



Агроекологія, радіологія, меліорація

УДК 631.459:632.125
© 2013

*С.Ю. Булигін,
академік НААН
ННЦ «Інститут
механізації та електрифікації
сільського господарства»*

*В.О. Белоліпський,
доктор сільсько-
господарських наук
Луганська державна
сільськогосподарська
дослідна станція IP
ім. В.Я. Юр'єва НААН*

*М.Є. Булигіна
Інститут водних проблем
і меліорації НААН*

АГРОЛАНДШАФТ І СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ЙОГО ОПТИМІЗАЦІЇ: ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ

Розкрито поняття «аглоландшафт» та «екосистема». Екосистема, як і агроекосистема, не є ранговим поняттям, а аглоландшафт є ієрархічним поняттям. Поняття «система землеробства» рівнозначне поняттю «агроекосистема», а пріоритетність природних законів ґрунтоутворення перед соціальними потребами дасть змогу досягти екологічної безпеки в землеробстві. Аглоландшафт є ранговим поняттям і означає «науково обґрунтований екологічно безпечний ландшафт, в якому природні та антропогенні фактори єдині». Подано принципи побудови та оптимізації територіальних структур і технічних підсистем (систем землеробства) в аглоландшафтах.

Ключові слова: аглоландшафт, агроекосистема, природні системи, екологічне землеробство, система захисту.

Найчастіше в наукових роботах з екологічного землеробства оперують такими поняттями, як агроекосистема, агросистема, система землеробства, аглоландшафт. Агроекосистемою слід вважати таку систему, в якій землеробська діяльність є одним з її компонентів, що являють собою обов'язковий предмет досліджень [1]. Як і екосистема, агроекосистема не є ранговим поняттям. Сюди можна зарахувати як будь-яке сільськогосподарське угіддя, так і окрему рослину в полі.

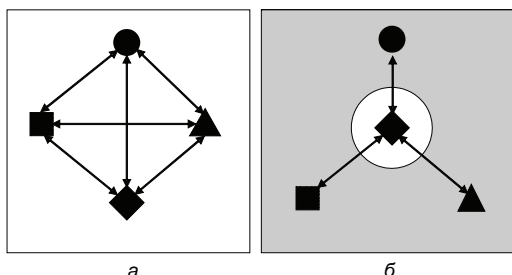
Аглоландшафт (ландшафт) є ранговим (ієрархічним) поняттям агроекосистеми. Конкретні межі його визначаються приналежністю до тієї чи іншої таксономічної одиниці (вид, рід, клас, тип). Інакше кажучи, аглоландшафт є природним об'єктом (ландшафтом), на який людина, займаючись землеробством, впливає тією чи іншою мірою, і який розглядається як компонент агроекосистеми. Тому його можна віднести, як правило, до антропогенного ландшафту, іноді — до природного [26].

Встановлення закономірностей впливу землеробської діяльності (систем землеробства) на ландшафт загалом і становить суть аглоландшафтних досліджень. При цьому аглоландшафт розглядають як геосистему, а не як екосистему.

Основні відмінності геосистеми та екосистеми полягають у тому, що в центрі екосистеми знаходиться «господар» (суб'єкт), якого визначає у виробничій діяльності людина, як окремий біологічний організм або біоценоз (рисунк). Тут усі зв'язки з боку факторів «середовища» (об'єкта) підпорядковуються інтересам «господаря» (різним агроценозам) [2].

Для моделі геосистеми типовим є визнання рівності всіх абіотичних та біотичних (біологічних) компонентів.

Отже, з огляду на принцип рівності між усіма компонентами живої або неживої природи ми на рівні системного підходу зможемо вивчати природу та управляти своєю діяльністю, що є ключем до оптимізації природокористу-



Зміст понять «геосистема» та «екосистема»:
а — геосистема; б — екосистема; ■, ●, ▲ — абіотичні компоненти; ◆ — біотичні (біологічні) компоненти; ↔ — зв'язки між компонентами; □ — підсистема «господар»; ▣ — підсистема «середовище»

вання, прогнозування стійкості ґрунтоохоронних систем і визначення найраціональніших поєднань в агрорландшафтах нових природно-технічних систем.

Рівнозначним поняттю «агроекосистема» є поняття «система землеробства». Як правило, його трактують у функціональному аспекті — як систему або спосіб використання землі, комплекс заходів тощо. Спроба тлумачити систему землеробства як об'єкт викликає труднощі, чим і пояснюється вживання поняття «територія» (екологічна активність, облаштуваність, організація і т. ін.). Територія характеризується двома параметрами — географічним положенням і протяжністю (площею). Щоб розмежувати загальноприйняте функціональне трактування системи землеробства з тлумаченням її як об'єкта, доцільно в останньому випадку використовувати поняття «агросистема». Тоді агросистема — комплекс компонентів, об'єднаних функціонально з метою вирощування корисних рослин. З позиції системного підходу вона являє собою компонент агроекосистеми, де зосереджене сільськогосподарське виробництво. Тут носієм зв'язків цілого (системотвірним началом) виступає людина, а не природні закони розвитку. Тому її можна віднести до техногенного ландшафту [2].

Тільки в межах агросистеми правомірно говорити про економічну доцільність продуктивності, ефективності системи землеробства. Природна родючість, клімат, рослинність тощо є компонентами агросистеми. Вона, як і агроекосистема, не рангове поняття, її класифікацію ще належить розробити. Правомірність такого розмежування виправдана з позиції системного підходу.

Екологічно безпечним землеробство може стати лише в разі об'єднання двох систем — агроекосистеми та агросистеми [1]. Встановлення закономірностей перебігу природних і соціальних процесів у єдиних рамках, їх зіставлення дають змогу реалізувати принципи гармонійної взаємодії суспільства та природи в землеробстві. А пріоритетність природних законів ґрунтоутворення перед соціальними потребами дасть можливість досягти екологічної безпеки в землеробстві.

Якщо в арсеналі природничих наук безліч класифікацій природних систем, то в землеробстві це питання тільки розробляється [15]. В екології ранговими таксонами таких систем у міру ускладнення організації є біогеоценоз, біокомплекс, ландшафт і т.ін., в геохімії — елементарний ареал, у ґрунтознавстві — елементарна ґрунтова структура, елементарний структурний ареал. Елементарний ландшафт привірюється до біогеоценозу, а елементарний ґрунтовий ареал — до елементарного ландшафту [9].

Отже, ландшафт є ключовим поняттям мезоструктури природних систем у різних галузях природничих наук. Його суть визначається порізному відповідно до предмета досліджень. Так, антропогенний ландшафт можна визначити як систему, в якій процеси масоенергоперенесення, балансу речовини, енергії, інформації генеруються природними і коригуються антропогенно-технічними чинниками [27].

Згідно з ГОСТ (1988) [10] під терміном «антропогенний ландшафт» розуміється ландшафт, що складається із взаємодіючих природних та антропогенних компонентів, які формуються під впливом діяльності людини і природних процесів.

Розвиваючи сутність наведених вище формулювань антропогенного ландшафту, Ф.Н. Мільков [20] поділяє антропогенні агрорландшафти з урахуванням антропогенних факторів на: промисловий, дорожній, сільськогосподарський, лісовий, рекреаційний та ін. Однак в Україні практично не збереглися незаймані природні ландшафти, і сільськогосподарське виробництво ведеться на їхніх уламках [3, 28], що руйнує системність терміна «антропогенний ландшафт», у якому, по суті, вихолощується генеруючий вплив природних чинників і посилюється роль стихійного втручання людини, яка створює сільськогосподарський ландшафт.

Слово «антропогенний» має згадане вище рангове смислове навантаження, зумовлене

раціональністю дій людини щодо природних ландшафтів.

Отже, термін «антропогенний» є ранговим поняттям і означає «науково обґрунтований, екологічно безпечний ландшафт, в якому природні й антропогенні фактори є єдиними». У науковій літературі [5, 6] антропогенний сільськогосподарський ландшафт називають коротко — агроландшафт (АЛ). За В.І. Бураковим: «АЛ — це інтегральна антропогенно-природна територіальна система, яка спеціально проектується і створюється з метою екологічно раціонального й економічно ефективного сільськогосподарського виробництва, а також охорони і неухильно прогресуючої оптимізації його природних основ» [6].

У цьому визначенні йдеться не лише про адаптацію сільськогосподарського виробництва до природних ландшафтних умов, а й про можливість їх істотного поліпшення в умовах агроландшафту. Природно, що планування, структура та експлуатація АЛ мають кілька аспектів, але серед них на першому місці стоїть ґрунтовий аспект. Це зумовлено тим, що руйнування ландшафту починається з деградації ґрунтового покриву, а ґрунт — дзеркало ландшафту, «фокус» біосфери, він визначає «здоров'я ландшафтної сфери Землі» [3].

Аналіз причин, умов, наслідків ерозійних процесів та ін. видів деградації ґрунтового покриву показав, що, як правило, їх екстремальні види є результатом неправильного використання елементів ландшафтів і передусім це пов'язано з організацією території і порушенням природних геохімічних бар'єрів, які зумовлюють екологічну стабільність усєї системи.

Наукові розробки й дослідження зарубіжних країн (Нідерланди, Франція, Німеччина, Велика Британія, США та ін.), де вже багато років проводиться екологізація природного середовища — створення культурних агроландшафтів, свідчать, що в основу цих робіт покладено облік усього різноманіття природних фацій та елементів ландшафтів, територій, використовуваних в агровиробництві. При цьому елементи і фації ландшафтів поділяються на три категорії: I — обов'язкового збереження; II — бажаного збереження; III — неістотні елементи [8, 9, 24]. Виокремлення цих категорій передусім пов'язане з концептуальними підходами до аналізу ландшафтних систем. Розглянемо їх.

Ландшафтна сфера Землі має 3 рівні просторової організації з деталізацією їхніх вертикальних структур [2].

Глобальний — як система тут виступає ландшафтна сфера, що складається з компонентів (підсистем) географічних (ландшафтних) поясів, які, у свою чергу, є системами для підсистем географічних (ландшафтних) зон і підзон. У виокремленні підсистем проявляється закон географічної зональності.

Регіональний — тут як система виступає зона, а підсистемою є фізико-географічна область, ландшафтний район, місцевість; підсистеми — азональні природні утворення.

Топологічний — тут системою є місцевість, а підсистемами — урочища, підурочища, фації. Фація — це неподільна територіальна одиниця природних утворень (елементарний ландшафт).

При цьому для оптимізації агровиробництва на системній основі особливо важливим є облік регіональної і топологічної організації ландшафтної сфери Землі. Прикладом організації ландшафтної сфери на цих рівнях для умов Степу України може бути така ландшафтна послідовність: підзона Північного степу, фізико-географічна область — Донецький кряж і периферійні рівнини, Ольховсько-Лутугінський ландшафтний район, місцевість — балка «Плоска», урочище — схили північної експозиції, підурочище — нижня частина схилу і в разі, якщо не було антропогенних змін природи, фація — різнотравно-ковилловий степ на чорноземі звичайному нееродованому. Усі перелічені природні утворення — це геосистеми, які є синонімами слова «ландшафт». Геосистеми, за винятком фацій, утворюються через генетичні і просторові взаємозв'язки геосистем меншого рангу [22], які мають системні взаємозв'язки, тобто складають просторову структуру: фації — підурочища (у межах мезоформи) — урочища (у межах цілої форми рельєфу, наприклад, балка, великий під, заплава, западина на вододільній рівнині, тераса і т.ін.) — ландшафтна місцевість.

Вертикальна структура складається з підсистем, що утворюються з різноманітності атмосфери, гідросфери, літосфери і біосфери: материнські породи, рельєф, метеоенергетика, ґрунти, біотичні компоненти, які також мають системні взаємозв'язки.

Взаємозв'язок просторової і вертикальної структур забезпечує функціонування геосистем, тобто динаміку різних станів (етапів) геосистем в часі. Суть динаміки етапів — переміщення речовини, енергії та інформації між компонентами і підсистемами в часі. Сукупність етапів утворює ще одну структуру геосистем —

часову. Часова структура прагне до свого кінцевого стану — клімаксу.

Усе зазначене вище можна пояснити на такому прикладі. Припустимо, схил північної експозиції — балка Плоска — не зазнав антропогенного впливу і розвивається за природними законами. Ця геосистема складається з підурочища верхньої, середньої, нижньої частин схилу, улоговини і лощин; підурочища утворюються різними фаціями, ґрунтами і рослинними ценозами. Оскільки різні частини схилу розташовані на різній висоті, вони мають різну потенційну енергію, спрямовану за гравітаційним вектором.

В агрорландшафтах просторова структура змінюється через організацію сільськогосподарської території: на природні підсистеми накладаються окремі антропогенні компоненти, які мають свої просторові структури та визначають можливість сільськогосподарського виробництва, — це поля сівозмін, лісомеліоративні насадження, лінійні елементи інфраструктури. Якщо накладена просторова структура створюється без урахування особливостей структури природної і технічної підсистем, то між ними виникне суперечність. Розбіжність меж природних і антропогенних компонентів, розміщення окремих споруд, функції яких не збігаються, а іноді й протилежні основним функціям природних систем, в межах яких вони розміщені, зниження чи блокування функцій цілого класу таксономічних одиниць нижчого рангу — фацій і призводить до порушення просторової структури природних підсистем. У свою чергу, деформація природної підсистеми як основи формування геотехсистем призводить до зниження основної функції технічної підсистеми — виробництва сільгосппродукції.

Вертикальна структура агрорландшафту змінюється внаслідок введення в неї нових компонентів, енергетичного, гідрологічного впливу і зміни взаємозв'язків. При цьому, як правило, змінюються деякі компоненти природної підсистеми — рельєф, біоценоз, а вводяться нові — гідротехніка, різноманітні види культурних рослин, тварин, системи добрив та інші хімічні меліоранти. Нові антропогенні компоненти змінюють старі і створюють нові зв'язки, порушують баланс речовин та енергії в природних системах, тобто входять у суперечність з природними.

Заміна природної рослинності агроценозів внаслідок відкритого характеру нової екосистеми призводить до трансформації міграційної структури агрорландшафту. Значна кількість елементів, які брали участь в колись збалан-

сованому біологічному кругообігу в природних ценозах, поповнюють гідрохімічний стік, знижуючи стійкість агроєкосистеми, а прагнення до компенсації таких втрат і підвищення продуктивності агроценозів через збільшення доз застосовуваних хімікатів тільки поглиблює геохімічну нерівноваженість і нестійкість території [16]. Отже, активність технічних підсистем призводить до погіршення природних підсистем (деградація ґрунтового покриву, біоти, зміна рельєфу, мікроклімату), що є наслідком суб'єктивної зміни вертикальної структури, автоматично змінюється часова структура. Природно виникає запитання: який потрібно обрати спосіб екологічної оптимізації структур і динаміки технічної підсистеми в агрорландшафтах? Розвиток наукових основ екологічної оптимізації агрорландшафту необхідно пов'язувати з системами землеробства, розглядаючи її як технічну підсистему. А.М. Ликов та ін. [17], О.О. Созінов [24], розвиваючи положення про пріоритет біотехнологій (перший закон землеробства) в системах землеробства, вважають за можливе як другий закон системного землеробства виокремити його детермінованість у кожній зоні за конкретних супутніх умов природного утворення вищого порядку — ландшафту, що є сполучною ланкою між агроценозами і біосферою загалом.

При цьому розкриваються переважно науково-прикладні аспекти контурно-меліоративної (ландшафтної) системи землеробства [7, 11, 12, 14, 17, 19, 25, 28], що характеризуються певною новизною та актуальністю. Теоретичне обґрунтування ландшафтних систем землеробства, загальна теорія територіальної організації сільськогосподарського природокористування та його функціонування залишалися недостатньо розкритими. Розв'язання проблеми розробки концепції сучасних систем землеробства на рівні системного завершення знаходимо в роботах С.Ю. Булигіна [5], В.І. Буракова [6], А.Н. Каштанова [13], А.І. Ликова та ін. [17], Н.М. Шелякіна [28], С.А. Балюка, Л.Л. Товажнянського та ін. [21], В.О. Белоліпського [2].

Узагальнюючи ці роботи, можна виокремити такі принципи побудови та оптимізації територіальних структур і технічних підсистем (систем землеробства) в агрорландшафтах: природна підсистема залишається головною в аграрному ландшафті, тобто компоненти технічної підсистеми мають відповідати природній (зональній ландшафтній особливості території — типу ландшафту), а не навпаки, усі технічні лінійні компоненти мають максимально збігати-

ся з природними системами, враховувати структуру ґрунтового покриву (СГП) та структуру геохімічної організованості; просторова структура агрорландшафту — це ґрунтоводоохоронна структура, оскільки ґрунтозахисно-меліоративні заходи постійної дії ведуть до загальної оптимізації природних умов і передусім до вологозабезпеченості культур; ґрунтозахисно-меліоративний устрій агрорландшафту передбачає протиерозійну і протидефляційну організацію території і є не лише першою, а й основоположною стадією створення агрорландшафту, за якої формується ландшафтно стабільна ґрунтозахисно-меліоративна (ГЗ-М) структура АЛ; просторова структура, форма і розміри виробничих ділянок визначаються створенням на місцевості дієвих, справжніх систем лінійних ґрунтозахисно-меліоративних заходів постійної дії (ЗПД), що є базовою конструкцією АЛ.

Ґрунтоохоронний агрорландшафт містить 2 блоки: 1) система ЗПД, яка передбачає агролісомеліоративні насадження, гідротехнічні протиерозійні споруди для затримання і безпечного скидання поверхневого стоку в екстремальні ерозійні періоди, інфраструктуру і систему доріг; 2) комплекс раціональних рослинницьких технологій (агросистем), що передбачає: можливість (економічну та агроекологічну доцільність) збереження природних компонентів ландшафтів [ділянки природної рослинності на вододілах і схилах (заплавні лугові угіддя і т.ін.)]; розміщення сівозмін різних типів і видів з урахуванням конкретної небезпеки ерозії та особливостей біохімічного кругообігу речовин; застосування різних прийомів, що розривають у комплексі із ЗПД парагенетичні зв'язки ерозійних процесів, регулюють водний режим території і забезпечують екологічно збалансоване природокористування.

Зазначені вище принципи є основою створення просторової структури, яка має відповідати певній надійності, тобто вірогідності того, що вона в повному обсязі виконуватиме свої екологічні та економічні функції протягом заданого проміжку часу при заданих умовах функціонування (Соболев С.С.).

З-поміж усієї сукупності умов функціонування системи ЗПД агрорландшафту виконання

ерозійно-гідрологічних умов є обов'язковим. *По-перше*, система ЗПД має забезпечувати захист ґрунтів від ерозії і зрегулювати стік у разі екстремального прояву ерозійних процесів як мінімум при 10%-й забезпеченості проявів її чинників. *По-друге*, система ЗПД має бути ефективною без урахування ерозійно-гідрологічної ефективності технологій вирощування культур, які неспроможні постійно виконувати ґрунтоохоронну функцію.

Слід погодитися з В.І. Бураковим [6], що саме система ЗПД забезпечить «неухильно прогресуючу оптимізацію природних основ АЛ».

Саме про це говорив понад 100 років тому великий В.В. Докучаєв. Він зазначав, що регулювання водного господарства у відкритих степах системами ставків (гідротехнічними спорудами), живоплотом в канавах (деревами, чагарниками), суцільним залісенням малопродуктивних земель є основою поліпшення сільськогосподарських ландшафтів. Тому головними елементами ЗПД мають бути деревно-чагарникові насадження та гідротехнічні споруди, функціонально об'єднані в дієву систему.

Головні принципи формування вертикальної структури, які, по суті, являють собою алгоритм формування технологічного блоку АЛ: енергетичне навантаження техніки має бути мінімальним; кількість біотичних та абіотичних компонентів, що вводяться в систему, має бути мінімальною; антропогенні компоненти, що вводяться, за своїми функціями повинні максимально відповідати природним, які вони замінюють; нові компоненти мають мінімально конкурувати з природними, які зберігаються; усі абіотичні нові компоненти мають вступати в позитивні екологічні зв'язки з тими, що залишаються, і з тими угрупованнями, що знову вводяться; біотичні компоненти, які знову вводяться, мають вступати в позитивні екологічні зв'язки з угрупованнями, що зберігаються; отримання і трансформація енергії сонця біоценозами мають бути максимальними, відчуження трансформованої енергії з урожаєм — мінімальним.

У системі взаємодії просторових і вертикальних структур, які перекривають свій меліоративний вплив, створюються певні мікрокліматичні, меліоративні, гідрологічні й ґрунтові умови у просторі та часі.

Висновки

Адаптивна екологічно безпечна система землеробства можлива тільки за умови ство-

рення фундаменту екологічно безпечного та економічно доцільного використання земельних ресурсів у вигляді агрорландшафту як ін-

женерної конструкції, що надійно забезпечує захист довкілля й відтворення родючості ґрунтів.

Бібліографія

1. Белопіпський В.А., Форощук В.П. Концептуальні основи екологічно безпечної земледілля/В.А. Белопіпський, В.П. Форощук//Аграр. наука. — 1995. — № 5. С. 36–38.
2. Белопіпський В.О. Ґрунтоводоохоронна оптимізація агрорландшафтів: навч. посіб. — Суми: Університетська книга, 2012. — 399 с.
3. Булигін С., Бураков В., Котова М. та ін. Проектування ґрунтозахисних та меліоративних заходів в агрорландшафтах. — К.: НАУ, 2004. — 114 с.
4. Булыгин С.Ю. Теоретические и прикладные основы конструирования почвоохраняющих агрорландшафтов (почвенный аспект): автореф. дис. на соиск. науч. степ. д-ра с.-х. наук: 06.01.03 / Харьк. гос. агр. ун-т. — Х., 1992. — 44 с.
5. Булыгин С.Ю. Формування екологічно сталих агрорландшафтів: Підручник для підготовки спеціалістів в аграр. вищ. навч. закладах III–IV рівнів акредитації. — К.: Урожай, 2005. — 300 с.
6. Бураков В.И. Предварительные требования к проектированию в УССР территориальной структуры экспериментальных образцов почвозащитно устроенного агрорландшафта на землях и почвах, не требующих специальных мелиораций: Метод. указ. — Х., 1988. — 66 с.
7. Волощук М.Д. Основы почвозащитной мелиорации эродированных земель: автореф. дис. на соиск. науч. ст. д-ра с.-х. наук в форме науч. докл.: 06.01.01. — Кишинев, 1990. — 65 с.
8. Геннадиев А.Н., Герасимович М.И., Пацуркевич З.П. Скорость почвообразования и допустимые нормы эрозии почв//Вестн. МГУ, сер. 5. География. — 1987. — № 3. — С. 31–36.
9. Глазовская М.А. Биохимическая организованность экологического пространства в природных и антропогенных ландшафтах//Земледелие. — 1992. — № 5. — С. 5–12.
10. ГОСТ 17.8.1.02–88 (СТСЭВ 6005–87) Ландшафты. Классификация. — Введ. 01.07.89. М.: Изд. стандартов, 1988. — 7 с.
11. Здоровцев И.П. и др. Контурно-мелиоративная организация территории//Земледелие. — 1989. — № 8. — С. 18–22.
12. Каштанов О.М. Ландшафтная контурно-мелиоративная система земледелия — альтернатива экологически опасному разрушительному сельскому хозяйству//Эрозиоведение: теория, эксперимент, практика. — М.: Изд-во МГУ, 1991. — С. 71–72.
13. Каштанов О.М. Основы ландшафтно-экологического земледелия/А.Н. Каштанов, Ф.Н. Лисецкий, Г.И. Швец. — М.: Колос, 1994. — 128 с.
14. Кирюшин В.И. Основные принципы разработ-
- ки адаптивно-ландшафтных систем земледелия//Земледелие. — 1996. — № 3. — С. 42–44.
15. Котлярова О.Г. Эффективность контурно-буферной системы внутривополевой организации территории//Почвозащитное земледелие на сложных склонах/под ред. А.Н. Каштанова. — М.: Колос, 1983. — С. 112–119.
16. Лидов А.М., Кауричев И.С., Сидоров М.И., Глазовская М.А. Современная система земледелия: послесловие к дискуссии//Земледелие. — 1990. — № 10. — С. 24–29.
17. Лыков А.М., Гриценко В.В., Кауричев И.С. Современные системы земледелия: сущность, теоретические основы, принципы разработки и освоения//Земледелие. — 1989. — № 2. — С. 4–10.
18. Лопырев М.И., Рябов Е.И. Защита земель от эрозии и охрана природы. — М.: Агропромиздат, 1989. — 240 с.
19. Маренич А.М., Новаковский Л.Я., Кияк С.Р., Юрченко А.Д. Методические рекомендации по ландшафтными исследованиями для целей контурно-мелиоративной организации территории колхозов и совхозов. — К., 1987. — 26 с.
20. Мильков Ф.Н. Общее земледелие: Учебник. — К.: Высшая шк., 1990. — 335 с.
21. Наукові та прикладні основи захисту ґрунтів від ерозії в Україні: Монографія/За ред. С.А. Балюка та Л.Л. Товажнянського. — Х.: НТУ «ХПІ», 2010. — 460 с.
22. Охрана ландшафтов: Толковый словарь. — М.: Прогресс, 1982. — 272 с.
23. Перельман А.И. Геохимия ландшафта. — М.: Высш. шк., 1975. — 342 с.
24. Созінов О.О. Агрорсфера України XXI століття: стан та перспективи//Сталий розвиток агроекологічних систем в умовах обмеженого ресурсного забезпечення: Матеріали наук.-метод. конф. — К., 1988. — С. 5–6.
25. Тараріко О.Г. Сучасна модель ґрунтозахисної системи землеробства з контурно-меліоративною організацією території//Ґрунти — основа добробуту держави, турбота кожного/О.Г. Тараріко. — К.: НАУ, 2006. — Кн. 1. — С. 181–183.
26. Тютюнник Ю.Г. К методології ландшафтоведіння//Географія і природні ресурси. — 1989. — № 4. — С. 130–134.
27. Швец Г.И. Концепция парагенетических ландшафтов и природопользование//География и практика науки. — М., 1988. — С. 107–120.
28. Шелякин Н.М., Белопіпський В.А., Головенко И.Н. Контурно-мелиоративное земледелие на склонах. — К.: Урожай, 1990. — 168 с.

Надійшла 15.04.2013.