

УДК 631.415.2:631.821.1

СУЧАСНІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ ОСУШУВАНИХ ЗЕМЕЛЬ ТА ШЛЯХИ ЇХНЬОГО РОЗВ'ЯЗАННЯ

С.С. КОЛОМІЄЦЬ, Т.О. ЯСЕНЧУК

Інститут водних проблем і меліорації НААН

Розглянуто сучасний стан і коло екологічних проблем осушуваних мінеральних та торфових ґрунтів, меліорованих агроландшафтів щодо забезпечення оптимального водного режиму, просторової організації та відтворення їхніх біосферних функцій. Окреслено шляхи розв'язання цих проблем.

Ключові слова: родючість осушуваних ґрунтів, ґрунтові процеси, екологічні наслідки

Сучасний стан. У сучасних світових ноосферних процесах екологічний імператив виходить на перший план у всіх сферах людської діяльності, особливо в агросфері, де використовують земельні і водні ресурси як основний засіб виробництва.

Європейський вектор розвитку та вступ України до Всесвітньої торгової організації (ВТО) вимагає від сільськогосподарських виробників не тільки гарантій якості вирощеної сільськогосподарської продукції, але й екологічного аудиту виробництва цієї продукції, тобто передбачає вимогу невиснажливого використання виробниками водних і земельних ресурсів. Лише за таких умов Україна стане рівноправним членом Європейської спільноти з товарною кооперацією конкурентоспроможної продукції та відповідною спеціалізацією на європейському і світовому ринках аграрної продукції.

Сучасний стан сільськогосподарського виробництва в Україні, на жаль, має дуже низький рівень конкурентоспро-

© С.С. Коломієць, Т.О. Ясенчук, 2011
Меліорація і водне господарство. 2011. Вип. 99

можності продукції на зовнішньому ринку. На внутрішньому ринку конкурентне середовище має дуже широкий діапазон собівартості та якості рослинницької продукції, який значною мірою зумовлений рівнем актуальної родючості ґрунтів і зональними ґрунтово-кліматичними умовами. І ці показники є не найкращими для гумідної зони, де найбільший клин меліорованих земель в Україні. Саме через низький рівень конкурентоспроможності рослинницької продукції, виробленої на осушуваних землях, ці сільськогосподарські території мають низький інвестиційний потенціал і у багатьох випадках земельні паї просто не використовують у землеробстві. У масштабах держави екологічна недоцільність сільськогосподарського виробництва на цих землях перебивається високою соціальною значимістю їхнього використання, бо у багатьох сільських громадах гумідної зони осушувані землі є майже єдиним джерелом господарювання (до 60–70% земель сільськогосподарського призначення).

Традиційно осушувані землі використовували як гарант забезпечення кормами потужної галузі тваринництва, що було економічно доцільним і науково обґрунтованим. Фактична ліквідація товарного тваринництва в Україні зробила незатребуваним масштабне кормовиробництво.

Водночас базувалась система удобрення осушуваних ґрунтів на використанні тваринницького гною, тобто переважала органічна система удобрення досить бідних поліських ґрунтів. Відсутність гною на удобрення прискорює сучасну втрату ефективної родючості ґрунтів.

Зміна набору сільськогосподарських культур на осушуваних землях і сівозмін призводить до поглиблення ступеня порушення кругообігу біогенних елементів унаслідок збільшення частки відчуження їх з урожаєм.

Зниження продуктивності осушуваних земель поглиблюється також через недотримання технологічних вимог до водно-повітряного режиму ґрунтів при вирощуванні сільгоспкультур через низку об'єктивних чинників, головними з яких є моральна та фізична спрацьованість меліоративної інфраструктури, відсутність фахового її обслуговування, недотримання наукових рекомендацій щодо проведення агрохімічних та агроеліоративних заходів тощо. Усе це, зазвичай, призво-

дить до підтоплення осушуваних земель та розвитку процесів їхнього вторинного заболочення.

Окрім того, упродовж останніх 10–15 років через істотні флуктуації клімату, як можливий наслідок глобального потепління, осушувально-зволожувальні системи мають дефіцит води для зволоження сільгоспкультур у посушливі періоди, канали провідної мережі майже осушуються, а рівні ґрунтових вод на полях часто опускаються нижче глибини закладання дренажів, що в цілому призводить до переосушення орного шару ґрунтів як на мінеральних, так і на торфових ґрунтах. Найгостріше ця проблема стоїть у Чернігівській та Рівненській областях.

Фактично усі екологічні проблеми фокусуються на відтворенні родючості осушуваних ґрунтів, оскільки ці ґрунти є надзвичайно вразливими щодо ґрунтових режимів і мають високу саморегуляторну здатність.

У європейській класифікації осушуваних ґрунтів мають назву культосолей, тобто культурних ґрунтів, родючість яких зіставляється із зональними плакорними типами, або навіть перевищують їх за родючістю [1].

Дійсно, фактична родючість осушуваних ґрунтів є наслідком багаторічної системи окультурення, яка включає забезпечення оптимального для конкретної сільгоспкультури рівня ґрунтових вод, систему агротехнічних, агро меліоративних заходів та хімічної меліорації на усіх етапах їхньої експлуатації, починаючи з будівельних меліоративних заходів. Порушення цієї системи призводить до їхньої швидкої деградації.

Наприклад, проаналізуємо вплив порушення рівневого режиму ґрунтових вод на осушуваних масивах.

Ґрунтове підтоплення мінеральних ґрунтів, крім неоптимального водно-повітряного режиму для вирощування сільгоспкультур та неможливості проведення обробітків ґрунту у визначені терміни, активізує процеси диференціації ґрунтового профілю, зміну окисно-відновного потенціалу й агрофізичних властивостей ґрунтів та відновлює акумулятивний болотний тип ґрунтоутворення, що призводить до втрати родючості для більшості сільгоспкультур та сукцесії на цих землях співтовариств гідрофільних рослин. Найчастіше такі землі заростають очеретом та деревинно-чагарниковою рослинністю, що

взагалі виключає будь-яке господарське використання їх без повторного освоєння.

Однак для торфових ґрунтів підтоплення знижує швидкість мінералізації органічної речовини та пожежну небезпеку, що є в цілому позитивним впливом на збереження торфовища, а не на його сільгоспвикористання.

Переосушення ґрунтів. Переосушення торфових ґрунтів є надзвичайно згубним унаслідок прискорення процесів мінералізації органічної речовини та втрату щороку до 20–30 т/га торфу, а також гідрофобізацію приповерхневого шару торфу та активізацію процесів водної і вітрової ерозії, що також спрямоване на спрацювання торфового покладу. Водночас істотно зростає пожежна небезпека. Важливим віддаленим екологічним аспектом цього є залповий викид великої кількості двоокису вуглецю CO_2 при пожежах. Однак і при мінералізації органічної речовини осушуваного торфу при сільськогосподарському використанні відбувається суттєва емісія в атмосферу таких парникових газів, як двоокис вуглецю CO_2 і закис азоту N_2O , що загрожує порушенням кліматичної системи Землі та глобальним потеплінням.

Для мінеральних ґрунтів переосушення також є негативним фактором. Експериментально встановлено, що в осушуваному ґрунтовому профілі мінеральних ґрунтів відбуваються закономірні епігенетичні зміни структури порового простору [2, 3].

Основою цих досліджень є лабораторне вивчення гістерезису водоутримувальної здатності зразків ґрунту непорушеної структури [4].

Головною закономірністю епігенетичної перебудови ґрунтової матриці в умовах капілярного підняття та ефективної роботи дренажу є зменшення об'єму певної групи пор на кривій структурної характеристики, яка зумовлена дією адгезійно-когезійних сил при швидкій зміні РГВ. За лабораторним визначенням депресії структури порового простору, що закономірно змінюється за глибиною ґрунтового профілю, середньозважене положення РГВ може бути визначене з точністю ± 5 см, але найголовніше, за наявністю чи відсутністю цієї депресії в оброблюваному приповерхневому шарі ґрунту можна оцінити оптимальність норми осушення через ступінь розвитку структурної макропористості, розвиток якої збільшує

емнісні властивості і не лімітується положенням РГВ, що є проявом геосистемної функції ґрунту до розущільнення материнської породи [3]. На основі виявленої закономірної зміни структури ґрунтової матриці в зоні капілярного підняття розроблено «Методику дослідження еколого-меліоративного стану осушуваних мінеральних ґрунтів за їх гідрофізичними властивостями», яка дає змогу за допомогою лабораторних досліджень зразків ґрунту непорушеної структури оцінювати еколого-меліоративний стан у будь-якій точці меліоративної системи без довготривалих режимних спостережень, за «пам'яттю ґрунту» до ґрунтових режимів в умовах осушення.

За оптимальних РГВ оброблюваний кореневий шар ґрунту достатньо підживлюється вологою з верхньої границі капілярного підняття ґрунтових вод, водночас маючи оптимальну мікробіологічну активність і оптимальні фізико-хімічні умови споживання рослинами елементів живлення за участі обмінних реакцій вбирного комплексу осушуваного ґрунту. Переосушення ґрунтового профілю відриває капілярне підняття від кореневмісного шару, погіршуючи тим самим умови водного живлення рослин, а при регулярному циклічному переосушенні починаються еволюційні епігенетичні зміни властивостей ґрунтів та морфології ґрунтового профілю, що супроводжується зниженням родючості.

Для забезпечення оптимального водного режиму в умовах дефіциту водних ресурсів на осушувально-зволожувальних системах найперспективнішим є використання водооборотних технологій з накопиченням необхідної для зволоження кількості води у ставках, каналах, старорічищах, збудованих басейнах, ґрунтових водах. Ці водооборотні технології мають і важливий екологічний аспект із зниження забруднень річок скидами дренажних вод.

Слід зауважити, що невикористання осушуваних земель, порушення їхнього оптимального рівневого режиму, відсутність агро-меліоративних і хім-меліоративних заходів, що є складниками системи окультурення, призводить до швидкої деградації їхніх властивостей і втрати родючості, для відновлення якої необхідні певні кошти, а найголовніше – тривалий час для їхнього повторного окультурення. Тому невикористання осушуваних земель є негативним для меліорованих угідь

і за дією не може зіставлятися з перелогом на богарних землях.

При окультуренні основним пріоритетом повинно бути спрямування ґрунтових процесів в осушуваних ґрунтах у бік їхнього прогресивного розвитку з розбудовою структурної макропористості, збільшенням ємнісних властивостей (екологічної ємності) та розширеним відтворенням родючості. Основним інструментарієм цього процесу повинна бути надійна й об'єктивна система контролю та параметричні динамічні моделі процесів ґрунтоутворення.

Просторова організація меліорованих агроландшафтів. Ще одним резервом підвищення використання агрокліматичного потенціалу перезволоженої зони є поліпшення просторової організації меліорованих і немеліорованих агроландшафтів. Параметрична модель меліорованого агроландшафту може бути побудована за його гетерогенністю [5, 6], тобто за співвідношенням у ландшафті ріллі, луків, лісів, водних об'єктів, але не за загальними площами, а за протяжністю їхніх контактів (км/км²), які є так званими екотонами, де завдяки «крайовому ефекту» спостерігається підвищена кількість видів і особин, тобто біорозмаїття. Фактично гетерогенність ландшафту має поліфункціональну дію:

- мережу екотонів можна ототожнити з екомережею агроландшафту щодо біоти;
- зона контактів різних угідь є мережею ландшафтно-геохімічних бар'єрів для латеральних і радіальних потоків речовини;
- визначає структуру потоків енергомасообміну приземних шарів атмосфери, що пов'язується з ефективністю використання агрокліматичного потенціалу сільгоспкультурами.

У перспективі розвиток цієї параметричної моделі гетерогенності має вихід на дистанційні методи досліджень і повинен стати основою конструювання гідроморфних агроландшафтів [5, 6].

Відтворення біосферних функцій гідроморфних ландшафтів. Під час широкого меліоративного освоєння перезволожуваних територій у 60–80-ті роки минулого сторіччя головним пріоритетом була можливість сільськогосподарського використання осушуваних земель та досягнення проектної врожайності. Порушення загальнобіосферних функцій гідроморфних ланд-

шафтів було не на часі і віддалені екологічні наслідки осушувальних меліорацій не розглядались. Нині вони є пріоритетною екологічною проблемою. Насамперед це стосується газорегуляторної функції гідроморфних ландшафтів.

До осушення боліт, у першу чергу торфових, гідроморфні ландшафти депонували з атмосфери двоокис вуглецю CO_2 , виділяючи при цьому в атмосферу 0,727 кг кисню O_2 на 1 кг поглинутого двоокису вуглецю. Після осушення, через біохімічний розклад органічної речовини, торфові ґрунти стали донором великої кількості CO_2 та закису азоту N_2O – головних парникових газів атмосфери. Крім того, через масштабні пожежі на осушених торфовищах відбувається залповий викид в атмосферу великої кількості двоокису вуглецю CO_2 , річна доза яких зіставляється з емісіями CO_2 з усіх сільськогосподарських земель. Взагалі сільськогосподарське використання осушених торфових ґрунтів спрямоване на монотонне спрацювання органічної речовини, швидкість якого залежить від інтенсивності сільськогосподарського використання торфових ґрунтів.

Для екологічної стабілізації в гумідній зоні та оздоровлення кліматичної системи Землі необхідно порушити монотонність процесу спрацювання торфу завдяки створенню ділянок з відновленням болотного режиму та відновленням торфонакопичення.

У Німеччині вже йдуть цим шляхом, відновивши торфоутворення вже на площі близько 20 тис. га вироблених торфовищ.

За підрахунками білоруських учених [7], балансовий стік CO_2 у болотні екосистеми верхового типу становить у середньому 1,451 т/га на рік, а у болота низинного і перехідного типів – близько 0,713 т/га, що майже на порядок перевищує балансовий стік двоокису вуглецю у лісові екосистеми.

Окрім газорегуляторної функції боліт, вони відіграють гідрологічну стабілізуючу функцію водних ресурсів у басейнах річок, особливо верхові болота, що можуть існувати на вододільних ділянках при надзвичайно високій вологоємності сфагнового торфу до 90–95%, маючи при цьому ультрапрісний склад води майже стерильної якості.

Найперспективнішим стратегічним підходом до відновлення біосферних функцій гідроморфних ландшафтів є створення

так званих каскадних меліоративних систем, де на частині території проводиться інтенсивне використання осушуваних угідь, а на іншій частині системи забезпечується ефективна ренатуралізація осушуваних торфовищ з відновленням болотного режиму та торфонакопиченням. Співвідношення цих площ повинно забезпечувати, як мінімум, баланс стоку та емісій парникових газів у межах меліорованих агроландшафтів, а як максимум – балансове поглинання їх з атмосфери.

Висновки. Сучасне реформування земельних відносин та водогосподарської галузі в Україні призвело до зниження продуктивності меліоративного землеробства, але дає нагоду його реконструкції на засадах зрослих екологічних вимог.

Висока родючість осушуваних земель є наслідком довготривалої дії системи окультурення. Однак сучасне недотримання складників цієї системи, а тим більше невикористання осушуваних земель, призводить до швидкої втрати родючості, зумовленої саморегуляторними деградаційними ґрунтовими процесами. Для відновлення родючості потрібний досить тривалий час і додаткові кошти, що зумовлює сучасний низький інвестиційний потенціал осушуваних земель.

Головним пріоритетом оцінки еколого-меліоративного стану осушуваних ґрунтів є перебіг ґрунтових процесів в оброблюваному кореневому шарі. Система окультурення мінеральних ґрунтів повинна забезпечувати прогресивний розвиток ґрунтової матриці із збільшенням ємнісних властивостей (за К.К. Гедройцем), що супроводжуватиметься розширеним відтворенням їхньої родючості. Критерієм цього процесу може бути оцінка закономірної епігенетичної зміни структури ґрунтової матриці у ґрунтовому профілі.

Екологічно небезпечні сучасні монотонні процеси спрацювання органічної речовини торфу при його сільськогосподарському використанні необхідно перервати створенням ділянок з відновленням торфонакопичення у межах меліоративних систем та гідроморфних ландшафтів.

При осушуванні боліт не враховувались віддалені екологічні наслідки порушення їхніх загальнобіосферних функцій. На часі відновлення цих функцій стосовно до викидів в атмосферу парникових газів і балансового депонування двоокису вуглецю та збагаченню атмосфери киснем болотними екосис-

темами. Відтворення ділянок болотного режиму сприятиме також покращанню кількісних і якісних параметрів водних ресурсів у басейнах річок.

Література

1. Тютюнник Д.А. Словник-довідник з Грунтознавства та географії Ґрунтів: для студентів географічного факультету / Д.А. Тютюнник, О.Ю. Дмитрук. — К.: РВЦ «Київський університет», 1997. — 120 с.

2. Ковальчук В.П., Коломієць С.С., Пужай О.М., Яцик М.В. Грунтово-гідрофізичне забезпечення математичного моделювання водного режиму меліорованих земель // Меліорація і водне господарство. — 2005. — Вип. 92. — С. 65–74.

3. Коломієць С.С. Геосистемна функція педосфери і принципи самоорганізації ґрунтового середовища // Агрохімія і ґрунтознавство. Спец. випуск до VIII з'їзду УТГА (5–9 липня 2010 р., м. Житомир). — Кн. 2. — С. 37–39.

4. Патент на корисну модель № 45287 МПК G01N 15/08. Спосіб визначення структури порового простору Ґрунтів (дисперсних середовищ).

5. Коломієць С.С., Яцик М.В. Методичні підходи до оцінки та оптимізації агроландшафтного облаштування меліоративних систем гумідної зони України // Меліорація і водне господарство. — 2008. — Вип. 95. — С. 196–202.

6. Мандер Ю. К проблеме оценки экологического состояния мелиоративного ландшафта // Вопросы мелиорации и водного хозяйства VI: сб. науч. тр. Эстонской с.-х. академии. — 1978. — № 124. — С. 17–22.

7. Ракович В.А. Сравнительная оценка источников и стоков диоксида углерода и метана в осушенных и нативных торфяно-болотных экосистемах // Междунар. науч.-практ. конф. «Повышение эффективности мелиорации сельскохозяйственных земель», 20–22 сентября 2005 г., г. Минск. — Минск, 2005. — С. 340–342.

Рассмотрены современное состояние и круг экологических проблем осушаемых минеральных и торфяных почв, а также мелиорируемых агроландшафтов относительно обеспечения оптимального водного режима, пространственной организации и восстановления их биосферных функций. Очерчены пути решения этих проблем.

The article presents the modern condition and range of problems of drained mineral and peat soils and reclaimed agrolandscapes with the purpose of provision the optimal water regime, spatial organization and restoration their biospheric functions. It was proposed the ways of these problems solving in the article.