

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРОВЕДЕННЯ ОБРОБІТКІВ ҐРУНТУ

С.С. Коломієць

Інститут водних проблем і меліорації (ІВПіМ)
Національної академії аграрних наук України
(03022 м. Київ, вул. Васильківська, 37 т. 257-40-01,
e-mail: iwvim.naan@gmail.com)

За висловом Едварда Фолкнера, автора відомої книги «Божевілья орача», ще ніхто не знайшов обґрунтування оранки. І у той же час він стверджує, що з великою часткою упевненості можна сказати, що використання плуга фактично зруйнувало продуктивність орних ґрунтів. Ще, в свій час, В.В. Докучаєв у роботі «Наши степи прежде и теперь» також звертав увагу на деградацію і дегуміфікацію орних ґрунтів.

Однак з нинішніх позицій розгляду ґрунту, як «чорного ящика», ефективність якого оцінюють лише за врожайністю сільгоспкультур, неможливо оцінити ні якість і оптимальність обробітків, ні, загалом, різних систем землеробства. В умовах світової кризи у землеробстві, що пов'язується із неспинною втратою родючості орних ґрунтів, все більше з'являється різних систем землеробства, які невзможі кардинально вирішити цю проблему без поглибленого теоретичного обґрунтування змін, що відбуваються у орних ґрунтах при їх довготривалому землеробському використанні. Цей розділ екології ґрунтів ще недостатньо розроблений.

В ІВПіМ обґрунтована динамічна модель функціонування і розвитку ґрунту, що базується на засадах синергетики. Ґрунт розглядають як високоорганізовану термодинамічну систему, що взаємодіє із циклічними факторами зовнішнього середовища і визначений як дисипативна система потокового типу, що по-різному трансформує циклічні потоки енергії і речовини в різних ґрунтах. Енергоефективність (дисипативність) такої взаємодії визначається трьома основними факторами:

- структурою порового простору тривимірної ґрунтової матриці, як конструкції термодинамічної системи;
- наявністю в ґрунті вологи у оптимальній кількості, від якої залежить коефіцієнт корисної дії (ККД) термодинамічної системи;
- напруженістю мінливості зовнішніх термодинамічних умов (клімату).

Обробітки ґрунту впливають, в першу чергу, на структуру ґрунтової матриці, активізуючи тим самим субординаційні (внутрішні) гомеостатичні процеси локального перерозподілу енергії і речовини, що, загалом, активує доступність для рослин складових живлення наявністю динаміки стабілізації компонентів гетерогенної системи ґрунту. Однак, регулярне застосування оранки призводить до еволюційної втрати структурної макропористості та загального зростання щільності складення, порівняно з нативними ґрунтами. Це призводить до певного зниження інтенсивності гомеостатичних процесів. Границя контакту орного і підорного горизонтів із суттєвою різницею

агрофізичних параметрів являє собою радіальний ландшафтно-геохімічний бар'єр (ЛГБ), що порушує функціональну стабільність ґрунтового профілю. Через перерозпушення орного шару і гасіння в ньому амплітуди коливань головних факторів структуроутворення – вологості і температури, у підорному шарі знижується гомеостаз з формуванням ущільненої «плужної підшви». Тобто, при регулярному застосуванні оранки у ґрунтовому профілі виникає ущільнений горизонт, який є системною реакцією ґрунтового середовища на зміну енергоефективності його взаємодії з циклічними факторами зовнішнього середовища. Цей ЛГБ здійснює додатковий опір циклічним зворотно-поступальним потокам енергії і речовини, наслідком якого є зростання ризику переосушення орного горизонту та неповне використання рослинами вологи глибоких горизонтів ґрунтового профілю, безповоротна втрата біогенних елементів, що подолали цей ЛГБ з конвективними потоками порових розчинів, та можливе забруднення ними ґрунтових вод.

Ще одним важливим екологічним аспектом оранки є порушення енергетичного балансу ґрунтового покриву, наслідком якого є зниження *ексергії* – корисної частини енергії, залученої у ґрунтові процеси та продукційний процес, та зростання частки непродуктивного використання енергії у вигляді активізації ерозійних процесів та порушення циркуляції приземних шарів атмосфери, що, загалом, вносить певну частку впливу до порушення глобальної кліматичної системи Землі.

Основою енергоефективності функціонування ґрунту є забезпечення певної інтенсивності гомеостатичних процесів. І втрата гомеостазу супроводжується деградаційними процесами агрофізичних властивостей, наслідком яких вже є дегуміфікація ґрунту.

Враховуючи, що прогресивним розвитком ґрунтоутворення є розущільнення ґрунту, структурна макропористість відіграє надзвичайно важливу роль у функціонуванні ґрунту. Макропори відіграють роль «кислотних центрів», в докільлі яких розвиваються відцентрові локальні процеси перерозподілу речовини з фазовими переходами та її зонування у просторі. Гумусоутворення теж може розглядатися як циклічний процес «перемивання» низькомолекулярних фрагментів гумусових речовин, які конденсуються в певних термодинамічних зонах ґрунтової матриці у власне гумус, постійно оновлюючи його високомолекулярні сполуки.

Отже, термодинамічні методи досліджень і застосування інструментарію синергетики дозволяють вийти на єдиний універсальний критерій оцінки обробітків ґрунту та систем землеробства на основі енергоефективності функціонування ґрунту у взаємодії з мінливими зовнішніми кліматичними факторами.