

УДК 551. 734

## МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ЗАСТОСУВАННЯ ПАЛІНОЛОГІЇ У СТРАТИГРАФІЇ

**Антоніна Іваніна**

*Львівський національний університет імені Івана Франка,  
вул. Грушевського, 4, 79005 Львів, Україна  
ant\_iv@ukr.net*

Спори і пилок – це алохтонні пелітові частинки біогенного походження, одна з найважливіших флористичних груп, яку застосовують для розчленування, кореляції осадових розрізів і біостратиграфічного обґрунтування стратонів. Політаксонність і масовість палінологічного матеріалу, поліфаціальність захоронення, значне латеральне поширення, швидкі темпи еволюції перетворюють палінологічні об'єкти на важливу стратиграфічну групу. Однак застосування палінології у стратиграфії обмежене внаслідок недосконалої методології використання палінологічних даних у стратиграфії. Головним завданням цього етапу досліджень є розробка критеріїв для достовірного розчленування та зіставлення розрізів за палінологічними даними та удосконалення методики виділення палінозон. Досвід використання палінологічного методу у біостратиграфії, незважаючи на його специфіку, довів зможу вживання для палінологічного матеріалу загальних принципів біостратиграфічного аналізу. Описано удосконалену методику паліностратиграфічних досліджень. Вихідним матеріалом є дані про розподіл спор і пилку у розрізі і по латералі. Головним інструментом для розчленування і кореляції відкладів за палінологічними даними є палінозона. Це спеціалізований біостратиграфічний підрозділ, сукупність відкладів, що містить неповторний, властивий лише їм набір різних категорій таксонів (за кількісною участю: доміанти, субдомінанти рідкісні; за особливостями стратиграфічного поширення: фонові, або транзитні, типові, або характерні, керівні), об'єднаних в зональний комплекс. Запропоновано модернізовану методику визначення і комплексного обґрунтування палінозон і новітній спосіб подання біостратиграфічного матеріалу у вигляді стандартизованої й уніфікованої системи характеристик паліностратиграфічних підрозділів.

*Ключові слова:* стратиграфія, палінологія, спори, пилок, палінозони, методологія.

Основою раціональної організації розшуків і видобутку корисних копалин є регіональні стратиграфічні схеми, складання яких неможливе без надійного біостратиграфічного обґрунтування та палеонтології. Негативною ознакою нашого часу є продовження скорочення палеонтолого-стратиграфічних досліджень, наслідком чого є низька якість стратиграфічної основи, наявність у стратиграфічних схемах невалідних стратонів, довільні маніпуляції з біостратиграфічною інформацією, недосконалі системи регіональних

підрозділів, часткова відсутність зональних біостратиграфічних шкал місцевого і регіонального рівнів тощо. Тому найважливішим завданням сьогодні є оновлення, модернізація, аргументована переінтерпретація та удосконалення біостратиграфічного забезпечення діючих стратиграфічних схем як основи для проведення регіонального геологічного довивчення.

Спори і пилок – група органічних мікрорешток зі значним латеральним поширенням, що швидко еволюціонує і є складовою осадових порід. Це одна з найважливіших флористичних груп, яку застосовують для розчленування, кореляції осадових розрізів і біостратиграфічного обґрунтування стратонів. Палінологічні дані слугують основою для зіставлення та визначення генезису різнофаціальних товщ, вивчення континентальних відкладів, виділення стратиграфічних одиниць різного ступеня детальності; вони є додатковим пошуковим критерієм на нафту і газ тощо.

Незважаючи на широкі можливості спорово-пилкового методу, палінологічних даних немає у стратиграфічних схемах України. На це є декілька причин: відсутність єдиної класифікаційної системи викопних спор і пилку; слабка розробка методологічних засад з використання палінологічних даних у стратиграфії; наявність різних підходів до визначення діапазонів поширення, оцінки ступеня стратиграфічної важливості й категорії таксонів, виділення палінозон; труднощі зіставлення біостратиграфічних зон, виділених за палінологічними даними у різних регіонах. Так, під час порівняльного аналізу палінологічних даних карбону Люблінського і Львівсько-Волинського басейнів [7] названо такі причини, які ускладнюють достовірне розчленування та зіставлення відкладів за палінологічними даними. Це відмінні класифікаційні системи міоспор, які зумовлюють неоднозначність морфологічного визначення таксонів; різні методологічні підходи до визначення діапазонів поширення форм, оцінки ступеня стратиграфічної важливості й категорії таксонів, принципи виділення палінозон тощо. Описані проблеми стосуються не тільки паліностратиграфії обох басейнів, а й відображають глобальні тенденції застосування палінології в стратиграфії.

Мета цього етапу досліджень - удосконалення методологічних засад використання палінології в біостратиграфії. Головні завдання: розробка критеріїв для достовірного розчленування та зіставлення розрізів за палінологічними даними та удосконалення методики виділення палінозон.

Предметом палінологічних досліджень є викопні дисперсні спори й пилок та вмісні осадові породи. Вихідним матеріалом паліностратиграфічних досліджень є дані про розподіл спор і пилку у розрізі і по латералі. Досвід використання палінологічного методу у біостратиграфії, незважаючи на його специфіку, довів змогу вживання для палінологічного матеріалу загальних принципів біостратиграфічного аналізу.

Теоретичним підґрунтям для цього є:

– принцип незворотності еволюції рослинного світу – певному інтервалові часу властиві специфічні за складом флористичні угруповання суходільних рослин, поширення і склад яких контролювані кліматом, зі швидкими темпами видоутворення та еволюційних змін, що відображаються на будові репродуктивних органів;

– видоспецифічність спор та пилку – кожний вид материнських рослин має пилок чи спори певної будови, оскільки вони є носіями генетичної інформації і виконують найважливішу функцію – відповідають за існування виду на Землі;

– масовість і політаксонність палинологічного матеріалу, оскільки він, по-перше, відображає рослинність великого за територією палеоботанічного регіону, по-друге, вищим рослинам, оберігаючи процес опилення та розселення від можливих несподіванок, властиво продукувати у великій кількості спори та пилок, які належать представникам рослинного царства з різним ступенем біологічної організації;

– значне латеральне поширення репродуктивних зерен, які пристосовані для просторового переміщення – вони маленького розміру, легкі, з низькою питомою вагою та морфологічними утвореннями (повітряними мішками, виростами, шипами) тощо, які сприяють далекому перенесенню;

– стійкість оболонки і чудова збереженість у викопному стані – природа вкладає в репродуктивні клітини весь запас міцності: протопласт захищений потрійною чи двійною оболонкою, одна з яких складена спорополенином – найстійкішою органічною речовиною, здатною добре зберігатися, стійкою до хімічних і механічних впливів (вона реагує лише на сильне окиснення і значне прогрівання вмісних порід);

– можливість вилучення палиноморф у великих кількостях як з відслонень, так і з керна свердловин, що підвищує інформативність та об'єктивність методу.

Одночасно палинологічний аналіз відрізняється від інших біостратиграфічних методів специфікою предмета досліджень. З одного боку, спори та пилок є мікроскопічними рештками макросослин і біологічними об'єктами, склад яких відображає закономірності еволюційного розвитку рослинних угруповань. З іншого, після відокремлення від материнських рослин не всі спори та пилок потрапляють за призначенням – велика кількість репродуктивних клітин поширюється у зовнішньому середовищі за законами седиментології як звичайні пелітові частинки: транспортуються на далекі відстані (до 600–800 км), осідають внаслідок гравітаційного осадження й захоронюються у різних типах середовищ – континентальних (грунтах, болотах, озерах, річках), перехідних (дельтах, лагунах), масові в донному мулі морів. Згодом переходять у викопний стан, майже не змінюючись, і стають компонентами дисперсної (розсіяної) органічної речовини (ДОР) осадових порід (рис. 1). Тобто спори і пилок – це алохтонні пелітові частинки біогенного походження. Поліфаціальність захоронення, значне латеральне поширення, швидкі темпи еволюції перетворюють палинологічні об'єкти на важливу стратиграфічну групу. Політаксонність і масовість палинологічного матеріалу підвищує інформативність, об'єктивність методу та достовірність визначень.

Палиностратиграфічні, як і будь-які інші біостратиграфічні, дослідження полягають у двох головних операціях: стратиграфічному розчленуванні і стратиграфічній кореляції. *Палиностратиграфічне розчленування* – це виділення палиностратонів у розрізах. Воно охоплює три етапи: палинологічне вивчення окремих відслонень з виділенням інтервалів з неповторним комплексом палиноморф, стратиграфічна систематизація виділених шарів, об'єднання їх у стратони. Під *палиностратиграфічною кореляцією* розуміють порівняння і зіставлення віддалених один від одного розрізів для латерального простеження палиностратонів і виявлення їхніх вікових співвідношень. Кінцевою метою кореляції є синхронізація – визначення одночасності утворення відкладів у розрізах, які зіставляють. Під час біостратиграфічних досліджень палинологічним методом головний акцент роблять на вивченні спор і пилку, тоді як інші компоненти дисперсної органіки ігнорують.



Рис. 1. Загальна схема утворення дисперсної органічної речовини осадових порід

Палінологічні дослідження, як і будь-які інші стратиграфічні дослідження, охоплюють три рівні – локальний, регіональний, глобальний та такі етапи: польовий, лабораторний, камеральний та наукової обробки (або інтерпретаційний) [4].

Послідовність паліостратиграфічних досліджень така:

1. Будь-які дослідження розпочинають на локальному рівні з вивчення й опробування конкретних розрізів (польовий етап). З кожної проби отримуємо *спектр* – кількісний та якісний склад спор та пилку одного зразка.
2. За послідовністю спектрів визначаємо особливості розподілу спор і пилку у локальному розрізі й отримуємо його палінологічну характеристику.
3. Уніфікуємо палінологічні дані, виявляємо подібні спектри та об'єднуємо їх у *комплекси*, що приурочені до певних стратиграфічних рівнів.

Спектри та палінокомплекси відображають умови поховання паліноморф, палеоклімат, склад рослинних материнських угруповань і є складною природною системою, утвореною сукупною дією факторів формаційного розвитку з комплексом ознак, які можна поділити на дві групи: тафономічні і ценотичні [2, 6]. Тафономічні ознаки – показники умов формування палінокомплексів, відображають процеси транспортування й поховання рослинного матеріалу й зміну та повторення умов осадонакопичення у часі. Ценотичні ознаки – однонапрямлені зміни якісного і кількісного складу міоспор, а саме поява таксонів, хвилясто-переривчасте поширення їх у вертикальному розрізі у межах

певного стратиграфічного інтервалу і зникнення, зумовлені еволюційними змінами у складі фаун і флор. Саме за ними й потрібно виконувати біостратиграфічне розчленування і зіставлення відкладів. Для коректного проведення біостратиграфічних досліджень за палінологічними даними у складі паліноспектрів треба відрізнити ценотичні ознаки від тафономічних та визначити неповторні односкеровані зміни. Для цього палінологічний аналіз повинен охоплювати тафономічні спостереження разом з фаціальним вивченням умісних порід.

Під час біостратиграфічних досліджень потрібно брати до уваги палінологічну циклічність – закономірну зміну і повторення палінологічних показників у вертикальному розрізі. Комплексний аналіз седиментаційної циклічності та якісно-кількісних варіацій у складі палінокомплексів виявив, що у вертикальному розрізі для всіх таксонів характерний циклічний переривчастий розподіл, деколи зі значними “стратиграфічними розривами”, коли інтервали з максимумом вмісту форми чергуються з ділянками різкого скорочення або її відсутності [1–3, 5, 6]. Такі кількісні коливання можна простежувати в одному розрізі багато разів. У розрізі циклічно змінюються як кількісні, так і якісні показники паліноспектрів. Кількісні та якісні коливання характерні як для загальної численності міоспор, так і для кожного виду або роду у діапазоні від нуля до максимуму вмісту. Факт появи або зникнення таксону у розрізі можна зачислити до однонаправлених незворотних еволюційних змін. Однак від моменту першої появи до моменту останнього зникнення вміст таксону коливається, форма зникає і з’являється у розрізі декілька разів стратиграфічно вище місця фактичної появи. Це є проявом як циклічного повторення фацій, так і ритмічних кліматичних змін.

Щоб відрізнити фаціальні зміни у палінокомплексах від еволюційних і вікових, бажано використовувати палінологічний матеріал однофаціальних порід. Фаціально-палінологічне вивчення вугленосної формації Львівсько-Волинського басейну [2, 6] показало, що фації, перехідні від континентальних до морських, містять численні, таксономічно різноманітні міоспори, які відображають рослинність суходолу великого палеоботанічного регіону. Тому вірогідність знахідок у них стратиграфічно важливих форм значно вища, ніж у континентальних чи морських фаціях.

Розчленування відкладів палінологічним методом виконують за принципом виділення у розрізах спеціальних біостратиграфічних підрозділів – палінозон. Палінозона – це сукупність відкладів, що містять неповторний, властивий лише їм набір різних категорій палінотаксонів, об’єднаних у зональний комплекс.

У загальних рисах методу визначення палінозон описано у багатьох публікаціях [8–14 та ін.]. Однак у них не завжди чітко висвітлено процедуру та послідовність операцій, не зафіксовано, які саме показники – кількісні чи якісні, є головними для визначення міоспорових зон. Фаціально-палінологічні дослідження карбону Львівсько-Волинського басейну, проведені автором у 90-х роках ХХ ст. [2, 6], довели, що під час виділення палінозон треба шукати властиві лише певним ділянкам розрізу палінологічні корелятиви. Ценотичні ознаки палінокомплексів – однонаправлені зміни у складі керівних і типових родів і видів міоспор, а саме поява нових таксонів, хвилясто-переривчастий розподіл їх у вертикальному розрізі у межах певного стратиграфічного інтервалу і зникнення є в основі паліностратиграфічного розчленування.

Зональний комплекс кожної палінозони має кількісну і якісну характеристику (рис. 2). У його структурі виділяють дві групи таксонів. Перша група об’єднує таксони, виділені за кількісними параметрами, до другої входять форми, визначені за особливостями

вертикального поширення. За кількісною участю виділяємо такі категорії: *домінанти* – їхній вміст у спектрах – понад 20 %; *субдомінанти* – від 5 до 20 %; *рідкісні* – до 5 %.

За особливостями стратиграфічного поширення таксони поділено на групи:

- *фонові*, або *транзитні* – з широким стратиграфічним діапазоном (у межах систем чи їхніх частин) і значною тривалістю існування материнських рослин (35–70 млн років); не мають важливого значення, їх використовують лише для загальної характеристики стратиграфічних підрозділів;
- *типові*, або *характерні* – форми з поширенням від частини ярусу до двох–трьох ярусів чи декількох суміжних дрібніших стратонів, однак частота знаходження їх у межах конкретного підрозділу є більша; серед них виділяють форми, що з’являються в межах конкретного стратону й переходять у перекривні відклади, і форми, що з’являються у підстильних відкладах і зникають у межах конкретного підрозділу; тривалість існування рослин, які їх продукують – 9–35 млн років;
- *керівні* – види з хронологічним діапазоном до 9 млн років, вузьким стратиграфічним (обмеженим конкретним біостратиграфічним підрозділом) і значним латеральним поширенням; вони особливо важливі для стратиграфічних досліджень – серед них обирають зональні види, або індекс-види.

Керівні й типові таксони, придатні для детального розчленування, трапляються, переважно, у незначній кількості (до декількох зерен на скло), мають циклічне поширення, зникають і з’являються у вертикальному розрізі декілька разів. Для визначення фактичного діапазону існування цих форм важливо відмітити їхню першу появу й останнє

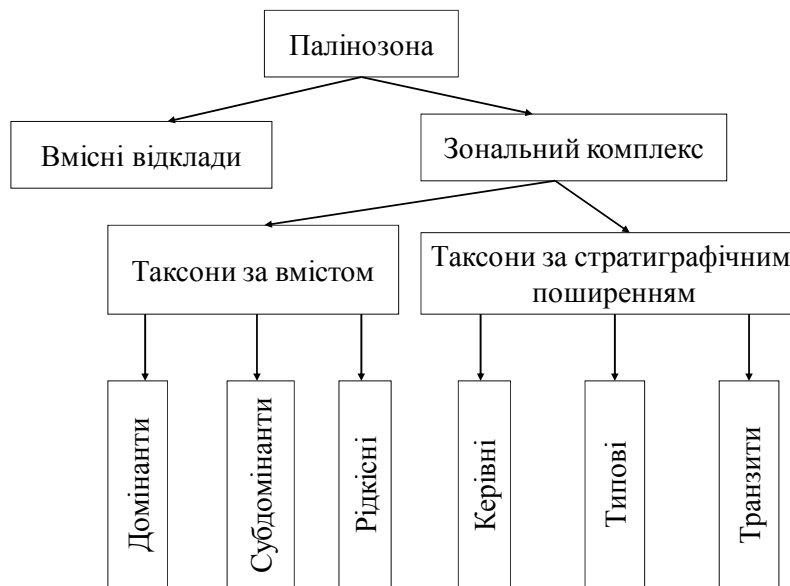


Рис. 2. Структура палінозони

зникнення. Це можливо лише під час вивчення послідовностей палінокомплексів, отриманих унаслідок детального поверстового опробування стратиграфічно безперервних розрізів з урахуванням літолого-фаціального складу вмісних порід. Стратиграфічне значення того чи іншого таксона, його категорія (транзитний, типовий, керівний) залежать від точної морфологічної ідентифікації, правильної оцінки діапазону існування (беруть до уваги його стратиграфічне поширення не тільки в певному регіоні, а й в глобальному масштабі), виявлення рівнів появи, розквіту і зникнення.

У практиці паліо-стратиграфічних досліджень застосовують усі групи таксонів.

Під час визначення складу зонального комплексу важливим є стратиграфічне поширення керівних і типових видів, діапазони сумісного знаходження таксонів, неповторні за складом асоціації різних груп таксонів. А такі ознаки, як поширення у розрізі фонових форм, кількісні співвідношення таксонів є лише додатковою характеристикою. Неповторні, латерально витримані сполучення керівних і типових форм певних стратиграфічних інтервалів покладено в основу виділення міоспорових зон. Для повної характеристики палінозон застосовують й інші категорії таксонів – фонові, домінанти, субдомінанти, рідкісні. Межі між зонами визначають за рівнями зміни окремих характерних чи керівних таксонів, а також усього зонального комплексу.

Нижче пропонуємо методику визначення зон за палінологічними даними, опрацьовану під час досліджень девонсько-кам'яновугільного комплексу порід Волино-Подільської окраїни Східноєвропейської платформи [2, 6]. Практично палінозони та їхні вертикальні послідовності – палінологічні шкали, виділяють так.

1. Під час опрацювання розрізів визначають їхню палінологічну характеристику, особливості поширення спор і пилку, виділяють спектри та комплекси.

2. За характером вертикального поширення визначають категорії таксонів, головну увагу надаючи пошуку керівних і типових форм.

4. Виявляють шари осадових порід, що містять неповторні сполучення різних груп таксонів, й рівні зміни їхнього складу. Детальність розчленування залежить від особливостей вертикального поширення міоспор і геологічного завдання.

5. У разі зіставлення місцевих розрізів на регіональному етапі досліджень простежують латеральне поширення відкладів (у межах геологічного регіону або його частини), що містять однакові специфічні комплекси фосилій; підтверджують регіональність їхнього поширення, визначають регіонально витримані інтервали з подібним складом паліноморф та їхні межі. Найважливіше значення для виділення біостратиграфічних меж мають рівні появи чи зникнення певних груп таксонів. Ці межі переважно фіксують не лише за зміною комплексів, вони відображають також інші значні геологічні події: зміну тектонічного чи седиментаційного режиму, клімату тощо.

6. Показники подібних за складом комплексів уніфікують і стандартизують, за ними виділяють спеціалізовані біостратиграфічні підрозділи – палінозони – сукупності гірських порід, які схарактеризовані зональним комплексом спор і пилку.

7. Впорядковуємо палінозони в хронологічній послідовності і визначаємо палінологічну зональну шкалу. Вертикальна послідовність почергових палінологічних зон утворює зональну місцеву шкалу. Порівнюючи її зі світовими еталонними шкалами палінологічної зонації, визначають відносний вік біостратиграфічних підрозділів і завдяки цьому впорядковують місцеві літостратиграфічні підрозділи за віком й щодо загальних підрозділів, тобто за допомогою стратону загальної шкали, за її біостратиграфічним

вмістом визначають положення місцевих літостратиграфічних підрозділів у загальній ієрархії стратонів.

Оскільки палінологічний матеріал – політаксонний, найчастіше виділяють біостратиграфічні підрозділи таких видів – комплексні, конкурентні (або конкурентно-рангові) зони, біо-, акме-, тайльзони (рис. 3).

Біозони об'єднують відклади, які утворилися в часовому інтервалі, що відповідає стратиграфічному поширенню індекс-виду. Це керівні форми, які мають вузький діапазон існування, трапляються лише в межах своїх зон, з характерними морфологічними ознаками, завдяки яким їх легко діагностувати. Назву біозони утворено з видової назви індекс-виду. Скорочена назва походить від першої букви видової назви керівного таксону. Виділення конкурентно-рангових зон ґрунтується на визначенні вертикального поширення не менш як двох типових таксонів, стратиграфічні діапазони яких взаємно перекриті [4]. Такі палінозони характеризують частини світ чи світу і переважно відповідають інтервалам товщиною у 10–60 м, деколи до 100 м. Їхня назва складена з видових назв двох типових таксонів. Перший з'являється у підстильних відкладах, часто трапляється в межах зони, не переходить у перекривні; другий – стає типовим з нижньої межі зони і є в перекривних відкладах. Скорочені назви зон (індекси) позначені першими буквами видових назв, як це прийнято у схемі уніфікованого палінологічного розчленування карбону Західної Європи [13]. Акмезони (зони розквіту) виділені за першим

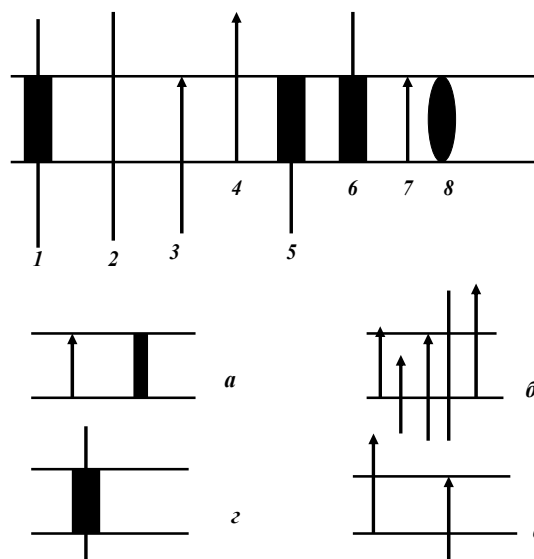


Рис. 3. Категорії таксонів і типи біостратиграфічних зон:  
1–8 – категорії таксонів: 1, 2 – фонові, або транзитні; 3–6 – характерні; 7, 8 – керівні; а–в – типи біостратиграфічних зон: а – біозона; б – комплексна зона; в – епіболь; г – конкурентна зона



кількісним максимумом індекс-видів. Їхня назва утворена від видової назви виду-домінанта, а індекс – перша буква назви виду. Тайльзона відповідає повному стратиграфічному поширенню виду-біомаркера. Оскільки у суміжних регіонах діапазон поширення цього виду більший, то виділено біостратиграфічний підрозділ саме цієї категорії, а не біозону. Назву зони цієї категорії визначено за назвою виду-біомаркера, а індекс – перша буква видової назви. Комплексні зони виділені за двома чи трьома характерними формами, які або з'являються біля підшови зони, або зникають біля її верхньої межі. Назву такої зони утворено від назв характерних видів, а індекс – від перших букв видових назв.

Палінологічна кореляція і визначення відносного віку стратиграфічних підрозділів виконують за подібністю комплексів органічних мікрорешток (методом комплексів) або за керівними формами. Метод керівних форм виник першим і ґрунтується на уявленні про те, що керівні форми фаціально незалежні, займають одне і те ж стратиграфічне положення у різних розрізах, одночасно з'являються і зникають на значних територіях, мають значне латеральне поширення. Пошук керівних форм, які поширені глобально, доволі складний і тривалий. Тому багато спеціалістів віддають перевагу методиці, що ґрунтується на аналізі всього мікрофлористичного комплексу. У цьому разі беруть до уваги не лише таксономічний склад, а й кількісні співвідношення між окремими таксонами. Під час дослідження комплексу з'ясовують характер реагування кожного виду на конкретні зовнішні зміни, загальний висновок коректують щодо кожної групи, і це дає змогу точно зафіксувати на певному рівні межу між етапами розвитку району, який вивчають, та уявити собі масштаб подій та ранг межі.

Форма подання паліностратиграфічної інформації є важливим моментом у стратиграфії. Сьогодні, у час бурхливого розвитку інформаційних технологій, одним з головних завдань стратиграфії є паспортизація геологічних тіл, яка полягає в конкретизації стратонів і створенні їхніх персоніфікованих характеристик за комплексом уніфікованих параметрів; та формування інтерактивної стандартизованої системи – каталогу персоніфікованих стратонів. Потреба в систематизації та уніфікації палінологічного матеріалу викликана ще й специфікою спорово-пилкового методу. Масовість і політаксонність спор, з одного боку, підвищують інформативність та об'єктивність спорово-пилкового методу, з іншого, ускладнюють роботу паліолога тому, що не зрозуміло, яким саме критеріям – кількісним чи якісним – надавати перевагу під час виконання біостратиграфічних досліджень. Це протиріччя усуває стандартизована характеристика палінозон. Першим кроком у створенні інтерактивної стандартизованої системи паліностратонів повинно стати конкретизація їхніх персоніфікованих характеристик за критеріями, висвітленими в численних наукових публікаціях і нормативних документах. Головною ознакою, за якою виділяють палінозони, є систематичний склад міоспор, що відображений у кількісних (домінанти, субдомінанти, рідкісні – за процентним вмістом у спектрах) та якісних (керівні, характерні, фонові – за особливостями вертикального поширення) параметрах. Стандартизована характеристика палінозони охоплює такі позиції: назву, категорію, латеральне поширення, потужність стратону, географічне та тектонічне положення опорного розрізу, де відклади зони представлені у повному обсязі, відносний вік, характер контактів з підстильними та перекривними породами, співвідношення з іншими категоріями стратонів і міжрегіональну кореляцію з палінологічними підрозділами суміжних регіонів. Крім зазначеного, для унеможливлення порушень правил пріо-

риту потрібно зазначати автора й рік першоопису (зі зазначенням точного бібліографічного посилання).

Отже, ценотичні ознаки паліокомплексів – однонапрямлені зміни у складі керівних і характерних родів і видів міоспор, є підґрунтям паліостратиграфічного розчленування. Головним інструментом для розчленування і кореляції відкладів за паліологічними даними є паліозона. Це спеціалізований біостратиграфічний підрозділ, сукупність відкладів, що містить неповторний, властивий лише їм, набір різних категорій таксонів, об'єднаних у зональний комплекс. Усі паліозони є комплексно обґрунтованими, охоплюють усі категорії таксонів. Під час виділення паліозон важливо брати до уваги як видовий склад спор та пилку, так і вміст таксонів. Однак головним критерієм для виділення міоспорових зон є неповторні угруповання керівних і характерних форм, поширених у певних стратиграфічних інтервалах; з кількісних показників важливий тільки один – масовість знаходження. Запропоновано модернізовану методику визначення і комплексного обґрунтування паліозон і новітній спосіб подання біостратиграфічного матеріалу у вигляді стандартизованої й уніфікованої системи характеристик паліостратиграфічних підрозділів, яка впорядковує та полегшує сприйняття паліологічної інформації, є зручною формою для її зберігання та надійним інструментом для аналізу валідних наукових даних і різноманітних операцій.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Іваніна А. В. Вертикальний розподіл паліоориктоценозів та інших складових у карбоні Львівського прогину / А. В. Іваніна // Нові дані з геології та нафтогазоносності України : зб. наук. праць УкрДГРІ. – Львів, 1999. – С. 164–170.
2. Іваніна А. В. Новий підхід до вивчення паліологічних решток древніх осадових товщ / А. В. Іваніна // Геолого-геофізичні дослідження нафтогазоносних надр України : зб. наук. праць УкрДГРІ. – Львів, 1997–1998. – С. 129–135.
3. Іваніна А. В. Про зв'язок розподілу міоспор з седиментаційною циклічністю вугленосного карбону Львівсько-Волинського вугільного басейну / А. В. Іваніна, В. Ф. Шульга // Палеонт. зб. – 1994. – № 30. – С. 60–62.
4. Іваніна А. В. Стратиграфія : навч.-метод. посібник / А. В. Іваніна, Р. Й. Лещух. – Львів, 2002. – 92 с.
5. Іваніна А. В. Циклічний розподіл дисперсної органічної речовини у вугленосній формації Львівсько-Волинського басейну / А. В. Іваніна // Екосистеми геологічного минулого України. – Київ, 1995. – С. 28–29.
6. Іваніна А. В. Фаціально-паліологічний аналіз вугленосної формації Львівсько-Волинського басейну / А. В. Іваніна, В. Ф. Шульга // Геол. журнал. – № 3–4. – 1996. – С. 108–114.
7. Іваніна А. В. Щодо зіставлення кам'яновугільних відкладів Львівсько-Волинського (Україна) і Люблінського (Польща) басейнів за паліологічними даними / А. В. Іваніна, В. Ф. Шульга, А. Здановський // Палеонтол. зб. – № 34. – 2002. – С. 134–141.
8. Методологические аспекты палинологии / под ред. И. И. Нестерова. – Москва : Недра, 1987. – 223 с.
9. Методы интерпретации палинологических данных // Тр. ВСЕГЕИ. – 1977. – Т. 279. – 80 с.
10. Практическая палиостратиграфия / под ред. Л. А. Пановой и др. – Ленинград : Недра, 1990. – 348 с.
11. Решение палинологического колоквиума по карбону Русской плиты / Ротапринт ВНИГНИ. – 1985. – 14 с.
12. Palynology: principles and applications / Ed. J. Jansonius, D. C. McGregor. – Salt Lake City: Publishers Press, 1996. – Vol. 1–3. – 1291 p.

13. Clayton G. Carboniferous miospores of Western Europe: illustration and zonation / G. Clayton, R. Coquel, J. Doubinger [et al.] // *Meded. Rijks Geol. Dienat.* – 1977. – Vol. 29. – P. 1–71.
14. Ivanina A. Integrated approach to the studying palynological remnants of the Carboniferous of the Volhynian-Podilian margin of the East-European platform / A. Ivanina // *Paleontol. zb.* – 2014. – N 46. – S. 146–155.

## REFERENCE

1. Ivanina A. V. Vertykalnyi rozpodil palinooryktosenoziv ta inshykh skladovykh u karboni Lvivskoho prohynu // *Novi dani z heolohii ta naftohazonosnosti Ukrainy. Zb. nauk. prats UkrDHRI.* – Lviv, 1999. – S. 164–170.
2. Ivanina A. V. Novyi pidkhid do vyvchennia palinoloichnykh reshtok drevnikh osadochnykh tovshch // *Heoloho-heofizychni doslidzhennia naftohazonosnykh nadr Ukrainy. Zb. nauk. prats UkrDHRI.* – Lviv, 1997–1998. – S. 129–135.
3. Ivanina A. V., Shulha V. F. Pro zviazok rozpodilu miospor z sedimentatsiinoiu tsyklichnistiu vuhlenosnoho karbonu Lvivsko-Volynskoho vuhilnoho baseinu // *Paleont. zb.* – 1994. – N 30. – S. 60–62.
4. Ivanina A. V., Leshchukh R. Y. *Stratyhrafia. Navchalno-metodychni posibnyk.* – Lviv, 2002. – 92 s.
5. Ivanina A. V. Tsyklichnyi rozpodil dyspersnoi orhanichnoi rechovyny u vuhlenosnii formatsii Lvivsko-Volynskoho baseinu // *Ekosystemy heolohichnoho mynuloho Ukrainy.* – Kyiv, 1995. – S. 28–29.
6. Ivanina A. V., Shulha V. F. Fatsialno-palinoloichnyi analiz vuhlenosnoi formatsii Lvivsko-Volynskoho baseinu // *Heol. zh.* – N 3–4. – 1996. – S. 108–114.
7. Ivanina A. V., Shulha V. F., Zdanovskyi A. Shchodo zistavlennia kamianovuhilnykh vidkladiv Lvivsko-Volynskoho (Ukraina) i Liublinskoho (Polshcha) baseiniv za palinoloichnymy danymy // *Paleontol. zb.* – N 34. – 2002. – S. 134–141.
8. Metodolohycheskye aspekty palynolohyy [Pod red. Y. Y. Nesterova]. – Moskow : Nedra, 1987. – 223 s.
9. Metody ynterpretatsyy palynolohycheskykh dannykh // *Tr. VSEHEY.* – 1977. – T. 279. – 80 s.
10. Praktycheskaia palynostratyhrafyia [Pod red. L. A. Panovoi i dr.]. – Leningrad : Nedra, 1990. – 348 s.
11. Reshenye palynolohycheskoho kolokvyuma po karbonu Russkoi plyty / *Rotaprynt VNYHNY.* – 1985. – 14 s.
12. Palynology: principles and applications [eds. J. Jansonius, D.C. McGregor]. – Salt Lake City: Publishers Press, 1996. – Vol. 1–3. – 1291 p.
13. Clayton G., Coquel R., Doubinger J. et al. Carboniferous miospores of Western Europe: illustration and zonation // *Meded. Rijks Geol. Dienat.* – 1977. – Vol. 29. – P. 1–71.
14. Ivanina A. Integrated approach to the studying palynological remnants of the Carboniferous of the Volhynian-Podilian margin of the East-European platform. *Paleontol. zb.* – 2014. – N 46. – S. 146–155.

Стаття: надійшла до редакції 14.11.2019  
прийнята до друку 24.12.2019

## METHODOLOGICAL PRINCIPLES OF APPLICATION OF PALYNOLOGY IN STRATIGRAPHY

**Antonina Ivanina**

*Ivan Franko National University of Lviv, Hrushevskiyi Str., 4, 79005, Lviv, Ukraine  
ant\_iv@ukr.net*

Spores and pollen are allochthonous pelitic particles of biogenic origin, one of the most important floristic groups used for the dismemberment, correlation of sedimentary sections and biostratigraphic justification of strata. Political taxonomy and mass of palynological material, polyfaciality of burial, considerable lateral distribution, rapid rates of evolution make palynological objects an important stratigraphic group. However, the use of palynology in stratigraphy is limited by the imperfect methodology of using palynological data in stratigraphy. The main tasks of this stage of research are to develop criteria for accurate dismemberment and comparison of sections according to palynological data and to improve the method of palynozones' definition. The experience of using the palynological method in biostratigraphy, despite its specificity, has proved the possibility of applying to the palynological material the general principles of biostratigraphic analysis. An improved technique of palynostratigraphic studies is described. The source material is data on the distribution of spores and pollen by section and lateral. The main tool for the breakdown and correlation of sediments according to palynological data is palynozones. This is a specialized biostratigraphic subdivision, a collection of sediments containing a unique set of different categories of taxa (according to the peculiarities of vertical distribution - key, characteristic, transit ones; on the content - dominant, subdominant, accessory), combined zonal complex. The modernized method of definition and complex substantiation of palynozones and the newest way of presenting biostratigraphic material in the form of a standardized and unified system of characteristics of the palynostratigraphic units are offered.

*Key words:* stratigraphy, palynology, spores, pollen, palynozones, methodology.