
BIOGEOCENOLOGY, GEOBOTANY AND PHYTOCENOLOGY



V. I. Shanda¹

Cand. Sci. (Biol.), Professor

N. V. Voroshylova²✉

Cand. Sci. (Biol.), Assoc. Prof.

UDK 574.4

¹*Krivoy Rog State Pedagogical University,
Gagarin ave., 54, Krivoy Rog, Dnipropetrovsk region,
Ukraine, 50086*

²*Dnipropetrovsk State Agrarian Economics University,
st. Voroshilova, 25, Dnipropetrovsk, Ukraine, 49600*

METHODOLOGY AND THEORY OF BIOGEOCENOLOGY

Abstract. In biogeocenosis theory the extrapolation of views of V. I. Vernadsky on the biosphere, the construction of multi-level methodological problems, concepts, identifying areas of the current state of retro- and foreseeable prospects, the development of ideas of V. N. Sukachov, I. I. Shmalhauzen are essential. Biogeocenology is a science conjugated with environmental science in the foreseeable future of which is a combination of synthetic theory of evolution based on the development of evolutionary and cybernetic ideas of I. I. Shmalhauzen.

Lying on the surface of the theory of biogeocoenology the principles of systematic approach, dynamism, adaptatsion genesis should be naturally in equilibrium with others, such as extrapolation theoretical physics principles of uncertainty and comlimentarity of Niels Bohr as necessary tools for a profound knowledge of the nature of ecosystems. In revealing the organization and functioning of ecosystems, the fruitful principles are: the principle of their typology by A. L. Belgard (1970) for forest steppe, the principle of detailing of biogeocenosis structure by A. P. Travleyev (1973) and the principle of drawing up the periodic typological systems of ecological niches of biological species, parcels of forest ecosystems cybernetic schemes related to various phenomena and processes and so on.

Biogeocenosis, as a phenomenon of wildlife organization, is an elementary structural and functional unit of the biosphere; and biocenosis, respectively, is a unit of living matter on the planet by V. I. Vernadsky (1926).

Biogeocoenology, as a science, is still in its development stage, without clearly defined directions and concepts, contours of a picture of the world completeness in its methodology. In general picture of biogeocentological research there are the following areas: 1) taxonomic (in accordance with the definition of species composition of organisms of different kingdoms of living nature); 2) factorial; 3) adaptable (concerning reactions to different impacts, adaptation and formation of ecomorphical composition); 4) spatial-dynamic (associated with the release of forms bodies in ecosystems and organisms, putting them in static and dynamic); 5) dynamically evolutionary, in which study multiscale spatial and temporal changes in the composition, structure, and insidebiogeocentological and betweenbiogeocentological relationships of organisms and, in general, betweenbiogeocentological interactions; 6) biogeographic (according to spread of ecosystems); 7) evolutionary

✉ Tel.: +38098-672-38-39. E-mail: Khlyzina@ukr.net

DOI: 10.15421/031502

ISSN 1726-1112. *Ecology and noospherology*. 2015. Vol. 26, no. 1–2

15

covering all manifestations of spatial and temporal variability of ecosystems from seasonal fluctuations to age-related changes; 8) interactive that combines all areas of research in a particular biogeocoenotical environment.

Named methodological problems of different levels and different volume make up only a small part of their descriptions and definitions that can be used to build the concepts of biogeocenology as a system of the ideas and principles of scientific vision of its essence. We consider the concepts as formed and incomplete, which are under development, a set of concepts, methods and principles of interpretation of certain phenomena, objects, areas of science and social movement or life. Concepts of biogeocenology as systems of view that combine different visions of its nature, can be differentiated and integrated into a single fragmented scientific pictures of the world. The main concepts we distinguish: systematic, thermodynamic, biotechnological, stereometric, geomorphological, geological, biogeochemical, adaptation genesis, evolutionary (paleontological), biogeographical, cybernetic. Within each concept there are three aspects: 1) general biogeocoenotical regarding individualized ecosystems; 2) betweenbiogeocoenotical regarding biogeocoenotical cover or its parts; 3) planetary, biospheric, determined by biosphere significance of ecosystems.

Key words: *biogeocoenotical, biogeocenology, function, theory, methodology.*

УДК 574.4

В. І. Шанда¹

канд. біол. наук, проф.

Н. В. Ворошилова²

канд. біол. наук, доц.

¹*Криворожский государственный педагогический университет,
пр. Гагарина, 54, г. Кривой Рог, Украина, 50086*

²*Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет,
ул. Ворошилова, 25, г. Днепропетровск, Украина, 49600,
тел.: +38098-672-38-39, e-mail: Khlyzina@ukr.net*

О МЕТОДОЛОГИИ И ТЕОРИИ БИОГЕОЦЕНОЛОГИИ

Аннотация. В теории биогеоценоза существенно важными являются экстраполяция взглядов В. И. Вернадского на биосферу, построение разноуровневых методологических проблем, концепций, определение направлений, современного состояния ретро- и обзорных перспектив, развитие идей В. Н. Сукачева, И. И. Шмальгаузена.

Ключевые слова: *биогеоценоз, биогеоценология, функция, теория, методология.*

УДК 574.4

В. І. Шанда¹

канд. біол. наук, проф.

Н. В. Ворошилова²

канд. біол. наук, доц.

¹*Криворізький державний педагогічний університет,
пр. Гагаріна, 54, м. Кривий Ріг, Україна, 50086*

²*Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет,
вул. Ворошилова, 25, м. Дніпропетровськ, Україна, 49600,
тел.: +38098-672-38-39, e-mail: Khlyzina@ukr.net*

ПРО МЕТОДОЛОГІЮ ТА ТЕОРІЮ БІОГЕОЦЕНОЛОГІЇ

Анотація. В теорії біогеоценозу суттєво важливими є екстраполяція поглядів В. І. Вернадського на біосферу, побудова різнорівневих методологічних проблем, концепцій, визначення напрямів, сучасного стану ретро- і осяжних перспектив, розвиток ідей В. М. Сукачова, І. І. Шмальгаузена

Ключові слова: *біогеоценоз, біогеоценологія, функція, теорія, методологія.*

Біогеоценологія є наукою про формування, організованість, функціонування, адаптації, поширення, розвиток і еволюцію біогеоценозів. Вона розвивається на широкому тлі загального прогресу біологічної науки, захоплює широке коло

польових досліджень у живій природі, їхнє осмислення та моделювання в експериментальних і лабораторно-польових умовах.

Біогеоценологія є спряженою з екологією наукою, в осяжній перспективі якої є поєднання з синтетичною теорією еволюції на основі розвитку еволюційних і кібернетичних ідей І. І. Шмальгаузена. Теоретизація біогеоценології, започаткована працями В. М. Сукачова, була і є провідною тенденцією сучасного та перспективного її розвитку, що зумовлюється складністю організованості біогеоценозів і їхньої динаміки. Інформаційний фактологічний базис біогеоценології є об'єктивно далеко неповночленими у зв'язку з неможливістю практично охопити всі прояви структури (складу, будови, зв'язків), функції існування та розвитку біогеоценозів. Все це є сприятливим фоном плідного розвитку теоретичного мислення, вільних і цілеспрямованих пошуків у ньому, побудови концептуальних засад. Лежачі відносно на поверхні теорії біогеоценології принципи системності, динамізму, адаптаціогенезу органічно мають урівноважуватися іншими, як наприклад, екстрапольованими з теоретичної фізики принципами невизначеності та доповнюваності Н. Бора, як необхідними інструментаріями для більш глибокого пізнання сутності біогеоценозів. В розкритті організованості та функціонування біогеоценозів плодотворними є принципи: їхньої типології, як, наприклад, О. Л. Бельгарда (Belgard, 1970) для степових лісів, деталізації структури біогеоценозу А. П. Травлєєва (Travleyev, 1973) і складання періодичних типологічних систем, екологічних ніш біологічних видів (Shanda V., 2013), парцел лісових біогеоценозів (Shanda L., 2006) кібернетичних схем для висвітлення різних явищ і процесів тощо.

Біогеоценоз неальтернативно визначається різними авторами відповідно основоположним працям В. М. Сукачова. Біогеоценоз є сукупністю організмів різних царств живої природи, що історично формується і розвивається на основі рослинного угруповання в певному більш або менш однорідному, відчленованому від інших, просторі території чи акваторії та складає нероз'ємну єдність у самій собі та зі структурами, факторами неживої природи, забезпечуючи більш або менш циклічно залежне функціонування на основі притоку сонячної енергії та обмінних явищ і процесів із сусідніми біогеоценозами.

Біогеоценоз, як феномен організованості живої природи, є елементарною структурно-функціональною одиницею біосфери, а біоценоз, відповідно, одиницею живої речовини планети за В. І. Вернадським (Vernadsky, 1926). У біогеоценозах специфічно заломлюються і проявляються функції біосфери на основі активності тіл біотичного, біогенного, біокосного та косного типу, що його складають.

Енергетична функція біогеоценозу виявляється в його енергетиці, тобто сукупності всіх процесів і явищ, пов'язаних з одержанням, накопиченням, перетворенням, рухом і розсіюванням енергії в трофічних ланцюгах і сітях. Це – функція біологічної продуктивності. Метаболічна функція характеризує всю невизначено велику кількість обмінних процесів у організмах і між організмами біогеоценозу, а також міжбіогеоценотичні обміни в самому широкому розумінні (хімічними елементами, сполуками, організмами, їхніми зачатками, рештками). В біогенній міграції хімічних елементів у біосфері біогеоценози можуть слугувати в якості біогеохімічних бар'єрів, на що не звертається достатня увага в її дослідженні та осмисленні. Концентраторна функція біогеоценозу пов'язана зі специфічним накопиченням живої біомаси, небіогенної та біокосної речовини. Деструктивна функція проявляється в руйнуванні та розкладанні органічних і неорганічних сполук, решток організмів, які призводять до утворення небіогенної речовини, її мінералізації, розкладання сполук косної речовини, руйнування поверхні косного тіла біогеоценозу коренями рослин і землеріями. Рухомісна, транспортна функція біогеоценозу забезпечується постійним внутрішньо та міжбіогеоценотичним переміщенням і рухом зачатків, цілих організмів і їхніх решток, хімічних елементів і сполук. Середовищевірні функції біогеоценозу пов'язані з формуванням у ньому

специфічних станів його компонентів, сукупностей факторів і ресурсів різної природи та їхнім поширенням у його межах і поза ними, що характеризує міжбіогеоценотичні зв'язки. Видільні функції організмів різних царств живої природи, в процесах життєдіяльності та посмертного розкладання, формують загалом особливе біохімічне середовище, комплекс летких речовин якого є достатньо рухомим і часто органоліптично відчутним за межами біогеоценозу. Б. Б. Полинов (Perelman, 1969) вважав сферу летких речовин характерною геохімічною особливістю ландшафту і, відповідно, на наш погляд, будь-якого біогеоценозу в ньому. Явища та процеси, що характеризують виділення організмами екзометаболітів і продуктів посмертного розкладання назовні визначають видільну функцію біогеоценозу, що відповідає його активності як аелопатичного (цілого) фактору. Поглинальна функція біогеоценозу забезпечується сприйманням сонячної енергії, різних полів і випромінювань, вологи, тепла з косної речовини (підстилаючої материнської породи), впливів видільних функцій сусідніх біогеоценозів. Геологічна функція біогеоценозу проявляється у механічних рухах хімічних елементів і біогеохімічних явищах і процесах, які пов'язані з використанням організмами хімічних елементів і їхніх сполук для побудови тіла з послідуною втратою за рахунок прижиттєвих виділень і посмертного розкладання решток. Біогеоценозам, у певній мірі, притаманною є здатність розширювати свій об'єм (простір) за рахунок переміщення організмів, їхніх зачатків і решток за межі перехідних зон (екотонотопів). Ці явища та процеси відповідають біогеоценотичній експансії або ценохорії.

Для біогеоценозів, як систем, властивою є певна відчленованість (автономність), дискретність, організованість на основі парцелярної та біофункціональної ієрархічності, відповідно консортивності та рівнів мас-енергетичного використання трофічних ресурсів.

Біогеоценологія як наука поки що знаходиться в стадії своєї розбудови, недостатньо чітко сформульованих напрямів і концепцій, контурів завершеності картини світу в своїй методології. В загальній картині біогеоценологічних досліджень, на наш погляд, можна виділити такі напрями як: 1) таксономічний (відповідно визначенням видового складу організмів різних царств живої природи); 2) факторіальний; 3) адаптаційний (стосовно реакцій на різні впливи, адаптацій і формування екоморфічного складу); 4) просторово-динамічний (пов'язаний з виділенням форм тіл біогеоценозів і складаючих їх організмів у статичі та динаміці); 5) динамічно-еволюційний, у межах якого вивчаються різномасштабні просторово-часові зміни складу, будови, внутрішньобіогеоценотичних та міжбіогеоценотичних зв'язків організмів і, загалом, міжбіогеоценотичних взаємодій; 6) біогеографічний (відповідно поширення біогеоценозів); 7) еволюційний, який охоплює всі прояви просторово-часової мінливості біогеоценозів від сезонних флуктуацій до вікових змін; 8) інтегративний, який поєднує всі напрями досліджень у конкретному біогеоценотичному середовищі тощо. Ми не виключаємо подальшої більш дрібної деталізації та диференційованості біогеоценологічних досліджень.

Біогеоценологічну методологію окреслюють неоднаково значущі та осяжні складові. В її онтології можна виділити такі проблеми як: 1) об'єктивно існуюче невизначено велике різноманіття біогеоценозів; 2) їхні об'єктивні складність організованості, функціонування та розвитку; 3) специфічність і неспецифічність явищ і процесів у різних типах біогеоценозів. Серед ґносеологічних проблем відмітимо: 1) обмеженість і незакінченість сучасних теоретичних узагальнень і побудов; 2) недостатність фактологічного матеріалу про мас-енергетичні та інформаційні потоки, що регулюють і рухають біогеоценози; 3) розширення та поглиблення теоретизації; 4) актуалізацію принципів невизначеності, доповнення, формалізації, аналогій, екстраполяцій у поясненні буття, динаміки та еволюції біогеоценозів. На рівні загально-наукової методології увагу зосередимо на проблемах: 1) системності біогеоценозів у всіх її проявах; 2) їхнього елементно-

компонентного аналізу щодо складу, будови, зв'язків, різномасштабних просторово-часових змін. У конкретно науковій методології біогеоценології сутнісними, на наш погляд, є проблеми: 1) різнорівневої членованості біогеоценозів; 2) їхньої типології на реальній і формалізованій основах. В дисциплінарній методології відзначаємо проблеми: 1) деталізації внутрішньо та міжбіогеоценотичних взаємодій у біогеоценотичному покриві; 2) їхній комбінаторний аналіз. На міждисциплінарному рівні методології біогеоценології виділяємо проблеми: 1) біогеохімічної ролі біогеоценозів у біогеоценотичному покриві; 2) їхньої еволюційної значущості як полів мікроеволюційних явищ і процесів; 3) стереометрії біогеоценозів і тіл, що їх складають; 4) кібернетики біогеоценозів.

Названі різнорівневі та різноємнісні методологічні проблеми складають лише незначну частину їхніх описів і визначень, які можуть слугувати для побудови концепцій біогеоценології, як систем ідей і принципів наукового бачення її суті. Ми розглядаємо концепції як сформовані та незавершені, що знаходяться в стадії розвитку, сукупності уявлень, способів і принципів осмислення певних явищ, об'єктів напрямів науки та суспільних рухів або життя. Концепції біогеоценології, як системи поглядів, які поєднують різні бачення її сутності, можуть бути диференційовані та інтегровані в єдиній фрагментарній науковій картині світу. В якості основних концепцій ми виділяємо: системну, термодинамічну, біотехнологічну, стереометричну, геоморфологічну, геологічну, біогеохімічну, адаптаціогенезну, еволюційну (палеонтологічну), біогеографічну, кібернетичну. В межах кожної концепції вимальовуються три аспекти: 1) загальнобіогеоценотичний, стосовно індивідуалізованості біогеоценозів; 2) міжбіогеоценотичний, відносно всього біогеоценотичного покриву або його частин; 3) планетарний, біосферний, який визначається біосферно значущістю біогеоценозів.

Системна концепція є визначальною, панівною. Вона перекриває, певною мірою, поля всіх інших, виходить із сутності розуміння системи в загальнонауковій методології. Зміст системної концепції складає бачення біогеоценозів як об'єктів системного аналізу з усіма наслідками, які з цього витікають. В межах системної концепції обґрунтовуються матеріальні вирази ознак і властивостей, внутрішньо- та зовнішньобіогеоценотичні зв'язки елементів і компонентів, опис, аналіз і осмислення порушень системності. Системна концепція окреслює системне розуміння організованості, функціонування, розвитку біогеоценозів як відчленованих від інших подібних або неподібних сукупностей взаємодіючих елементів і компонентів з різними рівнями дискретності, динамічності, цілісності та сумативності.

Від основоположних праць В. М. Сукачова (Sukachev, 1972, 1974, 1975) в усіх розробках і зведеннях акцентувалася системна природа біогеоценозу (Holubets, 2000; Nomokonov, 1989; Rabotnov, 1976; Shanda V., 2013). Біогеоценоз, як сутність, відповідає всім ознакам і властивостям систем у їхніх загальних і неальтернативних визначеннях, як і в картинах, які окреслені теоретиками системного бачення природи (Haylov, 1963; Sadovskyy, 1974).

Біогеоценоз, як систему, складають такі його тіла, як біотичне (біоценоз), біокосні (приземна атмосфера та ґрунти), біогенні (необіогенне, як органічні рештки в стадії розкладання, та палеобіогенне як метаморфізовані осадові породи органічного походження, якщо вони підстиляють ґрунт), косне, що є підстилаючою материнською породою на рівні проникнення в неї рослин і землеріїв. Ці тіла мають системну природу в множинності своїх елементів, завдяки мас-енергетичним обмінам всередині їх і між ними. Системність біогеоценозів включає хаос як невизначені та непізнані її закономірності.

Системна концепція описує не тільки біогеоценози, але також їхні сукупності, біоми, як виділи біогеоценотичного покриву та весь цей покрив і біосферу як системи. В системній концепції, паралельно з еволюційною, впливає теорія сукцесійних систем (Odum, 1986) і сукцесійного аналізу. В системну концепцію цілком доречно вписується

ідея організму, започаткована Ф. Клементсом (Mirkin, 1983) для фітоценозу, який, відповідно вважався квазіорганізмом. При цьому з поля зору виключався індивідуалістичний контекст кожного фітоценозу. Рослинне угруповання та всі інші складові біоценозу є сукупностями індивідів на основі їхньої генетичної неповторності. Фенотипічна індивідуальність організмів різних царств живої природи дозволяє розглядати кожен біогеоценоз не тільки в плані організму, але й як систему і потоки взаємодіючих індивідуальностей у процесах їхньої життєдіяльності та розвитку.

Термодинамічна концепція пояснює біогеоценози як відкриті нерівноважні термодинамічні системи з різними рівнями впорядкованості, невпорядкованості та їхніми співвідношеннями. Енергетика біогеоценозів – сукупність явищ і процесів одержання, накопичення, використання, руху, перетворення та розсіювання енергії – підпорядкована основним законам термодинаміки. В межах цієї концепції біогеоценози розглядаються як енергетичні устрої з різними об'ємами акумуляції, використання та розсіювання енергії (сонячної насамперед) на всіх ступенях її руху. Найважливіша термодинамічна характеристика всіх екосистем за Ю. Одумом (Odum, 1986), і біогеоценозів у тому числі, це здатність створювати та підтримувати високий ступінь внутрішньої упорядкованості або стану з низькою ентропією. При цьому невпорядкованість вивільнюється у вигляді розсіювання (дисипації) енергії. За рахунок енергії, фіксованої в тілах, які складають біогеоценоз, весь біогеоценотичний покрив, його окремі біоми можна визначати у якості енергетичної мозаїки, тому що біогеоценози мають неоднакову енергетичну ємність. Вивільнення та розсіювання енергії (особливо у вигляді тепла) можна віднести до однієї з форм внутрішньої та міжбіогеоценотичних взаємодій. У межах термодинамічної концепції біологічні первинна та вторинна продуктивність (загалом і у видових визначеннях) мають оцінюватися не тільки одиницями маси, але також на основі їхньої енергетичної ємності (в енергетичних одиницях), що можливо розкриває нові аспекти цих проблем. Термодинамічна концепція дозволяє бачити біогеоценози, біогеоценотичний покрив і всю біосферу як відкриті термодинамічні системи.

Біотехнологічна концепція розвиває уявлення про біохімічні різноманіття та індивідуальність біогеоценозів на основі природних технологій, тобто певних послідовних явищ і процесів продукування, синтезу та ресинтезу органічних і неорганічних сполук організмами різних царств живої природи в процесі життя та посмертного розкладання. В різних, і в таксономічно та екоморфічно близьких біогеоценозах, аксіоматично сприйнятливими є різні співвідношення чисельності різних груп організмів, станів їхніх життєдіяльності, біохімічної активності щодо утворення біохімічних сполук внутрішньоорганізмального призначення та продукування екзометаболітів. Це беззаперечно відображає біохімічну індивідуальність біогеоценозів, але поки що є якісно та кількісно складно уловним та відчутним.

Біологічні технології біотичного та некротичного типу, тобто утворення організмами різних царств живої природи в процесах життя та посмертного розкладання речовин різної біологічної та екологічної значущості, забезпечує побудову специфічного для кожного біогеоценозу біохімічного середовища. Воно формується організмами різних царств живої природи з індивідуальними, унікальними генотипами та біохімічною активністю і неоднозначно характеризує кожний біогеоценоз. Отже, біохімічна індивідуальність біогеоценозів дозволяє, в цьому плані, сприймати ідеї організму, розглядати біогеоценотичний покрив як біохімічну мозаїку близьких і віддалених біохімічних одиниць його диференційованості, а всю біосферу – як комплекс таких мозаїк. Рухомість летких речовин біохімічного середовища складає одну з особливостей внутрішньої та міжбіогеоценотичних зв'язків. Сума біологічних технологій у біогеоценозі є інтегративною, тому що їхнє складання забезпечує новий якісний ефект і біохімічну специфічність. Природні біологічні технології організмів різних царств живої природи забезпечують формування живильних потоків різних хімічних сполук і

організмів, включаючи необіогенні речовини при посмертному розкладанні органічних решток і зміни у біокосних і косних тілах біогеоценозу.

Біогеохімічна концепція пояснює роль і функції біогеоценозів у біогенній міграції хімічних елементів і біогеохімічних циклах. Живі організми в біогеоценозах виконують геологічні функції в процесах і явищах механічного переміщення речовин, хімічних елементів, а також геохімічні функції щодо використання хімічних елементів для побудови своїх тіл, життєдіяльності та хімічного розкладання органічних решток, формування необіогенної речовини, мінералізації та змін у біокосних і косних тілах біогеоценозу. «Вихрі життя» Ж. Кюве та К. Бера або жива речовина як сукупність організмів (Vernadsky, 1926) захоплюють і зберігають у собі мільйони років (закон бережливості К. Бера) хімічні елементи (та, вибірково, їхні ізотопи за сучасним розумінням). Хімічні елементи в біогеоценозах залучаються в циклічні біогеохімічні процеси від мінерального стану до багаторазового, вибіркового входження в склад тіл живих організмів. Біогеохімічні цикли газового та осадового типів не є замкненими на один біогеоценоз. Вони прямо чи непрямо захоплюють суміжні біогеоценози або частини біогеоценотичного покриву. При цьому біогеоценози можуть виконувати функції біогеохімічних бар'єрів, коли біотичні, біокосні, біогенні та косні їхні складові затримують рух хімічних елементів чи «просіюють» їх за рахунок своєї вибіркової здатності до поглинання та концентрування. В цьому є специфічні прояви міжбіогеоценотичних зв'язків.

Стереометрична концепція розвиває погляди на біогеоценози як особливі природні тіла невизначеної просторової форми та об'єму, що складають біогеоценотичний покрив і мають складні підземну та надземну топографічні поверхні. Елементи та компоненти біогеоценозів мають об'ємний просторовий характер і вкладені в них у невизначено великих чисельностях, об'ємах і формах. Від ультрамікроскопічних, різноманітних форм молекул вірусів до мегарозмірів (у метрах і десятках метрів) усі компоненти та елементи біогеоценозів, як просторові тіла, в своїй множинності якісно та кількісно окреслені. Біогеоценотичний покрив регіонально та зонально хаотично організований біоценозами різних форм, об'ємів і розмірностей. Уся біосфера, як природне тіло, обволікає планету у великому різноманітті тіл, якими є біогеоценози. Форми, об'єми і розміри тіл, які входять у склад біогеоценозів і самих біогеоценозів є адаптивно вивіреними та екологічно доцільними для забезпечення їхнього стабільного існування, функціонування та розвитку. В межах цієї концепції парцели розглядаються як об'ємні, просторові виділи біогеоценозів, а екотонотопи – як парцели, що їх обплямовують (Shanda L., 2006). Суттєво важливим є встановлення просторової конфігурації та орієнтації тіла біогеоценозу за частинами світу.

Геологічну концепцію ми розглядаємо як таку, становлення якої пов'язане з виявленням та осмисленням впливу гірських, материнських, підстилаючих, ґрунтоутворюючих порід, гідрологічних умов (зокрема глибинних) і залягання та хімізму ґрунтових вод на біогеоценози.

Біогеографічна концепція є основою географічної біогеоценології. Вона об'єднує уявлення про поширення біогеоценозів, їхній розподіл у просторі, розмежування на поверхні Землі окремих виділів біогеоценотичного покриву та їхню структуру на фоні різних фізико-географічних умов планети.

Геоморфологічна концепція розвиває та поєднує уявлення про геоморфологічні залежності біогеоценозів, зокрема вплив форм і особливостей рельєфу на склад, будову, функціонування, розвиток, лінійні розміри, протяжність біогеоценозів, їхнє розміщення, планіметричні проекції, орієнтацію за частинами світу, положення щодо сонячного освітлення, включаючи експозицію та крутизну схилів.

Генетична концепція біогеоценології поєднує погляди на біогеоценози як арили первинних еволюційних перетворень (Schmalhausen, 1969), мікроеволюційних явищ і процесів у популяціях організмів усіх царств живої природи з відповідними проявами

мутацій, генетичним дрейфом, змінами частот генотипів і селекційної цінності алелів, явищ трансгенезу (трансформації, трансдукції тощо) на фоні ценотичних умов. Внутрішньо і міжбіогеоценотичні зв'язки, явища біотичної природи можуть діяти як мутагени, чинники фенкопій, морфозів і адаптивних модифікацій. Генетична концепція започаткована в працях багатьох вчених, потребує подальшої теоретизації та практичних досліджень на створення доказової бази для поєднання з сучасною синтетичною теорією еволюції як на основі тихо-, так і номогенезу.

Адаптаціогенезна концепція захоплює не тільки осмислення біогеоценозів як полів пристосувальних змін організмів (адаптаціоморфозів, за І. І. Шмальгаузенем (Schmalhausen 1969)), але визначає біогеоценози як об'єкти системних пристосувальних явищ і процесів (адаптобіогеоценогенезу), спрямованих на забезпечення стійкості біогеоценозів завдяки взаємному корегуванню змін складу, будови, зв'язків при їхніх внутрішньо- та міжбіогеоценотичних проявах. Ця концепція спрямована на зв'язки з сучасною синтетичною теорією еволюції.

Еволюційна концепція включає два напрями теоретичного осмислення розвитку біогеоценозів у часі: 1) неогенезисний, стосовно сучасного, колишнього (до сотень і тисяч років) і прогнозованого майбутнього станів біогеоценозів у їхніх змінах; 2) палеогенезисний (філоценогенезисний) в ретроспективі мільйонів років на основі геохронологічних, палеобіологічних, здебільшого недостатньо інформативних даних, які можна поповнювати та поєднувати при екстраполяції осяжних минулих і сучасних описів.

Експериментальна біогеоценологія є пізнавальним напрямом, щодо з'ясування суті тих або інших явищ і процесів при організації, створенні, реалізації контрольованих і керованих умов з різноманітними змінами в біоценозах, біокосних, біогенних і косних тілах. У широких загально-біологічному та біогеоценологічному планах експериментальна біогеоценологія включає осмислення: 1) різномасштабних природних перебудов у біогеоценотичному покриві при аномаліях клімату, природних катастрофах тощо, а також при еволюції ландшафтів, організмів і при нестримному поширенні організмів у наслідок розтікання живої речовини за В. І. Вернадським (Verнадsky, 1926) або нашеств'я, навал організмів за Ч. Елтоном (Elton, 1965), включаючи рослини, тварини, гриби, бактерії, віруси; 2) інтродукції організмів, тобто перенесенні їх людиною з місць природного існування в нові середовища (біогеоценози).

Експериментальна біогеоценологія має також розглядатися як конструктивна, що забезпечує створення та використання культур біогеоценозів і агробіогеоценозів у різних їхніх варіантах, які сутісні для виробництва рослинної продукції, фітосанації, фітомеліорації, задоволення естетичних потреб і духовного розвитку людей. Теорія та практика втручання людини в біогеоценози має історичні корені та неосяжні перспективи.

Ідеї кібернетичної концепції біогеоценології розвивав І. І. Шмальгаузен (Schmalhausen, 1922). О. М. Колмогоров (Kolmogorov, 1959) визначав кібернетику, як науку про системи будь-якої природи, здатних сприймати, зберігати, переробляти інформацію і використовувати її для управління та регуляції. Кібернетична концепція визначається розумінням біогеоценозів як складних кібернетичних систем, яким властиві: 1) певна автономність і взаємодія з іншими; 2) невизначені в своїй суті, чисельності, ієрархічності множини великого різноманіття, з якісними та кількісними відмінностями елементів, компонентів, явищ, процесів і зв'язків між ними; 3) різномасштабна просторово-часова динамічність, різні перешкодостійкість і саморегулювання на багатозумовлених засадах при збурюючих впливах; 4) гомеостатичність. Організованість біогеоценозів суцільно покривається ланцюгами та сітями взаємообумовленого існування. Ланцюги та сіті характеризуються різними рівнями мас-енергетичних, інформаційних ємностей своїх ланок. Кібернетична концепція може бути виражена в блок-схемах кожного типу зв'язків, явищ і процесів.

Концепції біогеоценології, наведені в першому наближенні, можуть бути уточнені, розширені, інтегровані в її методології. В межах і між концепціями

доцільно і довільно можуть бути окреслені широкі кола теоретичних проблем і напрямів пошукових теоретичних, практичних і прикладних досліджень.

З позицій філософської та загальнонаукової методології в біогеоценології, відповідно уявленням В. І. Вернадського (Vernadsky, 1926) про склад біосфери, можна виділити узагальнюючі теоретичні проблеми, стосовно складаючих біогеоценоз тіл (або компонентів): теорію біотичного тіла (біоценозу), як аналога живої речовини, теорію біокосних тіл (атмосфери, ґрунту), теорію біогенних тіл (палео- та необіогенного), теорію косного тіла (підстилаючої материнської породи) в межах її використання та змін живими організмами. Супідрядними у межах кожної теорії є теорії складу, будови, зв'язків, функціонування, розвитку, еволюції. Найбільш передбачуваною і певною мірою опрацьованою є теорія біогеоценозу. Її проблематика окреслена нами у визначеннях функцій біогеоценозу, концепцій біогеоценології та може бути доповнена різноспрямовано. Вона може першочергово розглядатися в її сутнісному (щодо складу), функціональному та динамічному аспектах.

В розвитку теорії та практичних досліджень біогеоценології можуть бути наведені різномасштабні проблеми різної досяжності та можливостей розв'язання, включаючи ті, що ставляться під сумнів на рівні сучасного мислення. Таким є далеко неповний реєстр проблем, сповнений розбіжностей і різною внаслідок несумісностей в об'ємах і напрямках. В межах подібних реєстрів вибірково можна виділити такі проблеми: 1) сучасний, ретро- і перспективний (прогнозний) аналіз стану і розвитку біогеоценозів; 2) створення та ускладнення типологічних періодичних систем у теоріях складу, будови, функціонування, розвитку біогеоценозів за зразками типологічних періодичних систем парцел (Shanda L., 2006) та екологічних ніш (Shanda V., 2013), в тому числі для уточнення їхньої інформаційної ємності; 3) виділення в біогеоценотичному покриві при гейтено- та гологенезі сукцесійних розчленованих систем, тобто груп біогеоценозів, які знаходяться на різних фазах і стадіях сукцесій; 4) з'ясування та уточнення організаційної та функціональної значущості компонентів і елементів біогеоценозу щодо їхнього внеску в реалізацію його функцій як системи з різними рівнями цілісності і сумативності; 5) осмислення взаємодій між тілами та в межах тіл, складаючих біогеоценоз; 6) деталізацію трофічних ланцюгів (пасовищного, детритного та комбінованого типів) та їхніми кількісними та мас-енергетичними показниками; 7) побудову різних варіантів гіпотетичних схем біогеоценозів у минулі та сучасну геологічні епохи; 8) організованість біогеоценозів у межах кожного царства живої природи, що його складають; 9) кількісні характеристики функцій біогеоценозу та його складових; 10) визначення параметрів екологічних ніш біологічних видів у статичній та динамічній; 11) з'ясування мас-енергетичної, кількісної та інформаційної ємностей біогеоценозів на різних стадіях їхнього розвитку та в зональних і локальних виділах біогеоценотичного покриву взагалі; 12) математичне, кібернетичне та предметне моделювання явищ і процесів біогеоценозу; 13) парцелярний аналіз біогеоценозів; 14) біогеоценотичну зумовленість мікроеволюційних явищ і процесів; 15) осмислення парцел як ініціалей перетворень в ретро- та перспективах біогеоценозів; 16) дослідження парцел як факторів ценохорії; 17) сукцесійний аналіз біогеоценотичного покриву з визначенням фаз і стадій сукцесій; 18) порівняння екоморфічної ємності найбільш поширених родин квіткових рослин для ретроспективного аналізу біогеоценозів і перспективного прогнозування; 19) розробку, апробацію та реалізацію експериментальних сукцесій для оптимізації біогеоценозів і всього біогеоценотичного покриву; 20) створення біогеоценологічної інформатики з використанням ЕОМ.

Поставлені проблеми є з передбачуваними та непередбачуваними наслідками їхнього різноступеневого розв'язання.

Загалом, проблематика біогеоценології далеко неповно покриває усі поля її теоретичних пошуків і практичних досліджень у осяжних і неосяжних сучасних

станах, ретро- і перспективах. Концепції та проблеми біогеоценології, визначені в першому наближенні, дозволяють її диференціювати на: 1) теоретичну та математичну, що опрацьовує теорію, методологію, математичне та кібернетичне моделювання; 2) загальну (факторіальну, трофоенергетичну, біотехнологічну, біогеографічну, еволюційну тощо); 3) спеціальну (стосовно зональних та інтразональних типів біогеоценозів).

ВИСНОВКИ

1. Біогеоценологія, як наука, знаходиться в стадії розбудови, диференціювання, поглиблення методології та теоретичного бачення.

2. Висвітлені концепції та проблеми ілюструють, у першому наближенні, складність біогеоценології.

3. Біогеоценози, як елементарні структурно-функціональні одиниці біосфери, специфічно копіюють функції живої речовини за В. І. Вернадським.

4. Біогеоценози є складними кібернетичними системами за І. І. Шмальгаузенем з властивими їм мережами зв'язків багатозумовленого взаємодіювання, регулювання та забезпечення адаптацій, мікроеволюційних явищ і процесів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Belgard, A. L., 1971.** Stepnoe lesovedenie [Steppe forest science], Forest industry, Moscow (in Russian).
- Elton, Ch., 1960.** Ekologiya nashestviy zhivotnykh i rasteniy [Ecology of Invasions by Animals and Plants], Moscow, (in Russian).
- Haylov, K. M., 1963.** Problema sistemnoy organizovanosti v teoreticheskoy biologii [The problem of the system is organized in theoretical biology], General biology, 5, 324–343 (in Russian).
- Holubets, M. A., 2000.** Ekosystemolohiya [Ecosystemology], Polly, Lviv (in Ukrainian).
- Kolmogorov, A. N., 1950.** Predislovie k knige U. R. Eshbi «Vvedenie v kibernetiku» [Foreword to the book W. R. Ashby "Introduction to Cybernetics"], Scientific liter., Moscow, 6–8 (in Russian).
- Mirkin, B. M., 1983.** Tolkovyy slovar sovremennoy fitotsenologii [Modern explanatory dictionary of phytocoenology], Nauka, Moscow, (in Russian).
- Nomokonov, L. I., 1989.** Obshchaya biogeotsenologiya [General biogeocoenology], RSU, Rostov (in Russian).
- Odum, Y., 1986.** Ekologiya [Ecology], Myr, Moscow (in Russian).
- Perelman, A. I., 1989.** Neohymya [Geochemistry], Moscow (in Russian).
- Rabotnov, T.A., 1976.** O biogeotsenozakh [About biogeocoenosis], Byull. MOYP otd.byol., 2, 21–30 (in Russian).
- Ross Eshby, U., 1950.** Vvedenie v kibernetiku [Introduction to Computer Science], Nauch.lyt-ra, Moscow (in Russian).
- Sadovskyy, V. N., 1974.** Osnovaniya obshchey teorii sistem [Foundations of general systems theory], Nauka, Moscow (in Russian).
- Schmalhausen, I. I., 1969.** Kiberneticheskie voprosy biologii [Cybernetic biology questions], Nauka, Novosibirsk, (in Russian).
- Schmalhausen, I. I., 1969.** Problemy darvinizma [Problems of Darwinism], Nauka, Leningrad (in Russian).
- Shanda, L. V., 2006.** Aspekti teorii stepovogo lisoznastva: biogeotsenotichni partseli ta ikh periodichna ekotopichna sistema [Aspects of the theory of steppe forestry: bioheotsenotichni and parcel of the periodic system of ecotope], Gruntoznastvo, 7, 3–4, 84–91 (in Ukrainian).
- Shanda, V. I., 2013.** Theoretical Problems of Ecology and biogeocoenology [Theoretical Problems of Ecology and bioheotsenolohiyi], Kriviy Rig, (in Ukrainian).
- Sukachev, V. N., 1972.** Izbrannyye trudy: v 3 tomakh [Selected works: in 3 volumes], Nauka, Leningrad, 1 (in Russian).
- Travleyev, A. P., 1973.** Opyt detalizatsii strukturnykh komponentov lesnogo biogeotsenozu v stepi [Experience in detail of the structural components of the forest steppe biogeocoenose], Voprosy stepnogo lesovedeniya, Dnepropetrovsk, 4, 6–18 (in Russian).
- Vernadsky, V. I., 1926.** Biosfera [Biosphere], Hoshymyzdat, Leningrad (in Russian).

Стаття надійшла в редакцію: 20.01.2015

Рекомендує до друку: д-р біол. наук, проф. Н. А. Білова