

УДК 573.2+574.4+581.85

**АНАЛІЗ ОРГАНІЗОВАНОСТІ БІОГЕОЦЕНОЗІВ**

**Н.В. Ворошилова<sup>1</sup>, Е.О. Євтушенко<sup>2</sup>, Я.В. Маленко<sup>2</sup>,**

**Л.В. Шанда<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Дніпропетровський державний аграрно-економічний  
університет*

<sup>2</sup> *Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «КНУ»*

<sup>3</sup> *Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН  
України*

*khlyzina@ukr.net*

Стаття посвячена аналізу організованості біогеоценозів.  
Доказано, що організованість можна аналізувати з різних  
позицій научного видіння біогеоценоза.

*Биогеоценоз, анализ, организованность, структура,  
строение, связи, динамика.*

У загальнонауковій методології організованість, як феномен існування будь-яких систем, розглядається в якості явища, що їх характеризує в статичі, а організація вважається забезпечувальним процесом [12–14].

Можливості використання понять загальної методології для осмислення біогеоценотичних явищ і процесів є достатньо широкими [8–11]. Організованість є властивістю тієї чи іншої системи, її частин, компонентів, елементів, яка описує стани: дискретності, членованості, диференційованості, структурованості, упорядкованості, невпорядкованості системи зв'язків, функціонування, адаптованості, тобто певні, пов'язані між собою, стани складу, будови, зв'язків, форми системності чи сумативності біогеоценозу. Вона відображає конкретний момент процесу організації та показники стану біогеоценозу, що визначають його стійкість на основі забезпечуючих структур і особливий етап розвитку.

**Результати та їх обговорення**

Комплексна характеристика організованості є неможливою, але існують її різні типи. Організованість ми розглядаємо як

багатосмну множину чи сукупність форм вираження устрою, динаміки, поширення та еволюції біогеоценозів. Теоретично вона, в своїй суті, наближена до загально наукового розуміння структури в якості складу, будови та зв'язків у будь-якій системі, в тому числі біогеоценозі, проте є більш змістовним і широким поняттям. Крім опису одиничних станів компонентів структури, простір і час, цілком доречно, дозволяють більш повно характеризувати стани устроїв у науці, техніці та в будь-якій методології. Простір і час, як ресурси, фактори чи простий перебіг подій, явищ і процесів для опису будь-якого компоненту структури логічно завершують її широке бачення. Аналіз організованості, як виокремлення різних аспектів дискретності біогеоценозу, дає можливість розширити уявлення про його устрій.

Вихідною та визначальною в організованості будь-якого біогеоценозу є його членовані на такі складові супідрядні йому геохімічні тіла як: біотичне (власне біоценоз), біокосні (приземна атмосфера та ґрунт, субстрат), біогенні (необіогенне тіло, як органічні рештки в стадії розкладання, гуміфікації, мінералізації та палеобіогенне тіло, як по-різному метаморфізовані осадові породи організменного походження, підстилаючі ґрунти та покриваючі косні тіла основних ґрунтових порід) і саме косне тіло, як материнська ґрунтоутворююча порода неорганічного осадового мінерального уламкового типу або суцільного вулканічного походження. Властиві цим тілам у їхньому складанні, функціонуванні та розвитку хімічні елементи в їхньому різноманітті (сортименті, фондах) в якісних і кількісних комбінаціях і масах відображають геохімічну організованість біогеоценозу, його специфічні та неспецифічні особливості в складі геохімії певного ландшафту, що відбивається в аеро-, субстрато-, ґрунто-, гідро- та літогеохімії. Одним з динамічних аспектів геохімічної організованості є біогеохімічна, що вивчає склад живих організмів, їхні угруповання та явища, процеси, що відбуваються за участю живих організмів у природі, включаючи утворення хімічних сполук, біогенну міграцію хімічних елементів у біогеохімічних циклах. Біогеохімічна організованість не є замкненою на певний біогеоценоз. Вона має вияви в межах певних ландшафтів або їхніх частин. Цей підхід достатньо органічно та

об'єктивно підводить нас до уявлень про загальну хімічну організованість і ємність біогеоценозу на основі комплексів різних типів, класів і груп сполук, які об'єктивно притаманні в його хімізмі та є специфічною властивістю частини та, загалом, кожного біогеоценозу. Все це поки що лежить за межами сучасних уявлень, але є цілком досяжним у ближньому майбутньому. Загалом хімічна організованість біогеоценозу включає біохімічну, з множиною біохімічних функціонуючих сполук, багато з яких є специфічними для кожного біогеоценозу, що відрізняє його. Уся хімічна організованість і її форми окреслено інтегрують у єдиний біогеоценотичний процес прижиттєвих (*in vivo*) та посмертних (*in necro*) біологічних технологій формування, реагування, взаємодій і розкладання хімічних речовин. Прижиттєві біотехнології є провідними, вони: 1) визначають формування, функціонування та розмноження організмів у якості потужної геохімічної сили; 2) є основою циклічної організованості біогеоценозів.

Організованість, як відображення устрою біогеоценозу, може проявлятися по-різному – як, загалом, стосовно всього біогеоценозу, так і окремо його складових частин. Просторова організованість характеризує форму тіла самого біогеоценозу та складаючих його тіл, особливості їхніх поверхонь, просторового природного розміщення частин біогеоценозу, їхніх розмірностей, контактування, вертикальної та горизонтальної членованості, взаємопроникнення та комбінацій і композицій видів різних царств живої природи.

Біогеоценоз, як складне просторове аморфне, невизначеної форми, об'єму та конфігурації природне тіло є нестабільним у своїх проявах, має складні топографічні надземну та підземну поверхні, невизначено велике число просторових ніш, які періодично заповнюються тілами живих організмів, особливо рослин і їхніх органів, і сезонно вивільнюються від них. Йому властиві складні конструктивні контури в межах кожного з середовищ життя, просторові частини його відрізняються фізико-хімічними властивостями, складом, зв'язками, динамічністю. Він є виразом взаємозумовленого існування своїх елементів і компонентів. Біогеоценоз є множиною тіл складаючих його елементів з різними рівнями варіювання форм і поверхонь, розмірів, статичності та динамічності.

Складна топографічна конфігурація поверхонь тіла біогеоценозу має вияви хаотичності, системної невизначеності. Модифікації окремих елементів і компонентів будови можуть мати різний характер, залежний від циклів їхньої життєдіяльності, фаз росту, стадій розвитку, генеративної здатності, періодів спокою, відмирання та розкладання.

Усім тілам різних царств живої природи властивими є не тільки складність форми, які важко визначити повністю, поза їх частинами стереометрично, але також невизначено велика складність поверхонь, яка на рівнях ультрамалих розмірностей фіксується скануючими мікроскопами.

Будь-яке природне тіло – як елемент того чи іншого царства живої природи, за рідкісними винятками, можна уявити просторово як поєднання різнотипних просторових геометричних фігур або різних їх частин, при достатньо складній обумовленості математичного виразу його об'єму.

Як об'ємний витвір природи тіло біогеоценозу можна розглядати в формалізованому, уніфікованому (типологічному), топологічному підходах та щодо специфічності, індивідуальності, унікальності, цілісності та членованості з характеристиками відносних і абсолютних якісних і кількісних показників.

З позицій теорії будова рослинних угруповань, крім стандартизованих уявлень вертикальної та горизонтальної диференційованості, має включати уявлення про їх складну просторову сутність і невизначено великі: 1) топографічну складність надземних і підземних поверхонь; 2) розбіжності у внутрішньому заповненні біотичними, біогенними, біокосними, косними складними стереоелементами та компонентами на основі їхніх розсіювання, контактування, перекриття, взаємопроникнення з вільними просторовими нішами, котрі мало піддаються описам, визначенням, моделюванню і є нестабільними в часі.

Просторові тіла біогеоценозів, аморфні геометричні фігури з різними рівнями зовнішньої та внутрішньої обумовленої динаміки, проявляються на фоні факторів середовища, росту та розмноження організмів. Статичний характер рослинних тіл і динамічні зміни положень тіл тваринних організмів виявляються в різних просторово-часових масштабах від часток секунд до діб і більших часових проміжків.

Ємність тіла біогеоценозу не є монолітною, а різномірно вертикально та горизонтально диференційованою з невизначено великою кількістю просторових ніш, які постійно змінюють свою стереоконфігурацію під впливом життєдіяльності живих організмів, їхнього росту, змін у онтогенезі, переходу в нежиттєдіяльний стан і відмирання.

Простір, як об'єкт факторіальної екології, стандартизовано розглядається стосовно площі, об'єму певних середовищ життя для життєдіяльності, життєвих циклів, росту і розвитку, розмноження, пересування, міграції організмів, тобто складаючих або попадаючих в угруповання тіл. Ценотична роль форм тіла, складаючих угруповання організмів, недостатньо з'ясована, очевидно стереоморфічність пов'язана з величиною та розмірами тіла, особливостями функціонування, адаптацій, еволюції. Простір, захоплений угрупованням, є хаотично організованим. Ця хаотичність відповідає функціональній значущості складаючих угруповання тіл і їхніх частин.

Функціональна організованість виражається інтеграцією неспецифічних і специфічних функцій тіл, які складають біогеоценоз: тілоформуємих для всього біогеоценозу та його частин; середовищотвірних, поглинальних, видільних, пропускових тощо, в тому числі специфічних продукційних, мас-енергетичних.

Функціональна організованість біогеоценозу є недостатньо з'ясована, якісно описана та кількісно визначена навіть в основних деталях. Її ієрархічність виявляється в підпорядкованих рівнях акумуляції, трансформації та міграції сонячної енергії. Вона виражається ланцюгами та сітками взаємообумовленого існування, насамперед на основі трофічних, біохімічних, топічних зв'язків, у яких виявляються потоки інформації, енергії та речовин. Такі потоки можуть бути паралельними та накладатися один на одного.

Активаційна організованість складу біогеоценозу визначає співвідношення станів життєдіяльності організмів у популяціях різних царств живої природи, а онтогенетична організованість характеризує спектри вікових станів організмів у межах можливостей їхнього встановлення.

Організаційна ієрархічність характеризує форми складу від молекулярного до багатоклітинного рівня.

В дискретній організованості біогеоценозу можна виділяти як окремі його частини – тіла, так і їхні складові на основі фізико-хімічних підходів до їхнього складу. Зокрема, біоценоз аналізується за своєю таксономічною організованістю загалом і в межах кожного царства живої природи, насамперед, з виділенням видів і популяцій (де це можливо зараз або в майбутньому). В цьому плані деталізація організованості може відзначатися: 1) різною природною структурною і функціональною специфічністю компонентів і елементів; 2) природною близькістю компонентів і елементів; 3) їхньою природною індивідуальністю; 4) подільністю і множинністю; 5) різнотривалістю існування компонентів і елементів; 6) суттєвою значущістю чисельності в межах кожної групи елементів і компонентів.

Загалом, багатоаспективність аналізу організованості дозволяє більш широко уявити сутність існування та функціонування біогеоценозу.

### **Висновки**

1. Організованість можна аналізувати з різних позицій наукового бачення біогеоценозу.

2. Дискретність біоценозу є невизначеною (потребує подальшого дослідження).

### **Література:**

1. Бельгард А.Л. *Лесная растительность юго-востока УССР / Александр Люцианович Бельгард.* – К.: КГУ, 1950. – 258 с.

*Belgard A.L. Lesnaya rastitelnost yugo-vostoka USSR / Aleksandr Lyutsianovich Belgard.* – К.: KGU, 1950. – 258 s.

2. Бельгард А.Л. *Степное лесоведение / Александр Люцианович Бельгард.* – М.: Лесная промышленность, 1971. – 336 с.

*Belgard A.L. Steпноe lesovedenie / Aleksandr Lyutsianovich Belgard.* – М.: Lesnaya promyshlennost, 1971. – 336 s.

3. Бигон М. *Экология / Михаэль Бигон, Джон Харпер, Колин Таузенд.* – М.: Мир, 1989. – Т.2. – 477 с.

*Bigon M. Ekologiya / Mihael Bigon, Dzhon Harper, Kolin Tauzend.* – М.: Mir, 1989. – Т.2. – 477 p.

4. Бяллович Ю.П. О биогеоценотической структуре центрального слоя биосферы / Юрий Петрович Бяллович // Бюлл. МОИП отд. биол. – 1980. – Т. 85, вып. 3. – С. 25–40.

*Byallovich Yu.P. O biogeotsenotichneskoy strukture tsentralnogo sloya biosferyi / Yuriy Petrovich Byallovich // Vyull. MOIP otd. biol. – 1980. – T. 85, v. 3. – P. 25–40.*

5. Быков Б.А. Экологический словарь / Борис Александрович Быков. – Алма-Ата: Наука, 1988. – 212 с.

*Byikov B.A. Ekologicheskii slovar / Boris Aleksandrovich Byikov. – Alma-Ata: Nauka, 1988. – 212 p.*

6. Мазинг В.В. Что такое структура биогеоценоза? / Виктор Викторович Мазинг // Проблемы биогеоценологии. – М.: Наука, 1973. – С. 148–187.

*Mazing V.V. What is the structure of biogeocoenose? / Viktor Masing // Problems biogeocenology. – M.: Nauka, 1973. – P.148–187.*

7. Миркин Б.М. Толковый словарь современной фитоценологии / Борис Михайлович Миркин, Геннадий Самуилович Розенберг. – М.: Наука, 1983. – 133 с.

*Mirkin B.M. Tolkovyyi slovar sovremennoy fitotsenologii / Boris Mihaylovich Mirkin, Gennadiy Samuilovich Rozenberg. – M.: Nauka, 1983. – 133 p.*

8. Одум Ю. Экология / Юджин Одум. – М.: Мир. – 1986. – Т.1. – 328 с.

*Odum Y. Ekologiya / Yudzhin Odum. – M.: Mir. – T.1. – 328 p.*

9. Пианка Э. Эволюционная экология / Эрик Пианка. – М.: Мир, 1981. – 339 с.

*Pianka E. Evolutionary ecology / Eric Pianka. – M.: Mir, 1981. – 339 p.*

10. Работнов Т.А. Экспериментальная фитоценология / Тихон Александрович Работнов. – М.: МГУ, 1987. – 160 с.

*Rabotnov T.A. Experimental phytosociology / Tikhon Rabotnov. – M.: MSU, 1987. – 160 p.*

11. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник / Николай Фёдорович Реймерс. – М.: Мысль, 1990. – 639 с.

*Reimers N.F. Natural resources: Dictionary of / Nicholas F. Reimers. – M.: Myisl, 1990. – 639 p.*

12. Сукачев В.Н. О принципах генетической классификации в биогеоценологии / Владимир Николаевич Сукачев // Журнал общей биологии. – 1944. – Т. 5, № 4. – С. 213–227.

Sukachev V.N. O printsipah geneticheskoy klassifikatsii v biogeotsenologii / Vladimir Nikolaevich Sukachev // Zhurnal obschey biologii. – 1944. – T. 5, № 4. – S. 213–227.

13. Фёдоров В.Д. Экология / Владимир Дмитриевич Фёдоров, Тамир Габдулнурович Гильманов. – М.: МГУ, 1980. – 464 с.

Fedorov V.D. Ekologiya / Vladimir Dmitrievich Fedorov, Tamir Gabdulnurovich Gilmanov. – M.: MGU, 1980. – 464 p.

14. Шанда В.І. Динаміка біогеоценозу як явище та процес: стан руху та хід розвитку складу / В.І.Шанда, Л.В.Шанда, Н.В. Ворошилова // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя: ЗНУ. – 2013. – Вип. 18, № 1. – С. 29–39.

Shanda V.I. Dynamika bioheotsenozu yak yavyshche ta protses: stan rukhu ta khid rozvytku skladu / V.I. Shanda, L.V. Shanda, N.V. Voroshylova // Pytannia bioindykatsii ta ekolohii. – Zaporizhzhia: ZNU. – 2013. – Vyp.18, № 1. – S. 29–39.

## ANALYSIS OF ORDERLINESS OF BIOGEOCOENOSIS INTRODUCTION

N.V. Voroshilova<sup>1</sup>, E.O. Yevtushenko<sup>2</sup>, Ya.V. Malenko<sup>2</sup>, L.V. Shanda<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University

<sup>2</sup> Kryvyi Rih Pedagogical Institute SIHE «Kryvyi Rih national university».

*The Institute of bioenergy crops and sugar beet NAAS of Ukraine*  
khlyzina@ukr.net

In general methodology orderliness as a phenomenon of the existence of any system, describes them in static, and the organization is considered to be a security process.

Orderliness is a property of different systems, their parts, components, elements and describes the states of discreteness, decomposition, differentiation, structuredness, ordering, disorder of a system of relationships, functioning, adaptability which exist in biogeocoenosis. Orderliness reflects a particular point of the process of organization and indicators of biogeocoenosis that determining its



stability on the basis of providing structures and particular stage of development.

There are different types of orderliness. We consider orderliness to be a variety or a set of forms which express structure, dynamics, distribution and evolution of biogeocoenosis. The analysis enables the orderliness to expand the understanding of the structure of biogeocoenosis.

In any orderliness biogeocoenosis is determining the geochemical differentiation of the subordination of the body: biotic, biogenic and inert substances. Inherent to these bodies various chemical elements in qualitative, quantitative combinations and masses reflect the geochemical orderliness of biogeocoenosis, its specific and nonspecific features within the composition of the geochemistry of a particular landscape.

Dynamic geochemical aspect of orderliness is biogeochemical orderliness that studies the structure of living organisms, their grouping and phenomena, processes that occur with the participation of living organisms in nature, including the formation of chemical compounds, biogenic migration of chemical elements in biogeochemical cycles.

Biogeochemical orderliness is seamlessly integrated in the overall chemical orderliness and capacity of biogeocoenosis. In general, chemical orderliness of biogeocoenosis includes biochemical orderliness, operating with multiple biochemical compounds, many of which are specific for each biogeocoenosis. The chemical orderliness and its forms are united in a single biogeocoenotical process of intravital (in vivo) and postmortem (in necro) biological technologies of formation, reaction, interaction and decomposition of chemical substances.

Spatial orderliness characterizes the body shape of the biogeocoenosis and of its constituent bodies, especially their surfaces, the natural spatial arrangement of parts of biogeocoenosis, their dimensions, contacts, vertical and horizontal decompositions, interpenetrations, combinations and compositions of species of different kingdoms of nature.

Functional integration of orderliness is expressed by nonspecific and specific functions of the bodies that compose biogeocoenosis: body-forming for the entire biogeocoenosis and its parts; environment-

forming, absorptive, excretory, throughput, etc., including specific production, mass-energy.

The hierarchy of the functional orderliness of biogeocoenosis is found in subordinate levels of accumulation, transformation and migration of solar energy. It is expressed through chains and nets of interdependent existence.

Activation of biogeocoenosis orderliness determines the balance of organisms' states of vital activity in the populations of different kingdoms of nature, and ontogenetic orderliness describes the spectrum of age-related classes of organisms within the capabilities of their determination.

In the discrete orderliness biogeocoenosis is analyzed in its taxonomic orderliness generally as well as within each kingdom of nature, primarily with the allocation of species and populations.

Conclusions. 1. The orderliness can be analyzed from different perspectives of the scientific view on biogeocoenosis. 2. Discreteness of biogeocoenosis is uncertain (requires further study).