

УДК 631.58.0214.387:502.211

ПРИМАК І.Д., д-р с.-г. наук

ВОЙТОВИК М.В., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТУ І СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ, НОВОЇ БІОСФЕРНОЇ ПАРАДИГМИ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ І ЗАКОНУ НООСФЕРИ В.І. ВЕРНАДСЬКОГО

Висвітлено сучасне наукове осмислення змісту родючості ґрунту і систем землеробства у контексті сталого розвитку людства, нової біосферної парадигми природокористування і закону ноосфери В.І. Вернадського. Обґрунтована необхідність розробки і впровадження адаптивно-ландшафтних систем землеробства, безальтернативність інтенсифікації і екологізації аграрного сектору економіки в Україні. Зосереджено увагу на економічному і екологічному аспектах розвитку землеробської галузі. Вказано на необхідність дотримання принципів раціонального природокористування, законів і правил екології, досягнення гармонії між виробничими і екологічними функціями агроландшафту.

Ключові слова: родючість ґрунту, системи землеробства, біосфера, парадигма природокористування, закон ноосфери, інтенсифікація, екологія, агроландшафт.

В Україні інтенсифікація землеробства, за умов екстенсивного розвитку сільськогосподарського виробництва і адміністративно-командного управління економікою та науково необґрунтовані підходи щодо розвитку добувної промисловості призвели до того, що сучасний стан використання земельних ресурсів держави не відповідає вимогам раціонального природокористування. А воно ґрунтується на визначенні суспільної потреби у продуктах харчування, житлі, соціальних благах, екології довкілля[1].

Тим часом, перспектива розвитку землеробства у світі пов'язана одночасно з його інтенсифікацією і екологізацією. Вони безальтернативні за умови наукового розуміння цих понять. Інтенсифікація землеробства – це підвищення продуктивності ґрунту з використанням досягнень науково-технічного прогресу. З позицій закону ноосфери В.І. Вернадського, інтенсифікація землеробства стає адаптивною і коригується вимогами збалансованого природокористування.

В Україні увага до органічного землеробства проявилася після проведення кампанії з освоєння інтенсивних агротехнологій, точніше, після зменшення зацікавленості до неї. Ця увага мала неадекватний характер, нерідко спекулятивний, коли чиновники, в тому числі від науки, спрощено сприймаючи цю категорію, погрожували «завалити світ екологічно чистим зерном» без застосування «хімії». А по суті справи вони приховували за цими фразами свою технологічну безпорадність і неучтвo. Тоді, на початку 90-х років ХХ ст., в Україні бродив якийсь привид альтернативного (дешевого, необтяжливого) землеробства як синдром недовіри до мінеральних добрив і пестицидів, який згодом переріс в агрономічний нігілізм. Водночас була визначена ніша органічного землеробства: виробництво рослинницької продукції для дитячого харчування, овочів тощо. В урядових колах робилися спроби законодавчо підтримати органічне землеробство в Україні. Вони цілком виправдані, так само як і державна підтримка наукоємних агротехнологій без протиставлення ї ілюзій.

Істотним поштовхом до розробки адаптивно-ландшафтного землеробства стала стратегія сталого розвитку людства і біосфери, прийнята на Конференції керівників держав і урядів в Ріо-де-Жанейро у 1992 році.

На цьому форумі планетарного масштабу було прийнято ряд важливих документів, зокрема, Програму дій – “Порядок денний на ХХІ століття” – основоположний документ в галузі переходу до сталого розвитку країн світу. Цей документ спрямовує уряди країн світу, неурядові організації та фахівців до діалогу та здійснення заходів, які сприяють формуванню ефективнішої і справедливої світової економіки як засобу створення необхідних умов для досягнення цілей в галузі довкілля та її розвитку. Схвалення цього документа поклало початок новому глобальному партнерству в інтересах сталого розвитку – партнерству, побудованому на усвідомленні неподільності питань збереження навколишнього середовища і процесу розвитку людства. В його основі лежить глобальний консенсус і політична відданість на рівні вищого керівництва країн світу. У "Порядку денному на ХХІ століття" розглянуті нагальні проблеми сучаснос-

ті у проблемі довкілля та розвитку і ставиться мета підготувати світ до завдань наступного століття з досягнення довгострокових цілей сталого розвитку.

Підсумки виконання дій, рекомендованих Конференцією, були підведені в червні 1997 р. в Нью-Йорку на черговій сесії Генеральної Асамблеї ООН. Результати роботи сесії були викладені у Програмі дій з подальшого впровадження "Порядку денного на XXI століття", більш відомій під назвою "Rio + 5". У цьому документі були розглянуті позитивні та негативні моменти п'ятирічного періоду переходу людства до сталого розвитку, зроблені висновки, виходячи з досвіду, набутого країнами світу за 5 років, а також відповідні рекомендації урядам держав.

Таким чином, у процесі свого розвитку людство створило багато теорій, спрямованих на його оптимізацію. Однією з них була теорія еволюційного розвитку. На її базі, у зв'язку із загостренням екологічних проблем, була розроблена нова теорія, в якій перше місце відведено екологічному аспекту людської еволюції – концепції сталого розвитку. Саме від її успішного впровадження в світі, а особливо в країнах, що розвиваються, залежить надання людському розвитку сталого характеру. Це забезпечить як економічне зростання в країнах світу, так і збереження чистого, незабрудненого довкілля для майбутніх поколінь.

Концепція сталого розвитку головну увагу концентрує на екологічному аспекті розвитку людства, вбачаючи у сталості екологічної ситуації головну складову успішного людського розвитку.

Сталий розвиток – це такий розвиток, що задовольняє потреби сьогодення, але не ставить під загрозу спроможність майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби. Він включає два ключових поняття: потреби, зокрема необхідні для існування найбільш вразливих верств населення, що мають бути предметом першочергового пріоритету; обмеження, зумовлені станом технології й організацією суспільства, поєднані зі спроможністю навколишнього середовища задовольняти нинішні і майбутні потреби.

Надзвичайно важливими проблемами сталого розвитку є підвищення ефективності використання природних ресурсів і регулювання чисельності населення планети. Існує певний поріг економічного розвитку, подолавши який країна якісно підвищує ефективність використання ресурсів. Цей поріг відмічається за досягнення ВВП на душу населення близько 3 тис. доларів. Саме за такого рівня стає можливим оптимізувати структуру економіки, впроваджувати нові технології-інновації, що підвищують ефективність використання ресурсів [2].

За цієї умови зростає рівень благополучності, охорони здоров'я і освіти, спостерігається чітка кореляція народжуваності з рівнем життя населення. Як тільки країни переходять певний рівень (для різних країн він різний, але у середньому становить 2,5-3 тис. доларів на рік на душу населення), то народжуваність падає. Починаючи приблизно з цього рівня, суспільство отримує можливість саморозвитку і здатне витратити значні кошти на науку для впровадження новітніх технологій. Воно стає менш залежним від інших країн світу і від донорів.

Слід зазначити, що у визначенні стійкості біосфери йдеться не про існування будь-яких форм життя на Землі, а про ті зміни в ній, які пов'язані з життєзабезпеченням людини.

За визначення стійкості біосфери в її сучасному вигляді, за існуючого набору і співвідношення видів важливо оцінити, наскільки можливі зміни параметрів біосфери справлять вплив на сучасну біоту.

На сьогодні сформульований загальний принцип виживання людства в біосфері: «існування людства можливе за того випадку, якщо швидкість змін життєво важливих умов не буде перевищувати швидкості адаптації або видозміни» [3].

Сталий розвиток передбачає гармонійне поєднання трьох основних напрямів діяльності: забезпечення економічного зростання, соціальної справедливості, високої якості навколишнього середовища. Таким чином, йдеться про сталий розвиток складної природно-соціальної системи.

Слід зазначити, що техногенний і хімічний етапи в розвитку землеробства закономірні. Завдяки ним в країнах того самого «золотого мільярду» створені потужні аграрні цивілізації і унікальні агротехнології. Подальший науково-технічний прогрес в землеробстві цих країн пов'язаний знову-таки з розвитком технологій і техніки, але вже на нових засадах наукоємності і в рамках біосферної парадигми природокористування. Похідні цієї парадигми – екологізація, в тому числі біологізація, визначають суть сучасного землеробства і вирішення завдань енергозбереження.

У країнах, що розвиваються, головна причина екологічних протиріч – не «агрохімічний технологічний», а екстенсивне землеробство в цілому, відстале природоруйнівне сільське господарство. Вихід із цього стану – освіта, підвищення професійної культури, технологічна модернізація землеробства. Це стосується і України, де сільське господарство орієнтоване нарешті на розвиток і освоєння адаптивно-ландшафтних систем землеробства.

Прийняття біосферної парадигми природокористування замість антропоцентричної ідеології передбачає переосмислення багатьох понять, що склалися в землеробстві.

При цьому слід зазначити, що принципи раціонального природокористування, які базуються на гармонії відношень людини і природи, були закладені ще В.В. Докучаєвим. Між іншим, ця сторона творчості великого вченого не була сприйнята його сучасниками і наступними поколіннями з такою глибиною, як створена ним наука про ґрунт як природно-історичне тіло, що отримала всесвітнє визнання. Тим не менш, в літературі XXI ст. акцентується увага на особливій ролі В.В. Докучаєва у становленні природознавства, ерозіознавства. Нині декларований біосферний підхід до природокористування означає повернення до докучаєвського світогляду після сторічної ейфорії підкорення природи і до тих програм ландшафтно-екологічного землекористування, які він розвивав і які становлять на сьогодні науковий і виробничий інтерес.

В.В. Докучаєв дав перший глибокий науковий аналіз екологічних наслідків землеробської експансії на півдні Росії. Він висловив стурбованість з приводу антропогенного тиску на природу і виснаження її ресурсів. З метою уникнення протиріч, вчених, висловлюючись сучасною мовою, розробив ландшафтно-екологічні принципи господарської діяльності відповідно до законів природи [4].

Розвиваючи думки свого вчителя, В.І. Вернадський сформулював закон ноосфери: біосфера неминуче перетворюється в ноосферу, тобто сферу, де розум людини буде відігравати домінуючу роль в розвитку системи «людина – природа». Цей закон нерідко докоряли в утопії. Проте, як зазначає Н.Ф. Реймерс [5], він є справедливим і точним в тому розумінні, що, якщо людство не почне розумно регулювати свою чисельність і тиск на природу відповідно до її законів, біосфера в зміненому вигляді може зберегтися, але цивілізація, а не виключено і вид *Homo sapiens*, загинуть [6]. Тільки максимально можлива гуманізація суспільства (процес також суперечливий і неоднозначний), відносно безконфліктне його включення в систему біосфери, що базується на використанні тільки приросту ресурсів, можуть спасти людство. Управляти люди будуть не природою, а, перш за все, собою. У цьому полягає зміст закону ноосфери.

На жаль, вчення Докучаєва-Вернадського про біосферу і заснована ними парадигма природокористування не були адекватно прийняті суспільством XX ст., захопленим ейфорією підкорення природи, з наступними кампаніями індустріалізації, хімізації, меліорації тощо. Незважаючи на це, популярність наукових розробок і підходів В.В. Докучаєва залишалась широкою впродовж всього минулого століття, ним пишалися, він був визнаний радянською державою так само, як і В.Р. Вільямс. На нього посилались, обґрунтовуючи «великі будівництва», хоча йому чужими були природопідкорювальні експансії. Його турбувало бездумне, хижацьке ставлення до землі, грубо споживацьке відношення до сільського господарства, яке він називав «дивовижною сільськогосподарською оргією». Він дав перший глибокий науковий аналіз екологічних наслідків діяльності, за його висловом, «мнимого володаря природи».

У «Політичній декларації», прийнятій світовою спільнотою через 10 років після Ріо-де-Жанейро на конференції ООН в Йоханнесбурзі, передбачається сталий розвиток суспільства, за якого вплив на навколишнє середовище залишається в межах господарської ємності біосфери, не руйнується природна основа функціонування людства, а задоволення його потреб здійснюється без шкоди для майбутніх поколінь. Це і означало прийняття нової біосферної парадигми природокористування замість антропоцентричної.

В останні роки поняття «природокористування» набуває розширеного тлумачення як система тісно взаємопов'язаних локальних, регіональних і глобальних заходів, метою якої є охорона довкілля, раціональне використання природних ресурсів та їх відновлення.

Нова ідеологія природокористування вимагає перегляду багатьох понять, уявлень, що склалися із чисто споживацьких позицій. Для землеробської науки і практики така метаморфоза уявлень про природокористування означає, перш за все, переосмислення самого предме-

та і об'єкта землеробства. З позицій нової парадигми, поняття «земля» необхідно розглядати не тільки як предмет і знаряддя праці та сферу виробництва, але і як соціально-екологічну категорію, а ґрунт – як базовий компонент біосфери. Більше того, за розробки і експлуатації будь-яких виробничих систем на перший план повинно вноситись збереження екологічних функцій ґрунту, пов'язаних із регулюванням вологообміну, газообміну і теплообміну в біосфері, інтенсивністю біогеохімічних процесів, підтриманням біорізноманіття, і в кінцевому підсумку – забезпечення життя на Землі.

Із позицій нової парадигми всі аспекти поняття «земля» (виробничий ресурс; предмет праці; знаряддя праці; просторовий базис для розміщення і розвитку всіх галузей господарства; угіддя; надра; середовище проживання рослин, тварин і людини; соціальна інфраструктура) мають бути інтегровані на біосферній основі, тобто землю необхідно розглядати як природно-територіальний комплекс за всієї повноти ландшафтно-екологічних зв'язків, повністю переборюючи при цьому вузький, споживчий підхід, безвідносний до структури і функціонування цього «просторового базису». Будь-яке антропогенне втручання повинне погоджуватись із природними закономірностями функціонування природно-територіального комплексу як ділянки географічної оболонки Землі. Отже, земля – це природно-територіальний комплекс, що характеризується певними екологічними і соціально-економічними умовами (геологічними, кліматичними, літологічними, біоценотичними, соціально-інфраструктурними) та виконує різні функції: екологічні, господарські, соціально-економічні, ресурсні, рекреаційні тощо.

Якщо земля – це ділянка біосфери, то ґрунт – її базовий компонент, необхідний для функціонування екосистеми. Таким чином, ґрунт – це природно-історичне тіло, що виникло на поверхні Землі в результаті зміни гірських порід під впливом клімату, біоти, діяльності людини і характеризується екологічними і виробничими функціями в певних біогеоценозах і агроценозах.

З позицій нової парадигми природокористування суттєво коригується поняття деградації ландшафтів і ґрунтів, які традиційно розглядалися як погіршення їх властивостей і виробничих функцій. За нової інтерпретації на перший план оцінки виходить ступінь збереження екологічних функцій.

Таким чином, під деградацією агроландшафту слід розуміти його негативні зміни, що виражаються у зниженні або втраті здатності виконувати функції відтворення ресурсів і середовища та соціально-економічні функції. Деградація ґрунтів – це стійке погіршення їх властивостей і пов'язане з ним зменшення здатності, або ж повна втрата виконання екологічних і виробничих функцій.

Доречно відмітити, що і поняття «родючість ґрунтів» склалось як споживча категорія зі всілякими побажаннями її підвищення, розширення, відтворення, які на практиці не часто реалізуються. З позицій нової парадигми виробничі і соціальні функції не повинні знаходитись у протиріччі з екологічними функціями ґрунтів. Тим паче, екологічний імператив вимагає збереження екологічних функцій ґрунтів і накладання обмежень на ті види діяльності, що наносять збиток цим функціям, зокрема біоекологічним, біоенергетичним, біогеохімічним, гідрологічним, гідрогеологічним, газоатмосферним і біогеоценотичним.

Родючість ґрунту охоплює агрономічно і екологічно значущі характеристики ґрунту, процеси і режими. З розвитком біосферної ідеології природокористування це поняття набуває більш широкого смислу порівняно із традиційним визначенням В.Р. Вільямса (1940), І.С. Кауричева (1989) та інших авторів. Очевидно, недостатньо оцінювати родючість ґрунту з вузьких позицій досягнення урожайності рослин безвідносно до умов, характеру і наслідків його використання.

Безперечно, традиційне трактування родючості ґрунту лише з позицій оцінки виробничих функцій має бути приведене у відповідність до вимог екологічного імперативу, тобто родючість ґрунту слід розглядати не тільки як здатність створювати продукцію рослинами, але і забезпечувати відтворення самого ґрунту як середовища життєзабезпечення.

Родючість ґрунту визначається виробничою, екологічною і соціально-економічною функціями. Виробнича функція – це здатність ґрунту забезпечувати рослини безпосередніми факторами життя, тобто елементами живлення і водою. Екологічні функції пов'язані з підтри-

манням певних умов середовища, від яких залежить ріст і розвиток рослин, урожайність і якість продукції.

Можливості інтенсифікації виробничих функцій визначаються: екологічною ємністю ґрунтів, здатністю їх підтримувати оптимальні фітосанітарні умови, протистояти нагромадженню токсинів, утримувати їх в неактивному стані, забезпечувати їх розклад; буферною здатністю щодо мінеральних добрив і меліорантів і запобіганню їх втрат, здатністю протистояти фізичним навантаженням, впливу зрошення тощо. Цей список слід продовжити загальнобіологічними функціями ґрунтів.

Вплив екологічних функцій на виробничу функцію ґрунтів може бути кількісним або якісним, або тим і іншим. Наприклад, забруднення ґрунтів важкими металами і радіонуклідами до певного рівня може не справити впливу на урожайність, але буде негативно впливати на якість продукції, а за високих рівнів забруднення негативна дія простежується і на урожайність, і на якість продукції.

На забруднених радіонуклідами ґрунтах можна виробляти певні види безпечної рослинницької продукції, проте саме виробництво представляє небезпеку для товаровиробників. У зв'язку з цим можна стверджувати про соціально-екологічний аспект родючості ґрунту, пов'язаний з умовами виробництва і життя товаровиробників.

Має місце також соціально-економічний аспект ґрунтової родючості, пов'язаний з економічними і енергетичними затратами на виробництво продукції, що різняться залежно від ґрунтових та інших умов агроландшафту.

Таким чином, родючість ґрунту – досить ємна категорія, що визначає якість ґрунту, різні його функції і відповідно передумови для забезпечення екологічно сталої продуктивності біогеоценозів і агроценозів.

Екологічна міра родючості ґрунтів – середньорічна первинна продукція всієї біомаси біогеоценозу. У споживчому (господарському) відношенні ця міра – урожайність рослин. Вона доповнюється якісними показниками продукції, енергетичними і економічними затратами на її отримання і особливо умовами забезпечення екологічної безпеки продукції, навколишнього середовища і екологічної стійкості ґрунтів і агроландшафтів.

Важливе значення має запас біомаси, що залишається у ґрунті після відчуження надземної її частини та її структура. Усвідомлення цієї проблеми в землеробстві проявляється у вигляді активізації робіт з мульчування поверхні ґрунту рослинними рештками, використання соломи, сидерації, розширення посівів багаторічних трав тощо. Абстрактні побудови гумусового балансу ґрунтів поступаються місцем встановленню рівня вмісту лабільної органічної речовини, який необхідно підтримувати з метою уникнення явищ виснаження ґрунтів. Все очевидніше постає необхідність розробки оптимальних біотичних параметрів ґрунтів за кількістю і структурою біоти (мікрофлори, мікрофауни, мезофауни, макрофауни, мегафауни). З оптимізацією цих параметрів пов'язуються надії на біологічне саморозпушення ґрунту за мінімізації механічного обробітку, що отримує швидкий розвиток у землеробстві.

За великим рахунком, «оживлення» ґрунтів, що знаходяться в активному сільськогосподарському обороті, є поки що не цілком усвідомленою умовою запобігання їх деградації. Діяльність біоти обумовлює відтворення ґрунту і його родючості.

Привід для такого розширеного розуміння родючості дав В.І. Вернадський ще на початку 20-х років ХХ ст., який тлумачив родючість ґрунту як складову родючості біосфери.

Виходячи з викладеного вище, В.І. Кірюшин під родючістю ґрунту розуміє сукупний ефект ґрунтових умов, що обумовлюють урожайність рослин, якість продукції, її собівартість і підтримання екологічних функцій ґрунту в певних агроландшафтах [7].

Оцінка родючості ґрунту повинна супроводжуватися характеристиками його стійкості до деградації і екологічними нормативами поточного антропогенного навантаження. Оцінку потенціальної родючості необхідно доповнювати показниками екологічної ємності. Наприклад, експлуатація високої ефективності родючості осушеного торфо-болотного ґрунту безвідносно до цих категорій може спричинити його деградацію і в підсумку втрату потенціальної родючості разом з ґрунтом, якщо не враховувати темпи спрацювання (мінералізації) торфу в різних умовах, орієнтуючись лише на досягнення високої продуктивності ґрунту. Екологічний аспект оцінки ефективності родючості включає і здатність ґрунту до самоочищення.

Оцінка родючості має також енергетичний і економічний аспекти з погляду затрат енергії і виробничих ресурсів залежно від ґрунтових умов. Так, енергетичні і економічні затрати на механічний обробіток ґрунтів залежать від їх структурного стану, що визначається, в першу чергу, вмістом органічної речовини, особливо лабільної.

Ґрунтові умови (фізичні, хімічні, фізико-хімічні, фізико-механічні, біологічні і структура ґрунтового покриву) поряд з іншими агроекологічними (агрокліматичними, геоморфологічними, літологічними, гідрогеологічними, біоценотичними) і виробничими (технологічними і соціально-економічними) умовами, що впливають на задоволення потреб рослин у факторах життя (світло, тепло, вода, повітря, елементи живлення), а також екологічні функції і стійкість агроландшафту визначають якість землі.

Підсумковим критерієм оцінки якості ґрунту слугує його продуктивність, яка має характеризуватися виходом продукції з одиниці площі за різних рівнів інтенсифікації землеробства, технологічною і екологічною якістю продукції, питомими енергозатратами, економічними показниками для забезпечення екологічної стійкості агроландшафтів.

У новому розумінні природокористування розглядається як задоволення потреб суспільства через раціональне використання різних видів природних ресурсів і природних умов, що має обмеження екологічного, економічного, соціального і етичного характеру.

Це визначення відрізняється від традиційних чітко вираженим екологічним імперативом, під яким розуміють вимоги і правила охорони навколишнього середовища, що випливають з незворотності настання негативних наслідків для людини і навколишнього середовища, невідтворюваності або важкої відтворюваності природних ресурсів в результаті діяльності людини. Екологічний імператив визначає ту межу допустимої активності людини, яку вона не має права переступити за жодних обставин.

Досягненням гармонії між виробничими і екологічними функціями сільськогосподарського ландшафту визначається процес екологізації землеробства.

У сучасній концепції система землеробства розглядається як природно-екологічна категорія, що визначається наступними шістьма групами факторів: суспільні (ринкові) потреби (ринок продуктів, потреби тваринництва, вимоги переробки продукції); агроекологічні вимоги культур та їх середовищутворювальний вплив; агроекологічні параметри земель (природно-ресурсний потенціал); виробничо-ресурсний потенціал, рівні інтенсифікації; господарський устрій, соціальна інфраструктура; якість продукції і середовища проживання, екологічні обмеження.

Зважаючи на такий підхід, адаптивно-ландшафтна система землеробства – це система використання землі певної агроекологічної групи, що орієнтована на виробництво продукції економічно і екологічно обумовленої кількості і якості відповідно до суспільних (ринкових) потреб, природних і виробничих ресурсів і забезпечує стійкість агроландшафту і відтворення ґрунтової родючості.

В основу сучасної парадигми природокористування покладений екологічний імператив, під яким розуміють вимоги збереження навколишнього середовища за умов екологічної рівноваги. На відміну від саморегулюючого функціонування природного ландшафту агроландшафт функціонує в режимі, заданому людиною. Його стійкість пов'язана із підтриманням заданих параметрів функціонування (певного фізико-хімічного стану ґрунтів, гідрологічного режиму тощо) ціною певних зусиль. Стійкість агроландшафту – це здатність його підтримувати задані виробничі і соціальні функції, зберігаючи біосферні. Екологічна стійкість агроландшафтів реалізується режимами: органічної речовини, біогенних елементів, реакції середовища, окисно-відновного потенціалу, структурного стану і складення ґрунту, повітря, вологи, тепла, біогенності, біологічної активності ґрунту, фітосанітарного стану агроценозів.

На відміну від природних екосистем, що орієнтовані на виживання за допомогою природних механізмів, агроекосистеми спрямовані на отримання певної величини урожайності та якості продукції. Екологічна стійкість перших незрівнянно вища, ніж других. Це визначає особливий інтерес до механізмів природної стійкості (природно, йдеться про екосистеми високої біопродуктивності і механізми її забезпечення), їх використання у процесі формування

агрорландшафтів. В основі цих механізмів лежить біологічний колообіг речовин за великого видового різноманіття і високої чисельності організмів, що є головною передумовою забезпечення стійкості.

У більшості агроценозів біологічна продуктивність менша, ніж у природних ценозах, особливо велика відмінність за загальними запасами фітомаси. Поповнення запасів органічної речовини, підвищення біогенності ґрунтів – загальні умови підвищення стійкості агроландшафтів.

У процесі трансформації ландшафту для підтримання його нового стану необхідні спеціальні затрати, і в міру інтенсифікації виробництва зростає ціна екологічної стійкості. Ціна стійкості агроландшафту тим більша, чим сильніше відрізняються вимоги сільськогосподарських культур і тварин від агроекологічних умов ландшафту.

Ціна загальної стійкості агроландшафту включає затрати на забезпечення стійкості всіх видів: виробничої, екологічної і соціально-економічної [7].

Ціна екологічної стійкості агроландшафту включає затрати на заходи з охорони ґрунтів від руйнування і підтримання екологічних функцій. Вона має входити у затрати товаровиробника на отримання продукції і відповідно в ціну товару. Господарювання без плати за природні ресурси і без відповідальності за їх експлуатацію і виснаження породжує екологічні ризики, біди, нещастя і катастрофи. Товаровиробники зобов'язані забезпечувати екологічну стійкість агроландшафту і нести відповідальність за забруднення, ерозію та інші види деградації ландшафтів і ґрунтів. Держава повинна виконувати контролюючі функції і створювати сприятливі умови для виробничої і природоохоронної діяльності, регулюючи її економічними, юридичними та іншими засобами.

Якщо агротехнології адаптовані до ландшафту, то операції, спрямовані на досягнення певної продуктивності, сприяють підвищенню його екологічної стійкості. Наприклад, за зменшення поверхневого стоку протиерозійними заходами знижує інтенсивність ерозії і підвищує урожайність за рахунок додаткового вологонагромадження.

Проте, такий збіг часто не є повним. Затрати на запобігання деградації часто виявляються вищими за вартість приросту урожайності. Ще вищі затрати на подолання наслідків деградації, припинення яроутворення проведенням гідротехнічних, лісомеліоративних та інших затратних заходів.

Низька стійкість агроландшафтів, порівняно із природними ландшафтами, пов'язана із порушенням механізмів саморегуляції. Знищення природної рослинності супроводжується порушенням біологічного колообігу речовин, різким зниженням стійкості ґрунтів до ерозійних процесів. Інтенсивний обробіток спричиняє переущільнення ґрунтів. Усе це призводить до посилення поверхневого і зменшення ґрунтового стоку, висихання території, прискорення окиснювальних процесів, отже, до зниження вмісту органічної речовини в ґрунтах. Знижується чисельність і активність мікрофлори, чому сприяє застосування пестицидів. Різко зменшується ємність та інтенсивність біологічного колообігу речовин, збіднюється генофонд. Поява в агроценозах вільних екологічних ніш, доступних шкочинним організмам, погіршує фітосанітарний стан, за повторних посівів спостерігається ґрунтовтома.

Необхідно орієнтуватися на такі режими функціонування агроєкосистем, за яких можна значно підвищити потенціал їх самореалізації. Чим ближче вони до природних, тим вони стійкіші.

Неодмінна умова екологізації агроландшафтів – створення їх оптимальної інфраструктури: улаштування екологічного каркасу у вигляді лісів, луків, водойм, що певною мірою забезпечує стабілізацію гідрорежимів, підтримання біологічного різноманіття, зокрема, чисельності видів (птиці, ентомофагів тощо), що конкурують з польовими шкідниками.

Оптимізація структури агроландшафту включає раціональне розміщення сівозмін, полів, виробничих ділянок, лісосмуг, протиерозійну і меліоративну організацію території. Важлива умова екологізації землеробства – захищеність поверхні ґрунту рослинами або рослинними рештками.

Щоб забезпечити екологічну стійкість агроландшафту, необхідно задати такі параметри виробництва, за яких технологічні навантаження знаходилися б у межах екологічної ємності агроландшафту.

Під екологічною ємністю агроландшафту розуміють антропогенне навантаження, яке здатне сприйняти агроландшафт, зберігаючи екологічну і виробничу стійкість. Необхідна оцінка земель за цими критеріями з метою встановлення екологічних регламентів агротехнологій і в цілому адаптивно-ландшафтних систем землеробства.

Екологічна ємність агроландшафту – поняття неоднозначне, воно не може бути охарактеризоване одним показником, оскільки різні види антропогенного навантаження (фізичного, хімічного, гідрогеохімічного тощо) сприймаються різними елементами системи за допомогою різних механізмів. Наприклад, здатність ґрунтів сприймати зростаючі дози добрив і пов'язане з ними підвищення концентрації ґрунтового розчину та його підкислення обумовлені буферністю ґрунту, його вбирними властивостями, а здатність того ж ґрунту витримувати пестицидне навантаження залежить від кількості і структури мікробного ценозу і енергетичного матеріалу для його функціонування. Більше того, одні й ті ж ґрунти протилежним чином можуть реагувати на різні навантаження. Наприклад, піщані і супіщані ґрунти, яким властива мінімальна екологічна ємність щодо хімічних навантажень (мінеральних добрив, пестицидів), водночас здатні сприймати максимальне гідро-геохімічне навантаження, тобто зрошення водами підвищеної мінералізації. Характеристика екологічної ємності агроландшафту і нормування техногенно-хімічних навантажень повинні завершувати агроекологічну оцінку земель. До основних умов, що визначають екологічну ємність агроландшафтів, В.І. Кірюшин відносить: типи геохімічних ландшафтів (елювіальні, елювіально-акумулятивні, транселювіальні тощо), геохімічні бар'єри (окисний, відновний, карбонатний тощо), тип водного режиму, ємність катіонного обміну ґрунтів, вміст органічної речовини (гумусу і лабільного вуглецю), гранулометричний склад, біологічну активність ґрунту (виділення CO₂) і крутизну схилів транзитних ландшафтів [7].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Екологічні проблеми землеробства / І.Д. Примака, Ю.П. Манько, Н.М. Рідей та ін; За ред. І.Д. Примака. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 456 с.
2. Глазовский Н.Ф. Десять лет после Рио – итоги и перспективы перехода на устойчивое развитие // Известия РАН. – Сер. геогр. – 2003. – №1. – С. 5-19.
3. Глазовский Н.Ф. Есть ли будущее у человечества / Н.Ф. Глазовский // Природа. – 2006. – №8. – С. 63-64.
4. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь / В.В. Докучаев [5-е издание в пользу пострадавших от неурожая]. – С.-Петербург: Типография Е. Евдокимова, 1892. – 96 с.
5. Вернадский В.И. Биосфера / В.И. Вернадский. – М.: Мысль, 1967. – 376 с.
6. Реймерс Н.Ф. Экология. Теории, законы, правила, принципы и гипотезы / Н.Ф. Реймерс. – М.: Россия молодая, 1994. – 357 с.
7. Кірюшин В.И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов / В.И. Кірюшин. – М.: КолосС, 2011. – 443 с.

REFERENCES

1. Ekologichni problemy zemlerobstva / I.D. Prymak, Ju.P. Man'ko, N.M. Ridej ta in; Za red. I.D. Prymaka. – K.: Centr uchbovoi' literatury, 2010. – 456 s.
2. Glazovskij N.F. Desjat' let posle Rio – itogi i perspektivy perehoda na ustojchivoe razvitie // Izvestija RAN. – Ser. geogr. – 2003. – №1. – S. 5-19.
3. Glazovskij N.F. Est' li budushhee u chelovechestva / N.F. Glazovskij // Priroda. – 2006. – №8. – S. 63-64.
4. Dokuchaev V.V. Nashi stepi prezhde i teper' / V.V. Dokuchaev [5-e izdanie v pol'zu postradavshih ot neurozhaja]. – S.-Peterburg: Tipografija E. Evdokimova, 1892. – 96 s.
5. Vernadskij V.I. Biosfera / V.I. Vernadskij. – M.: Mysl', 1967. – 376 s.
6. Rejmers N.F. Jekologija. Teorii, zakony, pravila, principy i gipotezy / N.F. Rejmers. – M.: Rossija molodaja, 1994. – 357 s.
7. Kirjushin V.I. Teorija adaptivno-landshaftnogo zemledelija i proektirovanie agrolandshaftov/ V.I. Kirjushin. – M.: KolosS, 2011. – 443 s.

Плодородие почвы и системы земледелия в контексте устойчивого развития, новой биосферной парадигмы природопользования и закона ноосферы В.И. Вернадского

И.Д. Примака, М.В. Войтовик

Освещено современное научное осмысление содержания плодородия почвы и системы земледелия в контексте устойчивого развития человечества, новой биосферной парадигмы природопользования и закона ноосферы В.И. Вернадского. Обоснована необходимость разработки и внедрения адаптивно-ландшафтных систем земледелия, безальтернативность интенсификации и экологизации аграрного сектора экономики в Украине.

Сосредоточено внимание на экономическом и экологическом аспектах развития земледельческой отрасли. Указано на необходимость соблюдения принципов рационального природопользования, законов и правил экологии, достижения гармонии между производственными и экологическими функциями агроландшафта.

Ключевые слова: плодородие почвы, системы земледелия, биосфера, парадигма природопользования, закон ноосферы, интенсификация, экология, агроландшафт.

Надійшла 01.11.2014 р.