

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГЕОЛОГІЧНИХ НАУК**

СУПРУН ІРИНА СЕРГІЇВНА

УДК 56:(581.526.325:551.781.3)(477.8)

**БІОСТРАТИГРАФІЯ ПАЛЕОЦЕНОВИХ ВІДКЛАДІВ УКРАЇНСЬКИХ
КАРПАТ ЗА НАНОПЛАНКТОНОМ**

Спеціальність 04.00.09 – палеонтологія і стратиграфія

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата геологічних наук

Київ – 2021

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у відділі стратиграфії і палеонтології мезозойських відкладів Інституту геологічних наук НАН України

Науковий керівник: доктор геолого-мінералогічних наук, професор
Андрєєва-Григорович Аїда Сергіївна,
Інститут геологічних наук НАН України,
старший науковий співробітник

Офіційні опоненти: доктор геологічних наук, доцент,
Матвєєв Андрій В'ячеславович,
завідувач кафедри геології
Харківського національного
університету ім. В.Н. Каразіна

кандидат геолого-мінералогічних наук, доцент,
Іваніна Антоніна Валентинівна,
в.о. завідувача кафедри загальної та історичної геології
і палеонтології геологічного факультету
Львівського національного університету
імені Івана Франка

Захист відбудеться “12” *травня* 2021 р. о 10⁰⁰ год. на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.162.01 при Інституті геологічних наук НАН України, за адресою: 01054, м. Київ, вул. О. Гончара, 55-б.

Тел./факс: +380(44)486-93-34. Електронна пошта: info@igs-nas.org.ua

З дисертацією можна ознайомитись у науковій бібліотеці Інституту геологічних наук НАН України за адресою: 01054, м. Київ, вул. О. Гончара, 55-б.

Автореферат розісланий “_____” квітня 2021 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради Д 26.162.01
кандидат геологічних наук



О.А. Сухов

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Обґрунтування вибору теми дослідження. Палеоценові відклади Українських Карпат є основною з перспективних на вуглеводні флішовою формацією кайнозойського нафтогазоносного комплексу. З палеоценовими утвореннями пов'язані численні поклади вуглеводнів (Старосамбірське та Блажівське нафтогазові родовища, Бориславське нафтогазоозокеритове родовище та інші). Ефективність різноспрямованих геологічних робіт на пряму залежить від застосування надійної стратиграфічної основи, яка обґрунтована детальною біостратиграфією відкладів.

В результаті багаторічного вивчення палеогенових відкладів Карпат створено низку регіональних стратиграфічних схем, які удосконалюються з оновленням теоретичної та фактичної бази знань. На сьогодні залишаються деякі дискусійні проблеми стратиграфії цих утворень щодо віку та обсягу стратиграфічних підрозділів, обґрунтування границь, міжрегіональної кореляції тощо. Вирішити ці питання дозволяють результати сучасних біостратиграфічних досліджень на основі мікропалеонтології.

Пріоритетною ортостратиграфічною мікропалеонтологічною групою для палеоцену поряд із планктонними форамініферами є вапняний нанопланктон. Завдяки швидкій еволюції, космополітності, чутливості до екологічних змін ці планктонні одноклітинні гаптофітові водорості мають велике значення для датування віку та розчленування осадових товщ, палеоекологічних реконструкцій, регіональної та міжрегіональної кореляції. Дослідження за нанопланктоном ефективно використовуються при стратифікації розрізів як відкритих, так і закритих територій, що визначає їх важливе біостратиграфічне значення. За цією групою мікроорганізмів розроблено глобальні та регіональні біостратиграфічні шкали, обґрунтовано межі та обсяги ярусів палеоцену МСШ, регіональних та місцевих стратонів віддалених регіонів.

Актуальність теми роботи визначається необхідністю удосконалення згідно сучасних міжнародних стандартів біостратиграфічної схеми за нанопланктоном перспективних на вуглеводні палеоценових відкладів Українських Карпат, що є необхідною передумовою для удосконалення їх стратиграфії.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Роботу виконано в рамках наукових досліджень відділу стратиграфії та палеонтології мезозойських відкладів Інституту геологічних наук НАН України. Отримані результати викладені у звітах інституту за держбюджетними темами, які виконувались протягом 2013–2017 рр. – «Ортостратиграфічні групи фауни і флори та опорні розрізи регіональних стратиграфічних підрозділів фанерозою України» (державний реєстраційний № 01113U000063), 2018–2021 рр. – «Обґрунтування границь регіональних і місцевих стратиграфічних підрозділів фанерозою України для геологічних карт нового покоління» (державний реєстраційний № 0118U003433) та пріоритетною темою 2018–2019 рр. – «Обґрунтування границь регіональних і місцевих стратиграфічних підрозділів фанерозою України для геологічних карт нового покоління» (державний реєстраційний № 0120U100052) – «Стратиграфічні схеми мезозойської ератеми Дніпровсько-Донецької западини та пояснювальна записка» (2018 р.), «Стратиграфія мезо-кайнозойських відкладів Карпатського

нафтогазоносного регіону» (2019 р.); 2020–2021 рр. «Еволюція органічного світу як основа стратиграфії і кореляції відкладів фанерозою України» (№ держреєстрації 0120U101289).

Мета дослідження. Деталізація та уточнення біостратиграфії палеоценових відкладів Українських Карпат та їх кореляція за нанопланктоном.

Основні завдання. Для досягнення поставленої мети вирішувалися основні завдання:

1. Польові дослідження та опис послідовності розрізів палеоцену у Вежанському та Монастирецькому покривах Карпат;
2. Визначення систематичного складу нанопланктону у цих розрізах та закономірностей його просторово-часового поширення у палеоценових відкладах в межах Українських Карпат; монографічний опис стратиграфічно важливих видів та створення атласу зображень характерних таксонів палеоценових нанофосилій;
3. Біостратиграфічне розчленування за нанопланктоном палеоценових відкладів Вежанського та Монастирецького покривів; зіставлення їх біозонального поділу з сучасною Міжнародною стратиграфічною шкалою та з одновіковими утвореннями Українських Карпат, обґрунтування регіональної біозональної шкали палеоцену за нанопланктоном;
4. Дослідження стратиграфічного розподілу нанофосилій у пограничних розрізах палеоценових відкладів Карпат та визначення головних змін у комплексах нанопланктону на рубежах крейди і палеогену, палеоцену і еоцену;
5. Вивчення таксономічного складу та зонального розподілу нанопланктону у розрізах Зеравшано-Гісарської області Таджикистану та оазису Фарафра (Єгипет); визначення спільних асоціацій у нанозонах віддалених регіонів, міжрегіональна кореляція згідно до сучасної Міжнародної шкали;
6. Визначення умов існування та закономірностей розвитку нанопланктону палеоценових відкладів Українських Карпат.

Об'єкт дослідження – нанопланктон і палеоценові відклади Українських Карпат.

Предмет дослідження – біостратиграфія палеоценових відкладів Українських Карпат за нанопланктоном.

Фактичний матеріал та методика дослідження. В основу роботи покладено матеріали особистих польових досліджень палеоценових розрізів в межах Вежанського та Монастирецького покривів Українських Карпат, проведених спільно зі старшим науковим співробітником Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України, доктором геологічних наук О.М. Гнилком та доцентом кафедри загальної та регіональної геології геологічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка, кандидатом геологічних наук Л.В. Генераловою. В роботі також використано матеріали з особистих колекцій, люб'язно надані науковим керівником, доктором геолого-мінералогічних наук, професором А.С. Андрєєвою-Григорович та доцентом, завідуючим кафедри геології Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна, доктором геологічних наук А.В. Матвєєвим. Загалом досліджено близько 250 зразків.

Методи дослідження. В основну досліджень покладені *палеонтологічний метод з використанням сучасних методик світлової і електронної мікроскопії, літолого-стратиграфічний, біостратиграфічний, палеоекологічний методи.*

Наукова новизна отриманих результатів. В роботі представлені нові наукові результати вивчення нанопланктону і біостратиграфії палеоценових відкладів Українських Карпат:

1. Вперше монографічно описано стратиграфічно важливі таксони та подано зведену характеристику систематичного складу і просторово-часового поширення нанопланктону цих відкладів. Створено атлас зображень характерних для палеоцену нанофосилій;

2. Вперше детально розчленовано за нанопланктоном палеоценові відклади Внутрішніх Українських Карпат – метовської світи Вежанського покриву та сушманецької світи Монастирецького покриву, у яких простежено зону NP1 *Biantholithus sparsus* (нижній даній) та встановлено зони NP5 *Fasciculithus tympaniformis* (зеландій), NP6 *Heliolithus kleinpellii* (верхній зеландій – нижній танет), NP8 *Heliolithus riedelii* (танет); доповнено зональний поділ за нанопланктоном палеоцену південного схилу Карпат визначеними зонами NP6, NP8, NP10;

3. Удосконалено та обґрунтовано нанопланктонну зональну шкалу нижньопалеоценових відкладів Українських Карпат. Охарактеризовано повну послідовність біозон в діапазоні від верхнього маастрихту крейди до нижнього іпру еоцену. Вперше у регіоні виділено нанозону NP10 *Tribrachiatos contortus* нижнього еоцену. Цю шкалу адаптовано до сучасної Міжнародної стратиграфічної шкали (2020 р.). Нанопланктонні біозони зіставлено за форамініферами та диноцистами;

4. Визначено критерії для обґрунтування за нанопланктоном границь відкладів крейди і палеоцену, палеоцену і еоцену в Українських Карпатах;

5. Створено різнорангові кореляційні схеми нижньопалеоценових відкладів Українських Карпат згідно до новітньої Міжнародної стратиграфічної шкали: регіональну схему кореляції структурно-тектонічних зон Карпат і міжрегіональну кореляційну схему в межах Тетичної провінції. Визначено характерні асоціації нанопланктону, за якими обґрунтовано регіональну і міжрегіональну кореляцію;

6. Окреслено головні фактори палеоекології нанопланктону та три етапи його розвитку у седиментаційному басейні палеоценових відкладів Українських Карпат: ранньо-, середньо- та пізньопалеоценовий. Виділено екологічні групи нанопланктону та обґрунтовано, що седиментація відкладів відбувалась у відкрито-океанічному, відносно глибоководному басейні в умовах субтропічної зони; протягом зеландію і танету температура басейнових вод підвищувалась.

Наукове значення отриманих результатів. Наукове значення роботи полягає у результатах систематичного вивчення палеоценового нанопланктону Українських Карпат: доповнено палеонтологічну характеристику стратиграфічних підрозділів; удосконалено регіональну нанопланктонну зональну шкалу палеоцену, яку уточнено згідно до новітніх стратиграфічних стандартів; деталізовано біостратиграфію палеоценових відкладів Карпат. Визначені головні зміни асоціацій нанопланктону на рубежах крейди і палеоцену, палеоцену і еоцену є вагомими критеріями для

обґрунтування цих границь у Карпатах. Охарактеризовано палеоекологію седиментаційного басейну протягом палеоцену та визначено вплив екологічних змін на етапність розвитку нанопланктону. Різноманітні кореляції підтвердили існування морських зв'язків між палеоценовими палеобасейнами в межах океану Тетис, завдяки чому у різних регіонах нанопланктон представлений ідентичними асоціаціями видів, а його еволюція відбувалась аналогічно. Доведено біостратиграфічне значення нанопланктону для геологічних досліджень у регіоні.

Практичне значення отриманих результатів. Практична цінність роботи полягає у детальному біозональному розчленуванні, удосконаленні стратиграфії палеоценових відкладів Українських Карпат, регіональній та міжрегіональній кореляції. Наведені результати можуть слугувати підґрунтям для подальших різноманітних та різноспрямованих геологічних робіт.

Отримані нові дані увійшли у «Регіональну стратиграфічну схему палеогенових відкладів Українських Карпат», створену колективом співробітників ІГН НАН України, ІГГГК НАН України, ДП «Західукргеологія».

Монографічний опис і атлас палеоценового нанопланктону можуть бути використані при подальших науково-практичних палеонтологічних дослідженнях та в учбовому процесі геологічних і біологічних спеціальностей.

Особистий внесок здобувача. Автором особисто описано розрізи та зібрано кам'яний матеріал у природних відслоненнях Внутрішніх Українських Карпат, проаналізовано і узагальнено опубліковані матеріали інших дослідників, проведено мікропалеонтологічні та біостратиграфічні дослідження. Всі результати та висновки, які наведені в дисертаційній роботі та опубліковані в одноосібних наукових роботах, одержані здобувачем самостійно. У статтях, опублікованих за темою дисертації у співавторстві, автору належать рівноправна частка результатів та висновків.

Апробація результатів дисертації. Основні матеріали дисертації були представлені на 9 Міжнародних і 11 Всеукраїнських наукових конференціях: п'ятій Всеукраїнській науковій конференції молодих вчених до 95-річчя Національної академії наук України (Київ, 2013); XXXV сесії Палеонтологічного товариства НАН України «Еволюція органічного світу та етапи геологічного розвитку Землі» (Чинадієво, 2014); V Всеукраїнській науковій конференції «Проблеми геології фанерозою України» (Львів, 2014); Науково-практичній конференції до 100-річчя від Дня народження В.П. Макридіна «Новітні проблеми геології» (Харків, 2015); XVI Всеросійській мікропалеонтологічній нараді «Современная микропалеонтология» (Калінінград, 2015); XXXVI сесії Палеонтологічного товариства НАН України «Стратотипові та опорні розрізи фанерозойських відкладів України: сучасний стан палеонтологічної вивченості та перспективи подальших досліджень» (Львів, 2015); Палеострат-2016 (Москва, 2016); VII Всеукраїнській науковій конференції «Проблеми геології фанерозою України» (Львів, 2016); II Палеоальгологічній конференції «Водоросли в еволюції біосфери» (Новосибірськ, 2016); XXXVII сесії Палеонтологічного товариства НАН України «Проблеми обґрунтування регіональних стратонів фанерозою України» (Київ, 2016); XXXVIII сесії Палеонтологічного товариства України «40 років Палеонтологічному товариству України» (Канів, 2017); VIII Всеукраїнській науковій конференції

«Проблеми геології фанерозою України» (Львів, 2017); 18-тій Чесько-Словацько-Польській палеонтологічній конференції «Otvorený geologický kongres 2017 Vysoké Tatry» (Словаччина, 2017); IX Всеукраїнській науковій конференції присвяченій пам'яті першого західноукраїнського геолога Юліана Медвецького (1845–1918) «Проблеми геології фанерозою України» (Львів, 2018); XXI Міжнародному конгресі Карпатсько-Балканської геологічної асоціації (CBGA) (Австрія, 2018); VIII Всеукраїнській молодіжній науковій конференції «Ідеї та новації в системі наук про Землю» (Київ, 2019); Міжнародній науковій конференції та XXXIX сесії Палеонтологічного товариства НАН України «Палеонтологічні дослідження Доно-Дніпровського прогину» (Градизьк, 2019); Першому семінарі EAGE з оцінки небезпеки зсуву та звалищ у Карпатах (Львів, 2019); XIII Міжнародній науковій конференції «Моніторинг геологічних процесів та екологічного стану довкілля» (Київ, 2019); Міжнародній науковій конференції «Сучасні проблеми гірничої геології та геоекології» (Київ, 2020).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 30 наукових праць, з них 2 статті у журналах, що входять до переліку фахових видань з геологічних наук, 4 статті – у зарубіжних та українських наукометричних виданнях, 23 тез доповідей у збірниках матеріалів міжнародних та вітчизняних наукових і науково-практичних конференцій, конгресів.

Обсяг та структура роботи. Дисертаційна робота складається з анотації, вступу, семи розділів, списку використаних джерел та шести Додатків. Додаток А – монографічний опис характерних видів нанопланктону. Додаток Б – атлас зображень нанофосилій (6 фототаблиць та пояснень до них). Додаток В – список наведених таксонів нанопланктону. Додаток Г – регіональна стратиграфічна схема палеогенових відкладів Українських Карпат. Додаток І – список публікацій здобувача за темою дисертації. Додаток Д – відомості про апробацію результатів. Загальний обсяг роботи 258 сторінок, з яких 144 – основний текст, 10 – анотації, 44 – додатки, 34 – список використаних джерел. Робота ілюстрована 19 рисунками.

Подяки. Автор щиро вдячна за всебічну допомогу, люб'язно наданий особистий колекційний матеріал, сприяння і наукові консультації у процесі роботи над дисертацією науковому керівнику, старшому науковому співробітнику відділу стратиграфії і палеонтології мезозойських відкладів ІГН НАН України, доктору геолого-мінералогічних наук, професору А.С. Андрєєвій-Григорович.

Щиру подяку за фахові консультації, цінні поради, доброзичливу підтримку дисертант висловлює колегам з ІГН НАН України доктору геол.-мін. наук, професору М.М. Іваніку, кандидату геол.-мін. наук Н.В. Маслун, доктору геол. наук Н.М. Жабіній, а також з кафедри геології Університету Найробі (Найробі, Кенія) кандидату геол. наук Д.Д.О. Вага. Автор висловлює велику подяку за корисну співпрацю співробітникам ІГТГК НАН України доктору геол. наук О.М. Гнилко, кандидату геол. наук С.Р. Гнилко, Львівського національного університету ім. І. Франка кандидату геол. наук Л.В. Генераловій. Також автор щиро вдячна доценту Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна доктору геол. наук А.В. Матвєєву за надання кам'яного матеріалу з розрізів Єгипту, а також асистентам

геологічного факультету ЛНУ ім. І. Франка Ю.Р. Дацюку та †О.М. Яцожинському за допомоги у фотографуванні нанопланктону.

Автор висловлює подяку всім працівникам відділу стратиграфії та палеонтології мезозойських відкладів ІГН НАН України за повсякчасну підтримку та співробітництво.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

ІСТОРІЯ ВИВЧЕНОСТІ ПАЛЕОЦЕНОВИХ ВІДКЛАДІВ УКРАЇНИ ЗА НАНОПЛАНКТОНОМ

Дослідження нанопланктону в Україні розпочались з другої половини минулого сторіччя. Палеоценові відклади за нанофосиліями вивчались у різних регіонах, які належать до двох палеогеографічних провінцій: субтропічної – Карпато-Азово-Чорноморського сегменту Тетису (Карпати – А.С. Андрєєва-Григорович (з 1965 р. до сьогодні), А.М. Романів (1983, 1987, 1991, 1992, 1999); Північне Причорномор'я – А.С. Андрєєва-Григорович (1979, 1991) та Є.М. Богданович (1979, 1980, 2001); Крим та Керченський півострів – А.С. Андрєєва-Григорович (1973, 1980, 1989, 1991, 1999), К. Капеллос (1973, 1975), С.І. Шуменко (1973, 1978, 1987, 1995), В.П. Стеценко (1978), М.Г. Музильов (1978, 1980), Н.А. Савицька (1997–1998), А.В. Матвєєв (2000, 2008, 2017), І.П. Табачнікова (2002), Д.Д.О. Вага (2007), К.А. Щербініна (2011), М.О. Устинова (2018, 2019); північно-західний шельф Чорного моря – С.А. Люльєва (1976, 1977, 1984, 1985), А.С. Андрєєва-Григорович (2008, 2010, 2019), А.В. Шумник (2003, 2007), Д.Д.О. Вага (2008, 2010, 2019) і Палеоатлантичної «Бореальної» – територія Східноєвропейської платформи (Український щит, Дніпровсько-Донецька западина, Донецька складчаста область – С.А. Люльєва (1969, 1974, 1992, 1993), Г.П. Калиниченко і Н.А. Савицька (1992, 1993), А.С. Андрєєва-Григорович (2011), Д.Д.О. Вага (2003, 2004, 2007, 2011). Зазначеними фахівцями досягнуто значних результатів у біостратиграфії, систематиці, стратиграфії. Створювались біостратиграфічні схеми, проводилась місцева, регіональна та міжрегіональна кореляція, видавалися фундаментальні довідкові видання та монографії.

Питання палеоекологічного, палеогеографічного і палеобіономічного значення нанопланктону висвітлено у роботах С.А. Люльєвої (1978, 1984, 1985), А.М. Романів (1983), А.С. Андрєєвої-Григорович (1986, 1991), Н.А. Савицької (1996), А.С. Андрєєвої-Григорович і Н.А. Савицької (1998) та Д.Д.О. Ваги (2005, 2007).

Перший зональний поділ палеогенових відкладів України за нанопланктоном був розроблений А.С. Андрєєвою-Григорович (1973) у Бахчисарайському розрізі Криму. Створено регіональну стратиграфічну шкалу палеогенових відкладів Південних регіонів СРСР А.С. Андрєєвою-Григорович, М.Г. Музильовим та І.П. Табачніковою (1991) за детальним аналізом поширення нанопланктону у розрізах південних регіонів і Карпат.

На теперішній час палеоценові відклади в межах України вивчені за нанопланктоном нерівномірно, особливо щодо біозонального розчленування, обґрунтування границь, різнорангових кореляцій тощо. Існує низка невіршених

питань, зокрема стосовно обґрунтування їх віку та обсягу у Внутрішніх Карпатах, нижньої та верхньої границь палеоценового відділу, монографічного опису стратиграфічно важливих таксонів нанопланктону.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Матеріали дослідження. В роботі досліджено зразки нижньопалеогенових порід, відібрані автором особисто з розрізів метовської світи у Вежанському та сушманецької світи у Монастирецькому покритвах в районі сіл Велика Уголька та Мала Уголька Тячівського району Закарпатської області. Додатково використані колекції зразків з відслонень метовської світи по р. Теремля у Вежанському покритві, стрийської та ямненської світ по р. Прут та Дністер у Скибовому покритві, з розрізів Манзоб, Обізаранг та Сая Гулхас Зеравшано-Гісарської області Таджикистану, люб'язно надані доктором геол.-мін. наук, професором А.С. Андреевою-Григорович і з оазису Фарафра (Єгипет) – доктором геол. наук А.В. Матвеевим. Загалом досліджено близько 250 зразків.

Методи та методика дослідження. Застосовано комплексну методику стратиграфічних досліджень з використанням палеонтологічного, біостратиграфічного, літологічного, палеоекологічного методів.

Основним був мікропалеонтологічний аналіз нанофосилій, для якого використано світлові мікроскопи Полам Л-211 та Carl Zeiss (900 і 1600 кратне збільшення у постійних препаратах з імерсійними рідинами) та скануючий мікроскоп JEOL JSM – T220. Приготування постійних і тимчасових препаратів здійснено за загально прийнятою методикою П.Р. Бауна та Дж.Р. Янга (1998).

СТРАТИГРАФІЯ ПАЛЕОЦЕНОВИХ ВІДКЛАДІВ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Геологічна будова Українських Карпат. Українські Карпати є сегментом Карпато-Балканської дуги Альпійського поясу Європи, мають складну покривно-складчасту структуру, у якій виокремлено Внутрішні (Центральні) і Зовнішні (Флішові) Карпати, Закарпатський та Передкарпатський прогини. У Внутрішніх та Зовнішніх Карпатах виділено структурно-фаціальні зони (покритви). Палеоценові відклади поширені у Бориславсько-Покутському, Скибовому, Дуклянському, Магурському, Чорногорському, Свидовецькому покритвах Зовнішніх Карпат, Вежанському та Монастирецькому покритвах Внутрішніх Карпат.

Стратиграфія і палеонтологічне обґрунтування палеоценових відкладів Українських Карпат. У зазначених покритвах поширені світи, в склад яких входять відклади палеоцену: стрийська, ямненська та витвицька – у Бориславсько-Покутському та Скибовому, березнянська та лютська – у Дуклянському, біловезька – у Магурському, скупівська і гниленька – у Чорногорському, урдинська та бобруцька – у Свидовецькому, метовська – у Вежанському, сушманецька – у Монастирецькому. Ці світи належать до верхів русичанського та до низів карпійського регіоарусів.

Стрийська світа, верхньострийська підсвіта (даній–низи зеландію) – тонкоритмічний фліш сірий (часто з блакитним відтінком). Згідно залягає на середньострийській підсвіті верхньої крейди та перекривається ямненською або

витвицькою світами. Потужність – до 300 м. Вік підсвіти обґрунтовано за форамініферами, диноцистами і нанопланктоном (зони NP1, NP2, NP3, NP4).

Березнянська світа, верхньоберезнянська підсвіта (даній) – темний ритмічний середньо- і товстошаруватий піщаний фліш. Згідно залягає на нижньоберезнянській підсвіті і перекривається лютською світою. Потужність – до 500 м. Вік обґрунтовано за форамініферами та нанопланктоном (зона NP3).

Скупівська світа (крейда–палеоцен) – сірий товсто-, іноді середньоритмічний піщаний фліш. Пісковики світло-сірі різнозернисті поліміктові вапнисті. Згідно перекривається гнилецькою світою. Потужність – до 1000 м. Верхня частина світи (даній) датована за форамініферами.

Урдинська світа, верхня частина (крейда–палеоген) – різноритмічний піскуватий та піскувато-глинистий фліш. Згідно перекривається бобруцькою світою. Потужність – до 500 м. Верхня частина світи датована за форамініферами і нанопланктоном (зона NP1).

Ямненська світа (зеландій–танет) – пісковики світло-сірі, жовтуваті масивні і товсто шаруваті поліміктові, іноді вапнисті, подекуди з прошарками аргілітів і алевролітів сірих та зеленкувато-сірих, з лінзами гравелітів і дрібноуламкових конгломератів, що містять гальку зелених і червоних філітів, кварцу, вапняків, пісковиків. На північному сході Зовнішніх Карпат в долішній частині світи залягає *яремчанський строкатий горизонт* (потужністю до 10–40 м), представлений тонкоритмічним перешаруванням зелених, червоних, сірих аргілітів, алевролітів, пісковиків. Згідно залягає на стрийській світі та перекривається манявською. Потужність – 350 м. Вік обґрунтовано за форамініферами та нанопланктоном (зони NP4, NP5, NP6, NP7, NP8, NP9).

Лютська світа (зеландій–танет) – пісковики сірі поліміктові масивні і товстошаруваті, іноді з поодинокими прошарками аргілітів і алевролітів. Згідно залягає на березнянській світі та перекривається стрічавською. Потужність – 100–400 м. Вік визначено за форамініферами і положенням у розрізі.

Біловезька світа (даній–приабон) – тонкоритмічний фліш з прошарками червоних, зелених аргілітів та пісковиків середньо- і тонкошаруватих дрібнозернистих. Згідно перекривається магурською світою, в нижній частині обмежена поверхнями насування. Потужність – до 500 м. Вік датовано за форамініферами і нанопланктоном (зони NP12, NP13, NP19).

Сушманецька світа (даній – лютет) – тонко-, місцями різноритмічний фліш ("ієрогліфові верстви"). Перекривається згідно драгівською світою, нижня межа має тектонічний характер. Потужність – до 1000 м. Вік обґрунтовано за форамініферами і положенням у розрізі. Дисертантом вперше виявлено у світі нанопланктон (виділено зони NP5, NP6, NP10 та NP12).

Гнилецька світа (зеландій–іпр) – середньо- до товсторитмічного піщаний фліш з пластами пісковиків (вапнистих і невапнистих кварцових), прошарками зелених аргілітів, алевролітів. Згідно залягає на скупівській світі та перекривається топільчанською. Потужність – понад 400 м. Вік визначено за нанопланктоном (зона NP5), форамініферами і положенням у розрізі.

Метовська світа, нижньометовська підсвіта (даній–нижній рюпель) – тонко-середньоритмічне перешарування сірих поліміктових слюдистих пісковиків, алевролітів, аргілітів, подекуди з лінзами червоних і зелених мергелів. Потужність – понад 100 м. Залягає згідно на ярмутській світі крейди, перекривається дусинською світою олігоцену. Вік світи датований за форамініферами і нанопланктоном (зони NP1, NP19, NP20). Дисертантом у підсвіті простежено нанозону NP1 та вперше визначено зони NP5, NP6, NP8.

Витвицька світа (зеландій–приабон) – тонко- і середньоритмічний фліш з великою кількістю ієрогліфів. В низах залягають *битківські верстви* – строкатий ритмічний фліш. Потужність світи – 150–400 м. Вік визначено за форамініферами, нанопланктоном (зона NP4) і стратиграфічним положенням.

Бобруцька світа (зеландій–приабон) – сірий піщаний фліш. Згідно залягає на урдинській світі та завершує стратиграфічний розріз Свидовецького покриву або (у передовій лусці) перекривається менілітовою світою. Потужність – до 1600 м. Вік світи визначено за форамініферами і положенням у розрізі.

БІОСТРАТИГРАФІЯ ПАЛЕОЦЕНОВИХ ВІДКЛАДІВ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ ЗА НАНОПЛАНКТОНОМ

У палеоценових відкладах Українських Карпат виділено нанозони Міжнародної стратиграфічної шкали в діапазоні NP1 – NP9 (Андреева-Григорович, 1991; Романив, 1991). Повна послідовність цих зон не встановлена в жодному розрізі. На північному схилі Карпат були виділені зони NP1 – NP9, на південному схилі – NP1, NP3, NP5. Дисертантом доповнено зональний поділ за нанопланктоном палеоцену південного схилу Карпат визначеними нанозонами NP6, NP8, NP10.

Поширення нанопланктону у вивчених розрізах нижньопалеоценових відкладів Внутрішніх Українських Карпат. Досліджено розрізи метовської світи у Вежанському і сушманецької світи у Монастирецькому покривах.

Вежанський покрив. У природніх розрізах метовської світи визначено нанозони: в басейні р. Тересля – NP1, а по потокам в басейнах рік Велика і Мала Уголька – NP5, NP6, NP8 (Погарський Рункул, Гребінський); NP8 (Камінський); NP5, NP6 (Вежанський).

Монастирецький покрив. У відслоненнях сушманецької світи в басейнах рік Велика і Мала Уголька вперше встановлено нанозони: NP5 (на лівому березі р. Велика Уголька), NP6, NP10, NP12 (по потоку Рункульський).

Зональний поділ палеоценових відкладів Українських Карпат за нанопланктоном. В основу розробки біозональної шкали палеоценових відкладів Українських Карпат покладено шкалу Е. Мартіні (1971), яка найбільш апробована для даного регіону і є складовою Міжнародної стратиграфічної шкали (МСШ, 2020 р.).

На основі вивчення нанофосилій у розрізах Внутрішніх Карпат та аналізу їх поширення в різних структурно-тектонічних зонах дисертантом розроблено кореляційну біостратиграфічну схему нижньопалеоценових відкладів Українських Карпат (Додаток А), у якій зіставлено простежені у регіоні нанопланктонні зони від **NP1** (нижній палеоцен, даній) до **NP10** (нижній еоцен, іпр).

Охарактеризовано виділені в Українських Карпатах одинадцять нанозон від верхнього маастрихту крейдової системи до нижнього іпру еоцену включно.

Зона ***Nephrolithus frequens*** (Čeppek, Hay, 1969), верхній маастрихт. Інтервал: біозона виду *Nephrolithus frequens* Górka – від його першої появи (FO) до рівня зникнення (LO). У покрівлі зони зникає більшість видів, характерних для крейди. Зональна асоціація: *Nephrolithus frequens* Górka, *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, *Micula staurophora* (Gardet) Stradner, *M. murus* (Martini) Bukry, *Lithraphidites quadratus* Bramlette & Martini та ін. Місцезнаходження: верхньоберезнянська (Дуклянський покрив) та середньострийська підсвіти (Скибовий покрив). Кореляція: відповідає нанозонам різних шкал – *Micula mura* (Bukry, 1973, 1974), *Micula mura* та NC23 (Roth, 1973, 1978), CC26 (Perch-Nielsen, 1985), верхній частині UC20 (Burnett, 1998), верхнім частинам зон макрофауни *Belemnella arkhangelskii* – *Pachydiscus neubergicus* і форамініфер *Abathomphabius mayaroensis* півдня України та ін.

Зона ***Markalius inversus* / *Biantholithus sparsus* (NP1)** (Hay, Mohler, 1967; уточнено Martini, 1970 та Perch-Nielsen, 1979), даній. Інтервал: від FO *Markalius inversus* (Deflandre) Bramlette and Martini, *Biantholithus sparsus* Bramlette & Martini до FO *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner) Hay and Mohler. В підосві зони зникають майже усі роди, характерні для крейди. Зональна асоціація: *Biantholithus sparsus* Bramlette & Martini, *Markalius inversus* (Deflandre) Bramlette and Martini, *Biscutum* sp., *Prinsius tenuiculus* (Okada and Thierstein) Perch-Nielsen, *Cervisiella operculata* (Bramlette & Martini) Streng, Hildebrand-Habel & Williams та ін. Місцезнаходження: низи верхньострийської підсвіти (Скибовий покрив), верхи урдинської світи (Свидовецький покрив), підосва метовської світи (Вежанський покрив). Кореляція: відповідає зональним підрозділам різних шкал – CNP1 (Agnini et al., 2014), підзонам CP1a (Okada, Bukry, 1980), *Biantholithus sparsus* зони *Cruciplacolithus tenuis* (s. l.) (Андреева-Григорович и др., 1991), зонам форамініфер планктонних – *Parvularugoglobigerina eugubina* і бентосних – *Rzehakina fissistomata* s. l. (підзона *Rzehakina epigona*), диноцистовій підзоні DP1a Українських Карпат.

Зона ***Cruciplacolithus tenuis* (NP2)** (Hay, Mohler, 1967; Hay et al., 1967), нижній даній. Інтервал зони: від FO *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner) Hay and Mohler до FO *Chiasmolithus danicus* (Brotzen) Hay & Mohler. Зональна асоціація: *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner) Hay and Mohler, *Coccolithus pelagicus* (Wallich) Schiller, *Prinsius dimorphosus* (Perch-Nielsen) Perch-Nielsen, *Markalius inversus* (Deflandre) Bramlette and Martini, *Biantholithus sparsus* Bramlette & Martini та ін. Місцезнаходження: нижня частина верхньострийської підсвіти (Бориславсько-Покутський та Скибовий покриви), верхня частина стрийської світи (Скибовий покрив). Кореляція: відповідає зональним підрозділам інших шкал – CNP2 і нижній частині зони CNP3 (Agnini et al., 2014), CP1b (Okada, Bukry, 1980), однойменній підзоні зони *Cruciplacolithus tenuis* s. l. (Андреева-Григорович и др., 1991), зонам форамініфер планктонних – *Globoconusa daubjergensis* (нижній частині) та бентосних – *Rzehakina fissistomata* s. l. (підзона *Rzehakina epigona*), диноцистовій підзоні DP1b Українських Карпат.

Зона ***Chiasmolithus danicus* (NP3)** (Martini, 1970), даній. Інтервал зони: від FO *Chiasmolithus danicus* (Brotzen) Hay & Mohler до FO *Ellipsolithus macellus* (Bramlette

& Sullivan) Sullivan. Зональна асоціація: *Chiasmolithus danicus* (Brotzen) Hay & Mohler, *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner) Hay and Mohler, *Prinsius martinii* (Perch-Nielsen) Haq, *P. dimorphosus* (Perch-Nielsen) Perch-Nielsen, *Coccolithus pelagicus* (Wallich) Schiller, *Biantholithus sparsus* Bramlette & Martini та ін. Місцезнаходження: нижня частина верхньострийської підсвіти, перехідна пачка між стрийською світою і битківськими верствами (Скибовий покрив), верхня частина березнянської світи (Дуклянський покрив). Кореляція: відповідає нанозонам різних шкал – CNP3 (верхній частині), CNP4 (Agnini et al., 2014), CP2 (Okada, Bukry, 1980), однойменній підзоні (Андреева-Григорович и др., 1991), зонам форамініфер планктонних – *Globoconusa daubjergensis* (нижній та середній частинам) і бентосних – *Rzehakina fissistomata* s. l. (підзона *Rzehakina epigona*), диноцистовій підзоні DP1b Українських Карпат.

Зона ***Ellipsolithus macellus* (NP4)** (Martini, 1970), верхній даній – нижній зеландій. Інтервал зони: від FO *Ellipsolithus macellus* (Bramlette & Sullivan) Sullivan до FO *Fasciculithus tympaniformis* Hay & Mohler. Зональна асоціація: *Ellipsolithus macellus* (Bramlette & Sullivan) Sullivan, *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner) Hay and Mohler, *Chiasmolithus danicus* (Brotzen) Hay & Mohler, *Coccolithus pelagicus* (Wallich) Schiller, *Prinsius dimorphosus* (Perch-Nielsen) Perch-Nielsen, *P. martinii* (Perch-Nielsen) Haq та ін. Місцезнаходження: верхня частина стрийської світи (Бориславсько-Покутський покрив), верхня частина верхньострийської підсвіти, яремчанські верстви ямненської світи, середня частина битківських верств (Скибовий покрив). Кореляція: відповідає нанозонам різних шкал – інтервалу зон від CNP4 (верх) до CNP7 (низ) (Agnini et al., 2014), CP3 (Okada, Bukry, 1980), однойменній підзоні (Андреева-Григорович и др., 1991), зонам форамініфер планктонних – *Globoconusa daubjergensis* та *Praemurica inconstans*, бентосних – *Rzehakina fissistomata* s. l. (підзоні *Rzehakina epigona*), диноцистовій підзоні DP1b Українських Карпат.

Зона ***Fasciculithus tympaniformis* (NP5)** (Hay, Mohler, 1967; Hay et al., 1967), зеландій. Інтервал зони: від FO *Fasciculithus tympaniformis* Hay & Mohler до FO *Heliolithus kleinpellii* Sullivan. Зональна асоціація: *Fasciculithus tympaniformis* Hay & Mohler, *F. involutus* Bramlette & Sullivan, *Ellipsolithus macellus* (Bramlette & Sullivan) Sullivan, *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner) Hay and Mohler, *Chiasmolithus danicus* (Brotzen) Hay & Mohler та ін. Місцезнаходження: верхньострийська підсвіта (Бориславсько-Покутський покрив), яремчанські верстви ямненської світи (Скибовий покрив), гнилецька світа (Чорногорський покрив), нижньометовська підсвіта (Вежанський покрив), сушманецька світа (Монастирецький покрив). Кореляція: відповідає нанозонам різних шкал – середній та верхній частині CNP7, нижній частині CNP8 (Agnini et al., 2014), CP4 (Okada, Bukry, 1980), NP5 (Андреева-Григорович и др.), зонам форамініфер планктонних – *Morozovella angulata*, *Globanomalina pseudomenardii* (нижній частині) і бентосних – *Rzehakina fissistomata* s. l. (підзони *R. epigona* (верх) і *R. fissistomata* s. str. (низ)), диноцистовій підзоні DP2a Карпат.

Зона ***Heliolithus kleinpellii* (NP6)** (Hay, Mohler, 1967; Hay et al., 1967), верхній зеландій – нижній танет. Інтервал зони: від FO *Heliolithus kleinpellii* Sullivan до FO *Discoaster gemmeus* Stradner або *D. mohleri* Bukry & Percival. Зональна асоціація:

Heliolithus kleinpellii Sullivan, *Crucioplacolithus tenuis* (Stradner) Hay and Mohler, *C. frequens* (Perch-Nielsen) Romein, *Bomolithus conicus* (Perch-Nielsen) Perch-Nielsen, *Neochiastozygus distentus* (Bramlette & Sullivan) Perch-Nielsen та ін. Місцезнаходження: верхи яремчанського горизонту, нижні частини світ ямненської (Скибовий покрив) та метовської (Вежанський покрив), сушманецька світа (Монастирецький покрив). Кореляція: відповідає нанозонам різних шкал – середній та верхній частинам CNP8 (Agnini et al., 2014), CP5 (Okada, Bukry, 1980), підзоні NP6 надзони *Heliolithus* (Андреева-Григорович, 1991), зонам форамініфер планктонних – *Globanomalina pseudomenardii* та бентосних – *Rzehakina fissistomata* s. l. (підзоні *R. fissistomata* s. str.), диноцистовій підзоні DP2b Українських Карпат.

Зона ***Discoaster mohleri* (NP7)** (Hay, 1964), нижній танет. Інтервал зони: від FO *Discoaster mohleri* Bukry & Percival, *D. gemmeus* Stradner до FO *Heliolithus riedelii* Bramlette & Sullivan. Зональна асоціація: *Discoaster mohleri* Bukry & Percival, *Fasciculithus involutus* Bramlette & Sullivan, *F. tympaniformis* Hay & Mohler, *Heliolithus kleinpellii* Sullivan та ін. Місцезнаходження: нижня частина ямненської світи, середня частина битківських верств (Скибовий покрив), верхня частина ямненської світи (Бориславсько-Покутський покрив). Кореляція: відповідає нанозонам різних шкал – CNP9, нижній та середній частині CNP10 (Agnini et al., 2014), CP6 (Okada, Bukry, 1980), підзоні NP7 надзони *Heliolithus* (Андреева-Григорович, 1991), зонам форамініфер планктонних – *Globanomalina pseudomenardii* і бентосних – *Rzehakina fissistomata* s. l. (підзоні *R. fissistomata* s. str.), диноцистовій підзоні DP2b Українських Карпат.

Зона ***Heliolithus riedelii* (NP8)** (Bramlette, Sullivan 1961; уточнено Perch-Nielsen, 1972), танет. Інтервал зони: від FO *Heliolithus riedelii* Bramlette & Sullivan до FO *Discoaster multiradiatus* Bramlette & Riedel. Зональна асоціація: *Heliolithus riedelii* Bramlette & Sullivan, *H. kleinpellii* Sullivan, *Discoaster mohleri* Bukry & Percival, *Chiasmolithus bidens* (Bramlette & Sullivan) Hay & Mohler та ін. Місцезнаходження: верхня частина ямненської світи (Скибовий та Бориславсько-Покутський покриви), нижньометовська підсвіта (Вежанський покрив). Кореляція: відповідає нанозонам різних шкал – верхній частині CNP10 (Agnini et al., 2014), інтервалу зон CP6 (верх) та CP7 (Okada, Bukry, 1980), підзоні NP8 надзони *Heliolithus* (Андреева-Григорович, 1991); зонам форамініфер планктонних – *Globanomalina pseudomenardii*, і бентосних – *Rzehakina fissistomata* s. l. (підзона *Rzehakina fissistomata* s. str.), диноцистовій підзоні DP2c Українських Карпат.

Зона ***Discoaster multiradiatus* (NP9)** (Bramlette, Sullivan, 1961), верхній танет. Інтервал зони: від FO *Discoaster multiradiatus* Bramlette & Riedel до FO *Rhomboaster bramlettei* (Brönnimann & Stradner) Bybell & Self-Trail. Зональна асоціація: *Discoaster multiradiatus* Bramlette & Riedel, *D. splendidus* Martini, *Neochiastozygus digitosus* Perch-Nielsen, *Fasciculithus tympaniformis* Hay & Mohler, *F. involutus* Bramlette & Sullivan, *Bomolithus megastypus* (Bramlette & Sullivan) Bown та ін. Місцезнаходження: середня та верхня частини ямненської світи (Скибовий та Бориславсько-Покутський покриви). Кореляція: відповідає нанозонам різних шкал – CNP11 (Agnini et al., 2014), CP8a (Okada, Bukry, 1980), однойменній зоні (Андреева-Григорович, 1991), зонам форамініфер планктонних – *Acarinina acarinata* і бентосних

– *Rzehakina fissistomata* s. l. (верхній частині підзони *Rzehakina fissistomata* s. str.) диноцистовій зоні DP3 Українських Карпат.

Зона ***Tribrachiatus contortus* (NP10)** (Hay, 1964; уточнено Bukry, 1973b та Perch-Nielsen, 1985), нижній іпр. Інтервал зони: від FO *Rhomboaster bramlettei* (Brönnimann & Stradner) Bybell & Self-Trail та *Tribrachiatus contortus* (Stradner) Bukry до LO *Tribrachiatus contortus* (Stradner) Bukry. Зональна асоціація: *Rhomboaster* cf. *bramlettei* (Brönnimann & Stradner) Bybell & Self-Trail, *Fasciculithus tympaniformis* Hay & Mohler, *Tribrachiatus orthostylus* Shamrai, *Sphenolithus radians* Deflandre, *Zygrhablithus bijugatus* (Deflandre) Deflandre та ін. Місцезнаходження: сушманецька світа (Монастирецький покрив). Кореляція: відповідає нанозонам різних шкал – CNE1, CNE2 та нижній частині зони CNE3 (Agnini et al., 2014), CP8b та CP9a (Okada, Bukry, 1980), підзоні NP10 зони *Discoaster diastypus* (Андреева-Григорович и др., 1991), зонам форамініфер планктонних – *Morozovella subbotinae* і бентосних – *Glomospira charoides*–*Recurvroides smugarensis*, диноцистовій зоні DP4 Карпат.

Регіональна зональна шкала нижнього палеогену за нанопланктоном удосконалена: уточнено вік та обсяги нанозон згідно до сучасної Міжнародної стратиграфічної шкали (2020 р.). Вперше у регіоні визначено нанозону NP10 (ранній іпр). Нанопланктонні зони цієї шкали зіставлено з форамініферовими і диноцистовими зонами. За отриманими новими даними удосконалено стратиграфічну схему палеогенових відкладів Українських Карпат.

КОРЕЛЯЦІЯ ПАЛЕОЦЕНОВИХ ВІДКЛАДІВ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ ЗА НАНОПЛАНКТОНОМ

Проведено міжрегіональну кореляцію нижньопалеогенових утворень в межах Українських Карпат та з одновіковими утвореннями інших регіонів. З метою кореляції проведено додаткове вивчення нанопланктону у палеоценових розрізах Зеравшано-Гісарської області Таджикистану та оазису Фарафра Єгипту, що дозволило простежити нанопланктонні зони у цих відкладах.

Зональне розчленування за нанопланктоном палеоценових відкладів у Таджикиській депресії. У палеоценових відкладах Зеравшано-Гісарської області Таджикистану простежено зони NP5 (розріз Манзоб), NP6, NP8, NP9 (розрізи Обізаранг, Сая Гулхас). Виявлено відсутність зони NP7, що вказує на стратиграфічну перерву у верхньому палеоцені.

Зональне розчленування за нанопланктоном палеоценових відкладів оазису Фарафра Єгипту. У північному і південному розрізах Гебель Гунна оазису Фарафра простежено нанозони NP2, NP5, NP6, NP9. Виявлено відсутність у розрізах зон NP7 і NP8 (стратиграфічна перерва).

Міжрегіональна кореляція нижньопалеогенових відкладів за нанопланктоном. В основу кореляції покладено сучасну Міжнародну стратиграфічну шкалу (2020 р.). Визначено корелятивні асоціації для кожної нанозони, на підставі чого розроблено та обґрунтовано схему міжрегіональної кореляції. Найбільш чітко за нанопланктоном зіставляються відклади Українських Карпат, північно-західного шельфу Чорного моря, Північного Передкавказзя, Азербайджану, Абхазії, Болгарії, де простежено повну послідовність зон від NP1 до

NP10. Також корелюються нанозони у відкладах Українських Карпат і окремих розрізах інших регіонів:

зона Markalius inversus / Biantholithus sparsus (NP1) Карпат (верхньострийської і нижньометовської підсвіт, урдинської світи), Польщі, Керченського півострова, Українського щита, Північного Кавказу;

зона Cruciplacolithus tenuis (NP2) Карпат (верхньострийської підсвіти), Єгипту (формації Дахла оазису Фарафра), Криму, Керченського п-ва, Українського щита, Дніпровсько-Донецькій западині, Північного Кавказу, Східного Прикаспію, Нижнього Поволжжя, Південної Туркменії;

зона Chiasmolithus danicus (NP3) Карпат (верхньострийської та верхньоберезнянської підсвіт, битківських верств), Польщі, Північного Причорномор'я, Криму, Керченського півострова, Дніпровсько-Донецької западини, Українського щита, Північного Кавказу, Східного Прикаспію, Нижнього Поволжжя, Південної Туркменії, Єгипту;

зона Ellipsolithus macellus (NP4) Карпат (верхньострийської підсвіти, яремчанських та битківських верств), Криму, Присивашся, Дніпровсько-Донецької западини, Українського щита, Північного Кавказу, Східного Прикаспію, Нижнього Поволжжя, Південної Туркменії, Таджикистану, Єгипту;

зона Fasciculithus tympaniformis (NP5) Карпат (верхньострийської, нижньометовської підсвіт, яремчанських верств, гнилецької та сушманецької світи), Зеравшано-Гісарської області Таджикистану (акджарського та табакчинського горизонтів), оазису Фарафра Єгипту (формацій Дахла і Тараван), Північного Причорномор'я, Криму, Дніпровсько-Донецької западини, Українського щита, Північного Кавказу, Східного Прикаспію, Нижнього Поволжжя, Південної Туркменії;

зона Heliolithus kleinpelli (NP6) Карпат (яремчанського горизонту, метовської та в сушманецької світи), Зеравшано-Гісарської області Таджикистану (табакчинського та арактауського горизонтів), оазису Фарафра Єгипту (формації Тараван), Польщі, Північного Причорномор'я, Криму, Українського щита, Північного Кавказу, Східного Прикаспію, Нижнього Поволжжя, Південної Туркменії;

зона Discoaster mohleri (NP7) Карпат (ямненської світи та битківських верств), Північного Причорномор'я, Криму, Східного Прикаспію, Північного Кавказу, Нижнього Поволжжя, Єгипту;

зона Heliolithus riedelii (NP8) Карпат (ямненської світи, нижньометовської підсвіти), Зеравшано-Гісарської області Таджикистану (каратагського горизонту), Північного Причорномор'я, Криму, Дніпровсько-Донецької западини, Північного Кавказу, Східного Прикаспію, Нижнього Поволжжя, Південної Туркменії, Єгипту;

зона Discoaster multiradiatus (NP9) Карпат (ямненської світи), Зеравшано-Гісарської області Таджикистану (каратагського та гіварського горизонтів), оазису Фарафра Єгипту (формації Існа), Північного Причорномор'я, Криму, Східного Прикаспію, Північного Кавказу, Нижнього Поволжжя, Південної Туркменії;

зона Tribachiatus contortus (NP10) Карпат (сушманецької світи), Польщі, Криму, Північного Кавказу, Таджикистану, Єгипту.

Міжрегіональна кореляція зональних підрозділів за нанофосиліями підтвердила

існування морських зв'язків між палеоценовими палеобасейнами в межах океану Тетис, завдяки чому у різних регіонах нанопланктон представлений ідентичними асоціаціями видів, а його еволюція відбувалась аналогічно.

ОБҐРУНТУВАННЯ ГРАНИЦЬ ПАЛЕОЦЕНОВИХ ВІДКЛАДІВ КАРПАТ

В результаті аналізу стратиграфічного поширення нанопланктону у розрізах Карпат за власними і опублікованими даними визначені головні зміни у комплексах нанофосилій на межах крейди і палеогену, палеоцену і еоцену, які можуть слугувати критеріями для обґрунтування нижньої та верхньої границь палеоценового відділу.

Границя верхньої крейди та палеоцену в Українських Карпатах за нанопланктоном. Цю межу визначено за нанопланктоном у пограничних розрізах стрийської світи Скибового покриву: у середньострийській підсвіті діагностовано нанопланктон верхнього маастрихту (зона *Nephrolithus frequens*), а вище у верхньострийській підсвіті – нижнього данію (*Biantholithus sparsus* NP1). Примежові відклади також охарактеризовано нанопланктоном у розрізах верхньоберезнянської підсвіті (*Nephrolithus frequens*) та урдинської світи (*Markalius inversus* NP1).

Критеріями для обґрунтування границі маастрихту і данію є суттєве оновлення асоціацій нанофосилій – поява родів *Biantholithus* Bramlette & Martini, *Coccolithus* Schwarz, *Crucioplacolithus* Hay & Mohler, *Chiasmolithus* Hay et al., *Neochiastozygus* Perch-Nielsen, *Prinsius* Hay and Mohler, *Ericsonia* Black та ін. та повне зникнення представників родів *Nephrolithus* Górká, *Cribrosphaerella* Deflandre, *Micula* Vekshina, *Arkhangelskiella* Vekshina, *Lithraphidites* Deflandre, *Cretarhabdus* Bramlette & Martini, *Eiffellithus* Reinhardt та ін. Ранньодатські нанопланктонні асоціації після події масового вимирання на межі крейди–палеогену відрізняються збідненням та специфічним видовим складом, кількість видів та екземплярів незначна. У відкладах раннього данію вперше з'являються *Biantholithus sparsus* Bramlette & Martini, *Prinsius bisulcus* (Stradner) Hay & Mohler, *P. dimorphosus* (Perch-Nielsen) Perch-Nielsen, *P. martinii* (Perch-Nielsen) Haq, *Coccolithus pelagicus* (Wallich) Schiller, *Crucioplacolithus* sp., а також присутні транзитні види, що зустрічаються і у палеоцені – *Markalius inversus* (Deflandre) Bramlette and Martini, *Cervisiella operculata* (Bramlette & Martini) Streng, Hildebrand-Habel & Williams, *Braarudosphaera bigelowii* (Gran & Braarud) Deflandre та ін.

Границя палеоцену та еоцену в Українських Карпатах за нанопланктоном. Верхню границю палеоцену за нанопланктоном не визначено в жодному розрізі. Діагностовано верхню зону танету *Discoaster multiradiatus* (NP9) – в ямненській світі Скибового покриву і вперше визначено нижню зону еоцену *Tribrachiatus contortus* (NP10) – у сушманецькій світі Монастирецького покриву. Критеріями для обґрунтування границі палеоцену і еоцену є поява представників нових родів *Rhomboaster* Bramlette & Sullivan і *Tribrachiatus* Shamrai та зменшення чисельності палеоценових видів.

Межа крейди–палеогену характеризується різкою і практично повною зміною видового і родового складу нанофосилій, а межа палеоцену–еоцену – поступовими змінами у видовому різноманітті. Нижня границя еоцену характеризується значним оновленням асоціацій вапняного нанопланктону, появою своєрідної групи

ромбоастерів короткого вікового діапазону (*Rhomboaster* cf. *bramlettei* (Brönnimann & Stradner) Bybell & Self-Trail)).

УМОВИ ІСНУВАННЯ ТА ОСНОВНІ ЕТАПИ ЕВОЛЮЦІЇ НАНОПЛАНКТОНУ У СЕДИМЕНТАЦІЙНОМУ БАСЕЙНІ ПАЛЕОЦЕНОВИХ ВІДКЛАДІВ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Дослідження умов існування нанопланктону з палеоценових відкладів Українських Карпат дозволило окреслити головні фактори палеоекології седиментаційного басейну.

Екологічні фактори існування нанопланктону. Для нанопланктону характерна швидка еволюція, космополітність, чутливість до екологічних змін, а закономірності просторово-часового поширення нанофосилій у відкладах є важливими для палеоекологічних реконструкцій. Основними чинниками, що впливають на існування нанопланктону є температура поверхневих вод, солоність та глибина басейну. Дисертантом виділено екологічні групи нанофосилій, притаманних палеоценовим відкладам Українських Карпат за пристосованістю до температурного і ресурсного режиму поверхневих вод.

Умови існування нанопланктону в палеоценовому басейні Українських Карпат. За аналізом палеоекології нанопланктону з урахуванням даних за форамініферами деталізовано палеоекологічні реконструкції: визначено, що протягом палеоценового часу седиментація цих відкладів відбувалась у відкрито-океанічному, глибоководному басейні переважно на батіалі в умовах субтропічної зони. У середньому палеоцені температури вод значно підвищились, до кінця танету температура зросла ще вище, відображаючи цим початок теплового максимуму палеоцен–еоцену (ПЕТМ).

Етапи еволюції нанопланктону у басейні седиментації палеоценових відкладів Українських Карпат. Відповідно до встановлених палеоекологічних змін у седиментаційному басейні карпатського флішу протягом палеоцену визначено та охарактеризовано три основні етапи розвитку нанопланктону: ранньопалеоценовий (данський), середньопалеоценовий (зеландський) та пізньопалеоценовий (танетський). Основними критеріями для виділення цих етапів є визначені біостратиграфічні репери, які відповідають появі та розквіту нових екологічних груп і змінам таксономічного складу нанофлори. За віковим інтервалом вони відповідають раніше виділеним етапам нанопланктонної еволюції у Карпатсько-Причорноморсько-Кримсько-Кавказькому поясі.

МОНОГРАФІЧНИЙ ОПИС ХАРАКТЕРНИХ ВИДІВ НАНОПЛАНКТОНУ

З палеоценових відкладів сушманецької світи Монастирецького покриву, нижньометовської підсвіти Вежанського покриву детально вивчено вапняний нанопланктон. Монографічний опис нанофосилій проведено за класифікацією Дж.Р. Янга і П.Р. Бауна (Young, Bown, 1997). Уперше з палеоценових відкладів Українських Карпат описано 7 стратиграфічно важливих видів: *Markalius inversus* (Deflandre) Bramlette and Martini, *Braarudosphaera bigelowii* (Gran & Braarud) Deflandre, *Biantholithus sparsus* Bramlette & Martini, *Fasciculithus tympaniformis* Hay

& Mohler, *F. involutus* Bramlette & Sullivan, *Heliolithus* cf. *kleinpellii* Sullivan, *Heliolithus riedelii* Bramlette & Sullivan, які належать до 5 родів, 4 родин і 2 порядків. Складений атлас зображень характерних таксонів складається з шести таблиць.

ВИСНОВКИ

Дисертація є першим узагальненням вивчення вапнистого нанопланктону палеоценових відкладів Українських Карпат для вирішення актуальних наукових завдань стосовно удосконалення стратиграфії, біозонального розчленування, палеоекологічних реконструкцій та кореляції цих відкладів.

Нанопланктон є однією з найважливіших ортостратиграфічних груп для біостратиграфії палеоценових відкладів Українських Карпат.

В результаті мікропалеонтологічного вивчення нижньопалеогенових відкладів Українських Карпат, Зеравшано-Гісарської області Таджикистану та оазису Фарафра (Єгипет) діагностовано понад 80 видів нанопланктону. Палеоценові таксони відносяться до 15 родів, 8 родин та 4 порядків.

Здійснено монографічний опис стратиграфічно важливих таксонів палеоценового нанопланктону. Описано 7 видів. Створено атлас зображень характерних таксонів, який включає 6 фототаблиць.

За результатами комплексного систематичного та монографічного вивчення нанопланктону обґрунтовано та деталізовано біостратиграфію палеоценових відкладів Українських Карпат:

1. Вперше детально стратифіковані за нанопланктоном палеоценові відклади метовської світи Вежанського покриву, в яких простежено нанозону *Biantholithus sparsus* (NP1 – даній) та визначено зони *Fasciculithus tympaniformis* (NP5 – зеландій), *Heliolithus kleinpellii* (NP6 – верхній зеландій – нижній танет), *Heliolithus riedelii* (NP8 – танет). Доповнено палеонтологічну характеристику нижньометовської підсвіти.

2. Сушманецька світа Монастирецького покриву вперше охарактеризована нанопланктоном: діагностовано нанозони *Fasciculithus tympaniformis* (NP5), *Heliolithus kleinpellii* (NP6), *Tibrachiatulus contortus* (NP10).

3. Удосконалено біозональний поділ палеогенових відкладів Українських Карпат:

- 1). Доповнено зональний поділ за нанопланктоном палеогену південного схилу Карпат визначеними нанозонами NP6, NP8, NP9 палеоцену і NP10 нижнього еоцену. Нанозона NP10 нижнього іпру діагностована в Українських Карпатах вперше.

- 2). Вік та обсяги нанозон уточнені згідно до новітньої Міжнародної стратиграфічної шкали (2020 р.);

- 3). Охарактеризовано повну послідовність нанозон, визначених в Українських Карпатах від верхнього маастрихту до нижнього іпру включно. Нанопланктонні біозони зіставлено з зональними підрозділами за форамініферами та диноцистами.

4. Розроблено регіональну кореляційну схему нижньопалеогенових відкладів в межах Українських Карпат, яку обґрунтовано за нанопланктоном і зіставлено з новітньою Міжнародною стратиграфічною шкалою.

5. З метою кореляції стратифіковано палеоценові відклади Зеравшано-Гісарської області Таджикистану, оазису Фарафра (Єгипет) згідно до сучасної МСШ (2020): у Зеравшано-Гісарській області Таджикистану простежено зони: *Fasciculithus tympaniformis* (NP5), *Heliolithus kleinpellii* (NP6), *Heliolithus riedelii* (NP8), *Discoaster multiradiatus* (NP9); у північному і південному розрізах оазису Фарафра – зони *Crucioplacolithus tenuis* (NP2), *Fasciculithus tympaniformis* (NP5), *Heliolithus kleinpellii* (NP6), *Discoaster multiradiatus* (NP9).

6. В результаті зіставлення біозональних шкал за нанопланктоном на рівні кожної нанозони палеоценових відкладів різних регіонів – в межах України (Карпати, Північне Причорномор'я, Крим, Керченський півострів, північно-західний шельф Чорного моря, Дніпровсько-Донецька западина, Український щит), а також Західної Європи, Північної Африки, Кавказу, Прикаспію, Таджикистану, Болгарії та ін.) визначено критерії їх кореляції, кореляційні асоціації нанопланктону, розроблено міжрегіональну кореляційну схему цих відкладів та підтверджено, що протягом палеоцену існували тісні морські зв'язки між палеобасейнами в межах океану Тетис. Найбільш чітко за нанопланктоном корелюються відклади Українських Карпат, північно-західного шельфу Чорного моря, Північного Передкавказзя, Азербайджану, Абхазії, Болгарії, де простежено повну послідовність зон від NP1 до NP10.

7. Визначено критерії для обґрунтування за нанопланктоном границь відкладів крейди і палеогену, палеоцену і еоцену в Українських Карпатах. Дослідження пограничних відкладів показали, що межа маастрихту і данію визначається за появою палеоценових таксонів та масовим зникненням майже всіх родів нанопланктону, характерних для пізньої крейди.

Верхню границю палеоцену за нанопланктоном не визначено в жодному розрізі. Діагностовано лише верхню зону танету NP9 у ямненській світі Скибового покриву та вперше дисертантом визначено нижню зону еоцену NP10 у сушманецькій світі Монастирецького покриву. За аналізом розрізів танету та іпру визначено головні зміни комплексів нанопланктону на рубежі палеоцену і еоцену.

8. Охарактеризовано основні фактори палеоекології седиментаційного басейну палеоценових відкладів Українських Карпат за нанопланктоном. Виділені екологічні групи нанофосилій, за характеристикою та розподілом яких показано, що в палеобасейні Карпат домінують представники переважно субтропічної та широкотропічної екологічних груп. За аналізом палеоекології нанопланктону з урахуванням даних за форамініферами визначено: протягом палеоценового часу седиментація цих відкладів відбувалась у відкрито-океанічному, глибоководному басейні переважно на батиалі в умовах субтропічної зони. У середньому палеоцені температури вод значно підвищились, до кінця танету температура зросла ще вище, відображаючи цим початок теплового максимуму палеоцен–еоцену.

9. Визначено та охарактеризовано три головних етапи розвитку вапнистого нанопланктону відкладів Українських Карпат протягом палеоценового часу, що пов'язане зі змінами палеоекологічних умов: 1) ранньопалеоценовий етап – відповідає інтервалам зон NP1, NP2, NP3, NP4 (нижня частина); початок етапу характеризується тотальною зміною в асоціації нанофлори; у басейні переважали

дрібні представники родів *Cruciplacolithus* Hay & Mohler, *Chiasmolithus* Hay et al., *Coccolithus* Schwarz та ін.; 2) середньопалеоценовий етап – відповідає інтервалам зон NP4 (верхня частина), NP5, NP6 (нижня частина); відбулось оновлення таксономічного складу за рахунок родів *Fasciculithus* Bramlette & Sullivan, *Sphenolithus* Deflandre in Grassé, *Heliolithus* Bramlette and Sullivan та ін.; 3) пізньопалеоценовий етап – відповідає інтервалам зон NP6 (верхня частина), NP7, NP8, NP9; характеризується ускладненням морфології коколітів.

Результати біостратиграфічних досліджень увійшли до складу "Регіональної стратиграфічної схеми палеогенових відкладів Українських Карпат".

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації у наукових фахових виданнях:

1. Супрун І.С. Зональне розчленування та кореляція палеоценових відкладів Тетичної провінції України за нанопланктоном. *Палеонтологічний збірник*. 2016. № 48. С. 44–53.
2. Maslun N., Andreeva-Grigorovich A., Ivanik M., Waga D.D., Zhabina N., Hnylko S., **Suprun I.**, Mintuzova L. Biostratigraphy of the Paleogene sediments from the Ukraine by the planktonic microfossils. *Палеонтологічний збірник*. 2017. № 49. С. 29–37. (Особистий внесок автора – співавтор ідеї статті, проведення та обґрунтування результатів нанопланктонних досліджень, створення графічного матеріалу).

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації у зарубіжних та українських наукометричних виданнях:

3. **Suprun I.S.** Paleoeological Reconstructions of Paleocene Sediments from the Tethyan Province Based on Calcareous Nannofossils. *International Journal on Algae*. New York, 2015. Vol. 17. Issue 3. P. 291–302. *Наукометрична база – Scopus, Q4*.
4. **Suprun I.S.** Calcareous nannofossil biostratigraphy of Paleogene sediments of Ukraine (history of study and stratification). *Геологічний журнал*. 2017. №4 (361). С. 23–31. *Наукометрична база – РИНЦ*.
5. **Супрун І.С.** Палеоценовий нанопланктон південного схилу Українських Карпат (Вежанський покрив, нижньометовська підсвіта). *Геологічний журнал*. 2018. №1 (362). С. 58–65. *Наукометрична база – РИНЦ*.
6. **Супрун І.С.,** Андрєєва-Григорович А.С. Асоціації нанопланктону палеоценових відкладів Українських Карпат. *Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія «Геологія. Географія. Екологія»*. 2020. № 53. С. 61–71. (Особистий внесок автора – автор ідеї, проведення та обґрунтування результатів нанопланктонних досліджень, написання основного тексту, створення графічних матеріалів). *Наукометрична база – Web of Science*.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації (тези доповідей та матеріали конференцій):

7. **Супрун І.С.** Сучасний стан вивчення нанопланктону палеогенових відкладів та їх значення для стратиграфії. *Збірник матеріалів П'ятої Всеукраїнської наукової конференції молодих вчених до 95-річчя Національної академії наук України (Київ, 19–20 листопада 2013 р.)*. Київ, 2013. С. 71.
8. Андрєєва-Григорович А.С., **Супрун І.С.**, Вага Д.Д.О. Порівняльна характеристика нанопланктону палеогенових відкладів Українських Карпат та Зеравшано-Гісарської області Таджикистану. *Еволюція органічного світу та етапи геологічного розвитку Землі: Матеріали XXXV сесії Палеонтологічного товариства НАН України (Львів, 19–22 травня 2014 р.)*. Київ, 2014. С. 79–81. (*Особистий внесок автора – результати дослідження нанопланктону, обґрунтування зонального поділу та кореляції*).
9. **Супрун І.С.** Нанопланктон палеоценових відкладів оазису Фарафра (Єгипет). *Проблеми геології фанерозою України: Матеріали V всеукраїнської наукової конференції (Львів, 8–10 жовтня 2014 р.)*. Львів, 2014. С. 118–120.
10. **Супрун І.С.** Зональний поділ палеоценових відкладів Тетичної провінції за нанопланктоном. *Новітні проблеми геології: Матеріали науково-практичної конференції до 100-річчя від Дня народження В.П. Макридіна (м. Харків, 21–23 травня 2015 р.)*. Харків, 2015. С. 25–27.
11. **Супрун І.С.** Умови накопичення середньо- та верхньо палеоценових відкладів деяких регіонів Тетичної провінції за нанопланктоном. *Стратотипові та опорні розрізи фанерозойських відкладів України: сучасний стан палеонтологічної вивченості та перспективи подальших досліджень: Матеріали XXXVI сесії Палеонтологічного товариства НАН України (Львів, 24–26 вересня 2015 р.)*. Київ, 2015. С. 61–62.
12. Андрєєва-Григорович А.С., Олейник Э.С., **Супрун І.С.** Зональное деление палеогеновых отложений Таджикистана (Южно-Таджикская депрессия и Гиссарско-Зеравшанский регион) по диноцистам и наннопланктону. *Современная микропалеонтология: Сборник трудов XVI Всероссийского микропалеонтологического совещания*. Калининград, 2015. С. 344–347. (*Особистий внесок автора – співавтор ідеї, результати дослідження нанопланктону*).
13. **Супрун І.С.** До обґрунтування стратиграфічних меж палеоценових відкладів Українських Карпат за нанопланктоном. *Проблеми обґрунтування регіональних стратонів фанерозою України: Матеріали XXXVII сесії Палеонтологічного товариства НАН України (Київ, 7–9 вересня 2016 р.)*. Київ, 2016. С. 78–80.
14. Андрєєва-Григорович А., Маслун Н., Іванік М., Вага Д., Гнилко С., **Супрун І.**, Мінтузова Л. Біостратиграфія палеогенових відкладів України. *Проблеми геології фанерозою України: Матеріали VII всеукраїнської наукової конференції (Львів, 6–10 жовтня 2016 р.)*. Львів, 2016. С. 29–31. (*Особистий внесок автора – біостратиграфічне розчленування відкладів за результатами досліджень нанопланктону*).
15. **Супрун І.С.** Наннопланктон пограничных мел-палеогеновых отложений Украинских Карпат. *Палеострат-2016*. Москва, 2016. С. 78–79.
16. Андрєєва-Григорович А.С., **Супрун І.С.** Гаптофитовые и динофитовые водоросли палеоценовых отложений Украинских Карпат. *Водоросли в эволюции*

биосфери: Материали II Палеоальгологической конференции. Новосибирск: (10–16 октября 2016 г.), ИНГГ СО РАН, 2016. С. 3–6. (Особистий внесок автора – співавтор ідеї, результати дослідження нанопланктону, створення графічних матеріалів).

17. Андреева-Григорович А.С., Маслун Н.В., Іванік М.М., Жабіна Н.М., Гнилко О.М., Вага Д.Д., Гнилко С.Р., **Супрун І.С.** Кайнозойська історія палеобасейнів Українських Карпат. 40 років Палеонтологічному товариству України: Матеріали XXXVIII сесії Палеонтологічного товариства України (Канів, 23–26 травня 2017 р.). Київ, 2017. С. 103–105. *(Особистий внесок автора – обґрунтування результатів нанопланктонних досліджень).*

18. Андреева-Григорович А.С., Іванік М.М., Маслун Н.В., Вага Д.Д., Мінтузова Л.Г., Жабіна Н.М., Гнилко С.Р., **Супрун І.С.** Мікробіостратиграфія палеогенових відкладів України. 40 років Палеонтологічному товариству України: Матеріали XXXVIII сесії Палеонтологічного товариства України (Канів, 23–26 травня 2017 р.). Київ, 2017. С. 106–108. *(Особистий внесок автора – узагальнення фактичних матеріалів, формулювання висновків).*

19. **Супрун І.С.** Зонування за нанопланктоном палеоценових відкладів Карпатсько-Чорноморського сегменту Тетису. 40 років Палеонтологічному товариству України: Матеріали XXXVIII сесії Палеонтологічного товариства України (Канів, 23–26 травня 2017 р.). Київ, 2017. С. 109–110.

20. Андреева-Григорович А., **Супрун І.**, Вага Д. Біостратиграфія палеоценових відкладів Українських Карпат, Гірського Криму, північно-західного шельфу Чорного моря та Єгипту за нанопланктоном. *Проблеми геології фанерозою України: Матеріали VIII всеукраїнської наукової конференції (Львів, 9–11 жовтня 2017 р.).* Львів, 2017. С. 17–22. *(Особистий внесок автора – інтерпретація отриманих даних, написання й оформлення публікації).*

21. Andreyeva-Grigorovich A., Ivanik M., Maslun N., Hnylko S., Lemishko O., **Suprun I.**, Hnylko O., Vashchenko V. Biostratigraphic foundation of the stratigraphic scheme of Paleogene deposits of the Ukrainian Carpathians. *Otvorený geologický kongres 2017 Vysoké Tatry: Zborník abstraktov a exkurzný sprievodca Otvoreného geologického kongresu Vysoké Tatry 2017 (18th Czech-Slovak-Polish Paleontological Conference, 15–16. 06. 2017).* Slovakia, 2017. P. 93. *(Особистий внесок автора – всі результати, викладенні в публікації, отримані при спільних дослідженнях зі співавторами).*

22. Gozhyk P., Andreeva-Grigorovich A., Ivanik M., Maslun N., Zhabina N., Zosimovich V., **Suprun I.**, Gnylko S., Waga D.D. Regional stages of the Paleogene and Neogene sedimentary formations of Ukraine: biostratigraphy and correlation. XXI International Congress of the Carpathian Balkan Geological Association (CBGA) (September 10–13, 2018). University of Salzburg (Austria), 2018. P. 97. *(Особистий внесок автора – аналіз та узагальнення літературних джерел, інтерпретація отриманих даних).*

23. Гожи́к П., Андреева-Григорович А., Іванік М., Маслун Н., Жабіна Н., **Супрун І.**, Гнилко С., Вага Д.Д. Регіональний поділ кайнозойських відкладів України як основа моделювання геоісторичного розвитку осадових басейнів. *Проблеми геології фанерозою України: Матеріали IX Всеукраїнської наукової конференції присвячена*

пам'яті першого західноукраїнського геолога Юліана Медвецького (1845–1918) (Львів, 10–12 жовтня 2018 р.). Львів, 2018. С. 5–8. (*Особистий внесок автора – аналіз та узагальнення літературних джерел*).

24. **Супрун І.**, Гнилко С. Палеоцен-ранньоеоценові планктонні мікрофосилії з відкладів сушманецької світи в басейні р. Велика Уголька (Монастирецький покрив, Внутрішні Українські Карпати). *Проблеми геології фанерозою України*: Матеріали ІХ Всеукраїнської наукової конференції присвячена пам'яті першого західноукраїнського геолога Юліана Медвецького (1845–1918) (Львів, 10–12 жовтня 2018 р.). Львів, 2018. С. 59–61. (*Особистий внесок автора – результати досліджень таксономічного складу нанопланктону, зональний поділ за нанопланктоном, написання основного тексту*).

25. **Супрун І.С.** Біозональний поділ палеоценових відкладів Українських Карпат за нанопланктоном. *Ідеї та новації в системі наук про Землю*: Матеріали VIII всеукраїнської молодіжної наукової конференції (Київ, 10–12 квітня 2019 р.). Київ, 2019. С. 62–63.

26. **Супрун І.С.**, Вага Д.Д., Андрєєва-Григорович А.С. Біозональний поділ палеоценових відкладів північно-західного шельфу Чорного моря за нанопланктоном. *Палеонтологічні дослідження Доно-Дніпровського прогину*: Матеріали міжнародної наукової конференції та XXXIX сесії Палеонтологічного товариства НАН України (Градизьк, 14–16 травня 2019 р.). Київ, 2019. С. 57–58. (*Особистий внесок автора – обґрунтування результатів нанопланктонних досліджень, написання основного тексту публікації*).

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

27. Andreeva-Grygorovych A.S, Maslun N.V, Ivanik M.M., Waga D.D., Zhabina N.M., Hnylko S.R., **Suprun I.S.**, Mintuzova L.G. An integrated planktonic (foraminifera, calcareous nannofossils, dinocysts) biostratigraphy of the Paleogene sediments from the oil and gas bearing provinces of Ukraine. *Збірник наукових праць Інституту геологічних наук НАН України*. Київ, 2017. Том 10. С. 95–114. (*Особистий внесок автора – співавтор ідеї статті, проведення нанопланктонних досліджень та обґрунтування результатів*).

28. Ivanik O., Maslun N., Ivanik M., Zhabina N., Andreeva-Grigorovich A., Anikeyeva O., **Suprun I.** Geologic and stratigraphic criteria for defining landslide processes within the Carpathians. *Conference Proceedings, First EAGE Workshop on Assessment of Landslide and Debris Flows Hazards in the Carpathians (June 17–20, 2019, Lviv, Ukraine)*. Lviv, 2019. Vol. 2019. P. 1–5. (*Особистий внесок автора – співавтор ідеї статті, обґрунтування стратиграфічних критеріїв*). Наукометрична база – Scopus.

29. Gozhyk P., Ivanik O., Maslun N., Ivanik M., Zhabina N., Kliushyna G., Voizizkiy Z., **Suprun I.** Regulatory factors of geological processes and events in the Cenozoic basin of the Carpathian-Black Sea segment of Tethys. *XIII International Scientific Conference “Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment” (12–15 November 2019, Kyiv, Ukraine)*. Kyiv, 2019. P. 1–5. (*Особистий внесок автора –*

аналіз та узагальнення літературних джерел, інтерпретація отриманих даних).
Наукометрична база – Scopus.

30. Маслун Н.В., Жабіна Н.М., Іванік М.М., Вага Д.Д., Супрун І.С. Стратиграфічні критерії прогнозування покладів вуглеводнів в мезо-кайнозойських формаціях України. *Сучасні проблеми гірничої геології та геоекології: Збірник матеріалів міжнародної наукової конференції* (Київ, 10–11 грудня 2020 р.). ДУ НЦ ГГГРІ НАН України, 2020. С. 66 – 70. *(Особистий внесок автора – аналіз та узагальнення літературних джерел, інтерпретація отриманих даних).*

АНОТАЦІЯ

Супрун І.С. Біостратиграфія палеоценових відкладів Українських Карпат за нанопланктоном. Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата геологічних наук за спеціальністю 04.00.09 «Палеонтологія і стратиграфія» (103 – Науки про Землю). – Інститут геологічних наук НАН України, Київ, 2021.

В дисертації обґрунтовано та деталізовано біостратиграфію і кореляцію палеоценових відкладів Українських Карпат за результатами вивчення нанопланктону. Уперше подано зведену характеристику просторово-часового поширення нанофосилій для цих відкладів, монографічно описано стратиграфічно важливі таксони. Деталізовано біостратиграфію за нанопланктоном сушманецької світи у Монастирецькому покриві та метовської світи у Вежанському покриві, доповнено їх мікропалеонтологічну характеристику. Доповнено біозональну шкалу за нанопланктоном палеоцен-еоценових відкладів, визначено головні критерії для обґрунтування границь крейди і палеогену, палеоцену і еоцену. Здійснено детальну регіональну кореляцію нижньопалеогенових відкладів за нанопланктоном в межах різних структурно-тектонічних зон Карпат та їх міжрегіональну кореляцію з одновіковими утвореннями інших територій. Визначено корелятивні асоціації нанопланктону як критерії для обґрунтування кореляції цих відкладів. Окреслено головні фактори палеоекології седиментаційного басейну палеоценових відкладів Українських Карпат за нанопланктоном та простежено етапи його розвитку. Створено атлас зображень характерних видів палеоценового нанопланктону.

Ключові слова: нанопланктон, біостратиграфія, стратиграфічні границі, кореляція, палеоекологія, палеоцен, Українські Карпати.

ABSTRACT

Suprun I.S. Calcareous nannofossil biostratigraphy of Paleocene sediments from the Ukrainian Carpathians. Scientific project on the rights of manuscript.

Thesis paper for the scientific degree of a Candidate (PhD.) of Geological Sciences in the speciality of 04.00.09 «Paleontology and Stratigraphy» (103 – Earth Sciences). – Institute of Geological Sciences National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, 2021.

This Thesis paper summarizes the results of calcareous nannofossil biostratigraphy studies undertaken within the Ukrainian Carpathians. The work includes the first results of spatial and temporal distribution of nannofossils in these sediments, Monographic

description of the most common species, detailed biostratigraphic and paleontological characteristic of Lower Paleocene stratigraphic units from Monastyr and Vezhana nappes where the Selandian *Fasciculithus tympaniformis* (NP5), Late Selandian-Early Thanetian *Heliolithus kleinpellii* (NP6), Early Ypresian *Tribrachiatulus contortus* (NP10) were first defined.

The Metova Formation from the Vezhana nappe contained the Early Paleocene, Danian *Biantholithus sparsus* (NP1) and the *Fasciculithus tympaniformis* (NP5, Selandian), *Heliolithus kleinpellii* (NP6 of the Late Selandian-Early Thanetian), *Heliolithus riedelii* (NP8, Thanetian) nannozone discovered here for the first time.

The biozonation of the Lower Paleogene sediment from the Ukrainian Carpathians has been upgraded. The complete succession of nannozone corresponding to the Paleocene of the International Chronostratigraphic Chart have been identified, including *Markalius inversus*/*Biantholithus sparsus* (NP1), *Cruciplacolithus tenuis* (NP2), *Chiasmolithus danicus* (NP3), *Ellipsolithus macellus* (NP4), *Fasciculithus tympaniformis* (NP5), *Heliolithus kleinpellii* (NP6), *Discoaster mohleri* (NP7), *Heliolithus riedelii* (NP8), *Discoaster multiradiatus* (NP9) and also the lowermost Early Ypresian Eocene nannozone *Tribrachiatulus contortus* (NP10) which has been reported from this locality for the first time.

The nannofossil biozonation has been correlated with that of Foraminifera and Dinocyst biostratigraphy. The criteria's for substantiating the Cretaceous/Paleogene, Paleocene/Eocene the boundaries within the Ukrainian Carpathians have been identified.

A detailed calcareous nannofossil biostratigraphy of Paleocene sediments from various tectonic units of the Ukrainian Carpathians was undertaken in accordance with the latest Geological Time Scale. This enabled regional correlation of Lower Paleogene sediments with coeval formations from other adjacent areas of the Tethys province. The study has determined distinctive nannofossil assemblages that enable the justification of the correlation of these sediments, develop varied scale (various) correlation charts and confirm the presence of close links between the paleobasins within the Tethys Ocean.

The major factors of the paleoenvironment of the Paleocene sediments from the Ukrainian Carpathians sedimentary basin based on the nannofossil studies have been outlined. According to them, the deposition of these sediments occurred in pelagic, relatively warm, deep marine waters of the bathyal zone and subtropics.

Three major calcareous nannofossil evolutionary stages have been defined from the Carpathian paleobasin region. These are – Early Paleocene (Danian), Mid Paleocene (Selandian) and Late Paleocene (Thanetian).

An atlas of the most common Paleocene nannofossil species has been compiled.

Keywords: Calcareous nannofossils, Biostratigraphy, Stratigraphic boundaries, Correlation, Paleoecology, Paleocene, Ukrainian Carpathians.

[illegible]

