

УДК 581.412:581.524.44

В.В. Шаповал

*Біосферний заповідник "Асканія-Нова" імені Ф.Е. Фальц-Фейна УААН
вул. Фрунзе, 13, смт Асканія-Нова, Чаплинський район, Херсонська обл., 75230 Україна*

СУБОРДИНАТНО-СЕРІАЛЬНА КЛАСИФІКАЦІЯ БІОМОРФ. 1. ПРОБЛЕМА МЕТОДОЛОГІЇ БІОМОРФОСТРУКТУРНОГО АНАЛІЗУ ФЛОРИ

Біоморфа, класифікація, політомія, субординатно-серіальна типологія

СУБОРДИНАТНО-СЕРІАЛЬНА КЛАСИФІКАЦІЯ БІОМОРФ. 1. ПРОБЛЕМА МЕТОДОЛОГІЇ БІОМОРФОСТРУКТУРНОГО АНАЛІЗУ ФЛОРИ. В.В. Шаповал.

Представлено аналіз ієрархічного та альтернативного лінійного підходів до класифікації біоморф та проект синтетичної субординатно-серіальної класифікації. Змістову основу субординатно-серіальної типологічної системи формують біоморфологічні поняття, упорядковані лінійними системами біоморф та додаткові інтегральні таксони класифікацій ієрархічного спрямування. Основні принципи субординатно-серіальної класифікації полягають у лінійному упорядкуванні універсальних аналітичних ознак і похідних таксономічних одиниць, субординії диференціальних параметрів, обмеженні аналітичного спектру, оперуванні дефінітивними біоморфоструктурними ознаками та індивідуалізованому аналізі гетерогенних біоморфологічних комплексів.

СУБОРДИНАТНО-СЕРИАЛЬНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ БИОМОРФ. 1. ПРОБЛЕМА МЕТОДОЛОГИИ БИОМОРФОСТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА ФЛОРЫ. В.В. Шаповал.

— Представлен анализ иерархического и альтернативного линейного принципов классификации биоморф и проект синтетической субординатно-серияльной классификации. Содержательную основу субординатно-серияльной типологической системы формируют биоморфологические понятия, упорядоченные линейными классификациями биоморф и дополнительные интегральные таксоны классификаций иерархического направления. Основные принципы субординатно-серияльной классификации состоят в линейном упорядочении универсальных аналитических признаков и производных таксономических единиц, subordinии дифференциальных параметров, ограничении аналитического спектра, оперировании дефинитивными биоморфоструктурными признаками и индивидуализированном анализе гетерогенных биоморфологических комплексов.

SUBORDINATE-SERIAL CLASSIFICATION OF BIOMORPHS. 1. A PROBLEM OF METHODOLOGY OF A BIOMORPH-STRUCTURAL ANALYSIS OF FLORA. V.V. Shapoval.

— An analysis of hierarchical and alternative linear approaches to classification of biоморфs and a project of synthetic subordinate-serial classification are presented. The semantic basis of the subordinate-serial typological system is formed by biomorphological notions organized by linear classifications of biоморфs and additional integral taxons of hierarchical direction classifications. Basic principles of the subordinate-serial classification consists of linear organization of universal analytical characters and derivative taxonomic units, subordiny of differential parameters, limitation of analytical spectrum, operation with definite biomorph-structural characters and individualized analysis of heterogeneous biomorphological complexes.

Сучасна множина біоморфологічних класифікацій обумовлена проблемою тлумачення сутності та упорядкування континуальності біоморф. Поширені класифікації формують комплементарні підходи — інтерпретуючи окремі аспекти організації (природи) життєвої форми, системно окреслюють полісемічну основу даного поняття. Проте, у біоморфології існують альтернативні типи класифікаційних систем, що принципово різняться структурою і методами типології біоморфоознак. Ці альтернативні підходи представлені класичними ієрархічними системами життєвих форм (Grisebach, 1872; Gams, 1918; Du Rietz, 1931; Raunkiaer, 1934; Зозулин, 1961, 1968; Серебряков, 1962; Хохряков, 1981 та ін.) і лінійними (політомічними, ординаційними або субординатно-серіальними) системами (Голубев, 1960, 1972; Schmid, 1963; Нухимовский, 1980, 1997). Становлення ліній-

ного принципу забезпечила обмеженість традиційних ієрархічних класифікацій у певних прикладних та суміжних з біоморфологією областях. Одночасно постала потреба уніфікації термінології та удосконалення методологічної бази ієрархічних систем. "Громоздкость, неудобство, а главное, бесчисленное множество комбинаций, затрудняющих использование на практике, в особенности же невозможность идентичных сопоставлений состава экобиоморф разных ценозов и флор, – логичные следствия иерархической системы таксономии жизненных форм" (Голубев, 1972, с. 73). Ієрархічна класифікація біоморф безперспективна для флористики, оскільки суперечить засадам системно-структурного аналізу флори (Шеляг-Сосонко, Дідух, 1979). Саме тому альтернативний принцип політомії отримав первинну флористичну затребуваність. У лінійному ключі подають матеріали про біоморфологічну структуру флори, ценозу або синтаксону (Голубев, 1968, 1984, 1995, 1996; Юрцев, 1976; Дідух, 1978; Крицкая, 1987; Протопопова, 1991), приймаючи прерогативу адекватності лінійної типології біоморф: "Единственным, или вероятным, выходом из тупика, в котором находится классификация (точнее, таксономия) жизненных форм, является использование принципов линейности или политомии" (Голубев, 1972, с. 74).

Лінійна класифікаційна система органічно трансформувалась у методологію "біологічних флор" (БФ) – теоретичну основу комплексного біоморфоструктурного аналізу, сучасний, флористично адаптований розділ біоморфології. БФ – поняття умовне; представляє собою біоморфологічну та еколого-фізіологічну характеристику таксонів рослин, об'єднаних ценотично, екотопічно або географічно (Голубев, 1979, 1981, 1996; Голубев, Голубева, 1979). Беззаперечні переваги політомічного проекту БФ полягають у дескрипторному кодуванні матеріалу, що суттєво скорочує його обсяг, зберігаючи смислову основу. Оригінальні гносеологічні функції обумовили монополію лінійної типології у сфері флористики. Монопольний статус останньої додатково забезпечений практичним чинником – інтегрованим інвентаризаційним зведенням, матрично-лінійною біоморфологічною характеристикою "Биологическая флора Крыма" (Голубев, 1984, 1996). У даній роботі подано *детальну* інформацію про біоморфологію конкретного виду, що контрастує з "традиціями" класичних "Флор", або анотованих флористичних чеклістів, переповнених фактами елементарного ігнорування, некоректної або неконкретної біоморфологічної характеристики. Інформаційна база "Биологической флоры Крыма" тотально застосовується для проведення спрощеного, компілятивного огляду біоморфологічної організації флорокомплексів регіону або суміжних областей. Оригінальність багатьох оглядових робіт (посилання опустимо) полягає лише у математичному розрахунку основних біоморфологічних співвідношень, пропорцій і таке інше. Суто автоматично "Принцип построения и содержание линейной системы жизненных форм..." (Голубев, 1972) приймається методикою, хоча фактично експлуатується за опосередковане керівництво, методологічний допуск до регіонально-флористичного біоморфологічного довідника.

Лінійна типологія біоморф усунула методологічні проблеми та протиріччя ієрархічних класифікацій, але одночасно створила альтернативний проблемний доробок. Спрощування ієрархії, зведене до суцільного нівелювання рангу біоморфологічних параметрів, лише частково розблоковує логічні перепони класифікації життєвих форм або окремих біоморфологічних ознак. Одночасно з'являються інші критичні аспекти даної процедури, причому, часто у традиційно проблемних точках чи нішах. Очевидно, принципи формування лінійного аналітичного спектру, оперування його складовими та упорядкування похідних таксономічних одиниць потребують ревізії та подальшої апробації. Тому передчасно розставляти абсолютні пріоритети між альтернативними підходами до класифікації біоморф та однозначно оцінювати методологічний потенціал останніх стосовно флоро-біоморфологічного аналізу. Безсумнівно, ієрархічне та лінійне спрямування мають певні плюси і мінуси, беззаперечні переваги, теоретичні і прикладні перспективи, поєднані з логічними суперечностями і упущеннями.

У роботі представлено критичний аналіз принципів лінійної типології біоморф і традиційної структури БФ. Порівняння існуючих типів (концепцій) класифікацій біоморф спонукає до синтетичної модифікації лінійних систем. Така робота актуальна у контексті теорії класифікації життєвих форм та регіонально-флористичної проблематики – практи-

чного застосування лінійного методу упорядкування за методологічну складову біоморфоструктурного аналізу, структурно-змістову основу БФ.

Розгляд субординатно-серіального принципу класифікації свідомо обмежений форматом конкретної дисципліни – біоморфології, однак перебуває у міждисциплінарній області, оскільки класифікація посідає провідне місце у методології та перебуває серед центральних проблем біологічних дисциплін. У сфері біоморфології класифікація охоплює багатогранні функції: упорядковує дані про життєві форми, чітко окреслює та альтернативно розмежовує біоморфологічні поняття, удосконалює та уніфікує термінологію, створює логічні зв'язки та ґносеологічні схеми, забезпечує способи та правила біоморфологічної характеристики, оцінки і типології об'єктів, слугує формою подачі матеріалу. Це безпосередній інструмент для моделювання інформації, опису та систематизації фактів біоморфологічної диверсифікації – біоморфоспектру, практично континуального за різними екологічними градієнтами.

Базою для розробки субординатно-серіальної класифікації біоморф були обрані альтернативні – ієрархічний та лінійний – типи біоморфологічних класифікацій. Загалом, субординатно-серіальна типологія резюмує собою результати критичного аналізу та субординатної модифікації організаційних положень та принципів лінійної системи біоморф. Останню, згідно настанови автора, було прийнято за "рабочую схему, полезную для последующего совершенствования" (Голубев, 1972, с. 79). Модифікована система набула синтетичного, ієрархічно-лінійного (або субординатно-серіального) характеру, оскільки усунення проблем та протиріч лінійного класифікаційного підходу неухильно потребувало часткового повернення до принципів ієрархії – синтезу лінійних (серіальних) принципів з ієрархічними. Субординатно-серіальна система позбавлена претензій на пріоритетний характер чи оригінальність змісту. Її змістову основу формують класичні поняття та категорії, упорядковані лінійними системами біоморф (Голубев, 1972, 1984, 1996; Нухимовський, 1980, 1997) та додаткові таксони класифікацій ієрархічного спрямування (Серебряков, 1962; Ценопопуляции растений..., 1976, 1988; Серебрякова, 1977). Термін "субординатно-серіальна класифікація біоморф" застосовано Є.Л. Нухимовським (Нухимовский, 1980), однак паралельно із традиційним формулюванням – мультилінійна (багатолінійна) система, що очевидно експлікує генетичний зв'язок останньої з лінійною системою В.М. Голубєва (1972).

Подана у роботі *модифікована субординатно-серіальна система*, за номінальної (термінологічної) ідентичності, трактується автором інакше, оскільки модифікація торкається методів добору і систематизації аналітичних ознак та похідних таксономічних одиниць – базових засад, структури класифікаційної системи.

Сучасна біоморфологія оперує усталеним термінологічним апаратом та прагне до однозначності термінів через узгодження, логічне переосмислення фактів та удосконалення понять. Саме потребою однозначності обґрунтована заміна терміну "ієрархія" на "субординію". Згідно з Є.Л. Нухимовським (Нухимовский, 1980), субординатна класифікація – це одна з форм ієрархічної. Релятивна форма ієрархії – упорядкування об'єктів або процесів, підлегле композиційним зручностям конкретного дослідника. Класифікація за ієрархічним принципом, де класи матеріальних систем (окремі підмножини – таксони) різного об'єму розташовані за ступенем спорідненості – таксономічна класифікація, таксономія. У субординатній ієрархічній класифікації класи систем або процесів (структурні рівні, субординати) розташовані згідно зростаючої складності організації систем або структури процесів, утворюючи лінійний висхідний ряд. Субординатна класифікація матеріальних об'єктів, у протилежність таксономічній класифікації, характеризує через ієрархічний взаємозв'язок класів систем (субординат) ступінь їх організаційної складності, ігноруючи спорідненість. Однак, у багатьох класифікаціях субординатні і таксономічні методи присутні одночасно. Тобто, класифікації часто поєднують рефлексійні схеми градації складності та спорідненості об'єктів. Ці поняття є паралельними структурно-функціональними компонентами ієрархічних систем, певною мірою корелюють, забезпечуючи логічну цілісність та багатовекторність класифікації. Отож, застосування у даній системі терміну субординія (субординатна структура) обумовлене лише можливістю позбавитися релятивної складової, присутньої у широкому понятті "ієрархічна класифікація".

На противагу ієрархічним класифікаціям, Є.Л. Нухимовський (Нухимовский, 1980) наводить серіальні (серіюфікації). Це класифікації, де класи систем або процесів розташовані без підпорядкування, але упорядковано за однією групою (або декількома групами) альтернативних аналітичних ознак. Серіюфікація близька до методу ординації – розташування об'єктів по ряду градієнтів певного визначального або корелюючого фактора у двомірній чи багатомірній системі координат, але ототожнення цих методів помилкове. Ординаційні функції обмежені щодо форм та способів здійснення інвентаризації об'єктів. Ординація спроможна лише забезпечити процес класифікації – такі схеми, за потреби, можуть бути легко трансформовані у класифікаційні (Миркин, Розенберг, 1983). Застосування терміну "серіюфікація" суто формальне, але правомірне. Традиційна термінологічна альтернатива ієрархічному принципу класифікації – "лінійна система" – алогічна, оскільки в теорії інформації під лінійною класифікацією розуміють ієрархічний порядок розташування об'єктів (Кондаков, 1975). Тобто, термін "лінійність" суперечить структурі та принципам побудови лінійної системи біоморф. Це показовий контраргумент до обґрунтування приводу створення даної системи.

Аналіз проблеми класифікації біоморф потребує чіткого визначення понять "класифікація" та "біоморфа". Стосовно першого, у роботі приймається дефініція: "классификация – распределение предметов какого-либо рода на *взаимосвязанные классы* согласно *наиболее существенным признакам*, присущим предметам данного рода и отличающим их от предметов других родов, при этом каждый класс занимает в получившейся системе *определенное постоянное место*, и... *делится на подклассы*" (Кондаков, 1975, с. 247). Термін "біоморфа" трактується за І.Г. Серебряковим (1962, с. 79): "совокупность *взрослых* особей данного вида в определенных условиях произрастания, обладающих... своеобразным общим обликом (габитусом), включая надземные и подземные органы...". Таке трактування передбачає подвійне розуміння життєвої форми: це конкретний об'єкт дослідження – габітус, ефармонія, індивідуальна форма росту та одиниця класифікаційної системи – тип подібних об'єктів. Додамо, що класифікаційна концепція І.Г. Серебрякова (1952, 1962) базується на порівняльно-морфологічному аналізі суто вегетативних органів, залишаючи поза увагою ознаки, що характеризують генеративний розвиток та екологічні особливості (екоморфи) рослин. Подібне ігнорування репродуктивних та екоморфних параметрів підлягало конструктивній критиці з боку різних авторів. Зокрема, А.П. Хохряков (1981, 1994, 1995) прямо пропонує залучити у сферу біоморфології генеративні структури, оскільки особливості останніх істотно коригують габітус рослини; зрештою, репродуктивний розвиток є складовою онтоморфогенезу. В.М. Голубев (Голубев, 1972, с. 72) розширює об'єм поняття "життєва форма" екологічними ознаками, аргументуючи позицію тим, що "чистые морфолого-биологические типы с отсутствующими экологическими характеристиками (по отношению к водному, термическому, солевому и другим режимам среды) теряют свою конкретную эколого-биологическую специфику, выглядят формальными". Життєва форма рослини, за В.М. Голубевим (1981), – мультифенетична система біоморфологічних, фізіологічних та біохімічних ознак.

Загалом, проблема об'єму поняття "біоморфа" та границь предмету біоморфологічної класифікації – одна з пульсуючих проблем біоморфології. Усталені, компромісні підходи до типології біоморфи за ознаками дорослих особин (Серебряков, 1962; Голубев, 1968) або окремих морфо-фізіологічних чи фенологічних станів (Хохряков, 1975, 1981) сприймаються критично. Є.Л. Нухимовський (Нухимовский, 1980) обґрунтовує ірраціональність гносеологічного звуження даного поняття: останнє подає уривкові уявлення про безпосередні адаптаційні механізми індивідуальної чи кондивідуальної біоморфи. Це абсолютно беззаперечна, але у практичному, класифікаційному аспекті – утопічна і популістська теза. Для біоморфологічної класифікації або створення системи БФ обмеження даного поняття характеристикою "зрілого прояву" певних ознак – практична передумова. В протилежному випадку класифікація стає утрудненою і малопридатною для використання. Достатньо уявити систематику, що "прилаштовує" діагностичні морфопараметри певного таксону до окремих фаз морфогенезу або фенофаз особини (індивіда) та забезпечує індивідуальну таксономічну фіксацію останніх. У подібній системі ювенільні та сенільні морфо-фізіологічні стани особини – окремі таксони. Такі онто-, або феноритмокате-

горії об'єктивні, оскільки детерміновані динамічною природою життєвої форми, але класифікаційна доцільність їх існування сумнівна. Очевидно, у класифікаційній системі біоморф та системі БФ повинен існувати модельний біоморфотип, основна біоморфа виду – піковий етап реалізації його морфогенетичної програми, або ряд основних біоморф, за умови складного (багатомодульного) онтогенезу. Спеціальний, цільовий аналіз біоморфогенезу певного таксону – прерогатива інших біоморфологічних проєктів.

При порівнянні *альтернативних* методичних підходів до класифікації (ієрархічного та лінійного) формується парадоксальний висновок про відсутність між ними чіткої фундаментальної грані. Причина у тому, що фактаж для лінійних та ієрархічних класифікацій створюють спільні методи польових досліджень. Результати останніх первинно узагальнені класичними ієрархічними системами. Лінійний підхід – це лише альтернативний спосіб упорядкування даних. У змістовому контексті, лінійні системи мають синтетичний характер, оскільки опираються на існуючий досвід, класичні категорії та понятійний апарат ієрархічних класифікацій, традиційні уявлення про структуру, функціональну організацію біоморфи, біоморфогенез і т.д. Однак, остаточне оформлення лінійних систем "переросло" рамки корекції понятійного апарату, розширення спектру і зростання чисельності аналітичних параметрів. Головний його чинник – формування принципово нового підходу до процедури упорядкування біоморфоознак.

Оригінальність лінійних систем полягає у тому, що "биоморфологический анализ не сопряжен с установлением особых таксономических подразделений в их иерархической субординации" (Голубев, 1972, с. 76), тобто позбавлений релятивного комбінування біоморфоструктурних ознак різного рангу та об'єму, з подальшою паралельною дивергенцією (Хохряков, 1981) таксонів. Ієрархічні та лінійні системи принципово різняться методологією поділу та упорядкування (систематизації) ознак. Саме у цій площині лежать основні відмінності. Загалом, принцип лінійності полягає у диференціації класичних ієрархічних категорій на елементарні (надалі неподільні) еквівалентні (рівнозначні або взаємозалежні) універсальні ознаки. Таким чином, лінійна система являє собою суму кінцевих понятійних роздроблень. Фактично, це приклад абсолютної дедукції, оскільки саме при дедуктивній побудові класифікаційної системи застосовується операція поділу об'єму загального поняття, у даному разі – "екобіоморфи". Ієрархічна система – приклад індуктивно-дедуктивного підходу, причому індукція домінує у даній системі, оскільки класи формуються при об'єднанні (групуванні) окремих об'єктів аналітичного континуума. Індуктивна домінанта ієрархічних систем очевидно обумовлена інвентаризаційними пріоритетами. Такі системи уособлюють історично-первинну обробку фактичного матеріалу, його попереднє структурування та схематизацію.

Структура ієрархічних систем задовольняє загальні правила індуктивного способу побудови класифікаційної системи (Якушин, 1962; Кондаков, 1975). Тобто, з можливих угруповань об'єктів перевагу надають угрупованню з найбільшою кількістю подібних ознак – "правило Бена", а серед подібних ознак обирають ту, що *пояснює усі інші та виступає їх показником*. Шляхом порівняння шукають специфічні, диференціальні ознаки певного класу. Останні *визначають* клас та номінально фіксуються у класифікаційній схемі. Однак, ортодоксальна ієрархічна класифікація не може бути цілком прийнятною для повного упорядкування певної області об'єктів. Недосконалість індуктивного способу побудови полягає у тому, що не завжди можна повністю охопити об'єкти досліджуваної вибірки (Якушин, 1962). Звичайно, за слабкої ієрархії можливе додаткове відображення певних зв'язків між ознаками у схемі класифікації, тобто створення мережі зв'язків, але потреба залучення корелятивного аналітичного методу – дедукції та серіального структурування окремих таксономічних ланок системи – очевидна.

Основні контраргументи ієрархічної класифікації зводяться до акцентування фактів паралелізму (пульверизації) таксономічних одиниць даної системи: "даже из сравнительно небольшого числа элементарных признаков можно получить громадное количество их комбинаций". Ієрархічне розщеплення, паралельна дивергенція або полівергенція таксонів "даёт сплошной пример несогласованности, разноречия, бесчисленных частных выделов", тобто "в названии каждого из более мелких таксонов, естественно, приходится повторять общие признаки, объединяющие растения в основную биоморфу". Ключове опо-

нуюче положення – "соподчиненность отдельных рядов признаков, используемых для выделения классов биоморф разных категорий, носит условный характер", "вопрос о том, какой признак принять за ведущий, часто не имеет положительного решения" (Голубев, 1972, с. 72-73).

Суть альтернативної лінійної системи можна пояснити наступними тезами. Лінійна типологія – це порівняння біоморфологічних об'єктів без віднесення життєвої форми до категорії певного таксономічного рангу. Усі аналітичні ознаки умовно рівнозначні (еквівалентні), елементарні та універсальні. Життєва форма лінійної класифікаційної системи є безранговою одиницею, але різної розмірності та об'єму. Термін (поняття) "життєва форма" застосовується лише у габітуальному, індивідуальному розумінні, позбавлений категоріального змісту, здатності репрезентувати тип подібних об'єктів. Основна і єдина одиниця лінійної класифікаційної системи – індивідуальна біоморфа. Для лінійної класифікації використовуються усі доступні ознаки. Лінійна життєва форма є поліцентричною моделлю з рівноцінними складовими. Політомічна система, у порівнянні з ієрархічною, більш пластична та мобільна.

Створення лінійних систем стало етапом конструктивного переосмислення багатьох класичних положень, черговим поштовхом у розвитку біоморфології та суміжних дисциплін. Однак, лінійна альтернатива традиційним ієрархічним класифікаціям, "окупавши" біоморфологічне поле флористики, одразу убезпечилася від ретельного критичного аналізу та будь-якого опонування, закріпила за собою імідж зразковості; презентувалися лише позитивні сторони і переваги даного проекту. Проведений же аналіз показує існування суттєвих системних протиріч, численних упущень і колізій у принципах лінійної типології, структурі традиційної лінійної класифікації та її "регіонально-флористичних" похідних.

1. Первинна проблема (алогізм) лінійної класифікації біоморф полягає в абсолютному нівелюванні рангу біоморфологічних ознак – постулюванні "равнозначности или, скорее, взаимозависимости биоморфологических признаков, невозможности отдавать предпочтение одним признакам перед другими" (Голубев, 1972, с. 72). Цей постулат радикально посилює базове класифікаційне протиріччя між теоретичною чисельністю ознак біоморфи, обмеженими (практичними) можливостями систематизації ознак та практичними можливостями оперування такою системою. Класифікаційна еквівалентність ознак суперечить природі життєвої форми. Структурна ієрархія – основа її модульної організації (Шафранова, 1980, 1993; Гатцук, 1994; Шафранова, Гатцук, 1994). Показово, що В.М. Голубев (1972, 1996), обґрунтовуючи проблематичність таксономічного рангу біоморфо-ознак, виділяє категорії "основна форма росту" або "основна біоморфа", "основне галузження", "основна форма листків" та ін. Ймовірно, подібний підхід – це єдиний спосіб охопити і усвідомити повний обсяг об'єктів, осмислити континуальність життєвих форм та, одночасно, окреслити *типи* об'єктів, тобто зафіксувати дискретні риси біоморфологічного спектру, дискретизувати його на певні окремоті. Базове протиріччя (системологічна колізія) лінійного підходу ілюстроване протилежними, антагоністичними твердженнями про рівнозначність ознак та існування ознак основних, дефінітивних, об'єднуючих, різного ступеня диференціації (Голубев, 1972). Класифікаційні ознаки приймаються еквівалентними, але обмеженому, у різному ступені, числу ознак надається діагностична роль: "часто нет нужды выделять все возможные категории, поскольку суть морфогенеза достаточно полно можно отразить и меньшим числом категорий" (Нухимовский, 1980, с. 298).

Принципи лінійної класифікації дають практичні збої. Порівняння аналітичних спектрів, запропонованих В.М. Голубевим у "Принципах построения и содержания линейной системы жизненных форм..." (1972) та практичному впровадженні даної системи – "Биологической флоре Крыма" (1996) демонструє суттєве зменшення кількості ознак (параметрів) аналізу (з 58 до 11). В останній роботі автором "отобраны наиболее общие и существенные признаки видов, характеризующие их основные биоморфологические и экологические приспособления..." (Голубев, 1996, с. 3). Безсумнівно, існує практична потреба диференціації ознак на основні – істотні, дефінітивні, домінуючі, характерні, індикаторні для певного класу і другорядні – часткові, опосередковані, індиферентні.

Останні, з позицій процедури класифікації, є баластними, знеціненими або допоміжними.

Цілком логічно за основу поділу предметів брати істотні та значимі у практичній площині ознаки, тому В.М. Голубев (1972) змушений визнати існування основних (загальних) і часткових ознак та можливість створення окремих біоморфологічних рядів з багаторівневою градацією. Так, у лінійній системі ознака "ветвление" (1) диференційована трьома рівнями поділу на часткові похідні: "ветвление основное" (1.1), "ветвление основное базитонное" (1.1.1), "ветвление основное базитонное аэроксильное" (1.1.1.1). У зв'язку з логічною доцільністю та композиційними обмеженнями матриці, аналітичні параметри лінійної системи упорядковані *бінарною* номенклатурою, тобто об'єднані у *родові* комплекси. Проблема лише у тому, що інтеграція ознак та автономне функціонування інтегральних утворень (з окремими правилами градації та якісно-кількісними шкалами елементарних ознак) суперечать базовим принципам лінійної класифікації.

Очевидно, що узагальнена інтерпретація "...скорее, взаимозависимости признаков" спрощена і обмежена у природному та класифікаційному (суб'єктивному) аспектах, оскільки зв'язок біоморфотипів, у тому числі близьких і споріднених, часто позбавлений взаємозалежного, двосторонньо-залежного характеру. Зокрема, усі цибулинні біоморфи характеризуються китицекореневою структурою, але китицекореневий морфотип не передбачає належності до цибулинного – існують китицекореневі цибулинні, китицекореневі кореневищні, китицекореневі бульбові форми та ін. Усі терофіти є однорічниками і монокарпиками; усі однорічні форми є терофітами і монокарпиками, але існують монокарпічні багаторічники, монокарпічні геофіти і т.д. Тобто, поняття "цибулинна" і "китицекоренева" біоморфи або "монокарпик", "однорічник" і "терофіт" перекриваються, але не збігаються абсолютно. З таких частково сполучених (близьких за змістом і носієм) ознак можна створити довгий ряд у піку ідеалізованому констатуванню взаємозалежності біоморфологічних категорій, тобто продемонструвати мобільність і поліфункціональність зв'язків ознак. Треба брати до уваги і численність тлумачень окремих аспектів організації біоморфи. Ці підходи до класифікації, класифікаційні схеми, діагнози часто протилежні або бездотикові (паралельні) за змістом. Тому з'ясувати, тим паче, логічно обґрунтувати безпосередні міжкласифікаційні зв'язки біоморфопараметрів неможливо. Чи можна пов'язати і узгодити такі біоморфологічні ознаки як ефемерний ритм розвитку і моноцентричний тип біоморфи; спеціалізовану форму дезінтеграції та ентомофілію; ірруптивний тип біоморфи, базитонію та сукулентність; геофілію, симподіальну структуру та кальцефобний екотип? Звичайно, певні кореляції, паралелізми і гомології ознак існують у багатьох біоморфогрупах, однак, у різних комбінаціях, з різним ступенем внутрішньої єдності і зовнішнього прояву. Класичні приклади – анатомо-морфологічна організація (структурна специфіка) гідрофітів, галофітів, умброфітів, літофітів, омброфітів, епіфітів, сапрофітів і т.д. Специфічні ознаки характерні для каудексових форм, ліан, сукулентів, паразитів та ін. Тобто, окремі біоморфогрупи (біоморфокомплекси) об'єктивно мають спільні ознаки, що логічно пояснювати певною кореляцією. Однак, загальний висновок про "рівнозначність близьку до взаємозалежності" умовний та, зрештою, помилковий.

Намагання усунути (або, принаймні, приховати) ієрархію, тобто забезпечити еквівалентність ознак класифікаційної системи, призводить до порушення логічного принципу неперервності класифікації. Приміром, В.М. Голубев (1972) у лінійній системі формує оригінальний ряд основних форм росту: "дерева, чагарники, чагарнички, напівчагарники, напівчагарнички, багаторічні трави, дворічні трави, однорічні трави". Очевидно, що даний ряд є гетерогенним за об'ємом і таксономічним рангом його елементів. Це результат механічного об'єднання багаторазових форм розщеплення аналітичних ознак – певні категорії ряду одночасно уособлюють різні критерії, перебувають на різних рівнях класифікації. Так, чагарниковий біоморфотип розмежований з деревним або напівчагарниковим за критерієм морфогенезу скелетних осей, а з чагарничковим – за морфометрією. Різні категорії трав утворені за сумою двох таксономічних поділів (етапів) класифікації. Цілком логічно було б об'єднати окремі групи: "багаторічні трави", "дворічні трави" та "однорічні трави" у класифікаційний тип – "трави", зберігаючи за групами автономний статус. Категорія "трави" була б еквівалентною іншим категоріям основних форм росту. Але при цьому стала б очевидною ієрархічна підпорядкованість ознак. Критерій

трав'янистості отримав би домінуючу позицію стосовно тривалості життєвого циклу: одно-, дво-, чи багаторічної.

2. Структура лінійної системи перебуває у протиріччі із ключовим правилом класифікації – в одній класифікації (на одному рівні) поділ треба проводити за єдиною основою (Якушин, 1962; Кондаков, 1975). Звичайно, в обох типах класифікацій (ієрархічному та лінійному) існують різні основи поділу (аналітичні параметри), але принципи процедури поділу та упорядкування отриманих результатів мають суттєві відмінності.

В ієрархічних системах функціонують *основні* ознаки – основа, сутність, центральна вісь класифікації, та *другорядні*, що доповнюють основні, певним чином узгоджені, опосередковані основними. Це свого роду атрибути чи облігатні складові, позбавлені самостійності та самодостатності, безвідносного таксономічного оформлення. Приміром, в ієрархічній системі І.Г. Серебрякова (1962) термін "полікарпія" чи "полікарпічна форма" опосередкований окремим таксономічним біоморфотипом "трав'янисті полікарпики". Замість окремої таксономічної одиниці "геоксильних форм", фігурують групи "геоксильні чагарники", "геоксильні чагарнички" і т.д. Ієрархічна структура системи не суперечить правилу єдиної основи поділу класифікації, оскільки існує лише одна основа поділу певного рангу. На першому рівні класифікації проводиться зріз за даною універсальною основою (аналітичною ознакою) через усі об'єкти. При цьому формуються окремі *головні* класи системи. Усі інші основи поділу стосуються окремих класів, але не системи в цілому. Це уже не загальні зрізи, а часткові (тобто, зрізи по класах, підкласах, групах і т.д.). Для кожної таксономічної одиниці обираються оригінальні аналітичні критерії (параметри) подальшого поділу. Останні іноді збігаються, однак зрізи проводяться індивідуалізовано і незалежно. Структурні елементи ієрархічних класифікацій фіксовані належністю до попереднього (батьківського) класу, тому з кожним етапом поділу "поглинають" ідентифікаційні характеристики, таксономічно кристалізуються. За такого підходу формуються окреслені, індивідуалізовані об'єкти певного рангу.

Лінійна система, оперуючи категоріями різних ієрархічних класифікацій, представляє собою класифікацію класифікацій. Запозичені категорії формують окремі (цілком ізольовані) підсистеми, створюють просту сукупність, оскільки лінійна класифікаційна схема позбавлена закріпленості, константності. Усі основи поділу і самі зрізи лінійної класифікації стосуються повного (цілого) кола об'єктів. Лінійне упорядкування ігнорує черговість проведення поділів та блокує зв'язки з попередньо встановленими класами, тому класи об'єктів, утворені при першому зрізі, підлягають загальній процедурі переформування на усіх наступних етапах класифікації. Фактично, це однотипні зрізи, лише у різних площинах або форматах. У процесі побудови лінійної системи формуються свого роду трафарети (площини об'єктів). Дістати з такої трафаретної купи окремий об'єкт – життєву форму з комплексом параметрів – нереально. Кожен трафарет є результатом розщеплення однієї ознаки, а самі трафарети не можна сумістити. Не існує механізму для того, щоб за сукупністю ознак створити сумарний, комплексний образ (макет чи модель) об'єкта. У лінійній системі біоморф аналітичні ознаки не можуть згуртуватися у безпосередню комплексну характеристику об'єкта, тобто створити категорію "життєва форма" з комплексом біоморфологічних параметрів. Отримати комплексну інформацію про біоморфологічну організацію об'єкта можна лише у матриці БФ і лише тому, що матриця має фіксатора (носія) різних біоморфологічних властивостей – конкретний вид. Саме ця складова матриці поглинає (або нашаровує) абстрактні характеристики, одночасно конкретизуючи їх собою.

3. Для лінійних систем характерне часткове перекривання змісту біоморфологічних категорій, що суперечить класифікаційному правилу непересічності – члени поділу одного ряду повинні виключати один одного (Кондаков, 1975). Проблема у тому, що лінійна таксономія оперує категоріями різних класифікаційних систем без з'ясування причинно-наслідкових зв'язків, інтерпретації та упорядкування останніх. У контексті принципів побудови і змісту системи, це штучні "втиснуті" категорії.

Оскільки лінійні аналітичні ознаки мають однаковий ранг і, за твердженням (задумом) автора лінійної типології, перебувають у взаємозалежних стосунках, лінійна система структурно тотожна подвійному горизонтальному утворенню, що складається з лан-

цього аналітичних біоморфологічних критеріїв, залучених до змісту класифікаційної системи та паралельного опосередкованого ланцюга окремих форм реалізації біоморфологічних критеріїв – "лінійних моноаспектних біоморф". Така структура абсолютно протилежна ієрархічному розгалуженню, де поняття пов'язані родо-видовими, вертикальними відношеннями.

Перекидання класів об'єктів лінійної системи не обов'язкове, але можливе. Це потенційна проблемна ситуація, опосередкована корелятивними зв'язками аналітичних ознак. Для прикладу, класифікаційні типи сукулентності та циклічності розвитку пагона бездотикові по суті, принаймні, сутнісні зв'язки позбавлені зовнішнього прояву чи закономірності; знаючи прояв однієї ознаки, не можна нічого сказати про характер іншої. Однак, численні біоморфологічні категорії, зокрема "гемікриптофіт" та "багаторічна трава", корелятивні та класифікаційно сумісні. Судячи з того, що рослина гемікриптофіт, можна упевнено констатувати її багаторічну трав'янисту природу. Інших варіантів морфогенезу гемікриптофіту просто не існує. Другу характеристику не обов'язково й наводити, вона логічно слідує з першої, сполучена з нею. За умови упорядкування класифікаційної системи сполученість ознак (існування безпосередніх зв'язків) матиме продуктивний, корисний характер. Однак, у лінійній системі порядок розташування рядів довільний: "там, где это возможно, мы идем от общих к более частным признакам... или же распределение признаков не подчиняется этому правилу" (Голубев, 1972, с. 74), "порядок первоначального (? – В.Ш.) расположения рядов биоморфотипов в нашей классификационной системе не имеет значения" (Нухимовский, 1980, с. 301). Таким чином, зв'язки між таксонами у лінійній системі рухомі. При цьому, залучення нових аналітичних ознак та створення нових класів життєвих форм не потребує загального переструктурування, тобто зміни таксономічного рангу, положення чи послідовності існуючих структурно-змістових елементів системи. Однак, подібна пластичність обумовлює дублі змісту окремих категорій, тобто за певного розташування, подачі або послідовності інформації такі категорії стають синонімами. Очевидно, що перекидання стається у площині форми реалізації, прояву біоморфологічних критеріїв (аналітичних ознак). Одночасне застосування критеріїв "положення бруньок поновлення стосовно поверхні ґрунту" та "морфогенез скелетних осей" абсолютно коректне, оскільки зміст (область дії чи площа виміру) цих ознак паралельний. Обидві ознаки забезпечені окремим смислом і певним об'ємом власної інформації. Але форми реалізації даних критеріїв, тобто конкретні біоморфи (біоморфологічні поняття), перекидаються. Перший критерій реалізується, зокрема, у біоморфі "гемікриптофіт", другий критерій – у біоморфі "багаторічна трава". Характеристика біоморфи у формі сполучення "багаторічна трава, гемікриптофіт" коректна, бо другий термін подає нову інформацію, доповнення чи уточнення стосовно першого (багаторічна трава може бути і геофітом та ін.), але термінологічне поєднання "гемікриптофіт, багаторічна трава" позбавлене логічності, представляє собою приховану тавтологію, оскільки гемікриптофіт функціонує тільки у формі багаторічної трави. Така послідовність термінів за смисловим наповненням адекватна таксономічній характеристиці: "*Poa* sp. належить до родини Poaceae..., це однодольна рослина". Аналогічні смислові зв'язки існують між термінами (поняттями) "однорічник" і "трава". Констатування однорічного типу життєвого циклу рослини не потребує додаткових уточнень про її трав'янистість.

Отже, матрична структура БФ може бути пластичною, мати мобільний характер, але певні правила розташування рядів біоморфоознак, принаймні, послідовності та логічності повинні лишатися обов'язковими. Слід додати, що константне розташування рядів більш прийнятне, оскільки представляє собою каталог чи провідник – засіб пошуку таксону, ефективний, у супереч численності та значному об'єму структурних підрозділів класифікаційної системи.

Проблема перекидання змісту категорій або порушення правила взаємовиключення класів об'єктів представлена і аспектами іншої природи. Приміром, серед типів просторового положення пагонів В.М. Голубев (1972, с. 76) розрізняє "побеги изогнутые" та "побеги дуговидные". Перекидання (або поглинання) змісту цих категорій цілком очевидне – одразу постає питання про класифікаційне положення "дуговидно изогнутых" пагонів.

4. Безсумнівно, морфоструктурні і морфогенетичні ознаки мають таксономічну, аналітичну цінність, обумовлену еволюційним віком і філемним рангом. Безпідставно ототожнювати класифікаційний статус синкарпії, актиноморфності, еустелії, спеціалізованої дезінтеграції або числа сім'ядоль, тривалості життєвого циклу, ступеня лігніфікації, середовища існування з "товщиною кореневищ" або "поперечником крони" (Голубев, 1972) тощо. Існують ключові біоморфологічні ознаки – "ознаки-радикали", за термінологією А.П. Хохрякова (1981). Перетворення ключових ознак створює магістральні еволюційні ряди життєвих форм, детермінує основний (ароморфний) хід соматичної еволюції: редукцію, грандизацію або певні часткові, спеціалізовані модуси трансформації морфоструктури виду.

Класифікація, що претендує на еволюційно-екологічний зміст, очевидно, повинна ставити собі за мету огляд та орієнтування у багатоманітні життєвих форм та ілюструвати еволюційні стосунки таксономічних груп біоморф, принаймні крупного рангу. Так, послідовність відділів і типів, прийнята у системі І.Г. Серебрякова (1962), показує основний напрямок і етапи еволюції життєвих форм ангіосперм. Таксони біоморф виділяються на основі ознак істотного екологічного та еволюційного значення, що знайшли свій вияв у морфоструктурі. Звичайно, можливі різного роду маніпуляції темою природності чи умовності класифікаційної системи і безкінечні дискусії, далекі від практичного завершення. Але, принаймні, за базовий орієнтир класифікації еволюційно-екологічний зміст здатен послугувати.

5. Лінійний редукціонізм обумовлює певні механічні проблеми при створенні матриці БФ, ускладнює механізм дескрипторного кодування та обмежує можливості порівняльного біоморфоструктурного аналізу. Проблема редукціонізму та елементарності ознак лінійної класифікації має три складові.

По-перше, розмежування ознак на елементарні та інтегральні (комплексні) є умовним і суб'єктивним. Критерій елементарності діє у певному вимірі, тобто стосовно певного рівня морфологічної організації. Будь-яку ознаку можна тлумачити за елементарну та інтегральну одночасно. Приміром, у системі пагонів елементарною одиницею є пагін. Але останній, у свою чергу, складається з елементів – елементарних модулів. З точки зору меристематичного походження та морфологічної єдності пагонових систем, моноподіальний та симподіальний типи є елементарними, але ці типи можуть бути реалізовані у різних формах: моно-, ди-, плеїохазіальній, акро-, мезо- та базитонічній і т.д.

По-друге, ряд змістовно інтегральних ознак мають елементарну структуру – надалі неподільну без втрати своєї оригінальності і понятійного сенсу. Осмислення терміну "багаторічна трава" переконує у його інтегральній природі. Це поняття містить фактично дві окремі характеристики – "багаторічний життєвий цикл" і "трав'яниста структура скелетних осей". Отож, його використання у лінійній системі протиправне. За принципом лінійності дану комбінацію треба розкласти на окремі характеристики. Проте, ізольований термін "багаторічник" по суті аморфний та класифікаційно інертний чи надлишковий. Він не має смислового наповнення при характеристиці деревних біоморф, оскільки дерево або чагарник не може бути однорічною формою. Один із критеріїв БФ – "тип кореневої системи". Але з позицій лінійної типології цей термін (аналітичний параметр) некоректний, бо суперечить правилу елементарності. Система передбачає певний ступінь внутрішньої єдності, цілісності. Натомість, китицевий тип кореневої системи позбавлений цілісності, оскільки зв'язок між окремими коренями (елементами системи) забезпечується не самими коренями, а стебловими (у тому числі – метаморфізованими) органами. Отже, китицева коренева система, як і будь-яка сукупність адвентивних коренів – це корене-стеблова система, де істинні кореневі системи репрезентовані окремими коренями (Хохряков, 1993). Тобто, "коренева система" загалом – надсистема, збірне, комплексне поняття. Бракувати його з числа лінійних елементарних критеріїв?..

По-третє, комплексні (інтегральні) біоморфологічні ознаки характеризуються емергентними (Тахтаджян, 1998) властивостями, які не можна звести безпосередньо до суми властивостей їх компонентів – "ціле більше від суми його елементів". При диференціації класичних категорій на елементарні лінійні ознаки ці риси втрачаються. Саме тому, однозначна політомічна характеристика традиційної матриці БФ часто неадекватна амплітуді

морфоструктурної диференціації (поліваріантності або модуляції) аналітичної ознаки. Амплітуду розщеплення ознаки охоплюють лише інтегральні категорії. Наприклад: "модель пагоноутворення" – програма розвитку, певний ритмо-структурний діапазон пагонів особини, "тип дезінтеграції" – комплекс структурно-динамічних і функціональних параметрів особини і т.д.

"Модель пагоноутворення" об'єднує декілька елементарних політомічних ознак системи В.М. Голубева (1972): "тип структури пагона", "тип відновлення пагона", "циклічність розвитку пагона", проте лишається структурно-елементарною ознакою. Лінійна характеристика архітектурного типу особини (наприклад: "пагони видовжені, моноциклічні з симподіальним типом відновлення" або "пагони розеткові поліциклічні моноподіальні"...) може не відповідати широкому діапазону морфоструктурної диференціації (поліваріантності) даних ознак. Особина рослини у різних фазах морфогенезу, або одночасно, може мати розеткові, напіврозеткові та видовжені, поліциклічні, дициклічні та моноциклічні пагони; причому, пагони, що нарастають моноподіально, можуть утворювати симподіальну систему (серію). Ці варіанти охоплює лише інтегративна категорія "модель" – чітко окреслений і обмежений (біологічно і класифікаційно) спектр пагонів особини. Зокрема, модель І – "симподіальна напіврозеткова" (Серебрякова, 1977, 1981, 1987) придатна для типізації морфотипу з розетковими та напіврозетковими поліциклічними (або дициклічними) моноподіальними пагонами та безрозетковими моноциклічними пагонами, що утворюють, загалом, симподіальну систему. В матриці "біологічної флори" дана модель має короткий код – "І". Таке формулювання апріорно уточнене: напіврозеткові пагони є дефінітивним типом пагонів особини (основною її вегетативного фундаменту), але не вичерпують усього структурного різноманіття пагонів. Це ж зауваження стосується і симподіального типу відновлення системи пагонів. У випадку використання традиційного лінійного запису, ознаки даної моделі (ознаки окремого виду БФ) необхідно кодувати наступним чином: р., н., б. / п., д., м. / м., с. Але подібний матричний формат опускає об'єктивну інформацію щодо сполученості ознак та ігнорує хронологічну (онтогенетичну) послідовність або сумісність останніх. Тобто, матриця БФ беззалишково розчиняє біологічно оформлені поєднання типів структури та ритму розвитку системи пагонів в окремі структурно-ритмологічні комплекси, зокрема: напіврозеткові поліциклічні акарпічні, напіврозеткові поліциклічні монокарпічні, напіврозеткові моноциклічні монокарпічні і т.д. та схематичну (модельну) послідовність цих комплексів (н.п.а. – н.п.м. – н.м.м...). Отож, "модель пагоноутворення" є більш коректною та, одночасно, більш зручною для запису (такою, що спрощує запис) категорією. Її недоцільно розбивати на елементарні категорії лінійного рангу, оскільки частина інтегрально закодованої інформації втратиться безповоротно – цю інформацію не можна буде відновити за сумою похідних елементарних характеристик.

6. Особливістю лінійного біоморфологічного аналізу є оперування універсальними ознаками: "следует отметить индивидуализацию признаков системы при их вы со к о й (? – В.Ш.) универсальности" (Голубев, 1972, с. 75). Проте універсальність лінійної системи обернено пропорційний рівню біоморфологічної диверсифікації флори (Шаповал, 2004а, 2004г). Таксоноспецифічні біоморфологічні ознаки не мають лінійних аналогів, тому характеристика певних блоків біоморф потребує специфічного апарату критеріїв. Єдиний вихід – індивідуалізований (блочний) підхід при аналізі певних біоморфокомплексів флори. Без сумніву, спектр універсальних ознак (тип дезінтеграції, тривалість життєвого циклу, тип базового органу, ритм розвитку, спосіб поширення діаспор і т.д.) є предметною основою аналізу. Але ігнорування таксоноспецифічних біоморфоознак – діагностичних, дефінітивних критеріїв певного біоморфотипу (аеро-, геоксильності; акро-, мезо-, базитонії; епі-, гіпогеогенного типу резидів; особливостей паразитичної організації та ін.) є помилковим. Воно обумовлює поверхневність характеристики конкретного біоморфотипу і біоморфологічної структури флори загалом.

Використання малопоширених, специфічних або унікальних ознак в лінійній системі суперечить правилу співрозмірності (адекватності) класифікації. Тобто, об'єм членів лінійної класифікації не збігається з об'ємом поняття, що класифікується. Специфічні ознаки не охоплюють усієї аналітичної вибірки (елементів аналізу), тому потенційні кла-

си об'єктів не знаходять адекватного відображення, лишаються, фактично, за межами класифікації.

Оскільки біоморфологічні об'єкти характеризуються високим рівнем різноманітності і дискретності, годі шукати універсального спектру біоморфологічних критеріїв. Цілком очевидно, що біоморфологічні ознаки одних об'єктів непридатні для аналізу інших. "Універсальність" ознак лінійної системи має обмеження у різних форматах (екологічному, морфологічному, систематичному, філемному та ін.), причому, кількість універсальних ознак дуже мала, у порівнянні з загальним спектром біоморфологічних параметрів. Мабуть, зайвою буде аргументація того факту, що безглуздо порівнювати гідрофітів та ксерофітів за структурними особливостями туріонів або гібернакулів; каудексові, бульбові та столонні біоморфи за морфогенезом бульб; Fabaceae та Poaceae за типом бобу, Magnoliophyta та Pinophyta за анатомічною будовою судин. Один з елементів, через відсутність ознак предмету аналізу, елементарно "випадає" з процедури аналізу. До цих категорій біоморф класифікаційне упорядкування не застосовується.

Постульована універсальність аналітичних параметрів лінійної системи змушує бракувати спеціалізовані ознаки біоморфи або формалізувати їх до універсальних, маніпулюючи об'ємом класифікації та спектром класифікаційних об'єктів. Класифікація стає або обмеженою і поверхневою, або суперечливою, протирічливою. Індивідуалізований аналіз специфічних біоморфологічних ознак та упорядкування похідних таксонів – актуальна, очевидна потреба. Окремі біоморфопараметри, позбавлені аналогів для паралельного порівняння, потребують класифікаційної ізоляції, аналізу у форматі конкретної біоморфогрупи. Помилково приймати типи положення зони галуження стосовно поверхні ґрунту – аероксильний або геоксильний – за універсальну основу поділу, оскільки дана ознака характерна для обмеженого кола біоморф. Чи є сенс використовувати її при характеристиці архітекτονіки трав або порівнянні чагарників і трав? Разом з тим, помилково ігнорувати дану ознаку. Це знецінює класифікацію, робить її поверхневою, штриховою. Екстра- або інтравагінальний типи галуження специфічні для граміноїдних біоморф... Треба зазначити, що багатьом лінійним параметрам, зокрема "формі крони", "поперечнику крони", "структурі крони" і т.д. (Голубев, 1972), "способу акумулятивного наростання базових органів", "віддаленості елементарних зон кушіння" (Нухимовский, 1980) безкінечно далеко до планки універсальності, чи то високої, чи то низької.

Таким чином, різна ступінь представленості (поширеності) ознак обумовлює структурно-методичну гетерогенність лінійного підходу. Одні ознаки охоплюють собою усі об'єкти аналізу через елементарну фіксацію (1, 0) або характеристику особливостей прояву (1.1, 1.2, 1.2.1 і т.д.), інші ознаки позбавлені подібних функцій, функціонально обмежені. Такий диференційований підхід створює субординатні розгалуження (за певним провідним та об'єднуючим критерієм), тобто структурні антагонізми лінійного принципу, обумовлює примітки типу "структуру однорічників достатньо охарактеризувати цими ознаками, а для характеристики багаторічних форм необхідне залучення додаткових" (Нухимовский, 1980).

Інший аспект проблеми універсальності полягає у тому, що універсальний біоморфометричний критерій у різних групах життєвих форм має різну розмірність. В.М. Голубев (Голубев, 1972), при характеристиці основних форм росту за трьома градаціями висот, для кожного біоморфотипу (дерева, чагарники, трави і т.д.) встановлює окремі морфометричні шкали, але не класифікує біоморфи за універсальною шкалою, що суперечить лінійному підходу. В результаті створюється ситуація "пудверизації" біоморфологічних категорій (основний контраргумент до ієрархічної таксономії) – встановлюються самостійні класи: "дерева високі" (понад 20 м), "чагарники високі" (понад 2 м), "трави високі" (понад 40 см) і т.д. замість єдиного класу – "високі форми росту". Аналогічна проблема з типологією морфоструктурних ознак: їх упорядкування здійснюється у розрізі "основної біоморфи", тому окремі біоморфогрупи розщеплюються окремо, а окремі форми розщеплення дублюються окремими групами основних біоморф.

Треба зазначити, що аналітичні ознаки лінійної системи біоморф мають ботаніко-географічну приуроченість, тобто зонально і регіонально залежні. Приміром, спектр ознак, обраний для характеристики флор лісової зони, не може адекватно застосовуватися

для оцінки біоморфологічної структури флори степів. Аналіз регіональної (або локальної) флори, що відзначається гомогенністю біоморфологічних параметрів, потребує звуження загального (орієнтовного) спектру аналітичних ознак та, одночасно, його поглиблення. В.М. Голубев (Голубев, 1972, с. 75) стверджує: "конечно, можно и нужно обсуждать и уточнять относительные меры деления, привлекая конкретные статистические данные... растений в локальных географических пунктах и фитоценозах". Тобто, обранню певної шкали морфометричної оцінки біоморф передуює оцінка географічної зони і типу рослинності. Очевидно, що тип рослинності обумовлений загальним габітусом (фізіономією) рослин, тобто класифікація зон базується на синекологічній інтерпретації основних фізіономічних типів біоморф. Саме загальний габітус буде ключем до обрання та застосування системи оцінки, спектру чи шкали параметрів. Це домінуючий (принаймні, ситуативно) універсальний параметр, що коригує розмірність інших.

Про обмеженість аналітичної "універсальності" лінійних систем переконливо говорить їх об'єм – "Линейная система жизненных форм покрытосеменных растений" (Голубев, 1972), "Многолинейная классификация жизненных форм семенных растений" (Нухимовский, 1980). Зрозуміло, що при розширенні кола об'єктів аналізу число універсальних ознак пропорційно зменшиться. Зокрема, при залученні судинних спорових рослин втратиться блок ознак, що характеризують флоральну сферу і т.д. Зрештою, серед універсальних параметрів можуть лишитися тільки автотрофність і модульна організація.

Розглядаючи методологічні принципи лінійної типології, треба відмітити часткові антагонізми між елементарністю та універсальністю аналітичних ознак. Проблема у тому, що при розбиванні інтегральних ознак на елементарні "область універсальності" може звужитися. Приміром, "дезінтеграція" є універсальною ознакою. Через призму дезінтеграції можна аналізувати будь-який біоморфотип. Дана ознака інтегральна, її можна розкласти за рядом критеріїв: формою автономізації (спеціалізована – неспеціалізована дезінтеграція), ступенем партикуляції (повна – часткова), часом прояву та ін. При цьому, ознаки чи характеристики спеціалізованої форми дезінтеграції можуть бути застосовані лише до поліцентричних біоморф. Інтегральна ознака "галуження" – універсальна (рослина галузиться або одномодульна), але елементарні типи галуження (екстра- або інтравагінальне; акро-, мезо- чи базитонне та ін.) – уже специфічні ознаки.

7. Лінійна таксономія є багатомірною, оскільки залучає до аналізу максимально можливу кількість біоморфологічних ознак. Ігнорування ознак вважається помилковим: "стоит исключить некоторые, на первый взгляд, малозначимые признаки, как биологическая система видов окажется разомкнутой. Удаленные признаки не позволяют представить полный жизненный цикл видов... Мы тем самым лишаем жизненности изучаемые жизненные формы" (Голубев, 1972, с. 72). Зауважимо, що керуючись таким принципом, слід аналізувати *абсолютно усі ознаки*, приналежні до змісту "життєвої форми". Аналітична багатомірність лінійної системи дає підстави вважати її більш природною у порівнянні з ієрархічною класифікацією. Остання обмежує аналітичний спектр істотними, диференціальними ознаками, набуваючи виразного релятивного характеру. Проте, жодна з існуючих біологічних класифікацій навряд чи може претендувати на абсолютну природність, на ідеал природності. Очевидно, справедливим є твердження Ю.Р. Шеляг-Сосонка та Я.П. Дідуха про те, що "классификация, основанная на признаках, свойственных объекту, является естественной независимо от характера этих признаков. Каждый из них раскрывает определенный естественный процесс, в рамках познания которого классификация сохраняет свою естественность" (Шеляг-Сосонко, Дидух, 1991, с. 19). Стосовно доцільності класифікування *усіх* ознак життєвої форми наведемо твердження М.Г. Попова (1940, с. 29): "мы не в состоянии сравнивать предметы или организмы по *всем* признакам, потому что признаки бесконечны по числу и, кроме того, в своей большей части недоступны нашему наблюдению. Стало быть, все равно и при попытках построить естественную систему мы ограничиваем число признаков для сравнения, то есть ведем себя так же, как и при построении искусственной системы. Только в последнем случае мы проводим ограничение числа признаков по своему произволу, а во втором – делаем то же, но по своему неумению".

Сутність класифікації полягає у встановленні та відборі системи діагностичних

ознак. Останні повинні бути виділені на основі сутності класифікації та її мети (цілі). Ключові діагностичні ознаки – причина інших, передбачають, або є атрибутами останніх. Це фундаментальні основи класифікаційного поділу.

8. Приймаючи лінійність ознак життєвої форми – рівнозначність та універсальність, необхідно визнати і рівнозначну діагностичну (диференціальну) роль даних ознак. Фактично, усі аналітичні параметри повинні мати рівнозначний діагностичний статус. Однак, оперування повним, діагностично гомогенним спектром біоморфоознак суперечить самому принципу класифікації – поділу об'єктів на класи, типи і т.д. за певними, істотними критеріями. Очевидно, що діагностичний статус залежить від репрезентативності біоморфоознак, чим більше класів об'єктів охоплює остання, тим більша її діагностично-класифікаційна цінність.

У будь-якій біоморфологічній класифікації категорію "основна біоморфа" форматує обмежене число критеріїв, а не абсолютний їх спектр. В ієрархічній системі І.Г. Серебрякова (1962) – порівняльна тривалість життєвого циклу, морфогенез і структура скелетних осей; в ієрархічній системі Г.М. Зозуліна (1961) – комплекс пристосувань до утримання особиною площі існування та поширення нею; в лінійній системі Є.Л. Нухимовського (1980) – тропобіозні параметри (ознаки-індикатори типів біоморфогенезу); в лінійній системі В.М. Голубєва (1996) – основні габітуальні ознаки і т.д. Тобто, незалежно від типу класифікації (лінійного або ієрархічного), виділення певного класу біоморф або конкретної біоморфи пов'язане з певними, "обраними" критеріями. Це необхідна умова класифікації. Такі дефінітивні діагностичні критерії виступають знаковою характеристикою (символом) біоморфи, позначають і окреслюють, репрезентують дану біоморфу. Диференціація критеріїв цілком прийнятна для ієрархічної таксономії, але суперечить принципам лінійного структурування системи. Цілковите дотримання останніх взагалі унеможливує процедуру класифікації. Лінійна біоморфологічна типізація і лінійне порівняння (диференціація) певного кола об'єктів змушує подавати повний спектр біоморфологічних ознак – перфокарти. Подібна процедура аналізу близька до абсурдної. Зокрема, порівняння життєвих форм об'єкта А (*Fraxinus excelsior* L.) і об'єкта В (*Chenopodium album* L.) у форматі лінійної БФ потребує ретельного зіставлення створених біоморфологічних перфокарт, тобто повного спектру аналітичних ознак. Останній, за глибини та ретельності аналізу, може складати сотні одиниць. Ці об'єкти настільки різняться, що навіть при виділенні виключно відмінних (диференціальних) ознак характеристика суттєво не скоротиться. Ранжування диференціальних ознак, подальша робота з основними та нехтування другорядними – заходи, що суперечать методології лінійної системи. Тому для з'ясування загальної біоморфологічної організації названих видів (фактично – визначення типу їх біоморфи) треба наводити усі диференціальні ознаки. Серед них основну масу складають такі, що стосуються "кількості пагонів особини", "форми листків", "площі листової пластинки", "поверхні листової пластинки", "тривалості життя листків", "характеру і тривалості вегетації", "глибини проникнення коренів", "ширини простягання коренів" і т.д. (Голубєв, 1972, с. 76-78). Попередньо дані об'єкти треба порівняти за спільним середовищем життя, однотипним розподілом статей, подібними закономірностями просторового положення, морфометричними параметрами столонів, також подібними, оскільки *F. excelsior* і *Ch. album* обділені останніми, зафіксувати обопільну відсутність сукулентності і т.д. Така процедура обов'язкова притому, що, з усією очевидністю, це *Дерево* і *Трава*. Саме ці категорії є основним діагнозом і мають найвищий класифікаційний ранг, найвищу класифікаційну цінність, номінують біоморфу, представляють собою відправну точку для пошуку подальших диференціальних біоморфоознак. Це знакові, несучі понятійні забезпечення біоморфи, термінологічний каркас.

Парадокс, але у лінійній типологічній системі біоморф біоморфа (система біоморфологічних ознак) функціонує без назви. Для формулювання останньої треба наводити повний спектр аналітичних ознак: багаторічна форма, полікарпічна форма, каудексова форма, симподіальна форма, моноцентрична форма, аеропедофіт, ксерофіт, геліофіт, глікофіт, криптофіт, сукулент, експлерент, ефемер тощо. Причому, дана характеристика представляє собою один семантичний знак, оскільки категорії лінійної системи, у тому числі і "основна біоморфа", позбавлені ситуативного домінуючого положення та права

індивідуально представляти, номінувати певну біоморфу. Індивідуальне застосування певного терміну означатиме його перевагу, провідне положення, тобто суперечитиме принципу рівнозначності. Отож, лінійна життєва форма – це повна перфокарта біоморфологічних ознак. "Сукулент" і т.д. – це тільки окремих, "вмурований" фрагмент безкінечної перфокарти.

Цілком очевидно, що життєва форма повинна бути типовим (груповим) об'єктом, тобто певний тип біоморф повинна репрезентувати конкретна група особин або посередні групові носії (таксони, ценопопуляції, онтоморфогенетичні фази та ін.). "Прерогатива групового" створює кризу для лінійної класифікації. Аналітичні об'єкти допустимо об'єднувати у певний таксон біоморф лінійної системи лише за умови абсолютної ідентичності. Однак існування однакових, тотожних *біологічних* об'єктів – артефакт. Розбіжності за однією лише ознакою лінійного аналітичного максимуму достатньо для таксономічної диз'юнкції об'єктів. Ігнорувати будь-які диференціальні ознаки заборонено, бо "...мы тем самым лишаем жизненности изучаемые жизненные формы" (Голубев, 1972, с. 72). Саме заборона добору та субординії біоморфологічних критеріїв перетворює класифікаційну категорію „життєва форма” на унікальну (неповторну) комбінацію габітуальних параметрів. Життєва форма позбувається свого категоріального змісту (змістового наповнення), втрачає класифікаційний сенс, *класифікаційну життєвість*. У лінійній системі БФ види можна аналізувати за певними біоморфологічними ознаками, або за цілим спектром ознак (перфокартами), але виділяти індивідуалізовані, самодостатні категорії біоморф, біоморфотипи і біоморфокомплекси флори неможливо. При обґрунтуванні принципів лінійної класифікації В.М. Голубев (1972, с. 78) критикує ієрархічну методологію, оперуючи аргументом дисперсії (пульверизації) – "установлением бесчисленного множества комбинаций признаков". Однак, за абсолютно лінійної структури класифікації, або системи БФ, життєву форму представляє не група видів (біоморфогрупа або біоморфокомплекс), не окремий вид, не група особин, а окрема, *унікальна особина* виду. Це зворотня сторона класифікаційної пульверизації.

Наведені "pro і contra" лінійної типології переконують у необхідності синтетичної модифікації лінійної класифікаційної системи – поєднанні методів субординії та серіюфікації. Причина залучення субординатного методу до методологічного апарату лінійної системи – існування аналітичних біоморфоознак, що є причиною інших, тобто передбачають, уособлюють чи поглинають їх. Модифікація забезпечує оперування дефінітивними біоморфоструктурними ознаками, диференційованими на складові I-n рівнів субординії та індивідуалізований аналіз гетерогенних біоморфологічних комплексів.

Модифікована субординатно-серіальна система містить елементарні лінійні ознаки (Голубев, 1972, 1996; Нухимовский, 1980 та ін.) та інтегральні категорії (біоморфотипи) ієрархічних систем, що супроводжуються n-им ступенем диференціації. До субординатно-серіальної системи БФ залучені ієрархічні категорії: "архітектурна модель" (Halle, Oldeman, 1970; Серебрякова, 1977, 1981, 1987) і "тип дезінтеграції" (Ценопопуляції..., 1976). Аналіз архітектоніки доповнено лінійною (універсальною) системою моделей пагоноутворення (Шаповал, 2003, 2004б, 2004в).

Перелік аналітичних ознак модифікованої класифікації загалом довільний, опосередкований поставленими цілями та особливостями об'єкта дослідження. Подібна пластичність бездотикова до проблеми спільної, уніфікованої методики субординатно-серіальної класифікації, оскільки повний конспект БФ забезпечує довільну обробку матеріалу (форму його узагальнення та розрахунку біоморфологічних пропорцій), передбачає подальшу додаткову або інакшу інтерпретацію, перегруповання матричних дескрипторних ознак об'єкта, дозволяє отримувати опосередковану інформацію, прогнозувати, уточнювати характеристику тощо.

Процедура субординатно-серіальної класифікації зводиться до наступних методологічних положень.

1. Субординатно-серіальна класифікація потребує обрання сутнісної, цільової, номінальної аналітичної ознаки (ознак).

2. Основні, загальні аналітичні ознаки субординатно-серіальної класифікації біологічно універсальні, спільні, приналежні до кожного об'єкта класифікації. Через призму

даних ознак коректно (правомірно) аналізується будь-який об'єкт будь-якого флористичного комплексу, тобто забезпечується повне розщеплення основи класифікаційного поділу.

Приклад. За положенням бруньок поновлення особини (біоморфотипи Раункієра) флора може бути диференційована на фанерофіти, хамефіти, гемікриптофіти, криптофіти і терофіти, за структурою скелетних осей – на дерева, чагарники, трави та ін. За тривалістю життєвого циклу – на однорічні та багаторічні форми; однорічні, дворічні та багаторічні; ефемери, однорічні, дворічні та багаторічні та ін. У кожному варіанті подібного розкладу сума класів становитиме повний об'єм об'єкта класифікації.

3. Специфічні ознаки субординатно-серіальної класифікації упорядковуються через об'єднання з певною, попередньо створеною таксономічною групою, тобто ізолюються універсальною ознакою. Фактично, упорядкування специфічних ознак означає пошук адекватного *таксону* біоморф з ряду розщеплення універсального аналітичного параметру.

Приклад. Таксономічна одиниця "чагарник" створена за розщепленням універсального критерію "структури і морфогенезу скелетних осей". Критерій "положення зони галузнення" розщеплюється дивергентно (можливі форми його реалізації: аеро- та геоксильна) і охоплює лише клас чагарників. Тому ознака "чагарник" є домінуючою стосовно аеро- чи геоксильності і повинна поглинати останню. Приєднання ознаки "положення зони галузнення" до класу чагарників перетворює її на універсальну ознаку даного класу. За цією ознакою можна класифікувати будь-який чагарник, тобто долучити його до певного типу: аеро- чи геоксильного. Подібну процедуру можна здійснити лише за умови субординатного структурування окремих ланок системи. У такому разі ознака "чагарник" стає домінуючою, а "положення зони галузнення" – підпорядкованою, субординатною; один критерій оформлює класифікаційне існування іншого. *Це єдина причина створення субординатних зв'язків між ознаками.*

4. Оскільки універсальні аналітичні параметри субординатно-серіальної системи створюють окремі, автономні ряди розщеплення, під подальший аналіз потрапляють абстрактні, "чисті" об'єкти, але не попередньо встановлені категорії.

Приклад. При подальшому залученні ознаки "тип дезінтеграції" повинні встановлюватися класи "моноцентричних" або "поліцентричних" біоморф, але не "моноцентричних чагарників", або "моноцентричних аероксильних чагарників" і т.д. Такий підхід заблокує ієрархічну пульверизацію – паралельну полівергенцію таксонів.

5. Очевидно, обов'язкова умова класифікації – обмеження амплітуди аналітичного спектру (ширини перфокарти) основними, істотними ознаками або класифікаційна диференціація ознак. Лише обмеженість та ранжування аналітичного спектру може перешкодити лінійному аспекту пульверизації життєвих форм, спростити процедуру класифікації та створити прийнятні умови для практичного оперування такою системою.

6. Аналітичний спектр субординатно-серіальної системи формують елементарні та інтегральні біоморфологічні ознаки.

7. Порядок розташування рядів біоморфоознак у субординатно-серіальній системі паралельний, або спрямований у бік конкретизації.

Таким чином, у модифікованій субординатно-серіальній класифікації елементарні та інтегральні універсальні аналітичні ознаки та похідні таксономічні одиниці (альтернативні форми розщеплення аналітичної ознаки) розташовані лінійно, без підпорядкування, упорядковано за змістом та об'ємом; специфічні аналітичні ознаки та похідні таксономічні одиниці упорядковані субординатно, тобто створюють субординатні розгалуження певного класу з батьківського, універсального ряду розщеплення, підлягаючи на кожному субординатному рівні серіальним правилам структурування. Субординатно-серіальна класифікація – по суті класифікація лінійна, але окремі таксономічні одиниці даної класифікації (результати розщеплення та типізації специфічних аналітичних ознак) формують багаторівневі субординатні підсистеми.

Гатцук Л.Е. Иерархическая система структурно-биологических единиц растительного организма, выделенных на макроморфологическом уровне // Успехи экологической морфологии растений и ее влияние на смежные науки. – М.: Прометей. – 1994. – С. 18-19.

- Голубев В.Н. К вопросу о классификации жизненных форм // Труды Центр. Черноземн. гос. зап.-ведника. – 1960. – № 6. – С. 117-156.
- Голубев В.Н. Об изучении жизненных форм для целей фитоценологии // Ботан. журн. – 1968. – Т. 58, № 8. – С. 874-883.
- Голубев В.Н. Принцип построения и содержание линейной системы жизненных форм покрытосеменных растений // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1972. – Т. LXXVII, № 6. – С. 72-80.
- Голубев В.Н. Вопросы изучения региональных биологических флор // Изв. АН КазССР. Сер. биол. – 1979. – № 1. – С. 1-7.
- Голубев В.Н. Методические рекомендации к составлению региональных биологических флор. – Ялта: ГНБС, 1981. – 29 с.
- Голубев В.Н. Биологическая флора Крыма. – Ялта, 1984. – 217 с. Деп. в ВИНТИ 07.08.84 г., № 5770-84.
- Голубев В.Н. Эколого-биологическая структура основных типов растительности прибрежного юго-восточного склона Никитской яйлы // Укр. ботан. журн. – 1995. – Т. 52, № 2. – С. 186-192.
- Голубев В.Н. Биологическая флора Крыма. – Ялта: ГНБС, 1996. – 86 с.
- Голубев В.Н., Голубева И.В. О создании биологических флор на базе заповедников // Актуальные вопросы современной ботаники. – Киев: Наук. думка. – 1979. – С. 47-50.
- Дідух Я.П. Біоморфологічна структура флори Ялтинського гірсько-лісового державного заповідника // Укр. ботан. журн. – 1978. – Т. 35, № 5. – С. 470-475.
- Зозулин Г.М. Система жизненных форм высших растений // Ботан. журн. – 1961. – Т. 46, № 1. – С. 3-20.
- Зозулин Г.М. Схема основных направлений и путей эволюции жизненных форм семенных растений // Ботан. журн. – 1968. – Т. 53, № 2. – С. 223-233.
- Кондаков Н.И. Логический словарь-справочник. – М.: Наука, 1975. – 719 с.
- Крицкая Л.И. Флора степей и известковых обнажений Правобережной Злаковой Степи: Автореф. дис... канд. биол. наук: 03.00.05 / Центр. ботан. сад. – Киев, 1987. – 16 с.
- Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Толковый словарь современной фитоценологии. – М.: Наука, 1983. – 136 с.
- Нухимовский Е.Л. Проблема классификации в биоморфологии семенных растений // Успехи современной биологии. – 1980. – Т. 90, № 2 (5). – С. 286-307.
- Нухимовский Е.Л. Основы биоморфологии семенных растений. – М.: Недра, 1997. – Т. I. – 630 с.
- Попов М.Г. Опыт монографии рода *Eremostachis* Vge // Новые мемуары Московского общества испытателей природы. – 1940. – Т. XIX. – 166 с.
- Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути ее развития. – Киев: Наук. думка, 1991. – 204 с.
- Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. – М.: Советская наука, 1952. – 391 с.
- Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. – М.: Высшая школа, 1962. – 378 с.
- Серебрякова Т.И. Об основных архитектурных моделях травянистых многолетников и модусах их преобразования // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1977. – Т. 82, № 2. – С. 112-128.
- Серебрякова Т.И. Жизненные формы и модели побегообразования наземно-ползучих трав // Жизненные формы: структура, спектры и эволюция. – М.: Наука, 1981. – С. 161-179.
- Серебрякова Т.И. О вариантах моделей побегообразования у многолетних трав // Морфогенез и ритм развития высших растений. – М.: Наука. – 1987. – С. 43-57.
- Техтаджян А.Л. Principia tektologica. Принципы организации и трансформации сложных систем: эволюционный подход. – СПб.: СПХФА, 1998. – 118 с.
- Хохряков А.П. Жизненные формы плаунов и некоторые общие вопросы эволюции и системы жизненных форм растений // Журн. общей биол. – 1975. – Т. 36, № 6. – С. 829-846.
- Хохряков А.П. Эволюция биоморф растений. – М.: Наука, 1981. – 168 с.
- Хохряков А.П. Корневые системы с точки зрения теории систем // Жизненные формы: онтогенез и структура. – М.: Прометей. – 1993. – С. 211-219.
- Хохряков А.П. Биоморфология репродуктивных органов растений // Успехи экологической морфологии растений и ее влияние на смежные науки. – М.: Прометей. – 1994. – С. 121-122.
- Хохряков А.П. Соцветия и репродуктивные органы высших растений как объект биоморфологии // Актуальные вопросы экологической морфологии растений. Межвузовский сборник научных трудов. – М.: Прометей. – 1995. – С. 103-109.
- Ценопопуляции растений (основные понятия и структура) / Под. ред. О.В. Смирновой, Л.Б. Заугольной, И.М. Ермаковой и др. – М.: Наука, 1976. – 215 с.
- Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии) / Под. ред. А.А. Уранова, Л.Б. Заугольной, О.В. Смирновой. – М.: Наука, 1988. – 182 с.
- Шаповал В.В. Структура флоры степових депресій півдня України // Мат. конф. молодих учених-ботаників України "Актуальні проблеми ботаніки і екології". – Одеса: Одеський нац. ун-т ім. І.І. Мечникова. – 2003. – С. 102-104.

- Шаповал В.В. Конструкционные единицы в аспекте субординатно-сериальной системы "биологической флоры" // Мат. X Школы по теоретической морфологии растений "Конструкционные единицы в морфологии растений". – Киров: Вятский гос. гуманитар. ун-т. – 2004а. – С. 233-235.
- Шаповал В.В. Биоморфология флоры депрессий юга Украины // Труды Никитского ботанического сада "Экология, фитоценология и оптимизация экосистем". – 2004б. – Т. 123. – С. 14-28.
- Шаповал В.В. Структура синантропной флоры депрессий на юге Украины // Мат. междунар. конф. "Заповедное дело: проблемы охраны и экологической реставрации степных экосистем". – Оренбург: Институт степи УРО РАН. – 2004в. – С. 193-195
- Шаповал В.В. До проблеми методології біоморфоструктурного аналізу флори // Мат. конф. молодих учених-ботаників України "Актуальні проблеми ботаніки і екології". – Канів: Ін-т ботаніки ім. М.Г. Холодного. – 2004г. – С. 73-74.
- Шафранова Л.М. О метамерности и метамерах у растений // Журн. общей биол. – 1980. – Т. 41, № 3. – С. 437-447.
- Шафранова Л.М. Растения как объект гомологизации // Жизненные формы: онтогенез и структура. – М.: Прометей. – 1993. – С. 219-222.
- Шафранова Л.М., Гатиук Л.Е. Растение как пространственно-временная метамерная (модульная) система // Успехи экологической морфологии растений и ее влияние на смежные науки. – М.: Прометей. – 1994. – С. 6-7.
- Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дидух Я.П. Применение системно-структурного метода при исследовании флор // Актуальные вопросы современной ботаники. – Киев: Наук. думка. – 1979. – С. 3-11.
- Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дидух Я.П. Сущность классификации // Продромус растительности Украины. – Киев: Наук. думка. – 1991. – С. 12-23.
- Юрцев Б.А. Жизненные формы: один из узловых объектов ботаники // Проблемы экологической морфологии растений. – М.: Наука. – 1976. – С. 9-44.
- Якушин Б.Д. Классификация // Философская энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия, 1962. – Т. II. – С. 523-525.
- Du Rietz G.E. Life forms of terrestrial flowering plants // Acta phytogeogr. Suecica. – 1931. – Vol. III. – P. 1-95.
- Gams H. Prinzipienfragen der Vegetationsforschung. Ein Beitrag zur Begriffsklarung und Methodik der Biocoenologie // Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. – 1918. – Bd. 63. – S. 293-493.
- Grisebach A. Die Vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordnung: ein Abriss der vergleichender Geographie der Pflanzen. – Leipzig, 1872. – Bd. 1. – 603 s.
- Halle F., Oldeman R. Essai sur l'architecture et la dynamique de croissance des arbres tropicaux. – Paris, 1970. – 178 p.
- Raunkiaer C. The life forms of plants and statistical plant geography. – Oxford, 1934. – 632 p.
- Schmid E. Die Erfassung der Vegetation sein-heiten mit floristischen und epimorphologischen Analysen // Berichte d. Schweiz. Bot. Ges. – 1963. – Bd. 73. – S. 276-324.

Надійшла 17.05.05 р.