОРАТИВНОГО МОНІТОРИНГУ АГРОЛАНДШАФТІВ ЗА ДАНИМИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ

О.В. Власова

кандидат сільськогосподарських наук  
старший науковий співробітник

Інститут водних проблем і меліорації НААН

Проаналізовано сучасний стан чинного еколого-меліоративного моніторингу та доведено необхідність удосконалення його теоретичних і методичних основ завдяки використанню даних дистанційного зондування Землі. Розроблено теоретичні основи взаємозамінності супутникової та наземної інформації, що базуються на урахуванні просторово-часової мінливості та умов функціонування агроландшафтів і спрямовані на досягнення оптимального ступеня упорядкування інформації.

**Ключові слова:** агроландшафти, еколого-меліоративний моніторинг, стан ґрунтів, зміна водних запасів, поверхневі води, компенсація даних, взаємозамінність.

Складовою інфраструктури державної системи моніторингу довкілля є еколого-меліоративний моніторинг, який здійснюється відповідно до Закону України «Про меліорацію земель», Водного та Земельного кодексів України, а також Постанови Кабінету Міністрів України від 30.03.1998 р. № 391 «Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля» (зі змінами). Проблема розвитку та удосконалення науково-методичних засад еколого-меліоративного моніторингу впливає з особливостей природних, технічних, технологічних, екологічних та економічних умов, що нині склалися в Україні [1].

Про необхідність удосконалення методики комплексної оцінки та прогнозування змін стану навколишнього природного середовища, у т. ч. із застосуванням технологій дистанційного зондування Землі, наголошено в Рішенні Ради національної безпеки і оборони України від 25 квітня 2013 р. «Про комплекс заходів щодо вдосконалення проведення моніторингу довкілля та державного регулювання у сфері поводження з відходами в Україні», уведеного в дію за № 572/2013 від 18 жовтня 2013 р.

Зміна умов функціонування складових довкілля, що пов'язані зі зміною клімату та інтенсивним антропогенним навантаженням, спричиняє збільшення ризиків прояву посушливих явищ, вторинного засолення ґрунтів (Морозов, Грабовська, 1998), інтенсифікації водної ерозії (Ромащенко, Балюк, 2000) та дефляції ґрунтів (Тараріко, 1996; Гамаюнова, 1994). Не менш актуальним є питання спонтанного освоєння або ренатуралізації агроландшафтів (неконтрольоване вилучення з меліоративно-

го освоєння), що спричиняє непередбачувані зміни їх екологічного стану. Тому своєчасне виявлення у просторі і часі як негативної, так і позитивної реакції довкілля на природні процеси та антропогенні тиски, є актуальним завданням сьогодення.

Досліджувати вказані проблеми допомагають теоретичні основи екологічного оцінювання агроекологічних систем [2]. Проте існуючі теоретичні основи є здебільшого аналоговими і розглядають лише можливість вирішення окремих функціональних питань. Щодо методів, то у кожному конкретному випадку вони мають свою специфіку і потребують виконання нових досліджень і формування відповідних критеріїв. З огляду на це, виникає необхідність виконання нових досліджень та розробки методології на основі узагальнень накопичених знань та досвіду науковців, що дасть змогу моделювати екологічний стан агроландшафтів у різних ситуаціях і різними засобами.

Для розв'язання цієї проблеми необхідним є удосконалення теоретичних і методичних основ ведення екологічного моніторингу завдяки використанню сучасних методів дистанційного зондування Землі, що широко використовується в світі, та проведенню на основі супутникових даних моніторингу типових агроландшафтів лісостепової та степової зони України.

Зважаючи на те, що вимірювання супутниковою апаратурою параметрів випромінювання земної поверхні у просторі і часі є методичною основою проведення просторового аналізу [3], у завданні досліджень особливу увагу приділено визначенню емпіричних і біо-

фізичних показників. Встановлена закономірність отримання та послідовність використання цих показників є підставою розробки еколого-меліоративного моніторингу агроландшафтів за даними дистанційного зондування Землі.

У дослідженні використано традиційні методи наземних спостережень під час ведення еколого-меліоративного моніторингу — польові маршрутні обстеження, візуально-аналітичний метод, камеральні роботи, статистичну обробку даних, а також методи з використанням супутникової інформації — методи спектрального та математичного аналізу цифрових зображень, методи автоматизованої обробки багатоспектральних супутникових даних для побудови тематичних карт, моделювання енергетичного та радіаційного балансів поверхні та розрахунок їх елементів, геоінформаційний аналіз.

Для одержання наукових результатів виконано такі види досліджень: комплексні моніторингові обстеження екологічного стану ґрунтових, рослинних та водних поверхонь у межах тестових агроландшафтів, аналіз та узагальнення отриманих спектральних характеристик, імітаційні дослідження (моделювання) взаємозамінності показників для оцінювання екологічного стану з використанням програмних комплексів, компенсації супутникових і наземних даних для визначення окремо взятого показника.

У процесі моніторингових обстежень тестових агроландшафтів лісостепової та степової зони України досліджено процеси і спричинені ними змін в проявах вторинного засолення та зниження родючості ґрунтів, водних запасів у межах меліоративних систем, стану поверхневих водних об'єктів. Зокрема, під час дослідження проявів вторинного засолення ґрунтів у межах Каланчацького зрошуваного масиву виявлено, що за 20 років відбулися такі зміни: збільшилися площі незасолених земель, і натомість — зменшилися площі середньо- та сильнозасолених земель, що підтверджується знімками засолених ґрунтів, здійсненими під час Каланчацької гідрогеолого-меліоративної експедиції [4]. Визначено зміну водних запасів і отримано картографічну модель відповідно до динаміки накопичення та втрати вологи внаслідок проведення поливів з перерахунком на 1 добу у межах меліоративної системи на прикладі пілотної території ДП «Дослідне господарство «Асканійське» АДСГДС ІЗЗ НААН (зрошувані поля господарства) [5]. На прикладі Канівського водосховища отримано спектральний профіль розвитку ціанобактерій, зміну площі водного дзеркала та евтрофікацію водойми, а на прикладі Молочного лиману — просторовий розподіл і диференціацію концентрації солі

у воді та екологічний стан на момент різних часових зрізів [6].

Супутникові та наземні дані, що використовувалися у розрахунках оцінювальних показників відповідно до запропонованих методів і методик, порівнювалися з даними щодо їх компенсації, а самі оцінювальні показники — з даними щодо взаємозамінювання супутникової та наземної інформації за ведення еколого-меліоративного моніторингу. Рівень взаємозамінності визначався за його коефіцієнтом відповідно до екологічного стану складових агроландшафту. Коефіцієнт взаємозамінності має бути нижчим, або дорівнювати 1. Якщо його значення буде вищим, то система характеризуватиметься як повністю взаємозамінна, тобто, по суті, вже зовсім інша система оцінювання.

## ВИСНОВКИ

Розроблення науково обґрунтованого еколого-меліоративного моніторингу агроландшафтів за даними дистанційного зондування Землі дає змогу удосконалити чинний еколого-меліоративний моніторинг меліорованих земель завдяки використанню розроблених методів і методик, що ґрунтуються на застосуванні супутникових даних.

За результатами проведених моніторингових робіт на тестових агроландшафтах лісостепової та степової зон України доведено, що вивчати процеси просторово-часових змін складових довкілля на великих за розміром територіях наземними методами доволі складно, майже неможливо. Проте завдяки моніторингу за супутниковими даними це завдання успішно виконується. На практиці, під час прийняття управлінських рішень необхідно враховувати компенсацію супутникових і наземних даних у визначенні оцінювальних показників, що істотно забезпечить оптимізацію моніторингових робіт, попередньо визначивши, на якому просторово-часовому рівні буде виконуватися поставлене завдання.

Розроблені теоретичні основи взаємозамінності супутникової та наземної інформації базуються на урахуванні просторово-часової мінливості та умов функціонування складових довкілля і спрямовані на досягнення оптимального ступеня упорядкування інформації, що не тільки не суперечить, але й доповнює найбільш використовувані у системі «Землеробства» теорії складних систем, — економічної теорії та багатокритеріальної оптимізації.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ромащенко М.І. Удосконалення нормативно-методичного забезпечення моніторингу зрошуваних земель / М.І. Ромащенко,

- А.М. Шевченко, Е.С. Драчинська // Меліорація і водне господарство. — 2008. — Вип. 96. — С. 104–115.
- Грановська Л.М. Еколого-збалансоване природокористування в умовах поліфункціональності територій / Л.М. Грановська. — Херсон: Вид-во ХДУ, 2009. — 414 с.
  - Інформаційне забезпечення планування зрошення за просторово розподіленими даними / О.В. Власова // Таврійський науковий вісник. — 2007. — Вип. 51. — С. 40–46.
  - Власова О.В. Методика виявлення змін у засоленних ґрунтах за супутниковими даними / О.В. Власова, А.М. Шевченко // Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». — 2015. — Вип. 2. — С. 42–46.
  - Шевченко А.М. Просторове оцінювання вологозабезпеченості агроландшафтів степової зони України / А.М. Шевченко, О.В. Власова // Агроекологічний журнал. — 2012. — С. 35–38.
  - Шевченко А.М. Методичні засади оцінювання стану водних об'єктів за радіаційним балансом / А.М. Шевченко, О.В. Власова, Р.П. Боженко // Меліорація і водне господарство. — 2013. — Вип. 100. — у 2-ух т. — Т. I. — С. 143–151.

УДК 631.95 : 631.58 : 631.871 : 631.51

## БІОГЕННІ ЗАСОБИ ВИРОБНИЦТВА — ПЕРСПЕКТИВИ МАТЕРІАЛІЗАЦІЇ

**М.М. Тимофєєв**

*кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник  
старший науковий співробітник відділу технологій виробництва сільськогосподарської продукції*

**О.Б. Бондарева**

*кандидат технічних наук, старший науковий співробітник  
учений секретар*

**О.О. Вінюков**

*кандидат сільськогосподарських наук  
директор*

**Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція НААН**

*У контексті створення концепції ґрунтозахисної біогенної системи землеробства визначено, що усунення фізичної, хімічної та біологічної деградації чорноземних ґрунтів обумовлено такими біогенними засобами виробництва, як постійний та тимчасовий мульчепласт, чагарникові смуги, вертикальні дрени, різні види сапрофагів, багаторічні бобові трави.*

**Ключові слова:** *деградація ґрунтів, біогенна система землеробства, мульчепласт, парцеляція великих полів, чагарникові смуги, вертикальні дрени, сапрофаги, багаторічні бобові трави.*

Методологія конструювання сталих агробіогеоценозів ґрунтується на найширшому використанні біогенних об'єктів як засобів виробництва, що функціонують завдяки сонячній енергії, якої на земну поверхню надходить в 10000 разів більше, ніж (в еквіваленті) викопної. Головна мета ґрунтозахисної біогенної системи землеробства — пошук шляхів підвищення родючості ґрунтів завдяки біогенним засобам виробництва в системі: рослинні рештки → мікроорганізми → сапрофаги → копроліти → гумус.

Донецька обл. посідає перше місце в Україні щодо інтенсивності водної ерозії та дефляції. В її агросфері відбуваються значні негативні явища. Це — широкомасштабна фізична,

хімічна та біологічна деградація ґрунтів, їх переущільнення та зміна структури, значні втрати вод на схилах полів з промерзлим ґрунтом унаслідок інтенсивного сніготанення або літніх зливових дощів, дефляція в зимовий період (січень — березень), збільшення площ змитих ґрунтів. За розораності 81% усієї території агросфери гумус залишається останнім органічним ресурсом, який інтенсивно вичерпується.

Квінтесенцією пошуку сталих агроеко систем було те, що новим біогенним засобом виробництва і одночасно відновлюваним органічним ресурсом є масиви чагарників [1] як джерело полісахаридів та NPK, що займають значну площу всієї агросфери Донецької обл.