

УДК 581.524

В. І. Шанда, Е. О. Євтушенко

Криворізький державний педагогічний університет

АГРОФІТОЦЕНОЗ ЯК СПЕЦИФІЧНА ЕКОЛОГІЧНА СИСТЕМА

Агрофітоценозу властиві системні ознаки: внутрішня будова, структура, організованість, наявність підсистем, елементів, множин, відношень, властивостей, взаємодій, каналів зв'язку. Специфічними системними властивостями агрофітоценозів є диференційованість, ізолюваність, взаємодія, інтеграція, зворотний зв'язок, регуляція, саморегуляція. Агрофітоценозам як системам притаманні певні форми складності та упорядкованість. Системотвірні та системоруйнівні фактори в агрофітоценозах інтегруються у взаємодіях антропоного контролю, регуляції та спонтанних об'єктивних природних явищ і процесів зонального характеру.

V. I. Shanda, E. O. Yevtushenko

Kyryyig Rig State Pedagogical University

AGROPHYTOCOENOSIS AS A SPECIFIC ECOLOGICAL SYSTEM

The system attributes are peculiar to agrophytocoenosis: an internal texture, structure, organization, and presence of subsystems, elements, ensembles, relations, properties, interactions and channels of connection. Specific system properties of agrophytocoenosis are the differentiation, isolation, interaction, integration, opposite connection, regulation and self-regulation. Certain forms of complexity and orderliness are inherent in an agrophytocoenosis, which is a system. System-forming and system-destructive factors in agrophytocoenoses are integrated in interactions of an anthropic control, in a regulation and spontaneous objective natural phenomena and processes of zonal character.

Вступ

Фітоценотична сутність рослинних угруповань, створених людиною, визнавалася чи ставилася під сумнів багатьма вченими майже одночасно з розвитком фітоценології [2; 3; 6; 7; 17; 18; 23; 24; 29]. За О. Л. Бельгардом і М. В. Марковим [3], поняття «культурфітоценоз» ідентичне поняттю «штучний фітоценоз», і створювані людиною посіви, насадження є імітуючими (предметними) геоботанічними моделями [19]. Принципова єдність сутності культурфітоценозів і агрофітоценозів дозволяє розглядати їх як антропо створені, регульовані та по-різному контрольовані складові підсистеми сучасного ландшафту. Агрофітоценози є антропо формованими та регульованими аналогами природних рослинних угруповань, що акумулюють і трансформують сонячну енергію, а також полями біогенної міграції елементів, яка набуває специфічного та нециклічного характеру залежно від рівня вилучення людиною первинної продукції, внесення органічних і неорганічних добрив, використання біологічно активних речовин [25; 38].

Екологічно агрофітоценози виконують продукційні (переважно на рівні вищому, ніж фітоценози природної рослинності) [27] та енергетичні функції (реалізовані не тільки у фотосинтезі, а й у трофічних ланцюгах і мережах) [34]. Вони являють собою життєвий простір для видів флори та фауни, виконують середовищеві функції, регулюють водний, газовий, тепловий режим ландшафту, виявляють біохімічний вплив

на навколишні угруповання [33; 35; 37]. Різноманітна екологічна значущість агрофітоценозів різко змінюється впродовж вегетації залежно від стану рослинності або її зведення (збирання), утримання полів у паровому стані [36].

Агрофітоценози беруть участь в обмінних процесах із суміжними угрупованнями (рух газів, аерозолів, твердих часток (пилу), водорозчинних сполук, організмів, їх зачатків або залишків) [16], можуть виступати як депо (накопичувачі) речовин, організмів чи еманацийних утворень. Агрофітоценози являють собою арени: 1) взаємодії культурної та небажаної для людини рослинності [9; 10; 39]; 2) мікроеволюційних явищ. Вони є просторами: а) акумуляції сонячної енергії культурними та дикорослими рослинами; б) зосередження та спеціалізації шкідників і патогенів культурних рослин [13].

У проблематиці агрофітоценології як науки про закономірності організованості, функціонування, поширення та еволюції агрофітоценозів М. С. Камишевим [17] виділені проблеми морфології, екології, динаміки, систематики, географії, генезису агрофітоценозів із визначенням їх існуючих і перспективних розробок.

Розробка системного підходу у біології [4; 11; 15; 28], фітоценології [8; 32], біогеоценології [20; 21; 23] пов'язана з визначенням поняття систем, їх елементів, структур і типів, а також із категоріями цілісності, організованості, стабільності та є вихідною методологічною основою для системного підходу в культурбіогеоценології, агрофітоценології та агробіогеоценології, який ще недостатньо розроблений [14; 27].

Мета даної роботи – здійснити узагальнення про системне розуміння агрофітоценозів на основі загальнонаукової методології, методів екстраполяції та аналогій і системного підходу.

Результати та їх обговорення

У сучасних системних дослідженнях виділяють два головних напрямки: системний підхід і конкретно-наукові знання про системи.

Розробка логічно-методичного напрямку системного підходу та загальної теорії систем включає широке коло проблем, серед яких В. М. Садовський [22] визначає такі: 1) класифікація основних напрямків системних досліджень; 2) класифікація систем; 3) методологічний аналіз понять апарата системних досліджень; 4) специфічні завдання загальної теорії систем; 5) ієрархічна організація складних систем; 6) логічно-методологічні описи систем різних типів, поведінки елементів і систем; 7) методологічний і логічний аналіз найважливіших системних відносин. Усе це на основі встановлення системної природи та еколого-географічної сутності агрофітоценозів багатопланово охоплює більшість аспектів системних досліджень у агрофітоценології.

Неальтернативні визначення системи [1; 22], які її характеризують, такі як: 1) відчленована сукупність взаємодіючих елементів і компонентів; 2) відмежована у просторі та часі сутність, де компоненти та частини сполучені взаємодіями; 3) певна множина пов'язаних і взаємодіючих елементів і компонентів та інші, цілком відповідають сутності будь-якого угруповання організмів і фітоценозу в тому числі.

Агрофітоценози є сукупностями рослин культурної та дикої флори, що формуються, контролюються та регулюються людиною відповідно до її цілей у певних відчленованих від інших, більш або менш однорідних ділянках оброблюваних людиною земель (агроекоапах). Агроекоапи як просторові та екологічні виділи оброблюваних людиною земель у своїй факторіальній ємності включають невизначено великі множини (відповідно своїй історії) латентних діаспор рудеральних рослин або їх у стані метата гіпобіозу [12].

Агроекотопи слугують просторами вирощування того чи іншого виду культурних рослин, відповідно до оптимальних вимог сорту чи гібриду та регулювальних заходів людини при відносній стабільності всього таксономічного та екоморфічного фонду рудеральних рослин. Агрофітоценозам притаманні риси та властивості природних рослинних угруповань [17] і також відновлюваність або відтворювальність бур'янової рослинності як їх невід'ємного компонента або підсистеми. Спонтанний розвиток бур'янових рослин у будь-якому агроекотопі без втручання людини та посіві культурних рослин виражається у формуванні особливого типу агрофітоценозу – індикаторного [31] як початкової фази стадій відновлення корінної зональної рослинності. У межах великої кількості рудеральних рослин і агротехнічно визначеної чисельності та щільності культурних рослин як специфічних компонентів і елементів агрофітоценозу об'єктивно складаються різні взаємодії рослин як у межах їх груп, так і між групами (компонентами). Елементи агрофітоценозів, насамперед рудеральні рослини, унітарної та модулярної природи [5] та культурні рослини в своїх взаємовідносинах формують складну функціональну мережу агрофітоценозу як специфічної системи.

Достатньо вагомим в аргументації системного розуміння агрофітоценозів є аналіз основних атрибутів систем за В. М. Садовським [22] у їх відношенні до будь-якого агрофітоценозу. В. М. Садовський у групі *A* як ознаку внутрішньої будови системи виділяв структуру, організованість, підсистеми, елементи, множини, відносини, властивості, взаємодії, канали зв'язку тощо. Структура, пояснювана в загальнонауковій методології як склад, будова та зв'язки, організованість та їх стан у кожний, певний момент повністю відповідає розумінню агрофітоценозу та суті екологічних (агрофітоценологічних) досліджень. Організованість агрофітоценозу ми уявляємо також як явище упорядкованості елементів і частин, а організацію – як процес формування структури, іншими словами, це структура в русі до упорядкованості. Організованість забезпечується зв'язками різноманітних функцій рослин.

Підсистеми агрофітоценозу можуть визначатися різнопланово: як культивована та рудеральна рослинність, як вегетуюча та латентна, функціонально активна та неактивна в кожний певний момент існування агрофітоценозу. Елементи агробіоценозу, як окремі індивіди або форми дикої флори у стадіях біозу, гіпо- чи метабіозу [12], взаємодіють між собою, їх відносини мають різний характер (антибіоз, симбіоз, нейтралізм), канали зв'язку рослинних організмів визначаються обміном метаболітами, водою, хімічними елементами в їх множинності, перехресним запиленням, створенням режимів зволоження, світлового, газового, теплового, сприянням, блокуванням або нейтралізацією, виділенням і поглинанням певних сполук, окремих хімічних елементів надземними та підземними органами. Віднесені до групи *B*, такі специфічні системні властивості як диференційованість, ізолюваність, взаємодії, інтеграція, зворотний зв'язок, регуляція, саморегуляція, конкуренція цілком відповідають особливостям агрофітоценозів як відчленованих, екотопічно ізолюваних від інших подібних угруповань, з диференційованістю їх елементів дикої та культурної флори на основі генетичної гетерогенності та екологічного поліморфізму, інтеграції взаємозв'язків до єдиної системи, наявності конкуренції, саморегулятивних процесів у життєдіяльності рослин на основі ценотичних специфічних умов. У групі характеристик поведінки системи (*C*) В. М. Садовський [22] виділив середовище, стан системи, функціонування, адаптації, зміни, розвиток, еквіфінальність тощо. Ці риси також притаманні агрофітоценозам, у яких формується специфічне середовище [30] на основі специфічної структури та множинності біохімічних взаємодій, зміни станів у процесі фізіолого-біохімічного функціонування рослин, їх росту та розвитку, адаптивної регуляції режимів зволожен-

ня, видового, газового, теплового, модифікаційних адаптивних анатомо-морфологічних змін рослин і проходження вегетації різними видами культурної та дикої флори. Завершення вегетації рослин приводить агрофітоценоз до іншого стану з латентними, гіпобіотичними та метабіотичними фазами рослин або поновлення біоцу відповідно до регульовальної визначальної ролі людини.

Агрофітоценозам як системам характерна форма складності, яка включає: 1) різноманітність зв'язків і відносин між рівнями організованості; 2) різноманітність зв'язків і відносин між підсистемами всередині рівнів; 3) різноманітність особливостей статичної будови (складність структур функціонування та поведінки).

Упорядкованість у агрофітоценозах визначається: 1) способом посіву чи посадки культурних рослин; 2) особливостями розміщення рудеральних рослин (типи розподілу особин агропопуляцій), пов'язаними з агроекотопом і регульовальним впливом людини; 3) особливостями росту та розвитку рослин усіх агропопуляцій, включаючи культурні рослини. Усі агрофітоценози – відкриті системи, серед них немає органічно цілісних. Індикаторні та реальні агрофітоценози є складними, а багаторічні агрофітоценози та культурбіогеоценози можна віднести до розряду дуже складних систем. Цілісність і сумативність, які у різних проявах одночасно характеризують практично всі агрофітоценози: нероздільність надземної та підземної частин агрофітоценозу, утворення та збереження специфічного загального та біохімічного середовища, обмін елементами мінерального живлення у ґрунтового середовищі – показники цілісності.

Неконтрольована поява рудеральних рослин, прояви локальних змін розвитку та росту рослин, залежних від мозаїчності едафотопу, зовнішніх впливів, розходження морфологічних особливостей крайових і серединних, оптимально і не оптимально функціонуючих рослин указують на сумативність будови агрофітоценозу як системи.

У діяльності людини, яка визначає багато систем агробіогеоценозу, особливе місце посідає хімізація як фактор впливу, що суттєво змінює біологічне середовище. Цілком імовірно, що ступінь такого впливу обмежується визначеними допусками, порогами або рівнями насичення, властивими кожному конкретному агробіогеоценозу. Перевищення таких порогів може викликати незворотні наслідки у хімізмі середовища або у визначених зонах сільськогосподарського ландшафту та впливати на екологічні потенції агробіогеоценозу. Такі можливості багато у чому пов'язані із запасами насіння та зачатків рослин, наявністю зоо- та мікроорганізмів у латентному стані, якими відрізняються конкретні агробіогеоценози.

Для агрофітоценозів як систем характерні динамічна та генетична (еволюційна) складність, до яких належать різноманітність станів, стадій, фаз, етапів і рівнів розвитку. Якісний стан агрофітоценозів усіх класів може змінюватись не лише у часі, а й у просторі, який у агрофітоценозах диференціюється та варіює на фоні всіх агроекотопічних умов у сезонному, річному та віковому масштабах [31].

У теорії угруповань організмів, а також у фітоценології та агрофітоценології у зв'язку з актуалізацією системного підходу доцільне звернення до проблеми хаосу, що значною мірою характеризує складання (як формування та переформування складу угруповання), динамічність його будови та зв'язків. Поняття «хаос» відбиває: 1) системи з невідомими закономірностями зв'язків складових елементів; 2) системи з нижчими формами зв'язку складових їх елементів, якщо розглядати їх відносно систем із вищими формами зв'язку; 3) одну або групу систем, які є фоном для дослідженої системи [1].

Одна система може, у певному сенсі, розглядатися як хаос відносно іншої системи. Хаос у реальних та індикаторних агрофітоценозах реалізується різноманітно на основі однорічних і багаторічних видів. По-перше, серед його можливих проявів мож-

на виділити загальне дифузне безсистемне розсіювання однорічних рослин (до якого належить складне покриття одним або багатьма видами, «зелена щітка») на площах посівів до появи сходів, розріджених сходах і травостані та при відсутності їх антропоного регулювання. По-друге, куртинний, зональний, розподіл бур'янових рослин властивий як однорічним, так і багаторічним видам, із неупорядкованим розташуванням цих «плям» на площі агрофітоценозу. Таке положення у просторі не випадкове – воно залежить від хімічної та біологічної мозаїчності поверхні агроекотопу, визначеної не тільки природною, а й антропогенною формою строкатості ґрунтового покриву.

Системотвірні, хаосотвірні, системоруйнівні, хаосоруйнівні фактори в агрофітоценозах інтегруються, переплітаються у взаємодіях антропоного контролю, регуляції та спонтанних об'єктивних, часто малоконтрольованих природних явищах і процесах зонального характеру (стан ґрунтів, запаси діаспор бур'янів у них, умови вегетаційного періоду, зовнішній тиск дикої флори та фауни або їх активізація в агроекотопі).

Складність агрофітоценозу як відмежованої сукупності рослинних організмів, які утворюють його систему з різними рівнями цілісності та сумативності, може аналізуватися з різних позицій наукового бачення та забезпечувати формування фрагментарної наукової картини світу в агрофітоценології [31]. Як цілісність, так і сумативність систем має розглядатися у функціональному плані взаємообумовленого існування рослин між собою та з агроекотопічними умовами, які включають комплекси антропоної діяльності (механічна обробка ґрунту та внесення добрив, підбір, культивування рослин, сівозміни, заходи захисту рослин від шкідників і хвороб, зрошення, осушення, регулювання мікроклімату тощо).

Висновки

Системне розуміння агрофітоценозів базується на уявленнях про системи як відмежовані множини взаємопов'язаних елементів. Ідеальним, реальним та індикаторним агрофітоценозам притаманні системні ознаки, властивості та параметри, які по-різному відображають їх сутність.

Бібліографічні посилання

1. **Аверьянов А. Н.** Системное познание мира. Методол. проблемы. – М.: Политиздат, 1986. – 263 с.
2. **Алексин В. В.** Теоретические проблемы фитоценологии и степеведения. – М.: МГУ, 1986. – 216 с.
3. **Бельгард А. Л.** Введение в изучение искусственных сообществ / А. Л. Бельгард, М. В. Марков // Охрана и рациональное использование защитных лесов степной зоны. – Д.: ДГУ, 1987. – С. 11–19.
4. **Бергаланфи Л.** Общая теория систем: критический обзор // Исследования по общей теории систем. – М.: Прогресс, 1969. – С. 23–82.
5. **Бигон М.** Экология. Особи, популяции, сообщества / М. Бигон, Д. Харпер, К. Таунсенд. – М.: Мир, 1989. – 667 с.
6. **Бялович Ю. П.** Введение в культурфитоценологию // Сов. ботаника. – 1936. – Т. 2. – С. 21–36.
7. **Бялович Ю. П.** К теории фитокультурных ландшафтов // Изв. ГГО. – 1939. – № 4–5. – С. 559–587.
8. **Василевич В. И.** Очерки теоретической фитоценологии. – Л.: Наука, 1983. – 234 с.
9. **Владимиров И. Ф.** Влияние растительного покрова на всхожесть и развитие сорняков // Бот. сб. работ. Куйбышев. отд. Всесоюзн. бот. о-ва. – М.-Л.: АН СССР, 1956. – С. 49–65.
10. **Воробьев Н. Е.** Исследование путей управления взаимоотношениями между культурными и сорными растениями // Тез. докл. Всесоюзн. совещ. по изучению взаимоотношений растений в фитоценозах. – Минск, 1969. – С. 163–166.
11. **Гильманов Т. Г.** Математическое моделирование биогеохимических циклов в травянистых экосистемах. – М.: МГУ, 1978. – 168 с.
12. **Голдовский А. М.** Основы учения о состояниях организмов. – Л.: Наука, 1977. – 116 с.

13. Головкин Э. А. Микробиологические аспекты агрофитоценологии // Кружоворот аллелопатически активных веществ в биогеоценозах. – К.: Наукова думка, 1992. – 168 с.
14. Гупало П. И. Системный подход в земледелии и лесоводстве / П. И. Гупало, П. В. Литвак // Биологические системы в земледелии и лесоводстве. – М.: Наука, 1974. – С. 17–26.
15. Джефферс Д. Ведение в системный анализ: применение в экологии. – М.: Мир, 1981. – 256 с.
16. Добровольский И. А. Роль лесных культурфитоценозов в обогащении гено- и ценофона степной растительности / И. А. Добровольский, В. И. Шанда, Н. В. Гаевая // Антропогенные воздействия на лесные экосистемы степной зоны. – Д.: ДГУ, 1990. – С. 74–78.
17. Камышев Н. С. Некоторые основные проблемы агрофитоценологии // Бюлл. МОИП. – 1971. – Т. 56, № 2. – С. 5–15.
18. Камышев Н. С. Пашенные сочетания как фитоценозы // Тр. Воронеж. гос. ун-та. Ботан. отд. – Воронеж: Воронеж. ГУ. – 1939. – Т. 11. – С. 33–60.
19. Кондратюк Е. Н. Опыт создания искусственных ценозов (моделей) природной растительности / Е. Н. Кондратюк, Р. И. Бурда // Тез. докл. II Респ. совещ. «Биогеоценология, антропогенные изменения растительного покрова и их прогнозирование». – К.: Наукова думка, 1978. – С. 166–167.
20. Куркин К. А. Некоторые методологические проблемы исследования биогеоценозов и ландшафтов // Проблемы методологии системного исследования. – М.: Мысль, 1970. – С. 268–289.
21. Куркин К. А. Системные исследования динамики лугов. – М.: Наука, 1976. – 284 с.
22. Садовский В. Н. Основания общей теории систем. – М.: Наука, 1974. – 278 с.
23. Сукачев В. Н. О некоторых основных вопросах фитоценологии // Проблемы ботаники. – М.-Л.: АН СССР, 1950. – С. 23–47.
24. Сукачев В. Н. Что такое фитоценоз // Сов. ботаника. – 1934. – № 5. – С. 4–18.
25. Титлянова А. А. Биологический кружоворот углерода и элементов минерального питания в природных экосистемах и агроценозах / А. А. Титлянова, Н. А. Тихомирова, Н. Г. Шатохина // Биогеохимический кружоворот веществ. Тез. докл. Всесоюз. конф. – Пушкино-М., 1982. – С. 15–16.
26. Тишлер В. Сельскохозяйственная экология. – М.: Колос, 1971. – 455 с.
27. Усков А. И. Агробеоценоз как объект исследований и управления // Биологические системы в земледелии и лесоводстве. – М.: Наука, 1974. – С. 36–47.
28. Хайлов К. М. Системы и систематизация в биологии // Проблемы методологии системного исследования. – М.: Мысль, 1970. – С. 127–145.
29. Ханов Ф. М. Особенности агрофитоценозов как объектов геоботанического изучения // Вопросы агрофитоценологии. – Уфа: Баш. ГУ, 1974. – С. 14–16.
30. Чернобрюнченко С. И. Некоторые аспекты агроценологических отношений / С. И. Чернобрюнченко, В. И. Шанда // Физиолого-биохимические основы взаимодействия растений в фитоценозах. – К.: Наукова думка, 1970. – С. 31–36.
31. Шанда В. И. Агрофитоценология: контуры методологии и теории // Кадастровые исследования степных биогеоценозов Присамарья Днепровского, их антропогенная динамика и охрана. – Д.: ДГУ, 1991. – С. 41–50.
32. Шеляг-Сосонко Ю. Р. Методология геоботаники / Ю. Р. Шеляг-Сосонко, В. С. Крисаченко, Я. И. Мовчан. – К.: Наукова думка, 1991. – С. 163–170.
33. Backner Gohn Farming and wildlife in Missouri // Conservationist. – 1984. – Vol. 45, N 3. – P. 16–26.
34. Community ecology and conservation biology / Ed. by F. Klotzly, E. van der Maarel. Special feature // Journal of Vegetation Science. – 1996. – Vol. 7, N 1. – P. 6–124.
35. Cooke G. W. Implications of the intensification of agriculture for ecological problems // Food. Chains and Hum. Nutz. Int. Symp. Kenilworth, 1979. – London, 1980. – P. 415–435.
36. Dessaint F. Etude de la dynamique d'une communauté adventice: 11. Influence à long terme des techniques culturales sur le potentiel semencier / F. Dessaint, R. Chadoeuf, G. Barralis // Weed. Res. – 1990. – Vol. 30, N 4. – P. 297–306.
37. The biology of Canadian weeds. 116. *Echium vulgare* L. / M. Kennet, D. Klemow, R. Klements, F. Paul, P. B. Cavers // Canadian Journal of Plant Science. – January, 2002. – Vol. 82. – P. 235–248.
38. Lammert F. D. Landwirtschaft und Ökologie // Geogr. Heute. – 1984. – Hb. 5, N 24. – S. 14–18.
39. Muminović Šeral Uticaj usjeva na broj, visinu, i masu korova // Fragm. Merbol. Jugosl. – 1990. – Vol. 19, N 1. – С. 49–58.