

УДК 56:551.7

К.В. Дикань, Н.І. Дикань

БІОСТРАТИГРАФІЧНІ КРИТЕРІЇ РЕКОНСТРУКЦІЇ ФІЛОГЕНЕЗУ

Викопні рештки організмів слугують матеріальним підґрунтям біостратиграфії. Таксономічний склад скам'янілостей, їх розподіл у часі й просторі є підставою не лише для стратиграфічних схем, а й для аналізу еволюції, побудови філогенетичних дерев (кладограм) таксонів. Водночас щодо принципів класифікації фосилій, їх значення для розв'язання проблем практичної геології та теоретичних питань напрямів і механізмів еволюції тривають дискусії.

Ключові слова: методологія, палеонтологія, еволюція, біостратиграфія, філогенез.

Вступ. Уже майже 200 років парадигмою біології є її еволюційний дискурс. Уявлення про всезагальний розвиток утвердили наукову спільноту в переконанні, що виникнення й еволюція живої матерії є адекватною відповіддю на зміну матерії косної (абіотичного довкілля). Перманентна просторова (4-D) диференціація літосфери (зміна фізико-географічних обстановок) має наслідком, з одного боку, зміну біоти (як окремих таксонів, так і спільнот загалом), а з іншого – зміну літологічного складу відкладів із викопними рештками. Часто такі зміни, особливо різкі, характеризуються перервами в осадконакопиченні, кутовими невідповідностями, літолого-мінералогічними відмінностями геологічних утворень тощо, котрі спільно із зазначеними відмінностями в складі неповторюваних комплексів скам'янілостей дозволяють виділяти і простежувати на великих територіях земної поверхні етапи розвитку органічного світу, покладені у фундамент біостратиграфії та створюваних на її основі стратиграфічних схем, а також Міжнародної стратиграфічної шкали – найбільшого емпіричного узагальнення в геології¹.

Зміни в складі скам'янілостей (і окремих таксонів, і викопних решток загалом), спостережені природознавцями, спричинили появу базових законів геології/стратиграфії² та наукових пояснень причин цих змін. Одна з таких гіпотез щодо причин і механізмів зміни організмів, сформульована Ч. Дарвіном, отримала назву «теорії еволюції». Наразі (в сучасних трактуваннях) це найпопулярніша, де-факто домінуюча в біології теорія.

Зазначені узагальнення настільки глибоко проникли в свідомість учених, що питання доказовості теорії еволюції, її причин і механізмів практично винесено за межі наукового дискурсу, по суті перевівши її в ранг ідеології (світогляду). Між тим довгоочікувані від молекулярної біології, ембріології, порівняльної морфології, біохімії, інших природничих дисциплін переконливі негіпотетичні пояснення механізмів еволюції так і не з'явилися. Більше того, нові знання відкривають не лише нові горизонти, а й породжують нові питання й суперечності. Відтак, у науковий обіг повертаються доволі старі вчення, здавалося б відкинуті в минуле практичними здобутками природознавства. Йдеться про неокреаціонізм, який намагається ревізувати не лише теорію еволюції як таку, а й її емпіричне підґрунтя – досягнення палеонтології.

Об'єкт, мета і завдання дослідження. Весь масив викопних решток, проаналізований вченими-фахівцями з різних предметних сфер і палеонтологами-дослідниками різних груп живих організмів, доводить їх унікальну неповторність у кожний проміжок геологічного часу, матеріалізовану в конкретних геологічних утвореннях. Причиною цього є іманентний розвиток живої матерії (еволюція органічного світу). Відтак, завданням палеонтології є створення на підставі поглиблення та інтеграції досліджень у кожній із суміжних наукових

© К.В. Дикань, Н.І. Дикань, 2013

дисциплін максимально природних систем органічного світу та прикладне їх використання для цілей біостратиграфії (якнай докладніша інформація про скам'янілості для кожної біостатиграфічної одиниці).

Одним із наслідків побудови природних систем органічного світу є відтворення філогенезу таксонів. Саме такий підхід, що ґрунтується виключно на досягненні систематики, є беззаперечним доказом еволюції як явища, її всезагальності та необерненості.

Методологія роботи. Передумовою дослідження теорії еволюції, зокрема на підставі палеонтологічного матеріалу, є чітка артикуляція методології³ цього аналізу. Емпіризм природничих наук, серед яких і палеонтологія, полягає в тому, що висхідною точкою досліджень є верифіковані факти, отримані в результаті спостережень. У нашому випадку це скам'янілості з чіткою таксономічною належністю та прив'язкою до геологічних утворень, в яких вони знайдені, простежуваних на більших чи менших територіях і віднесених до конкретних біостатиграфічних одиниць.

Теоретична частина природознавства – це створення наукових пояснень одержаним емпірично фактам, виявлення взаємозв'язків між ними тощо, зрештою формулювання так званих «законів природи», котрі пояснюють сутність виявлених фактів і передбачають можливість знайдення нових. Відсутність у геологічному/палеонтологічному літопису фактів трансцендентних факторів (нематеріальних чинників) і проявів дій Творця визначили методологію їх наукового дослідження: матеріалізм (методологічний атеїзм) загалом і позитивізм⁴ зокрема [1].

Вчення про загальну еволюцію Г. Спенсера, засноване на теорії Ч. Дарвіна, виникло та отримало визнання, бо передусім є описом фактів. Якщо для позитивістів пошук причин змін організмів є другорядним, оскільки наука не пояснює, а лише описує явища і відповідає на запитання «як», а не «чому», то для палеонтологів він практично унеможливлений через відсутність м'якого тіла живих організмів (під причинами ми розуміємо матеріальні механізми еволюції). Тому відсутність пояснення механізму еволюції не є підставою ставити під сумнів будь-яку еволюційну теорію, що базується на іманентних причинах.

Отже, еволюційна теорія ґрунтується на емпіричних фактах, інтерпретованих/синтетично поєднаних ученими на засадах позитивізму, принципах редукціонізму та верифікації/фальсифікації. Причому «чистих фактів», не порушених концептуальними положеннями, не існує, бо наукові факти так чи інакше завжди «теоретично навантажені». Тому відкриття нового знання та його обґрунтування – це єдиний процес: виникнення і розвиток нової наукової теорії є в той же час і її доведенням.

Завдання дослідника зібрати й упорядкувати факти, створивши для цього відповідні гіпотези та теорії, їх ієрархію, котрі перетворюють масив фактажу в струнку систему наукових знань. Його сформулював ще Ф. Бекон, який закликав не зупинятися на самих лише фактах, а узагальнювати їх. Такий індуктивний метод опрацювання емпіричних даних і створення теорії в свідомості вченого цілком перебуває в контексті матеріалізму: від простого спостереження через абстрактне мислення до верифікації наукових узагальнень практикою життя й прогнозу.

Виклад основного матеріалу. Наріжним каменем і систематики, і біостратиграфії є мінімальна таксономічна одиниця – вид. Проблема виду (в сенсі загально визнаного та іманентно несуперечливого поняття) є ключовою для еволюціоністів. Сучасний розвиток знань у кожній науковій дисципліні, так чи інакше пов'язаний із таксономією, призвів до виявлення нових фактів, які значно ускладнили змістовне наповнення сутності виду, доповнивши первісні морфолого-анатомічні характеристики новими фактами з фізіології, генетики, біохімії, екології, етології тощо.

Палеонтологи, аналізуючи лише викопні рештки, обмежені у використанні багатьох сучасних методів дослідження. Тому традиційним для палеонтології є типологічний підхід до розуміння виду: ідентифікація на підставі морфолого-анатомічної подібності. Причому виключно морфологічного виду – всі особини подібні за морфологічними, фізіологічними та біохімічними ознаками, бо концепція біологічного виду, в якій критерієм родинності є

можливість схрещення між собою в природних умовах, не може бути верифікована/фальсифікована.

Зазвичай, ідентифікація викопного виду базується на порівнянні з фотозображенням чи рисунком. Як наслідок, маємо завеликий суб'єктивізм видових визначень. При цьому є декілька фундаментальних проблем, які повинен розв'язувати палеонтолог-систематик у процесі практичної діяльності.

По-перше, виявити межі індивідуальної мінливості виду (адаптаційна функція організму) і відмежувати її від мінливості спадкової (еволюційна характеристика). Прояви індивідуальної (неспадкової) мінливості не закріплюються генетично, а тому є разовими, неповторюваними у часі й просторі морфологічними змінами. Критерієм спадкової мінливості є достатня частота знахідок черепашок із спрямованими морфологічними змінами, які є передумовою мікроеволюційних перетворень – видоутворення. На нашу думку, зміни генотипу проявляються на черепашці (у фенотипі) в останню чергу. Прикладом успадкування морфологічних ознак на мікроеволюційному рівні може слугувати філогенетична гілка роду *Ilyocypris*, а саме її відгалуження *Ilyocypris salebrosa*–*Ilyocypris postsalebrosa*–*Ilyocypris carinata* протягом пліоцену–голоцену [3].

По-друге, аналізуючи викопний матеріал, потрібно враховувати географічну мінливість: морфологія черепашок у різних популяцій виду може суттєво відрізнятися в різних частинах ареалу. Прикладом є мінливість різних видів рецентних остракод із Чорного, Білого, Каспійського, Адріатичного морів та Атлантичного океану [6, 19].

Близьким явищем є поліморфізм: співіснування декількох морфотипів у популяціях у межах одного ареалу, тоді як при географічній мінливості кожен морфотип має різні ареали. Водночас, маючи неперервні розрізи, палеонтологам легше встановити явища рекурентії, ендемізму, реліктовості [7]. Зокрема, для четвертинних остракод різних частин Чорного моря характерна рекурентність 93% видів, що пояснюється їхньою здатністю до міграції на всіх стадіях розвитку (яйця, личинки, дорослі особини) і тривалий час витримувати несприятливі умови в стані анабіозу. При географічному заміщенні черепашкових рачків, як правило, зміна видового складу відбувається не на один, а на групу видів [4].

По-третє, у роздільностатевих тварин доволі частим є явище статевого диморфізму. Тому палеонтологи можуть визначати черепашки різних статей як різні види [20]. Остракодологи мають справу ще з однією проблемою: за несприятливих умов особини жіночої статі можуть розмножуватися партеногенетично, що при достатній поширеності кількісних викопних решток створює ілюзію появи «нового» виду [6].

В систематиці ієрархія таксономічних ознак побудована за принципом піраміди: що нижчий ранг таксону, то ширший спектр його ознак [6]. Тому К.М. Завадський вид характеризував не означенням, а ознаками [9]. Доказом продуктивності поняття «вид» є його проміжна еволюційна стадія – «підвид», який характеризують спадково закріплені морфологічні зміни. Потенційно вони здатні вийти за межі виду. Популяція підвиду має складати не менше 75% особин від особин основного виду. Прикладом утворення алопатричних підвидів є сучасна остракода *Leptocythere lopatici*, представники якої, починаючи з пізнього неоплейстоцену (нового евксину), в різних частинах Азово-Чорноморського басейну мають сталу морфологічну ознаку (сильніше розвинену макроскульптуру), за якою вони відрізняються від особин Каспійського басейну [19].

Вказані об'єктивні труднощі при визначенні виду призводять до звуженого розуміння цього таксону і відокремлення від «материнського» виду морфологічно близьких форм. Для потреб біостратиграфії віднесення морф до нових видів, визначення у вільній номенклатурі («aff.», «cf.», «ex gr.») не несе суттєвих загроз, але негативно впливає на відтворення філогенезу таксонів, оскільки не лише розділяє цілісне, а й утруднює розуміння напрямів еволюції та розподіл ознак за «таксономічною вагою».

Концептуально протилежним підходом до визначення виду є розширення його об'єму за рахунок дуже широкого розуміння проявів індивідуальної мінливості. Наприклад, прісноводні види *Limnocythere pseudoconcava* та *Denticulocythere dorsotuberculata* мають подібну зігнуту черепашку та маленькі розміри (0,50–0,53 мм). В разі поганої збереженості

таких викопних решток висновки щодо оцінки спадкової чи адаптаційної природи може бути помилковим, хоча для підкласу черепашкових рачків такі випадки нехарактерні [6]. Розмиття меж виду шкодить не лише систематиці, бо ускладнює відтворення філогенезу, змінює темпи еволюції, а й біостратиграфії, адже унеможливорює виділення дрібних стратиграфічних одиниць.

Широке розуміння таксонів може призвести до об'єднання на підставі морфологічної близькості віддалених груп. Явища конвергенції та паралелізму спостережені в різних групах органічного світу. У результаті паралелізму ознаки подібності різних груп, набутих вторинно, накладаються на їхню подібність, обумовлену спільним походженням. Паралелізм починається з дивергенції: в генофондах близьких таксонів відбуваються подібні (гомологічні) мутації (закон гомологічних рядів спадкової мінливості, встановлений М.І. Вавіловим). Наприклад, у різних груп кистеперих риб розвивалися ознаки амфібій, у декількох груп звіроподібних плазунів (терапсид) – ссавців тощо⁵ (про так звані «проміжні» чи «мозаїчні» форми – далі).

Зазначені складнощі сучасні креаціоністи використали для ревізії еволюційної теорії, поняття «вид» та запровадження нової базової одиниці систематики – «основний тип». Через розпливчастість переходів між близькими видами та інтерпретацію процесів видоутворення як таких, що протікають «без виникнення нових структур», пропонується розмежувати «мікроеволюцію» та «макроеволюцію» на два принципово різних явища [21].

Остракодологи, порівняно з колегами, мають перевагу, бо черепашкові рачки в онтогенезі не зазнають метаморфозу і мають зафіксовану дискретність: до дорослої форми остракоди проходять дев'ять личинкових стадій, які можна ідентифікувати. Морфологія черепашок личинок може суттєво відрізнятись від морфології дорослої особини та фіксувати особливості будови черепашки далеких предків. Прикладом є онтогенез родів *Candona* і *Typhlocypris* підродини *Candoninae*. На ранніх стадіях розвитку рачка черепашка личинок має чітку коміркову мезоскульптуру [13]. На пізніших стадіях росту комірки поступово виположуються й у дорослих особин деяких видів *Candona* і *Typhlocypris* коміркова мезоскульптура зникає чи залишається у вигляді дуже тонкої залишкової полігональної мезоскульптури на всій поверхні стулки або в її задній частині.

Це яскравий доказ універсальності явища еволюції, ієрархії таксономічних ознак і прояву філогенетичного закону Геккеля–Мюллера: «Онтогенез є стислим повторенням філогенезу», який дозволяє реконструювати філогенез цієї групи [6].

Р. Юнкер, З. Шерер [21] багато уваги присвятили критиці зазначеного закону, проте часто з формальних підстав. Зазначимо, що наївно очікувати повторення в розвитку ембріона, який триває щонайбільше декілька місяців, багатомільйонної історії філогенезу. Конспективність запису філогенезу в онтогенезі дозволяє лише верифікувати чи спростувати побудовані дендрограми, проте його прогностична функція наразі навряд чи можлива і вже зовсім невірогідно гіпотетично прогнозувати перебіг онтогенезу за відтвореним філогенезом.

Жива система пристосовується до середовища через мінімальні перетворення [15], що в цілому відповідає принципу «бритви Оккама». Меншу еволюційну пластичність мають взаємозв'язки, зумовлені формуванням загальних рис організму. Компоненти та їх зв'язки, створені на ранніх стадіях онтогенезу, сталіші порівняно з ланками, виникаючими пізніше. Зміна перших спричиняє порушення в усій індукованій системі пристосувань. Тому в процесі еволюції відбувається зміна лише небагатьох ознак організму («основна ланка»), всі інші компоненти, особливо його організація, змінюються корелятивно. Основна ланка, на перетворення якої спрямовано відбір, є головним вузлом мінливості та стійкості [16].

Відтак, філогенез – це нарощування часткових, спеціалізованих пристосувань, які відбуваються шляхом подовження морфогенетичних ланцюгів. Однак це подовження не може бути безкінечним, оскільки додаткові ланки починають негативно впливати на основну. Тому виходом є суттєва перебудова організму: «обрив» кінцевих ланок (педоморфоз) чи вимирання філогенетичних гілок, нездатних на перебудову [16]. На прикладі аналізу лопасної лінії амоноїдів (для яких характерна сталість обраного способу її ускладнення)

автор доводить, що з часом кожна група амоноїдей змінювала лінію тільки в певному напрямі, втративши здатність до розвитку в інших, що кінцево вичерпувало запас еволюційних можливостей для змін і призводило, як правило, до вимирання.

З огляду на потреби біостратиграфії це важливе, але не визначальне узагальнення, бо відтворення філогенезу потребує постійної верифікації/фальсифікації. Головним при цьому є часовий критерій, котрий через відсутність безперервних розрізів може бути застосований не завжди. Так, аналізуючи зміну морських фаун на межі палеозою і мезозою, К.О. Ростовцев і Д.Л. Степанов [18] зазначають, що стратиграфічне положення окремих видів роду *Cyclolobus*, знайдених у різних частинах світу, базується переважно на філогенетичних побудовах.

Це не задовольняє потреби систематики і біостратиграфії. Тому В.Л. Єгоян [8] визначив головним завданням систематичної стратиграфії не «розроблення визначень меж ярусів та їх уточнення», а вивчення систематики викопних організмів з дедалі більшою точністю. До слова, основною одиницею стратиграфії, на його думку, є ярус. Розглядаючи дискусивні питання меж «альб – апт», «титон – беріас» тощо, він аналізує зміну складу родів амонітів, які вміщують «спірні» товщі. Високий ранг ярусної межі зумовлює її виділення на підставі зміни основної групи фауни на рівні роду й вище.

В деяких проміжках геологічного часу спостерігаються високі темпи формування серед окремих таксонів. Альфою та омегою біостратиграфії мезозою є принцип керівних видів, при якому виділення найнижчої біостратиграфічної одиниці – зони, відбувається виключно за появою керівного виду головоногих. Протягом неогену–раннього плейстоцену морські та солонуватоводні остракоди ряду *Podocorida* мали високі темпи еволюції, що призвело до виникнення у водоймах Тетису та Паратетису нових груп високого (підродина) та низького (рід, вид) таксономічного рангів [4]⁶.

Оскільки таксономічні одиниці вищого рангу мають більш загальні ознаки, то проблема неоднозначності виду та суб'єктивності його визначення стає другорядною. У цьому відношенні неокреаціоністська концепція основних типів нікчемна для біостратиграфії, бо ототожнює макроеволюцію з появою нових структур із цілковито новими функціями і виходом за межі основних типів (родин⁷) [21], котрі, в свою чергу, не є підґрунтям стратиграфічних побудов.

Р. Юнкер і З. Шерер [21] припускають можливість стрибкоподібних змін у мікроорганізмах внаслідок горизонтального перенесення генів, але нівелюють їх значення для макроеволюції, бо ці зміни не є доказом виникнення нових структур. Водночас частота мутацій (навіть без урахування стабілізуючої ролі природного добору) незначна, селективна перевага новоутворень теж, як правило, мала. Відтак, можливість іманентної еволюції за градуалістським сценарієм, на їх думку, не можна довести. Дійсно, висока швидкість еволюційних процесів, спостережувана палеонтологами, потребує пояснення.

Таким може бути можливість одночасних епігенетичних змін багатьох ознак і фенотипу рослини загалом, які відбуваються за 2–3 покоління. Епігенетична мінливість є не лише основним механізмом регуляції експресії генів, а й потужним засобом змін і еволюції генома та можливим поясненням питання походження квіткових рослин [11].

Одним із наріжних каменів критики неокреаціоністами теорії еволюції є відсутність проміжних форм, які б несуперечливо претендували на роль предків таксонів високого порядку (тип, клас тощо). Натомість, палеонтологам відомо достатньо багато мозаїчних форм, які мають ознаки, наприклад, декількох класів амніотів. Зокрема, археоптерикс – літаюча рептилія з ознаками птаха; сеймурія – амфібія з численними ознаками також рептилій, яка в процесі онтогенезу зазнавала метаморфозу; яйцекладні, сумчасті ссавці та ін.

Насправді, це не проміжні форми, а найспеціалізованіші до нових/майбутніх умов існування форми попередників. Очікувати від проміжних форм, що вони в процесі еволюції в градуалістському ланцюжку матимуть $1/n \rightarrow \dots 1/16 \rightarrow 1/8 \rightarrow 1/4 \rightarrow 1/2 \rightarrow 1$ ознаки є невиправною наївністю в стилі «страхінття Дженкінса», але в зворотному напрямку. Не потрібно бути креаціоністом, щоб розуміти, що функціонувати може тільки повноцінний орган, а не його

частина. Причому функціонувати у зв'язку з іншими системами організму. Передумови майбутнього розвитку, закладені в генофонді неспеціалізованого предка, реалізуються чи як подальша спеціалізація в межах «старого» таксона, чи в принципово новий таксон високого порядку. Тому мозаїчна форма в жодному разі не може бути сполучною ланкою.

Пропонована неокреаціоністами мережно-блокова комбінаторика ознак цілими блоками не розв'язує чи не завжди розв'язує проблему послідовності виникнення ознак. Дійсно, щодо життєздатності й пристосованості до умов існування найпростіші так само досконалі, як і вищі хребетні, зокрема людина. Проте в еволюційному плані зрозуміло, що з огляду на загальний розвиток і будову кожної функціональної системи людина набагато складніша, ніж амеба. Водночас у межах одного таксона «складність» організації апіорі однакова.

Те, що в процесі філогенезу таксонів ознаки «досконаліші» інколи з'являються раніше примітивніших, жодним чином не може слугувати підтвердженням «Розумного Задуму»/Intelligent Design чи ознаками діяльності розумного, обдарованого волею Ініціатора (інженера, Творця), котрий діяв із яскраво вираженою доцільністю. Вочевидь, іманентні причини і механізми розвитку живих організмів набагато складніше, ніж ми уявляємо, а палеонтологи мають удосконалювати якість систематики знайдених скам'янілостей і визначення їх віку (біостратиграфічної прив'язки).

Так само з вимираннями. Неокреаціонізм не здатен пояснити цю «кару Господню», поширену на всю живу природу: від найпростіших до ссавців⁸. Відомо багато гіпотез причин і механізмів вимирань. Особливо розрізняється склад фаун між відкладами різних систем. Так, характер зміни морських організмів трактується як масове вимирання палеозойської фауни та раптове виникнення мезозойської. Разом із тим детальний стратиграфічний аналіз поширення типово палеозойських груп фауни (фузулініди, табуляти, ругози, трилобіти, гоніатіти, ортіди, строфоменіди, продуктіди та ін.) показує, що це вимирання є результатом тривалого процесу, причиною якого була регресія, а в багатьох регіонах світу й повне висушування епіконтинентальних морів і зміна кліматичних умов [18].

Палеонтологам не вдається відновити весь градуалістський ланцюг організмів, які змінюються в процесі еволюції, виявити проміжні форми. Та й біологія не дала сучасне несуперечливе пояснення причин, факторів, механізмів еволюції, відповідності виявлених чинників еволюції спостережуваним змінам живих організмів тощо, проте це жодним чином не спростовує еволюції як такої. Наразі у геологічному/палеонтологічному літопису відсутні факти нематеріальних чинників і проявів дій Творця [2].

Разом із тим еволюціоністи розглядають нові предмети дослідження: будь-яка жива структурно зв'язана система є такою, що навчається, тобто вона безперервно вдосконалює структурні зміни у відповідь на впливи середовища. Ключовими характеристиками поведінки живих систем є постійне пристосування, навчання, розвиток [14]. Викладене має самостійне значення для теорії еволюції, котра не є лише реактивною відповіддю органічного світу на зміни неорганічного: в процесі еволюції організмів такою ж мірою еволюціонує й середовище, що ці організми містять, а самі організми не лише змінюються, а й змінюють середовище. В процесі цих змін вони пізнають довкілля шляхом структурних перебудов внутрішніх і зовнішніх зв'язків, виявляючи при цьому властивості розумних систем [12]⁹.

Висновки. Позитивістська матеріалістична методологія дозволяє розв'язувати ключові проблеми палеонтології загалом і систематики (таксономії) зокрема, а також практичні завдання біостратиграфії. Ідеалістичні трансцендентні ідеї створення світу не мають фактологічного підтвердження і не здатні спростувати чи навіть поставити під сумнів фундаментальні положення палеонтології та біостратиграфії: наразі не відомо жодного факту, що припускав би акт Об'явлення (трансцендентне «створення світу», «Розумний Задум»/Intelligent Design тощо).

Відсутність «справжніх» проміжних форм не є наслідком неповноти геологічного літопису чи сальтаційного (скачкоподібного) утворення нових форм, а свідчить про неспроможність дослідників виявити передумови розвитку майбутніх структур організмів чи таксонів вищого порядку.

Найважчі проблеми систематики органічного світу іманентно властиві всім наукам і мають долатися шляхом зменшення суб'єктивізму при визначенні та описі викопного виду. З цією метою доцільно дотримуватись таких принципів: а) послуговуватись лише уніфікованою термінологією, що дозволяє робити коректні порівняння; б) максимально детально описувати всі морфологічні ознаки викопних решток; в) обов'язково враховувати діапазон мінливості морфологічних ознак; г) при описі морфологічних ознак потрібно використовувати кількісні параметри.

Визначальним при відновленні філогенетичних дерев є часовий/стратиграфічний критерій: точність біостратиграфічних прив'язок появи таксонів разом із точною характеристикою морфологічних ознак у відповідності до їх систематичної ваги є передумовою побудови дендрограм. Відтак, біостратиграфія і систематика є підмурівком побудови філогенезу таксонів, а не навпаки.

¹ Стратиграфічні шкали вимірюють реальні об'єкти, сформовані внаслідок дії різноманітних геологічних процесів. Вони відрізняються від інших шкал, зокрема метричних систем, якісними, а не кількісними одиницями виміру [8].

² «Закон послідовного напластування», запроваджений Н. Стено в XVII ст., встановлює, що при послідовному напластуванні верстви, котрі лежать вище, є молодшими. Згідно з «принципом Гекслі» (Т. Хакслі), верстви, які містять однакові скам'янілості, є одновіковими. Позаяк стаття стосується еволюції та біостратиграфії, доцільно згадати «принцип актуалізму», запроваджений Ч. Лайєлем у 1830 р.: при реконструкції будь-яких подій і явищ минулого потрібно виходити з того, що вони відбувалися за тими ж законами і принципами, за якими відбуваються нинішні. Актуалізм (уніформізм – в геологічному минулому діяли ті ж сили і з тією ж інтенсивністю, що й нині, тому знання сучасних геологічних явищ можна без поправок поширювати на тлумачення геологічного минулого будь-якої давності; уніформітаризм у США) встановлює для кожної конкретної події загальне правило по типу «бритви Оккама». Наразі це презумпція (не закон природи і не аксіома, прийнята без доказу), тобто принцип, що у конкретних випадках приймається як робоча гіпотеза, доки факти не спростують його дієвість (концепція фальсифікації К. Поппера). Цей принцип формує базис методологічного редукціонізму (принцип ощадливості чи закон економії). На цій методологічній основі Ч. Лайєль висунув теорію градуалізму (всупереч теорії катастрофізму), що заперечує можливість скачкоподібного утворення видів (великі зміни є наслідком повільної взаємодії численних дрібних явищ, які відбуваються впродовж великого геологічного часу). «Закон необерненості еволюції Долло» – правило, сформульоване Л. Долло у 1893 р., визначає, що організм (вид, популяція) не може повернутися до стану предків, навіть повернувшись до середовища їх існування. Можлива лише часткова зовнішня, а не функціональна подібність із предками. Для реконструкції філогенезу таксонів важливо, що втрачений повністю орган, структура чи ознака не відновлюється в процесі еволюції. «Закон Копа–Депере» – концепція, згідно з якою в процесі еволюції філогенетичних гілок у геологічному часі відбувається збільшення розмірів і ваги тіла організмів, а потім вимирання. Принцип неповноти геологічного літопису слугує зручним поясненням складнощів як еволюціоністам, так і креаціоністам.

³ Методологія – вчення про методи, методики, способи і засоби пізнання. (Вікіпедія. – Методологія: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F>). Методологія як парадигма пізнавальної діяльності природознавства має виключно змістовний вимір, що охоплює вивчення законів, теорій, структуру наукового знання, критеріїв науковості, систему (підкреслено нами) застосовуваних методів дослідження.

⁴ Позитивізм (лат. *positivus* – позитивний) – парадигмальна гносеометодологічна установка, відповідно до якої позитивне знання може бути отримане як результат суто наукового (не філософського) пізнання. (Вікіпедія. – Позитивізм: <http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%B2%D1%96%D0%B7%D0%BC>).

Засновник позитивізму – французький філософ Огюст Конт (1798–1857). Значний внесок у розвиток позитивізму зробили англійські вчені Дж. Ст. Мілль (1806–1873) і Г. Спенсер (1820–1903). Вони прагнули створити таку філософію, що узгоджувалася б із розвитком *природничих* наук, тоді як панівна гегелівська філософія розглядала філософію як «науку наук», применшуючи значення конкретних наук. О. Конт працював у галузі математики і фізики, на його думку, наука має описувати факти [10].

⁵ Паралелізм – незалежний розвиток подібних ознак в еволюції близькоспоріднених груп організмів. (Вікіпедія – Паралелізм: http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BB%D1%96%D0%B7%D0%BC_%28%D0%B1%D1%96%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F%29).

⁶ В основу біостратиграфії антропогену покладено інші принципи, зокрема кліматостратиграфію. Для біогеоценотичної стратиграфії відносно молодих антропогенових відкладів значення мають ценотичні принципи П. Жаккара («видове багатство території пропорційно різноманітності екологічних умов»), А. Тинемана (екосистема завжди максимально заповнена: «чим різноманітніші біотопи, тим більша кількість видів заселяють біогеоценоз») та ін., проаналізовані Р. Реймерсом [17].

⁷ Підстава виділення «основних типів» – одна модель ембріонального розвитку (морфолого-генетичний аспект). Плідність не є критерієм належності до основного типу, тому основні типи об'єднують морфологічний і біологічний види. При цьому

допускається можливість далеких міжродових схрещень незалежно від способу запліднення й результатів онтогенезу гібридів. Нова нетаксономічна категорія є певним аналогом традиційної родини. Концепція виключно неемпірична, особливо для палеонтології: її неможливо ні верифікувати, ні спростувати.

⁸ Важливо зазначити, що вимірювання є не «кінцем» еволюції, а граничною точкою існування конкретного таксону. До речі, так само і з більшістю теорій, які обговорюють не факт еволюції як такої, а прийнятні сценарії еволюції.

⁹ На думку С.М. Кірпотіна [12], така взаємодія відповідає уявленню В.І. Вернадського про біосферу, взаємовідношення геосфер, концепцію «тиску життя» та його «розтіканню» і розселенню на Землі. Певним їх продовженням є глибоко екоцентрична Гея-гіпотеза Джеймса Лавлока: «Планета Земля як цілісність є живою, самоорганізованою системою» (так званий «інвайронменталізм нового тисячоліття»).

1. Методологічні засади еволюціонізму в палеонтології / *К.В. Дикань* // Еволюція органічного світа та етапи геологічного розвитку Землі: Матеріали XXXV сес. Палеонтол. т-ва НАН України (Львів, 19–22 тр. 2014 р.). – К., 2014. – С. 139–141.
2. До беззмістовності концепції основного типу в теорії креаціонізму / *К.В. Дикань, Н.І. Дикань* // Еволюція органічного світа та етапи геологічного розвитку Землі: Матеріали XXXV сес. Палеонтол. т-ва НАН України (Львів, 19–22 тр. 2014 р.). – К., 2014. – С. 142–144.
3. Еволюція виду *Hyocypris salebrosa* Stepanaitys, 1959 на протязі плиоцен–голоцен / *Н.І. Дикань* // Доп. НАН України. – 2003. – № 9. – С. 121–124.
4. Використання методів екологічного аналізу для цілей практичної стратиграфії четвертинних відкладів / *Н.І. Дикань* // Біостратиграфічні критерії розчленування та кореляції відкладів фанерозою: Зб. наук. пр. НАН України. К., 2005, – С. 270–275.
5. Філогенез надсемейства Cypridacea (Podocopida, Cypridocorina) на прикладі четвертинних остракод України / *Н.І. Дикань* // Еволюція життя на Землі: Матеріали III Міжнарод. симпоз., 1–3 нояб. 2005 г., г. Томск / отв. ред. В.М. Подобина. – Томск: Том. гос. ун-т, 2005. – С. 7–10.
6. Систематика четвертинних остракод України (довідник-визначник). / *Н.І. Дикань*. – К., 2006. – 430 с.
7. Розчленування плиоцен-четвертинних відкладів Чорного моря (північний шельф) за остракодами / *Н.І. Дикань* // Тектоніка і стратиграфія. – 2012. – Вип. 39. – С. 111–130.
8. Принципы установления границ подразделений международной стратиграфической шкалы / *В.Л. Егоян* // Проблемы этапности развития органического мира: Тр. XVIII сес. Всесоюз. палеонтол. о-ва. Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1978. – С. 40–49.
9. Вид и видообразование / *К.М. Завадский*. – Л.: Наука, 1968. – 393 с.
10. Філософія: Відповіді на питання екзаменаційних білетів: Навч. посіб. / *В.І. Касьян*. – К.: Знання, 2008. – 347 с.
11. Епигенетическая изменчивость как фактор эволюции растений / *С.С. Кирикович, Е.В. Левитес* // Эволюция жизни на Земле: Матеріали III Міжнарод. симпоз., 1–3 нояб. 2005 г., г. Томск / отв. ред. В.М. Подобина. – Томск: Том. гос. ун-т, 2005. – С. 54–56.
12. Живые самоорганизующиеся когнитивные системы и роль биот в эволюции сред жизни / *С.Н. Кирпотин* // Там само. – С. 26–28.
13. Кандониды (Candonidae, Ostracoda) юго-запада СССР / *А.Л. Коваленко*. – Кишинев: Штиинца, 1998. – 174 с.
14. Дерево познания: биологические корни человеческого понимания / *У. Матурана, Ф. Варела*; пер. с англ. Ю.А. Данилова. – М.: Прогресс-Традиция, 2001. – 224 с.
15. О закономерностях эволюции как системы / *А.В. Попов*. – Фрунзе, 1973. – С. 1–94.
16. Об этапности развития организмов / *А.В. Попов* // Проблемы этапности развития органического мира: Тр. XVIII сес. Всесоюз. палеонтол. о-ва. Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1978. – С. 22–30.
17. Экология, теория, законы, правила, принципы и гипотезы / *Н.Ф. Реймерс*. – М.: Наука, 1994. – 367 с.
18. Смена морских организмов на рубеже палеозоя и мезозоя / *К.О. Ростовцев, Д.Л. Степанов* // Проблемы этапности развития органического мира: Тр. XVIII сес. Всесоюз. палеонтол. о-ва. Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1978. – С. 96–106.
19. *Leptocythere* (Crustacea, Ostracoda) Азово-Черноморского бассейна / *Е.И. Шорников* // Зоол. журн. – 1966. – Вып. 45, № 1. – С. 32–49.
20. О половом диморфизме и изменчивости раковин у представителей рода *Leptocythere* / *Е.И. Шорников* // Ископаемые остракоды. – К.: Наук. думка, 1966. – С. 73–85.
21. Еволюція: критичний підручник / *Юнкер Райнгард, Шерер Зигфрід*. – Тернопіль: Мандрівець, 2013. – 332 с.

K. Dykan, N. Dykan

BIOSTRATYGRAPHIC CRITERIES FOR RECONSTRUCTION PHYLOGENY

Fossil remains of organisms serve as material factual basis of biostratigraphy. Taxonomic composition of the fossils and their distribution in time and space is the basis not only for stratigraphic schemes, but also to analyze the evolution, to construct taxas' phylogenetic trees (cladograms). However, the principles of fossils classification and their value for solving practical problems of geology and theoretical issues about the directions and mechanisms of evolution is the debated.

Key words: methodology, paleontology, evolution, biostratigraphy, phylogeny.

К.В. Дикань, Н.И. Дикань

БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ РЕКОНСТРУКЦИИ ФИЛОГЕНЕЗА

Ископаемые остатки организмов служат материальным основанием биостратиграфии. Таксономический состав окаменелостей, их распределение во времени и пространстве является основанием не только для стратиграфических схем, но и для анализа эволюции, построения филогенетических деревьев (кладограм) таксонов. Одновременно по принципам классификации фосилий, их значение для решения проблем практической геологии и теоретических вопросов направлений и механизмов эволюции продолжают дискуссии.

Ключевые слова: методология, палеонтология, эволюция, биостратиграфия, филогенез.

Інститут геологічних наук НАН України, Київ

Дикань Костянтин Володимирович

e-mail: kvdik@mail.ru

Дикань Наталія Іванівна

e-mail: natadykan@mail.ru

Стаття надійшла: 14.05.2013