

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГЕОЛОГІЧНИХ НАУК**

МАТВЄЄВ Андрій Вячеславович

УДК 551.763:561.251

**ВАПНЯКОВИЙ НАНОПЛАНКТОН КРЕЙДИ
ПІВДЕННОГО СХИЛУ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА ТА ЙОГО
ПІВДЕННОГО ОБРАМЛЕННЯ**

04.00.09 – палеонтологія і стратиграфія

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора геологічних наук

Київ – 2017

Дисертацією є рукопис

Робота виконана у Харківському національному університеті ім. В.Н. Каразіна

Офіційні опоненти:

доктор геолого-мінералогічних наук, професор

Андрєєва-Григорович Аїда Сергіївна,

Інститут геологічних наук НАН України,

провідний науковий співробітник

доктор геологічних наук, доцент

Якушин Леонід Миколайович,

Дочірнє підприємство «Науково-дослідний інститут нафтогазової промисловості» (НАК «Нафтогаз України» ДП «Науканафтогаз»),

головний науковий співробітник

доктор геологічних наук, професор,

Даценко Людмила Миколаївна,

Мелітопольський державний педагогічний університет ім. Богдана Хмельницького,

декан природничо-географічного факультету

Захист відбудеться " 5 " квітня 2017 р. о 14.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.162.01 при Інституті геологічних наук НАН України за адресою: 01601, Київ, вул. О.Гончара, 55-б (факс +380(44)486-93-34; e-mail: info@igs-nas.org.ua)

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Інституту геологічних наук НАН України за адресою: 01601, Київ, вул. О.Гончара, 55-б

Автореферат розісланий " 1 " березня 2017 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
кандидат геологічних наук



О.А. Сухов

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження. Вапняковий нанопланктон - відносно нова група в палеонтології та біостратиграфії, інтенсивне вивчення якої нараховує ледве більш 50 років. Необхідно відзначити, що вітчизняні дослідники (С.І. Шуменко, С.А. Люльєва) були одними з перших в світі, що розробляли методи дослідження і практичного застосування цієї групи. Проте, після досить інтенсивного вивчення верхньокрейдового нанопланктона України в 60-70 роках ХХ сторіччя настав деякий "затишок".

У цей час за кордоном інтерес до цієї групи постійно наростає, що в чималому ступені пов'язано з використанням результатів її вивчення в нафтогазовій галузі й при глибоководному бурінні. Вивчалися деталі морфології, розроблялася систематика, пропонувалися регіональні й глобальні стратиграфічні шкали.

Наслідком "затишку" у вивченні крейдового нанопланктона України є досить низький ступінь його вивченості, незважаючи на те, що крейдові відклади покривають більш половини її території. Систематичні описи видів вимагають уточнення й ревізії, наноконспекти вкрай далекі від повноти. Наявні регіональні стратиграфічні схеми склалися незалежно одна від одної і не завжди корелюються навіть у межах України, кореляція з віддаленими розрізами, як правило, не проводилася, вапняковий нанопланктон з нижньокрейдових відкладів півдня України практично не вивчений.

Відсутність або вкрай рідкі знахідки макрофауни в теригенно-глинистих нижньокрейдових і в карбонатних верхньокрейдових відкладах, особливо в матеріалах буріння, робить мікро- і нанофосилії вкрай важливими як при картуванні, так і при пошуках і розвідці корисних копалин. Зокрема, із крейдовою системою півдня України зв'язаний ряд твердих корисних копалин, а також поклади вуглеводнів і питних вод. Розробка зональної шкали по нанофосиліям і кореляція її зі стандартною тетичною шкалою дозволить більш надійно датувати літостратиграфічні підрозділи, що є основою для картування, пошуків і розвідки корисних копалин.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконувалася на кафедрі геології Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна протягом 2001-2016 років. Результати викладених у дисертації досліджень враховувалися при проведенні

науково-дослідної роботи "Вапняковий нанопланктон верхньої юри Гірського Криму" (грант ДФФД № Ф.25.6/023 2008-2009 рр.), "Підготовка та видання атласу основних літотипів пізнього докембрію й фанерозою України" (№ 524, 2005-2009 рр.).

Мета і задачі дослідження. Метою дослідження було вивчення систематичного складу вапнякового нанопланктона крейдових відкладів південного схилу Українського щита і його південного обрамлення, його вікового положення й стратиграфічного значення. Для досягнення цієї мети були поставлені наступні завдання:

- описати й випробувати крейдові відклади півдня України, дослідити в них залишки вапнякового нанопланктона за допомогою світлового і електронного мікроскопів;

- провести ревізію систематичного складу колекцій вапнякового нанопланктону, дослідників крейдових відкладів України;

- описати монографічно всі види вапнякового нанопланктона, відомі із крейдових порід півдня України, у сучасній термінології, за єдиною методикою;

- скласти атлас крейдового вапнякового нанопланктона півдня України з використанням зображень, отриманих за допомогою світлового й електронного мікроскопів;

- дослідити стратиграфічне положення видів і виявити еволюційні зміни в складі вищих таксонів вапнякового нанопланктона;

- дослідити вплив палеогеографічних умов на просторове поширення вапнякового нанопланктона;

- дослідити вапняковий нанопланктон у верхньоюрських і палеоценових відкладах з метою з'ясування можливостей проведенні границь крейдової системи за вапняковим нанопланктоном;

- розробити зональну стратиграфічну схему за вапняковим нанопланктоном для крейдових відкладів південного схилу Українського щита і його південного обрамлення й скорелювати виділені зони з одновіковими відкладами тетичної палеопровінції.

Об'єкт дослідження - крейдова система південного схилу Українського щита і його південного обрамлення.

Предмет дослідження - біостратиграфія і кореляція крейдових відкладів за вапняковим нанопланктоном.

Методи дослідження. Методологічною та теоретичною основою дослідження є фундаментальні і прикладні роботи провідних українських і іноземних вчених в області палеонтології і стратиграфії.

На основі загальногеологічного, природно-історичного й системного підходів були використані наступні методи одержання, обробки й інтерпретації первинної інформації: літологічний (для первинного опису розрізів і виділення літостратиграфічних стратонів), палеонтологічний (для розчленовування й кореляції відкладів), методи світлової й електронної мікроскопії (для виявлення залишків нанопланктону), морфологічний (для видових визначень), філогенетичної систематики (для обґрунтування вищих таксонів нанопланктону), математичної статистики (для виділення видових і підвидових таксонів, для порівняння подібності й відмінності комплексів нанопланктону), описовий (для складання повних описів підвидів, видів, родів).

Наукова новизна отриманих результатів.

– Вперше для крейдових відкладів південного схилу Українського щита і його південного обрамлення дана повна характеристика систематичного складу й стратиграфічного положення вапнякового нанопланктону.

– Вперше за єдиною методикою наведені описи всіх виявлених видів вапнякового нанопланктону. Вперше, для вітчизняних робіт, приводиться зображення всіх видів вапнякового нанопланктону, отримані за допомогою світлового й електронного мікроскопів.

– Вперше розроблена регіональна стратиграфічна схема для крейдових відкладів південного схилу Українського щита і його південного обрамлення за вапняковим нанопланктоном, проведена її кореляція зі схемами тетичної і бореальної областей. Виділено 17 зон (з них 12 уніфікованих для тетичної області) і одні шари з фауною.

– Обґрунтовано проведення границь крейдової системи півдня України за вапняковим нанопланктоном. Показане, що дані по нанофосиліям можуть бути використані для проведення границі юра/крейда та крейда/палеоген в тетичній палеопровінції.

– Розроблена наукова теорія еволюційної зміни систематичного складу вапнякового нанопланктону у зв'язку зі зміною загальних палеогеографічних умов басейну, обумовлених, у свою чергу, проявом тектонічних явищ.

Практичне значення роботи. У зв'язку із проведенням в Україні геолого-знімальних робіт масштабу 1:200 000 і з роботами з геологічної зйомки масштабу 1:50 000 геологам виробничих організацій вкрай необхідний критерій, за допомогою якого можливо

було б безпосередньо в польовий період визначити вік крейдових порід, зробити їхню кореляцію й систематизацію. Найбільш прийнятними для цих цілей є залишки макрофауни, але вкрай низький їх вміст в породах, особливо в матеріалі буріння, робить їхнє застосування неможливим. Залишки ж вапнякового нанопланктону є породоутворюючими практично у всіх крейдових відкладах півдня України.

Застосована нами методика вивчення за допомогою світлового мікроскопа, при деякій підготовці і наявності відповідної літератури робить залишки нанопланктону доступним у діагностиці.

Дана робота являє собою базу даних, у якій є всі, на нинішній час, виявлені види, класифіковані на принципах сучасної систематики. Ретельно складені описи для кожного виду, їх фотозображення, наведені з необхідним ступенем детальності, уточнене їх стратиграфічне положення дозволять геологові визначити вік крейдових відкладів і зробити їхню кореляцію.

Особистий внесок здобувача. Ідея роботи, усі основні результати й висновки належить авторів.

Робота заснована на власному вивченні матеріалу, зібраного самостійно з відслонень і керна свердловин, а також на аналізі, систематизації та узагальненні літологічних, палеонтологічних і стратиграфічних даних, отриманих іншими дослідниками.

Увесь палеонтологічний матеріал, наведений у дисертації, вивчений автором самостійно. Опис вапнякового нанопланктону і ілюстрації, зроблені за допомогою світлового мікроскопа є оригінальними, виконані безпосередньо автором. Зображення, отримані за допомогою електронного мікроскопа на 94% авторські, використані також зображення з колекції С.І. Шуменко. Усі види описані на основі матеріалу зібраного автором самостійно з різних місцевих знахідок півдня України.

Деякі роботи з вивчення, розчленовування й кореляції юрсько-крейдових відкладів виконувалися разом з Ю.Б. Доротяк і Е.А. Шевченко, а крейда-палеогенових із С.О. Зоріною і Н.І. Афанасьєвою. Вивчення розрізів, дослідження нанопланктону й кореляція відкладів південного схилу Українського щита і його південного обрамлення з іншими регіонами України й зарубіжжя проводилися разом з Kiselev D., Rogov M., Glinskikh L., Guzhikov A., Pimenov M., Mikhailov A., Dzyuba O., Tesakova E., Tunik H.V., Шоміна А.Д., Колосова І.В.,

Синегубка В.В.

Результати спільних робіт з іншими дослідниками були опубліковані в 6 статтях, у яких автор ставив завдання дослідження вапнякового нанопланктону, відбирав і вивчав фактичний матеріал і обробляв отриманий матеріал.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертації неодноразово апробувалися на 15 наукових конференціях і нарадах різного рівня. Вони доповідалися на сесіях Українського палеонтологічного суспільства (Київ, 2004, 2005, 2006, 2007, 2009, 2011, 2016, Сімферополь, 2008, Дніпропетровськ, 2012, Львів, 2015), 1 International Paleontological congress (Sydney, 2002), сесіях Російського палеонтологічного товариства (Санкт-Петербург, 2003, 2009), нарадах "Крейдова система Росії й близького зарубіжжя" (Саратов, 2006, Ульяновськ, 2010), міжнародної науково-практичної конференції „Регіон-2008: стратегія оптимального розвитку" (Харків, 2008), XV Всеросійській мікропалеонтологічній нараді (Геленджик, 2012), V Всеукраїнської наукової конференції молодих учених до 95-річчя Національної Академії Наук України (Київ, 2012), VI Всеукраїнської наукової конференції молодих учених (Львів, 2015), Новітні проблеми геології, науково-практична конференція до 100-річчя В.П. Макрідіна (Харків, 2015), International scientific and practical conference (Bratislava, 2016).

Публікації. За темою дисертації опублікована 22 робота з них у спеціалізованих виданнях України – 15 і 7 у закордонних виданнях і українських, що входять до наукометричних баз.

Обсяг і структура роботи. Дисертація складається з вступу, шести розділів, висновків, списку використаної літератури та додатку, загальним обсягом 332 сторінки. Список використаної літератури налічує 357 джерел, з них 146 іноземних. Додаток А містить 29 палеонтологічних таблиць.

Подяки. Мені хотілося б виразити свою особливу вдячність моєму вчителю, докторові геолого-мінералогічних наук С.І. Шуменко, а також співробітникам Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна докторам геолого-мінералогічних наук В.Г. Суярко, А.І. Лур'є, І.В. Височанському, кандидатам геолого-мінералогічних наук Є.С. Тхоржевському, В.Г. Космачову, С.В. Горяйнову, Л.І. Смиловій які своїми порадами, літературою, фактичним матеріалом і просто дружньою підтримкою внесли значний вклад у

становлення мене як вченого й формування в моїй свідомості цілісної системи сприйняття стратиграфії мезозою України.

Хотілося б подякувати Т.С. Рябоконт, В.Л. Стефанського, Ю.Б. Доротяк, Е.А. Шевчук, Ю.В. Вернигорову. Завдяки їхній участі й підтримці в моїх численних починаннях, мій науковий потенціал значно розширився й збагатився, а дана дисертація прийняла свою логічну стрункість і придбала необхідну завершеність.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

ІСТОРІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВАПНЯКОВОГО НАНОПЛАНКТОНА УКРАЇНИ

У розділі детально проаналізована історія дослідження крейдового нанопланктону України. Вперше вапняковий нанопланктон із крейдових відкладів України досліджував С.І. Шуменко в 1962 р. Їм була розроблена і з успіхом застосована методика виготовлення самовідтінюючих вуглецевих реплік для електронного мікроскопа, що дозволило вивчити детальну будову залишків крейдового нанопланктону.

Згодом вапняковий нанопланктон південного схилу Українського щита і його південного обрамлення вивчався С.А. Люльєвою, В.П. Стеценко, А.В. Романів, Г.П. Калініченко, А.В. Шумнік. Таким чином, були створені певні передумови для детального дослідження систематичного складу і стратиграфічного положення нанофосилій. З іншого боку, показано, що ступінь вивченості цієї групи, особливо в нижньокрейдовому відділі низька, систематичний склад нанофосилій вивчений не повністю, стратиграфічне положення окремих видів вимагає істотного уточнення із чим зв'язана актуальність запропонованого дослідження.

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Матеріалом дослідження послужили результати польових робіт 2001-2014 рр. на південному схилі Українського щита, північно-західному шельфі Чорного моря, Рівнинному і Гірському Криму. Детально описані та випробувані 47 відслонень і 25 свердловин, що розкрили крейдову систему. Відібрано та досліджено близько 1 500 проб.

Методи дослідження. Сучасна методика вивчення вапнякового нанопланктону сформувалася на продовженні тривалого часу. Спеціально цьому питанню присвячені роботи: Ж. Дефляндра і Х. Фера (Deflandre et Fert, 1952), У. Хея (Hay, 1961), У. Хея та К. Тоу (Hay, Towe, 1962). Крім того, методичні питання розглядаються в роботах багатьох дослідників у зв'язку з вивченням вапнякового нанопланктону.

У нашій країні методичні розробки по вивченню вапнякових нанофосилій належать головним чином фахівцям Харківського

університету, в основному професорові С.І. Шуменко. До таких розробок належать способи збагачення вапнякових нанофосилій і деякі специфічні прийоми при виготовленні реплік для електронномікроскопічних досліджень. Найбільш повно методика вивчення решток нанопланктону викладена в монографії С.І. Шуменко (Шуменко, 1982), і нашій статті (Матвеев, 2011).

Морфологія та систематичні ознаки. Морфологічно вапняковий нанопланктон винятково різноманітний. Довгий час ця різноманітність була перешкодою для розробки їх систематики. По деяким питанням суперечки ведуться дотепер. Вивченню морфології нанофосилій присвячений цілий ряд робіт G. Deflandre, Ch. Fert (Deflandre G., Fert Ch., 1954), G. Deflandre (Deflandre G., 1959, 1963), A. Farinacci (Farinacci A., 1970), D. Bukry (Bukry D., 1969). Питанням морфології присвячені також окремі глави в монографіях С.І. Шуменко (Шуменко С.І., 1976, 1987) і М.Н. Овечкіної (Овечкина М.Н., 2007). Розробці уніфікованої термінології опису морфології нанофосилій була присвячена Друга міжнародна конференція по нанопланктону (1981). Найбільш повно та упорядковано терміни морфології викладені в роботі J.R. Young (Young J.R., 1997).

Вторинні фактори зміни морфології. Висвітлення цього питання в літературі практично немає. З робіт, спеціально присвячених цьому питанню можна вказати лише роботу С.Н. Голубєва і Г.П. Калініченко (Голубев С.Н., 1983) у якій розглянуті питання перекристалізації коколітів. У більшості робіт не тільки не узагальнені питання тафономії, але також не наведені й дані первинних спостережень. У той же час, ігнорування цих процесів найчастіше приводить до помилок як систематичних (поява численних синонімів, що відображають ступінь схоронності), так і стратиграфічних (помилки визначення). У роботі наведені відомості по переносу, розчиненню і перекристалізації коколітів.

СИСТЕМАТИЧНИЙ СКЛАД ВАПНЯКОВОГО НАНОПЛАНКТОНА КРЕЙДИ ПІВДЕННОГО СХИЛУ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА І ЙОГО ПІВДЕННОГО ОБРАМЛЕННЯ

Формування поглядів на систематику вапнякового нанопланктону. Класифікація сучасних коколітофорід заснована на будові гаптонем, джгутиків, цитохімічних особливостях і, нарешті,

морфології коколітів. Оскільки у викопний стан ці ознаки не переходять, то класифікація викопного нанопланктону будувалася винятково на формальних ознаках, заснованих на морфології коколітів. Основи сучасної класифікації були закладені Є. Камптнером і Ж. Дефляндом, і розвивалась у працях Х. Ферта, М. Блека, М.Н. Брамлетта, Х. Страднера, Л.Е. Стовера, С. Каратіні, С.І. Шуменко.

У більшості існуючих нині класифікацій вищим таксономічним рівнем є родина. Втім, сучасний стан вивченості дозволяє об'єднати багато родин у більш високі таксони. Так, низкою дослідників W.W. Hay (1977), H. Tappan (1980) та P.R. Bown (1987), у класифікації нанофосилій були запропоновані порядки. Необхідно уточнити, що запропоновані таксономічні категорії не можуть бути зіставлені з відповідними категоріями біологічної класифікації і є формальними і незалежними від них.

Ревізія систематичного складу крейдового вапнякового нанопланктону України. На теперішній момент систематичний опис нанопланктону території України знайшов відбиття в п'ятих монографіях: С.І. Шуменко (1971, 1974, 1976, 1987), С.А. Люльєвої (1980) і 13 статтях у періодичних виданнях. В більшості робіт, у тому числі у всіх монографіях, наведена тільки синоніміка й поширення видів і немає їх опису та порівняння з однородовими.

Ревізія систематичного складу вапнякового нанопланктону проводилася на підставі власних зборів із усіх опорних розрізів крейдової системи півдня України, а також на вивченні колекцій С.І. Шуменко, С.А. Люльєвої, В.П. Стеценко, А.М. Романів, Г.П. Калініченко, А.В. Шумніка.

Перевивчення колекцій інших дослідників вапнякового нанопланктону України показало, що назви деяких видів застарілі або мають неправильні родові назви, зокрема, невірно визначені 26 видів зі 103 описаних на території України. Ілюстрації багатьох видів незадовільнені, а діагнози в більшості випадків відсутні. Стратиграфічне положення багатьох видів наведено дуже приблизно до ярусу, зрідка до під'ярусу.

Нами встановлено для території України 81 новий вид та підвид, що відносяться до 37 родів.

Опис вапнякового нанопланктону крейди південного схилу Українського щита і його південного обрамлення. У розділі

наведений систематичний опис вапнякового нанопланктону. Видовий склад крейдових нанофосилій в регіоні нараховує 159 видів і підвидів. Систематичний опис вивчених нами видів і підвидів включає повну характеристику, відміни від однородових, поширення в просторі та часі і супроводжуються зображеннями, отриманими за допомогою світлового та електронного мікроскопів.

СТРАТИГРАФІЯ ТА НАНОПЛАНКТОН КРЕЙДОВИХ ВІДКЛАДІВ ПІВДЕННОГО СХИЛУ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА І ЙОГО ПІВДЕННОГО ОБРАМЛЕННЯ

У розділі наводяться дані про положення, літологічний склад, стратиграфію стратотипових, опорних і типових розрізів крейдової системи півдня України, а також стратиграфічне положення окремих видів вапнякового нанопланктону, що зустрінуті в них.

Відклади крейдової системи в нижній частині (беріас – сеноман) представлені теригенно-глинистими породами, у верхній (турон - маастрихт) – переважно карбонатними (крейда, мергель, вапняк). Ступінь вивченості й відслоненість крейдової системи регіону вкрай нерівномірна. Найбільше стратиграфічно повні розрізи є в Гірському Криму, найбільші по потужності в Причорноморській западині. Основою для розчленовування крейдових відкладів слугувала стратиграфічна схема, запропонована в 1984 (Геологія шельфа УССР, 1984) з доповненнями та уточненнями (Лещух Р.Й., 1992, Стратиграфические схемы фанерозоя и докембрия Украины, 1993, Стратиграфія верхнього протерозою та фанерозою України, 2013).

По особливостях геологічного розвитку, повноті і літологічному складу крейдових відкладів на досліджуваній території можна виділити наступні області: Гірський Крим, Рівнинний Крим і північно-західний шельф Чорного моря, Причорномор'я та південний схил Українського щита. Найбільше повно вивченими і стратиграфічно повними є розрізи крейдової системи в південно-західній частині Гірського Криму, саме в цьому районі зустрінутий найбільш повний комплекс нанофосилій. Регіональна зональна схема по вапняковому нанопланктону була розроблена на даних, отриманих у цьому районі. Згодом схема уточнювалася відповідно до даних, отриманих на деяких більш повних розрізах (беріас – валанжин, альб – сеноман) у східній частині гірського Криму. Потім виділені зони були простежені на всій

території півдня України, і доповнені даними, отриманими для розрізів на північній периферії регіону.

ЗОНАЛЬНЕ РОЗЧЛЕНОВУВАННЯ КРЕЙДИ ПІВДЕННОГО СХИЛУ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА І ЙОГО ПІВДЕННОГО ОБРАМЛЕННЯ ЗА ВАПНЯКОВИМ НАНОПЛАНКТОНОМ ЗА ВАПНЯКОВИМ НАНОПЛАНКТОНОМ

Історія і принципи застосування вапнякового нанопланктона для біостратиграфії крейди. Застосування крейдового вапнякового нанопланктона для розв'язку завдань стратиграфії з ряду причин утруднене. У числі головної необхідно відзначити низьку швидкість еволюції крейдової нанофлори. Крім того, більшість крейдових нанофосилій мають маленькі розміри та слабковиражені видові ознаки, що суттєво утрудняє їхню діагностику.

У більшості випадків зони, виділені по нанопланктону, не відповідають поняттю біозон, тому що за рідким винятком вони не відповідають часу існування одного таксона, вони виділяються як інтервали між появою або зникненням різних видів-індексів, час існування яких значно перевищує час формування відкладів однойменної зони, таким чином нанопланктонні зони відповідають інтервал-зонам.

Для верхньокрейдових відкладів території України стратиграфічна схема по вапняковому нанопланктону вперше була запропонована для Гірського Криму С.І. Шуменко і В.П. Стеценко (Шуменко С.И., 1978), для межі між нижньою і верхньою крейдою Г.П. Калініченко (Калиниченко Г.П., 1983), для нижньокрейдових відкладів східної частини Гірського Криму О.М. Романів (Романів А.М., 1985), для північно-західного шельфу Чорного моря А.В. Шумнік (Шумнік А.В., 2002). Аналіз наявних схем показує, що границі зон, їх найменування і обсяг однойменних, в основному не збігаються.

Особливості еволюції вапнякового нанопланктона в крейдовому періоді. Вивченню еволюційних змін вапнякового нанопланктона перешкоджає ціла низка не вирішених питань. У першу чергу – відсутність розуміння функції кокосфери, і, як наслідок, з'ясування найважливіших параметрів зовнішнього середовища, що впливають на зміни її елементів. Пропоновані функції: біохімічна,

захисна, паріння, оптична - працюють комплексно і стають еволюційно значимими при тих або інших станах зовнішнього середовища.

Вперше залишки організмів, що відносяться до вапнякового нанопланктону, з'являються у верхньому тріасі і представлені вкрай рідкими просто побудованими представниками родин Ahmuelleraceae і Chiastozygaceae. У ранній юрі вапняковий нанопланктон також проставлений незначною кількістю залишків. Активна радіація коколітофорід припадає на другу половину ранньої юри. У цей час з'являється більша частина мезозойських родин, які проіснують до кінця крейдового періоду. Найбільшої різноманітності в юрському періоді досягають представники Stephanolithaceae, що визначають вигляд юрської нанофлори.

Пізньюрська (точніше вивчена нами титонська) нанофлора зазнавала етап стагнації. До цього часу різноманітність стефанолітів суттєво скоротилася і основа титонського наноконкомплексу представлена вкрай консервативними родами (Watznaueria, Cyclagelosphaera, Zeughrabdotus), що з'явилися в середній юрі, та продовжують відігравати значну роль до апта, а вимирають тільки наприкінці маастрихту.

Початок нового етапу розвитку нанофлори припадає на термінальний титон і пов'язана із закінченням кіммерійського тектономагматичного циклу. У цей час з'являються і швидко еволюціонують представники порядку Nannolithales, відсутні в юрському періоді. На це ж час доводиться розквіт тінтинід, що витісняють на якийсь час форамініфер.

На тлі титон-беріаського морського басейну південного схилу Українського щита, що стабільно розвивається, у систематичному складі крейдового нанопланктону, у порівнянні з юрським, відбулися істотні зміни. При цьому якщо в порядку Coccolithales змін практично нема, то в порядку Nannolithales відбувається спочатку поява (термінальний титон), а потім різке збільшення як чисельності, так і кількості видів наноконусів на границі юри і крейди.

У пліні беріасу відбувається збільшення систематичної різноманітності нанопланктону, з'являються дві нові родини, 10 родів і 14 видів. Беріас - ранньоваланжинський час можна розглядати як час розквіту наноконусів, на тлі якого поступово збільшується кількісна і якісна роль подорабдусів. Крім видів, що перейшли у беріас із титона, основу комплексів становлять *Nannoconus steinmannii minor*, *N.*

steinmannii steinmannii, *Rhagodiscus asper*, *Cruciellipsis cuvillieri* і *Retecapsa crenulata*.

Пізній валанжин - барем – час достатньо стабільного розвитку нанофлори, в умовах стабільних зв'язків з тетичною областю. Істотних змін у різноманітності комплексів не спостерігається, але кількісно починають переважати подорабдуси.

В апті починається австрійська фаза складчастості кimmerійського циклу, яка спричинила апт-альбську трансгресію, що охопила, у тому числі, рівнинну частину Криму та південний схил Українського щита. В відкладах цього часу суттєво збільшується кількість нанофосилій, вперше в породах півдня України нанопланктон здобуває породоутворюючу роль (вміст коколітів у деяких пробах з аптських відкладів досягає 50%). Розквіт охоплює всі нижньокрейдові групи, за винятком наноконусів, що переживають "аптську наноконідну кризу". Остаточне вимирання наноконусів відбудеться лише в кампані, однак вони ніколи більше не будуть мати помітної ролі.

В альбі - сеномані відбувається перебудова нанопланктонних комплексів, яка пов'язана з перебудовою океанічної системи Тетису. Замикання його на заході й відкриття зв'язку з холодними водами з півночі приводить до поступової перебудови нанофлори. Домінуючі в ранній крейді групи стають другорядними, хоча й не вимирають, а їх місце займають нові, характерні для пізньої крейди, групи. Зокрема, з'являються та стають домінуючими Eiffelithaceae, Prediscosphaeraceae і Microrhabdulaceae.

У сеномані на завершальних стадіях австрійської складчастості починається верхньокрейдовий етап фосфатонакопичення (з максимумом у сеномані). До цього ж часу присвячений початок "планктонного вибуху", обумовленого високим вмістом фосфору в морських водах.

Турон - сантон час найбільш стійкого стану нанофлори в стабільних фізико-географічних умовах. У цей час не з'являється жодної нової родини, швидкість появи родів і видів знижується. Істотних змін як у різноманітності, так і в складі домінантів не спостерігається. Протягом усього етапу нанопланктон є основним породоутворювачем (крейда, мергель, вапняк).

У кампані з'являється родина Arkhangelskiaceae, що швидко завоювало домінуючу роль у наноконкомплексах. У плинні кампану -

маастрихту відбувається досить швидка еволюція цієї родини, що закінчилася лише наприкінці маастрихту.

Кінець маастрихту ознаменувався істотною зміною фізико-географічних умов, що знайшло відбиття в зміні домінант, прискорилося еволюція в окремих гілках нанопланктону. Так, рід *Lithraphidites*, що з'явився на початку крейди, у плинні всього періоду представлений лише одним видом, і тільки наприкінці маастрихту з'являється ще два.

На межі крейди і палеогену відбувається практично повне зникнення всіх крейдових груп. Нами зафіксований перехід усього лише шести видів.

Основні події в еволюції вапнякового нанопланктону в крейдовому періоді наведені на рисунку 1. Нижче наведені основні події в еволюції основних родин крейдового нанопланктону.

Родина *Chiastozygaceae*. Родина вапнякового нанопланктону з найбільш тривалою історією. Перші представники роду *Arheozygodiscus* з'являються ще в пізньому тріасі, а в сучасних морях живуть їхні нащадки *Helicosphaera*, *Pontosphaera*.

З юри в крейду переходить рід *Zeughrabdotus* із просто побудованим ободком і поперечною перемичкою, що перетинає центральний отвір і рід *Chiastozigus* з діагональною хрестоподібною структурою. Крейдова еволюція приводить до ускладнення як ободка – з'являються подвійні ободки різної ширини, так і структури центрального поля – хрестоподібні перемички міняють орієнтування, з'являються складні мережеподібні перемички або навпаки редукування перемички та утвір відкритого центрального поля.

Найбільш помітна радіація родини відбувається в ранньому баремі. Тут з'являються найбільш типові крейдові види *Staurolithites crux*, *Chiastozigus litterarius* і *Loxolithus armilla*, що мають подальший розвиток аж до кінця крейдового періоду.

На продовженні всієї крейди представники родини є найбільш звичайним членом нанокомплексів. Дрібні *Zeughrabdotus* зустрічаються в усіх без винятку пробах, що вміщують нанопланктон. З іншої сторони малі розміри, складність будови перемички та схильність до перекристалізації привели до недосконалості систематики цієї групи, зокрема, у роді *Zeughrabdotus* налічується до 30 видів, *Staurolithites* до 20 видів.

Один з видів родини - *Zeughrabdothus spiralis* - переживає крейда/палеогенове вимирання і дає початок кайнозойским *Zygodiscus*.

В апті-сеномані відбувається перебудова в структурі родини. Незважаючи на збільшення кількості видів у роді *Zeughrabdothus* їх кількість у наноконкомплексах поступово зменшується. В туроні відбувається відділення роду *Reinhardtites* з більш складно побудованим подвійним ободком, який до кінця кампану займає помітне положення в наноконкомплексах.

Родина Eifellithaceae. Походять від зеуграбдотусів із двошаровим обідком. Перші представники з'являються у валанжині, зникають на границі крейди та палеогену. Втім у плинні всієї крейди група досить консервативна. Відносний розквіт припадає на кінець альбу, з появою *Eifellithus turriseiffeli*, але група так і залишається незначною як по кількості видів, так і по кількості екземплярів. У тетичній області (Єгипет) ейфелітуси навпаки до кінця крейдового періоду являють собою домінуючу групу. Очевидно територія південного обрамлення Українського щита в пізній крейді випробовувала досить стійкий вплив бореальних вод, що перешкоджали розквіту цієї групи.

Родина Rhagodiscaceae. Крейдова родина, що походить від *Chiastozygaceae* наприкінці юри і зникає на верхній границі крейди. Представники родини ніколи не займають домінуючого положення, але в незначних кількостях зустрічаються в плинні всієї крейди.

Родина Stephanolithaceae. Родини відома з ранньої юри і зникає наприкінці крейди. У юрі представляє досить різноманітну та процвітаючу групу, що іноді займає домінуюче положення в наноконкомплексах. У крейді на вивченій території представлено всього чотирма родами, що з'являються в апті. Протягом крейди представники родини були фоновими організмами, що не досягали домінантного положення, однак, його представники, після появи, зустрічаються у всіх відкладах досить регулярно.

Порядок Podorhabdales. Порядок поєднує типові крейдові родини. Вони, як правило, не є домінуючими протягом усього крейдового періоду, але саме вони визначають крейдовий, особливо ранньокрейдний, вигляд нанофлори. Група досить консервативна, різких змін видового складу протягом її існування не спостерігається, у той же час відбувається поступове збільшення видової різноманітності до кінця крейди і практично повне вимирання на межі крейди та

палеогену, тільки один вид *Biscutum constans* переходить у палеоцен, поклавши початок кайнозойським Pransiaceae.

Найбільш істотною перебудовою подорабдусів є поява в альбі роду *Cribrosphaerella* і виділення в це ж час родина *Prediscosphaeraceae*, що складають істотну, а іноді і переважну, частину у пізньокрейдових наноконкомплексах.

Родина Watznaueriaceae. Сама консервативна мезозойська група. З'явившись у ранній юрі окремі види цієї родини без зміни проіснували до кінця крейди. Зустрічаються в усіх без винятку пробах, втім, рідко стають доміантними. Звичайно істотну частину наноконкомплексу становлять у нижній крейді, у верхній їхня кількість мабуть не міняється, але на тлі масового розвитку представників інших груп їх загальний вміст у пробах помітно падає.

Відносно невеликі розміри, консервативність, а також відмінність видів лише в дрібних деталях не дозволяє використовувати представників цієї родини в стратиграфічних цілях. Імовірно, можуть бути використані як індикатор загального погіршення умов існування нанопланктону, оскільки зникнення інших родин приводить до істотного збагачення порід коколітами цього типу, особливо представників родів *Watznaueria* і *Cyclagelosphaera*.

Родина Arkhangelskiellaceae. Перші представники родини зустрінуті на границі сантона і кампана і уже до середини кампана становлять помітну частину наноконкомплексу, а місцями домінують у ньому. Одна з родин, зникнення якого на границі крейди та палеогену відбулося на тлі кількісного і якісного розвитку. По зникненню цієї групи деякими дослідниками пропонується проведення цієї межі, однак, масивна будова дозволяє досить добре переносити перевідкладання, що приводить до появи їх у більш молодих відкладах.

Родина Kamptneriaceae. Родина представлена всього двома видами, проте вони мають важливе значення, адже є характерною складовою пізньокрейдового наноконкомплексу.

Родина Microrhabdulaceae. Родина неясного походження. Деякий час вважалося, що микрорабдулюси є уламками коколітів, рабдолітового типу, але доведено це так і не було. В наш час ця гіпотеза не розглядається. Можливо, є уламками макрофауністичних залишків.

Група існувала тільки в крейдовому періоді (по появі *L.carniolensis* деякі дослідники пропонують проводити границю

юрської та крейдової системи). Родина складається із двох родів. Рід *Lithraphdites* досить консервативний, більша частина видів з'являються тільки наприкінці кампану – маастрихті. Рід *Microrhabdulus* – з'являється в середині сеноману, зникає наприкінці маастрихта.

Вихідною формою роду *Lithraphdites* є вид *L. carniolensis*, що існує протягом усього крейдового періоду. Тільки наприкінці альбу настає перша спроба зміни форми за рахунок роздмухування поздовжніх виростів – з'являється вид *Lithraphidites acutus*, що проіснував до кінця сеноману. Наступна спроба радіації припадає на кінець маастрихту, і пов'язана з тими ж морфологічними змінами – роздмухуванням поздовжніх ребер.

Рід *Microrhabdulus* з'являється в пізньому сеномані, можливо як результат редукції поздовжніх виростів у виду *L. carniolensis* на що може вказувати спроба повернення до попереднього стану, яка намічається у виду *Microrhabdulus belgicus* – поява поздовжніх виростів, але не суцільних, а розташованих на окремих кристалітах. Подальша еволюція цього роду стосувалася взаєморозташування кристалитів щодо осі. Представники обох родів у південноукраїнських розрізах досить рідкі.

Родина Nannoconaceae. Перші наноконуси з'являються у верхній частині верхньої юри, де вони зустрічаються в одиничних екземплярах. Такий же рідкий вміст характерний і для низів теригенного беріасу. У більш глибоководних відкладах східної частини Гірського Криму, представлених глинистими флішеподібними відкладами, наноконуси стають численними трохи нижче границі юри і крейди. У середньому беріасі вони стають помітним членом наноасоціації і до валанжину місцями починають домінувати. У баремі вони уступають свою роль основного компонента нанокомплексу подорабдусам і до апту практично повністю зникають. У літературу це явище увійшло за назвою "аптська наноконідна криза". Втім, в одиничних екземплярах вони продовжують зустрічатися до кінця кампану. Очевидно, із кризою зв'язана і зміна екологічної ніші наноконід. Якщо до апта наноконуси рясні в глибоководних відкладах і практично не зустрічаються в мілководних, то в апті і пізніше все навпаки. У деяких випадках вони можуть навіть домінувати.

Еволюційний розвиток родини з вихідного виду *Nannoconus steinmannii* простої грушоподібної форми та просто побудованим прямим центральним каналом, ішло по декільком напрямкам. Перший

напрямок пов'язаний з появою і поступовим збільшенням центральної порожнини в ряді видів *Nannoconus colomii* – *N.broennimannii* – *N.kamptneri* – *N.bonetii* – *N.bucheri* – *N.grandis* (останні три в південноукраїнських розрізах не зустрінуті). Другий напрямок пов'язаний із придбанням циліндричної форми *N. dolomiticus* і появою різних перетяжок *N.bermudezii* – *N. minutus* – *N. elongatus* – *N.truitti*. Третій напрямок пов'язаний з роздмухуванням розширеної частини наноконуса *N.broennimannii* – *N.borealis* – *N.abundans*.

Родина Polycyclolithaceae. В родину потрапили всі нанофосилії із простою радіально-променистою циклічною будовою, але в 1992 Варол провів ревізію групи і виділив в неї тільки філогенетично зв'язані роди. За винятком *Farhaniania* Varol, 1992 усі зустрінуті в крейді півдня України. Перші представники роду *Eprolithus*, зіркоподібні наноліти, відомі з пізнього апту, але розквіту досягають із турону по маастрихт, найбільшій різноманітності наноліти досягають у сантоні. Розвиток іде у двох напрямках: у пізньому сеномані відбувається спрощення наноліта, редукування кількості променів до чотирьох у родах *Quadrum*-*Micula*. У кампані відбувається ускладнення зіркоподібного наноліта і виділяється рід *Uniplanarius*. На межі маастрихту і данія наноліти вимирають, однак, завдяки масивній будові можуть легко переходити у перевідкладений стан. Тому, питання про вимирання цієї групи на межі крейди і палеогену необхідно залишити відкритим.

Палеогеографічний аналіз поширення наноконкомплексів. В силу як прижиттєвого, так і посмертного розносу нанопланктону поверхневими і глибинними плинами різного походження, застосування даних поширення нанофосилій для палеогеографічних побудов до останнього часу не знаходило широкого поширення. До початку XXI століття була відома тільки пізньомаастрихтська зональність поширення нанопланктону, обумовлена кліматичним фактором. Так, було встановлено, що вид *Micula mura* у великій кількості зустрічається в південних розрізах, а *Nephrolithus frequens* характерний для високоширотних відкладів. Трохи пізніше було встановлено, що в Гірському Криму обидва ці види зустрічаються разом (Шуменко С.І., Стеценко В.П., 1978) з поступовим убаванням змісту одного з них, відповідно, до півночі або півдня від цього району.

Аналіз даних, отриманих в результаті глибоководного буріння по програмах DSDP і ODP, дозволив намітити також зональність у

розподілі ряду пізньокрейдових видів. Так до тропічних видів відносяться *Uniplanarius trifidus*, *Quadrum gartneri*, а до бореальних *Repagulum parvidentatum*.

Рідке використання даних по нанопланктону в палеогеографічних реконструкціях обумовлене низкою факторів. По-перше, досить добре вивчені палеотемпературні залежності наноконкомплексів в кайнозой не можуть бути використані для крейдового періоду у зв'язку з повною зміною систематичного складу нанопланктону на рубежі крейди та палеогену. По-друге, до останнього часу дуже інтенсивно вивчався нанопланктон з відкладів тетичної області і океанічних відкладів, бореальний крейдовий нанопланктон вивчений значно гірше.

Проте, вапняковий нанопланктон є досить чутким індикатором коливань температури та солоності і може бути використаний для відновлення ряду особливостей обстановок минулого.

У плинні ранньої крейди досліджувана територія мала відкритий доступ до тетичних водних мас і була закрита з півночі, що привело до розвитку теплолюбної нанофлори. Зокрема, широкий розвиток одержали наноконіди, невідомі в бореальних відкладах. Взагалі наноконіди в плинні ранньої крейди еволюціонували від оліготрофних водоростей нижньої фотичної зони в беріасі - баремі до евтрофних мілководних організмів в апті-альбі.

В результаті альбської трансгресії починаючи із сеноману відкривається доступ до бореальних вод, що приводить до появи в наноконкомплексах поодиноких представників холодноводних співтовариств.

Найбільший вплив холодних водних мас випробовують північні периферії вивченої області: на північно-заході спостерігається порівняно незначне проникнення північних видів через північну Європу а на північному сході через Консько-Ялинську западину встановлюється зв'язок з більш холодними водами Руської плити.

На північному-заході зв'язок проявляється в регулярній появі в наноконкомплексах із сеномана по маастрихт у невеликих, як правило одиничних кількостях, північних мігрантів: *Repagulum parvidentatum*, *Mennerius cornuta*, *Axopodorhabdus albianus*, *Prolatipatella multicarinata*, *Seribiscutum primitivum*, *Polypodorhabdus madingliensis*, *Manivitella gronosa*, *Lucianorhabdus arcuatus*, *Gaarderella granulifera*.

На північному сході виразний зв'язок з північними водами виявлений тільки в кампані. У відкладах цього віку спостерігається скорочення систематичного різноманіття, *Arkhangelskiella* spp. не тільки втрачають свою домінуючу роль, але й зустрічаються дуже рідко. В той же час у наноконкомплексі з'являються *Misceomarginatus plenoporus*, *Tranolithus orionatus* і *Repagulum parvidentatum*.

Вперше кліматична диференціація починає проявлятися ще в коньяку. Нами встановлений деякий перерозподіл видів *Eiffeluthus eximius* і *Kamptnerius magnificus*. Перший з них більш часто зустрічається у верхній крейді Гірського Криму, другий - Причорномор'я.

Межі крейдової системи. Питання про положення межі між юрою та крейдою є одним з найбільш дискусійних у стратиграфії мезозою, що зв'язане в значній мірі з тим, що дотепер для міжнародної стратиграфічної шкали не обраний еталон розрізу верхнього ярусу юрської системи. Титонський ярус, надобласті Тетис, дотепер не має стратотипу і загальноприйнятого зонального розподілу.

Верхня границя крейдової системи представляє досить простий випадок. До теперішнього часу дослідники прийшли до одностайної думки про проведення границі між крейдою та палеогеном у підосві данію. Однією з проблем є рідкість безперервних крейда-палеогенових відкладів, як правило, до цього інтервалу присвячена перерва, або на межі перебуває тонкий прошарок глин, літологічно також відмінний від вище й нижче лежачих порід.

Одним з районів, де розвинені безперервні морські примежеві відклади як юри - крейди, так і крейди - палеогену, є східна частина Гірського Криму. Тут на околицях Феодосії на мисі Святого Іллі, у Двокорній бухті і на околицях селищ Орджонікідзе та Південне відслонюються глинисто-карбонатні флішоподібні відклади титона (кімеріджа?) - беріаса, виділені у двоякорну світу. А північніше сел. Коктебель на південному схилі хр. Узун-Сирт і г.Бродської відслонюються безперервні теригенно-карбонатні відклади маастрихту - палеоцену, виділені в клемєнтьєвську і феодосійську світи.

Межа юри та крейди. Вапняковий нанопланктон титонської частини двоякорної світи достатньо рідкий представлено 10 родами 12 видами. По всьому розрізу зустрінуті *Watznaueria barnesae*, *W.britannica*, *Cyclagelosphaera margereli*, *Zygodiscus erectus*, *Biscutun* sp., трохи рідше зустрічаються *Stauroolithes stradneri*, *Polypodorhabdus*

escagii, *Zeugrhabdotus embergeri*, *Rotelapillus laffittei*, *Polycostella beckmannii*, *Nannoconus cf. steinmanni minor*, *N.dolomiticus*.

На межі з беріасом видовий склад нанофосилій істотних змін не потерпає і представлений переважно (до 90%) *Cyclagelosphaera margerelli*, однак суттєво збільшується кількість наноконусів та з'являється перші одиничні екземпляри підвиду *Nannoconus steinmanni minor*.

Більшістю дослідників приймається, що перша поява і швидкий розквіт *Nannoconus steinmanni minor* і/або *Nannoconus kamptneri minor* припадає на темінальний титон, а межа юри та крейди проходить всередині зони NK1.

Межа крейди і палеогену. Маастрихт південно-західного Криму характеризується більшою видовою різноманітністю (визначено більш 70 видів) і кількістю екземплярів. У східному Криму як вміст, так і різноманітність набагато нижче, крім того коколіти часто несуть сліди розчинення. В обох районах у верхній частині маастрихту з'являються рідкі *Nephrolothus frequens*, що свідчать про повноту термінального маастрихту.

У підшві палеоценових відкладів південно-західного Криму домінуючими видами є *Coccolithus cavus*, *Prinsius bicusculus*, одиничними екземплярами зустрічається *Crucioplacolithus primus* великих розмірів і *Crucioplacolithus tenuis*, що характерно для зони NP2 стандартної шкали Мартіні, або для самих верхів зони NP1. Таким чином, в цьому районі в підшві дату спостерігається досить велика перерва.

У східній частині гірського Криму палеоценові відклади пов'язані поступовим переходом з крейдовими. У підшві палеоцену нанопланктон стає рідким і представлений верхньокрейдовими видами, у тому числі і зональним *N.frequens*, а також одиничними *Thoracosphaera sp.* і *Crusioplacolithus primus*. Нагору по розрізу кількість нанопланктона падає, комплекс залишається змішаним, і нарешті нанофосилії зникають повністю.

Ще вище з'являється спершу нечисленний, потім все більш рясний комплекс нанофосилій основне місце в якому займають типові кайнозойські види *Coccolithus cavus*, *Prinsius bicusculus*, *Crusioplacolithus primus*, однак, продовжують зустрічатися поодинокі крейдові *Arkhangelskiella cymbiformis*, *Eiffellithus turriseiffelii*, *Zeugrhabdotus erectus*.

Таким чином, перехідний інтервал потужністю близько 7 м характеризується змішаним крейда-палеогеновим комплексом з поступовим, до повного, зникненням нанофосилій. Пов'язане це, на нашу думку, з активною біотурбацією на тлі зниження біопродуктивності нанопланктону.

Зональна шкала крейдових відкладів південного схилу Українського щита і його південного обрамлення за вапняковим нанопланктоном. За основу виділення нанопланктонних зон нами була прийнята океанічна схема П. Рота (1978, 1983) з уточненнями Т.Ж. Браловера (1987) для нижньої крейди та середземноморська В. Сіссінга (1977, 1978), модифікована К. Перш-Нільсен (1979, 1983, 1985), згодом обидві ці шкали були відкалібровані П.Р. Боуном зі співавторами (1988) для нижньої крейди і Ж.А. Барнетт (1997) для верхньої крейди.

Дослідження поширення видів показали, що жодна схема не може бути використана без змін для стратиграфії крейдових відкладів півдня України. Основною причиною є відсутність ряду запропонованих видів-індексів, або поява їх на зовсім інших рівнях.

Для більш детального розчленовування крейдових відкладів нами запропонований ряд регіональних маркерів, що не ввійшли в стандартні схеми, але простежені на вивченій території, а також запропоновані різними дослідниками так деяких регіональних шкал. Деякі регіональні маркери зустрінуті разом із глобальними, але зустрічаються більш часто, у такому випадку їм віддавалася перевага. Пропонована зональна шкала крейдової системи півдня України по вапняковому нанопланктону представлена на рис. 2.

КОРЕЛЯЦІЯ КРЕЙДОВИХ ВІДКЛАДІВ ПІВДЕННОГО СХИЛУ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА І ЙОГО ПІВДЕННОГО ОБРАМЛЕННЯ ТА ПРИЛЕГЛИХ ТЕРИТОРІЙ

Вапняковий нанопланктон зустрічається практично у всіх породах крейдової системи, і служить надійною корелятивною ознакою в межах досить однорідного по фізико-географічних умовах палеобасейна, що займав південну частину України. Майже всі запропоновані нами зони можуть бути простежені на всьому поширенні відкладів відповідного віку. Ускладнення виникають лише у випадках сильної перекристалізації, розчиненні або несприятливих фаціальних умов при нагромадженні осаду.

Район Гірського Криму і Центральнокримський район по повноті розрізу, ступені відслоненості та стратиграфічній вивченості використаний нами в якості еталонного. Усі вивчені розрізи не є безперервними і доповнюють один одного. Крім того, фаціальний склад відкладів південно-західного, східного і рівнинного Криму трохи відрізняються, що вимагає використання незалежних від фацій корелятивних рівнів.

Крейдові відклади Північнокримського району та прилеглої частини шельфу Чорного моря представлені переважно щільними місцями перекристалізованими вапняками і мергелями, залягають на великій глибині і випробувані з великим інтервалом. Як наслідок границі між зонами можуть бути проведені усередині досить великого інтервалу, деякі зони можуть цілком потрапити в невипробуваний інтервал, що робить їхнє виділення невизначеним.

Крейдові відклади Причорноморської западини і схилів Українського щита представлені породами, що містять велику кількість нанопланктону що дозволяє виділяти стратиграфічні одиниці впевнено.

Беріаський ярус. Границі беріасу не виділяються по нанопланктону. Зона **Nannoconus steinii minor** у повному обсязі виділена нами тільки в розрізі Двоякірної світи в районі Феодосії. У західній частині поширення світи в с. Красноселівка, нижня границя зони нами встановлена не була, через тектонічний (оліостроми) контакт титона і беріаса. У південно-західній частині Гірського Криму в розрізі г. Каратлих беріас представлений грубоуламковими відкладами, збереженість нанопланктону в яких вкрай низька. На території України ця зона більше не виділялася. Виділена нами зона відповідає зонам NC1 *N.colonii*-*I.carniolensis*.

Зона **Retecapsa crenulata** у повному обсязі виділяється в східній частині Гірського Криму в розрізах у с. Красноселівка і у Двоякірній бухті. Верхня частина зони поширена ширше: у розрізах беріасу як у центральній частині Гірського Криму (сс. Балки, Міжгір'я), так і південно-західної (Кабаняча балка). За обсягом виділена нами зона відповідає зоні CC2; і верхній частини зони *Retecapsa angustiforata* шкали X. Тірштейна і NK1 П.Р. Боуна.

Валанжинський ярус. Практично повністю (без самої нижньої частини) валанжинському ярусу відповідає одна зона **Calcicalatina oblongata**. Встановлена зона в південно-західній і східній частинах

Гірського Криму. За обсягом повністю відповідає однойменній зоні виділеної в Середземномор'ї; і зонам уніфікованих шкал CC3; і NK3.

Готеривський ярус. У готеривському ярусі виділяється одна зона **Eiffelithus striatus**. Встановлена в південно-західній і східній частинах Гірського Криму. У повному обсязі може бути простежена тільки в розрізі в с. Верхоріччя. Аналогів у стратиграфічних схемах інших дослідників не має. Відповідає зоні CC4 і нижній половині зони CC5 стандартної шкали; і також сумі зон NC4 і нижньої половини зони NC5 уніфікованої шкали. В обох випадках верхні границі зон виділялися по зникненню виду-індексу, що на нашу думку не доцільно, до того ж вид *Cruciellipsis cuvillieri* досить рідкий у теригенних відкладах південно-західного Криму і рівень його зникнення може бути встановлений із труднощами.

Баремський ярус. Відклади барему представлені фаціями, несприятливими для збереження залишків нанопланктону, у зв'язку із чим нам не вдалося їх дрібно розчленувати. У розрізах східної частини Гірського Криму нам вдалося виділити шари з **Micrantolithus hoeschulzii**. У тетичних розрізах у цьому інтервалі виділяються зони NC5 (верхня частина) або верхня половина зони CC5 і CC6. Однойменна зона виділена на півночі Італії, має трохи менший обсяг оскільки її підосва проводиться вище підосви барему.

Аптський ярус. Зона **Chiastozygus litterarius** простежена як у південно-західній, так і в східній частині Гірського Криму. У повному обсязі представлена тільки в розрізі в с. Верхоріччя. Була запропонована Х. Тірштайном і використана П. Ротом - NC6. Однак надалі в шкалі Сіссінга обсяг цієї зони був сильно збільшений, вона охопила весь апт і нижню частину нижнього альбу. Надалі в стандартній шкалі К. Перч-Нільсен була використана зона CC7 *Chiastizygus platirethus* за обсягом, що відповідала зоні Ж. Сіссінга, а в уніфікованій шкалі П.Р. Боуна та ін. зона NC6 *H. irregularis* близька за обсягом зонам Х. Тірштайна і П. Рота.

Зона **Eprolithus floralis** широко розвинена в Гірському Криму і відповідає зоні, вперше запропонованої Тірштайном з подвійною назвою *E.floralis-P.angustus*. Згодом у схемах П. Рота і В. Вайса в назві зони присутня тільки *P.angustus*, але обсяг її залишається колишнім. У стандартній шкалі К. Перч-Нільсен аналоги цієї зони не виділяються. У шкалі П.Р. Боуна використана зона NC7 *E.floralis*, але за обсягом трохи

менше (нижня границя проводиться вище) чим в розумінні Х. Тірштайна.

Альбський ярус. Зона **Prediscosphaera cretacea** встановлена в східній частині Гірського Криму, у повному обсязі в розрізі в м.Білогірськ. Вперше запропонована Х.Тірштайном, але в меншому обсязі - нижня границя в нижньому альбі, у середньому альбі їм виділена зона *Axopodorhabdus albianus*. Однойменну зону з таким же як у Х. Тірштайна обсягом виділили П. Рот і В. Вайс. Ж. Сіссінг запропонував виділяти зону *Prediscosphaera columnata* з нижньою границею як у Х. Тірштайна, а верхньою піднятою до рівня появи *E.turrisseiffelii*. У такому ж обсязі ця зона ввійшла в стандартну шкалу К. Перч-Нільсен під індексом CC8. В уніфікованій шкалі Боун і Барнетт підосва зони *P.columnata* сполучена з підосвою альбу, а покрівля проводиться по появі *A.albianus*. Оскільки вид *A.albianus* у крейді півдня України практично не зустрічається, а поява *P.cretacea* (дуже близького за формою до *P.columnata*) нами зафіксоване в підосві альбу, то запропонована нами зона відповідає за обсягом зонам NC8+NC9 шкали Боуна й Барнетт.

Шари з ***Axopodorhabdus albianus*** за обсягом відповідні до зони *P.albianus* Х. Тірштайна і NC9 шкали П.Р. Боуна й Ж.А. Барнетт по одиничних знахідках виду-індексу можна виділити лише в крайній північно-західній частині вивченої території (сврд. Гулянка).

Верхній альб - нижній сеноман. По нанопланктону нижня границя сеноману не фіксується. Зона ***Eiffelithus turrisseiffelii*** виділяється у верхах верхнього альбу - нижньому сеномані і відповідає однойменним зонам, виділеним у північно-західному Донбасі і у Дніпровсько-Донецькій западині. Відсутність морського альбу в цих районах привело до виділення зони тільки в сеноманській частини. У пропонованому нами обсязі зона широко простежена в Тетичній області: у Тунісі, Туреччині, Омані, Північно-Західній Європі, Південній Іспанії і Франції, північно-західній Атлантиці, у Європі, у південній Англії. Зона ввійшла в стандартні схеми під індексами: NC10, CC9, NC10.

Середній сеноман - нижній турон. Зона ***Microrhabdulus decoratus***. Встановлена у всіх вивчених розрізах верхньої крейди півдня України. За обсягом відповідає нижній частині однойменної зони, виділеної Ж. Сіссінгом і зоні CC10 універсальної шкали К. Перч-Нільсен. Більший стратиграфічний діапазон запропонованої нами зони

пов'язаний з рідкістю знахідок у відкладах півдня України виду *Quadrum gartneri*. Запропоновані одновікові зони *Lithraphidites alatus* і *Lithraphidites acutus* не можуть бути встановлені через повну відсутність видів-індексів. По видимому, це пов'язане з особливостями палеогеографічного поширення мікрорабдулюсів.

Верхній турон - коньяк. Зона ***Eiffelithus eximius* - *Kamptnerius magnificus*** зіставляється із зонами CC12+CC13 шкали К. Перч-Нільсен і UC8+UC9 шкали Ж.А. Барнетт. Вперше виділена Вербеком за назвою *E.eximius* у верхньому туроні. З такою ж назвою і тому ж обсязі використана в шкалах К. Перч-Нільсен і Ж.А. Барнетт, однак вкрай неоднозначна діагностика виду *Marthasterites furcatus* (фактично будь-який трипроменевий уламок або сукупність уламків може бути прийнята за цей вид) не дозволяють нам використовувати його. В Україні зона *Marthasterites furcatus*, в обсязі запропонованому Вербеком, була виділена С.А. Люльєвою у ДДЗ і А.М. Романів у Карпатах і ближче до нашого розуміння А.В. Шумніком на північно-західному шельфі Чорного моря. У Гірському Криму С.І. Шуменко і В.П. Стеценко цій зоні відповідає верхня частина зони *M.decoratus* (верхня частина) і зона *T.obscurus*. На північно-західному Донбасі відповідає виділеним С.І. Шуменко зонам *T.pyramidus* (верхньої частини) і зоні *L.maleformis*. Зона *E.eximius* поширена у всієї Тетичній області: Північна Африка, Іспанія, Франція, Південна Англія, Північне море, східне Середземномор'я, а також у розрізах північно-заходу, центру і півдня Атлантики в Індійському океані та на сході Тихого океану.

Середній коньяк - нижній сантон. Зона ***Micula staurophora*** виділена Ж. Сіссінгом і увійшла в стандартну шкалу К. Перч-Нільсен з індексом CC14. У шкалі Барнетт обидві границі цієї зони трохи знижені і вона відповідає верхній частині нижнього - верхньому коньяку. В Україні ця зона простежена в Карпатах в обсязі, запропонованому Ж. Сіссінгом і на шельфі Чорного моря ближче до розуміння Ж.А. Барнетт. Оскільки нами не вивчені безперервні розрізи коньяка і сантона, немає можливості встановити нижню границю зони, верхня ж за нашим даними заходить у сантон, таким чином, виділена нами зона ближче до зони Ж. Сіссінга. Зона *M.staurophora* поширена у всій Тетичній області: Північна Африка, південний захід Європи, Північне море, а також у розрізах північно-заходу, і півдня Атлантики в Індійському океані.

Середній - верхній сантон. Зона **Lucianorhabdus cayeuxii** виділена Ж. Сіссінгом у середньому сантоні, потім увійшла в стандартну схему К. Перч-Нільсен (СС16). В Україні виділялася на північно-західному Донбасі (*R. antophorus-l. cayeuxii*) у нижньому - середньому сантоні і на шельфі Чорного моря, але набагато більше за обсягом (верхній коньяк - сантон). У Гірському Криму в сантоні була виділена зона *Ahmuellerella mirabilis*, у ДДЗ виділена нами зона відповідає верхній частині зони *M. concava* і зоні *A. specillata*. У Карпатах виділяється відповідна за обсягом зона *T. obscurus*. Однойменна зона виділяється також у багатьох розрізах Тетису: Північна Африка, південний захід Європи, Північне море, а також у розрізах північно-заходу, і півдня Атлантики; а також у США (Нью Джерсі).

Кампан. В Гірському Криму в нижньому кампані була виділена зона *A. specillata* у верхньому *V. parca*; у ДДЗ зона *V. parca* виділена в нижньому кампані, у верхньому виділяється зона *T. trifidus*; у Карпатах у нижньому кампані також виділена зона *V. parca* у верхньому зона *T. aculeus*; у північно-західному Донбасі в нижньому кампані виділяється зона *A. specillata* у верхньому *V. parca* і нарешті на північно-західному шельфі Чорного моря виділення зон відповідає шкалі Барнетт. Така ж ситуація спостерігається і при зіставленні зон, виділених у кампані по усьому світу, неоднозначність визначення виду-індексу приводить до виділення зони на різних рівнях, при цьому реальна ізохронність його появи залишається невивченою.

У пізньому кампані в тетичних розрізах по поширенню нанопланктону може бути встановлена кліматична зональність. При цьому досліджувана нами територія попадає в область перетинання поширення окремих зональних видів і їх змішання. У верхньому кампані - нижній частини маастрихту виділяється зона *Reinhardtites levis*. У той же час у південній частині території (розрізи Гірського Криму) було зафіксовані одиничні знахідки тропічного виду *Uniplanarius trifidus*, що уможливило скорелювати кримські розрізи з більшістю розрізів тетичної області. Зокрема, зона **Uniplanarius trifidus** була виділена в Карибському морі, західній Атлантиці, північно-західній Атлантиці, Тунісі, Туреччині, Омані, Тунісі, півдні Іспанії й Франції.

З іншого боку, у північно-східному Причорномор'ї (район м. Мелітополь) нами встановлена зона *Misceomarginatus plenoporus*,

виділена також в уніфікованій шкалі Ж.А. Барнетт і в розрізах Руської плити.

Маастрихт. У маастрихті продовжує прослідковуватися кліматична зональність, встановлювана у верхньому кампані. У більшості схем нижній маастрихт не відділяється від кампану і у цьому інтервалі виділяється одна зона. У верхньому маастрихті в більшості схем виділяється дві зони, встановлені нами і на півдні України: **Lithraphiditea quadratus** і **Nephrolithus frequens**. В Україні в ДДЗ, Гірському Криму і північно-заході Донбасу нижні границі цих зон всіма дослідниками проводяться нижче так, що зона відповідає під'ярусу. Наше виділення зон більше відповідає світовим аналогам, виділеним у розрізах тетичної області. У термінальному маастрихті виявлений тільки холодноводний *N. frequens* і не встановлене жодного теплолюбного *M. murus*, що знайшло відбиття в найменуванні зони.

ВИСНОВКИ

Дисертація присвячена вивченню вапнякового нанопланктону із крейдових відкладів південного схилу Українського щита і його південного обрамлення та використанню даних про його поширення для розв'язку завдань стратиграфії і палеогеографії дослідженої території. В результаті проробленої роботи було встановлено:

1. Нанофосилії є однією з найважливіших складових частин гірських порід крейдової системи і можуть бути використані для стратиграфічного розчленовування і кореляції цих відкладів. Комплексне використання методів світлової та електронної мікроскопії дозволяє надійно діагностувати види нанопланктону як у карбонатних, так і в теригенних гірських породах. Для розв'язання стратиграфічних завдань більш оптимальною є методика світлової мікроскопії, питання систематики, онтогенетичних змін, тафономічних змін можуть бути вирішені тільки з використанням електронної мікроскопії. Були розглянуті питання переносу, розчинення та перекристалізації коколітів.

2. Досліджено систематичний склад вапнякового нанопланктону крейдового морського басейну, розташованого на південному схилі Українського щита і по його периферії. Була встановлена присутність 159 видів і підвидів вапнякового нанопланктону, що відносяться до 73 родів і 21 родини, 62 виду для дослідженої території встановлені вперше. Найпоширенішими є представники родин Chiasozygaceae,

Eiffellithaceae, Rhagodiscaceae, Axopodorhabdaceae, Biscutaceae, Prediscosphaeraceae, Cretarhabdaceae, Watznaueriaceae, Arkhangelskiellaceae, Kamptneriaceae, Microrhabdulaceae, Nannoconaceae, Polycyclolithaceae. Родини Stephanolithaceae, Tubodiscaceae, Braarudosphaeraceae, Eoconusphaeraceae, Lapideacassaceae, Caliptrosphaeraceae представлені значно менше як кількісно, так і якісно.

3. Встановлено, що в крейдовому періоді відбувався своєрідний етап розвитку нанофлори. Саме в цей час досягається як якісний, так і кількісний максимум у розвитку цієї групи. У плінні періоду відбувається формування основного систематичного ядра, його еволюційний розвиток і практично повне вимирання наприкінці періоду.

Пізньюрська (титонська) нанофлора випробовувала етап стагнації. До цього часу така група, що відносно швидко еволюціонує, як Stephanolithaceae практично згасла і основу титонського наноконфлексу представлено такими вкрай консервативними видами, як *Cyclagelosphaera margereli*; *Watznaueria barnesae*; *W. britannica* і *Zeugrhabdotus erectus*, що продовжують відігравати значну роль у наноконфлексах до апта, а вимирають тільки наприкінці маастрихта.

У складі крейдового нанопланктону, у порівнянні з юрським, відбулися істотні зміни. При цьому якщо в порядку Cocolithales змін практично нема, то в порядку Nannolithales відбувається спочатку поява (термінальний титон), а потім різке збільшення як чисельності, так і кількості видів наноконусів на межі юри та крейди.

Розвиток крейдової нанофлори дозволяє виділити три великі етапи: беріас - аптський, характеризується появою та розвитком ранньокрейдової нанофлори, у конфлексах переважають представники родини Axopodorhabdaceae, Cretarhabdaceae, Biscutaceae, Nannosconaceae; альб - ранньо туронський, час перебудови наноконфлексів, на тлі зменшення кількості нижньокрейдових таксонів з'являються, а потім починають переважати верхньокрейдові родини Prediscosphaeraceae, Microrhabdulaceae, Polycyclolithaceae; турон - маастрихтський, час розвитку пізнньокрейдового нанопланктону. Однак ступінь перетворення наноконфлексів на границях цих етапів значно нижче, чим на границях крейдового періоду. Поява і зникнення окремих видів всередині підетапів дозволила виділити глобальні й регіональні зони.

На межі крейди та палеогену відбувається практично повне зникнення всіх крейдових груп. Нами зафіксований перехід усього лише шести видів.

4. Швидкість еволюційних змін у крейдовому періоді окремих родин була вкрай нерівномірною. Найбільш мінливими є родини *Chiastozygaceae*, *Arkhangelskiellaceae*, *Nannosconaceae*, *Polyscyclolithaceae*. У той же час у деяких родинах не відбулося змін протягом усього періоду: *Braarudosphaeraceae*, або вони були дуже незначними *Stephanolithiaceae*, *Watznaueriaceae*.

5. Вперше для нижньокрейдових відкладів південного схилу Українського щита і його обрамлення розроблена регіональна зональна схема. Зональна регіональна схема верхньокрейдових відкладів регіону значно перероблена і удосконалена. Проведена кореляція із суміжними регіонами України та зарубіжжя. Визначено 12 зон стандартної тетичної шкали: *Nannoconus steinmannii minor* (нижній - середній беріас), *Calcycalantina oblongata* (нижній - верхній валанжин), *Erolithus floralis* (нижній - верхній апт), *Eiffelithus turriseiffellii* (верхній альб - нижній сеноман), *Microhabdulus decoratus* (середній сеноман - середній турон), *Eiffelithus eximius* (середній турон - коньяк), *Micula staurophora* (нижній сантон), *Lithastrinus sayeuxii* (середній - верхній сантон), *Arkhangelskiella cymbiformis* (нижній кампан), *Broinsonia parca parca* (верхній кампан), *Reinhardtites levis* (верхній кампан - нижній маастрихт), *Nephrolithus frequens* (верхній маастрихт); 6 регіональних зон: *Retecapsa crenulata* (верхній беріас), *Eiffelithus striatus* (готерів), *Chiastozygus litterarius* (нижній апт), *Prediscosphaera cretacea* (нижній - середній альб), *Kamptnerius magnificus* (верхній турон - коньяк), *Lithraphedites quadratus* (верхній маастрихт), а також одні шари з фауною *Micrantolithus hoschulzii* (барем). Усі виділені біостратони пов'язані з літостратиграфічними одиницями (світами, серіями, пачками).

6. Досліджена можливість використання даних про поширення вапнякового нанопланктону для проведення границь крейдової системи. Границя юри і крейди проводиться по появі *Nannosconus steinmannii minor* і різкому збільшенню кількості наноконусів. Ця границя встановлена у верхній частині нижньодвоякірної підсвіти в східній частині Гірського Криму і перебуває трохи нижче першої появи беріаських амонітів *Ptychophylloceras sp.* і *Delphinella cf. tresannensis*. Верхня границя крейдової системи фіксується по різкому зникненню

практично всіх крейдових видів. Границя крейдової і палеогенової систем встановлена в східній частині Гірського Криму і збігається із границями кlementьєвської і феодосійської світ.

7. Палеобасейн, розташований у крейдовому періоді до півдня від Українського щита, вільно з'єднувався з океаном Тетіс, що привело до поширення подібного з тетичним, хоча й трохи збідненого, комплексу вапнякового нанопланктону. У північно-східній і, особливо, у північно-західній частині цього басейну в пізньокрейдovій епосі були стійкі зв'язки з бореальним басейном, що привело до появи у відкладах нанофосилій не характерних для тетичної палеопровінції, але звичайних у бореальних морських басейнах. Це дозволяє використовувати залишки нанофосилій для проведення широких, у тому числі міжконтинентальних, кореляцій у тетичній області. Особливості нанофлори в морському басейні, розташованому на південних схилах Українського щита дозволяє простежити зміни в складі комплексів при переході від теплих умов існування до більш холодних. Встановлено, що змін у видовому складі комплексів практично нема, але сильно міняється співвідношення окремих видів у комплексі, на півдні домінантами є представники родин *Arkhangelskiellaceae* на півночі родини *Watznaueriaceae*.

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у фахових виданнях:

1. Матвеев А.В. Некоторые проблемы зонального деления нижнего турона по наннопланктону [Текст] / Матвеев А.В. // Проблеми стратиграфії фанерозою України: Київ: зб. наук. пр. Ін-ту геол. наук НАН України П.Ф. Гожик (відп. ред.) – К., 2004. – С.92-94.
2. Матвеев А.В. Морфометрическое изучение рода *ARKHANGELSKIELLA* (нанопланктон) из верхнего мела северной окраины Донбасса [Текст] / Матвеев А.В. // Проблеми палеонтології та біостратиграфії протерозою та фанерозою України: зб. наук. пр. Ін-ту геол. наук НАН України П.Ф. Гожик (відп. ред.) – Київ. 2006. – С.149-151.
3. Матвеев А.В. Извесковый нанопланктон на границе мела и палеогена Восточного Крыма [Текст] / Матвеев А.В. // Біостратиграфічні основи побудови стратиграфічних схем

- фанерозою України: зб. наук. пр. Ін-ту геол. наук НАН України П.Ф. Гожик (відп. ред.) – Київ. 2008. – С.468-469.
4. Матвеев А.В. Известковый нанопланктон сеномана юга Восточно-Европейской платформы [Текст] / Матвеев А.В. // Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. Сер. Геологія, географія, екологія. – Вип.31, №882. – 2009. – С.37-39.
 5. Дротяк Ю.Б. Характеристика пограничних отложений юры и мела в Горном Крыму (фораминиферы, известковый нанопланктон, диноцисты, палинокомплексы) [Текст] / Дротяк Ю.Б., Матвеев А.В., Шевчук Е.А. // Викопа фауна і флора України: палеоекологічний та стратиграфічний аспекти: зб.наук.пр. ІГН НАН України: зб. наук. пр. Ін-ту геол. наук НАН України П.Ф. Гожик (відп. ред.) – К., 2009. – С.108-117. (особистий внесок: ідея роботи, первинний збір матеріалу, обробка, визначення вапнякового нанопланктону, написання статті).
 6. Матвеев А.В. Известковый нанопланктон титона восточного Крыма [Текст] / Матвеев А.В. // Викопа фауна і флора України: палеоекологічний та стратиграфічний аспекти: зб.наук.пр. ІГН НАН України: зб. наук. пр. Ін-ту геол. наук НАН України П.Ф. Гожик (відп. ред.) – К., 2009. – С.104-107.
 7. Матвеев А.В. Биостратиграфия маастрихта юга Восточно-Европейской платформы по известковому нанопланктону [Текст] / Матвеев А.В. // Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. Сер. Геологія, географія, екологія. – 2010. – №909. – С.42-46.
 8. Матвеев А.В. Биостратиграфия турона юга Восточно-Европейской платформы по известковому нанопланктону [Текст] / Матвеев А.В. // Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. Сер. Геологія, географія, екологія. – 2010. – №924. – С.53-55.
 9. Матвеев А.В. Особенности методики изучения известкового нанопланктона [Текст] / Матвеев А.В. // Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. Сер. Геологія, географія, екологія. – 2011. – №956. – С.43-46.
 10. Матвеев А.В. Биостратиграфия валанжина Горного Крыма по известковому нанопланктону [Текст] / Матвеев А.В. // Вісник

Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. Сер. Геологія, географія, екологія. – 2011. – №986. – С.47-51.

11. Матвеев А.В. Известковый нанопланктон апта Горного Крыма [Текст] / Матвеев А.В. // Зб. наук. пр. Ін-ту геол. наук НАН України П.Ф. Гожик (відп. ред.) – Київ., 2013. – т. 6, вип. 1. – С.75-79.
12. Matveyev A.V. The cretaceous stage of nannoplankton development in the south of Ukraine [Текст] / Matveyev A.V., Tunik H.V. // Зб. наук. пр. Ін-ту геол. наук НАН України П.Ф. Гожик (відп. ред.) – Київ., 2013. – том. 6, вип. 2. – С. 165-170. (особистий внесок: ідея роботи, первинний збір матеріалу, обробка, визначення вапнякового нанопланктону, написання статті).
13. Матвеев А. Особенности распространения известкового нанопланктона в кампане юга Восточно-Европейской платформы [Текст] / Матвеев А.В. // Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Геологія, географія. – 2015. – 23(1). – С.84-89.
14. Матвеев А.В. Вапняний нанопланктон сеноману та турону Північно-західного Донбасу [Текст] / Матвеев А.В., Колосова І.В. // Палеонтологічний зб. – 2015. – № 47. – С.130–134. (особистий внесок: ідея роботи, первинний збір матеріалу, обробка, визначення вапнякового нанопланктону, написання статті).
15. Матвеев А.В. Новые данные по стратиграфическому положению и систематическому составу известкового нанопланктона верхнего мела Западного Причерноморья [Текст] / Матвеев А.В. // Зб. Проблеми нафтогазової промисловості. – 2015. – Вип. 1-12.– С.114-121.

Статті у іноземних виданнях, та українських виданнях, що входять до наукометричних баз:

1. Матвеев А.В. Стратиграфия верхнего мела Горного Крыма по известковому нанопланктону [Текст] / Матвеев А.В. // Геол. журнал. – 2013. – №4. – С.46-51.
2. Kiselev D. Integrated stratigraphy of the reference sections for the Callovian-Oxfordian boundary in European Russia [Текст] / Kiselev D., Rogov M., Glinskikh L., Guzhikov A., Pimenov M., Mikhailov A., Dzyuba O., Matveev A., Tesakova E. // Volumina Jurassica. – 2013. –

- XI – Р.59–96. (особистий внесок: первинний збір матеріалу, обробка, визначення вапнякового нанопланктону, написання статті).
3. Матвеев А.В. Стратиграфия нижнего мела юга Украины по известковому нанопланктону [Текст] / Матвеев А.В. // Геол.журнал. – 2014. – №4. – С.67-74.
 4. Матвеев А.В. Палеогеографический анализ распространения известкового нанопланктона в позднем мелу юга Украины [Текст] / Матвеев А.В. // Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. Сер. Геологія, географія, екологія. – 2015. – вип. 42, № 1157 – С.31-36.
 5. Матвеев А.В. Биостратиграфия турона северо-западного Донбасса по известковому нанопланктону [Текст] / Матвеев А.В., Колосова И.В. // Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. Сер. Геологія, географія, екологія вип. – 2015. – вип. 43. – С.69-75. (особистий внесок: ідея роботи, первинний збір матеріалу, обробка, визначення вапнякового нанопланктону, написання статті).
 6. Матвеев А.В. Мікропалеонтологічна характеристика кампан-маастрихтських відкладів Пооскілля [Текст] / Матвеев А.В., Шоміна А.Д., Колосова І.В., Синегубка В.В. // Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. Сер. Геологія, географія, екологія. – 2016. – вип. 44. – С.35-44. (особистий внесок: ідея роботи, первинний збір матеріалу, визначення вапнякового нанопланктону, написання статті).
 7. Матвеев А.В. Ревизия таксономического состава мелового известкового нанопланктона юга Украины [Текст] / Матвеев А.В. // Альгология. – 2016. – №26(4). – С. 447-458. doi.org/10.15407/alg26.04.447.

Матеріали та тези конференцій:

1. Матвеев А.В. Титон центральной части горного Крыма [Текст] / Матвеев А.В., Колосова И.В., Спильный А.С. // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції „Регіон-2008: стратегія оптимального розвитку”. – Харків. – 2008. – с.341-344. (особистий внесок: ідея роботи, первинний збір матеріалу, обробка, визначення вапнякового нанопланктону, написання статті).

2. Матвеев А.В. Известковый нанопланктон терминального маастрихта в разрезе карьера «Красный Октябрь» (Саратовская область) [Текст] / Матвеев А.В., Зорина С.О., Афанасьева Н.И. // Палеонтология и совершенствование стратиграфической основы геологического картографирования. Материалы LV сессии палеонтологического об-ва. – С-Пб. – 2009. – С. 89-91. (особистий внесок: обробка, визначення вапнякового нанопланктону, написання статті).
3. Матвеев А.В. Известковый нанопланктон нижнего берриаса Горного Крыма [Текст] / Матвеев А.В. // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Мат. Пятого Всеросс.совещания под.ред. Е.Ю. Барабошкина, И.В. Благовещенского – Ульяновск: УлГУ, 2010. – С. 251-256.
4. Матвеев А.В. Стратиграфия нижнего мела Юго-Восточного Крыма по известковому наннопланктону [Текст] / Матвеев А.В. // Современная микропалеонтология. Труды XV Всероссийского микропалеонтологического совещания (12-16 сентября 2012 г., Геленджик) Москва. – 2012, – С.313-316.
5. Матвеев А. В. Известковый нанопланктон тайганской свиты нижнего мела восточной части горного Крыма [Текст] / Матвеев А.В. // Стратотипові та опорні розрізи фанерозойських відкладів України: сучасний стан палеонтологічної вивченості та перспективи подальших досліджень: Мат. XXXVI сесії Палеонт. тов. НАН України (Львів, 24-26 вересня 2015). – 2015. – С. 44-45.

Анотації

Матвеев А.В. Известковый нанопланктон мела южного склона Украинского щита и его южного обрамления. – Рукопись.

Диссертация на соискания ученой степени доктора геологических наук по специальности 04.00.09. – палеонтология и стратиграфия. – Институт геологических наук НАН Украины. Киев, 2017.

Диссертация посвящена исследованию известкового нанопланктона из меловой системы южного склона Украинского щита и его южного обрамления, а также использованию полученных данных для решения вопросов стратиграфии изученных отложений.

Рассмотрены вопросы методики изучения известковых нанофосиллий. Показано, что вопросы систематики, онтогенеза, тафономии могут быть решены только при помощи электронного микроскопа, для решения задач биостратиграфии целесообразнее применять световой микроскоп.

Установлен систематический состав мелового нанопланктона и его стратиграфическое положение в разрезах южного склона Украинского щита и его южного обрамления.

Впервые для меловой системы исследуемой территории разработана региональная зональная схема по известковому нанопланктону. Проведена корреляция меловых отложений исследуемой территории с разновозрастными образованиями Европы и России.

Обосновано проведение границы юрской и меловой систем по появлению *Nannosconus steinmanni minor*, а также границы меловой и палеогеновой систем по исчезновению большинства меловых видов.

Матвеев А.В. Вапняковий нанопланктон крейди південного схилу Українського щита і його південного обрамлення. - Рукопис.

Дисертація на здобуття вченого ступеня доктора геологічних наук за спеціальністю 04.00.09. - палеонтологія і стратиграфія. - Інститут геологічних наук НАН України. Київ, 2017.

Дисертація присвячена дослідженню вапнякового нанопланктону із крейдової системи південного схилу Українського щита і його південного обрамлення, а також використанню отриманих даних для розв'язку питань стратиграфії вивчених відкладів.

Розглянуті питання методики вивчення вапнякових нанофосилій. Показано, що питання систематики, онтогенезу, тафономії можуть бути вирішені тільки за допомогою електронного мікроскопа, для розв'язку задач біостратиграфії доцільніше застосовувати світловий мікроскоп.

Встановлений систематичний склад крейдового нанопланктона і його стратиграфічне положення в розрізах південного схилу Українського щита і його південного обрамлення.

Вперше для крейдової системи досліджуваної території розроблена регіональна зональна схема по вапняковому нанопланктону. Проведена кореляція крейдових відкладів досліджуваної території з одновіковими утвореннями Європи та Росії.

Обґрунтовано проведення границі юрської і крейдової систем по появі *Nannosconus steinmannii minor*, а також границі крейдової і палеогенової систем по зникненню більшості крейдових видів.

Matveev A.V. Calcareous nannoplankton of Cretaceous of southern slope of the Ukrainian Shield and its southern frame. - Manuscript.

Thesis for the degree of Doctor of geological sciences, specialty 04.00.09. - Paleontology and Stratigraphy. - Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of the Ukraine. Kyiv, 2017.

Work is devoted to research of calcareous nannoplankton of Cretaceous system of the southern slope of the Ukrainian shield and its southern frame, and use of the data obtained for the stratigraphy.

The problems of a technique of studying of calcareous nannofossils is considered. Systematics, ontogeny, taphonomy can be studied only by means of an electron microscope, for biostratigraphy is advisable to apply a light microscope, is shown.

Systematic structure of Cretaceous nannoplankton and its stratigraphic position in the sequences set. 159 species and subspecies of calcareous nannoplankton belonging to 73 genera and 21 families were met. 62 species for this area are set for the first time.

Regional zonal scheme of calcareous nannoplankton is developed. Correlation of Cretaceous sediments study area with formations of Europe and Russia has been the behavior. 12 zones of standard Tethyan scale established: *Nannosconus steinmannii minor* (lower - middle Berriasian), *Calocycladina oblongata* (lower - upper Valanginian), *Erolithus floralis* (lower - upper Aptian), *Eiffelithus turrisseiffelii* (upper Albian - Lower Cenomanian), *Microrhabdulus decoratus* (middle Cenomanian - average Turonian), *Eiffelithus eximius* (middle Turonian - Coniacian), *Micula staurophora* (lower Santonian), *Lithastrinus cayeuxii* (middle - upper Santonian), *Arkhangelskiella cymbiformis* (lower Campanian), *Broinsonia parca parca* (upper Campanian), *Reinhardtites levis* (upper Campanian - lower Maastrichtian), *Nephrolithus frequens* (upper Maastrichtian); also 6 regional zones are marked: *Retecapsa crenulata* (upper Berriasian), *Eiffelithus striatus* (Hauterivian), *Chiastozygus litterarius* (Lower Aptian), *Prediscosphaera cretacea* (lower - middle Albian), *Kamptnerius magnificus* (upper Turonian - Coniacian), *Lithraphedites quadratus* (upper

Maastrichtian) and some layers with fossils *Micrantolithus hoschulzii* (Barremian). All zones are compared with lithostratigraphic units.

The boundary of the Jurassic and Cretaceous is conducted by the appearance of *Nannoconus steinmannii minor* and a sharp increase in the number of nannoconuses. This boundary is set at the top of the Nizhnedvuyakorna subsuite in the eastern part of the Crimean Mountains and is slightly lower than the first appearance of Berriasian ammonite *Ptychophylloceras* sp. and *Delphinella* cf. *tresannensis*. The upper boundary of the Cretaceous system is fixed on the disappearance of all species of Cretaceous. The boundary of the Cretaceous and Paleogene systems is set in the eastern part of the Crimean Mountains and coincides with the boundaries of the Klementevska and Theodosia suites.

Paleobasin freely communicated with the Tethys ocean, which has led to the spread of similar complex calcareous nannoplankton, only a few depleted. In the north-east, and especially in the north-western part of the basin in the Late Cretaceous epoch had strong ties with the Boreal pool that led to the emergence in sediment nannofossils not typical for Tethyan paleoprovince, but common in the boreal sea basins. This allows the use of remnants of nannofossils for broad correlations in the Tethyan region. Features of nannoflora possible to trace changes in the systems during the transition from warm to colder conditions. Changes in the species composition of the south and north of the complex is almost there, but changing the ratio of individual species are dominant in the south of the representatives of the family Arkhangelskiellaceae in the north family Watznaueriaceae.

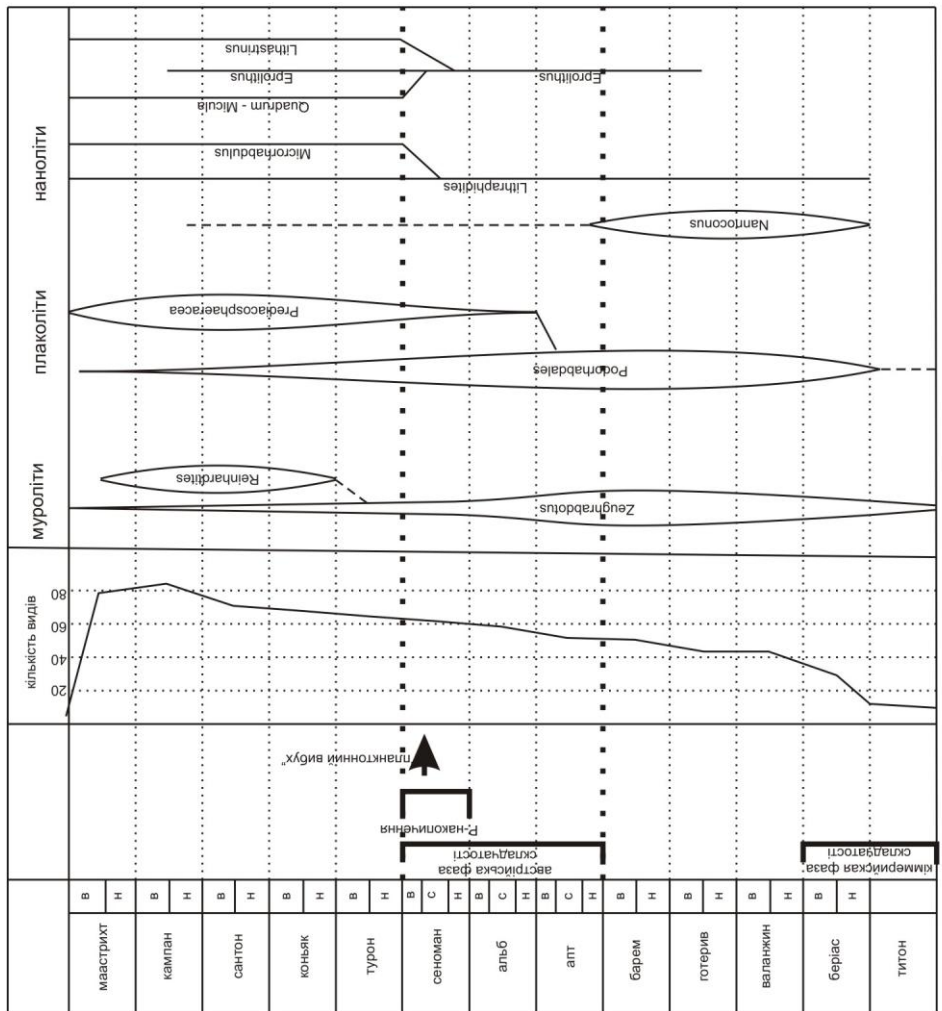


Рис. 1. Основні зміни у складі вапнякового нанопланктону протягом крейдового періоду.

		Bown et al., (1998)		південь України			
		NC/CC	datum level	datum level			
				глобальні	регіональні	зони	лони
маастрихт	В	CC26	▲ N. frequens	▲ N. frequens		N. frequens	
		CC25	▲ Q. Arhang.			L. quadratus	
	Н	CC24	▲ R. levis		▲ L. quadratus		
		CC23	▲ U. trifidus	▼ R. levis		R. levis	U. trifidus
кампан	В		▼ R. antophorus				
		CC22	▲ E. eximius			B. parca parca	M. pleniporus
		CC21	▲ U. trifidus	▲ B. parca parca			
	Н	CC20	▲ A. cymbiformis			A. cymbiformis	
		CC19	▲ C. aculeus	▲ A. cymbiformis			
сантон	В	CC18	▲ M. furcatus			L. cayeuxii	
		CC17	▲ S. parca parca				
	Н		▲ C. obscurus			M. staurophora	
		CC16	▲ E. floralis				
коньяк	В	CC15	▲ L. cayeuxii	▲ L. cayeuxii			
	С		▲ R. antophorus	▲ M. staurophora			
	Н	CC14				E. eximius - K. magnificus	
турон	В	CC13					
	С		▲ M. furcatus			M. decoratus	
	Н	CC12	▲ E. eximius	▲ E. eximius	▲ K. magnificus		
сеноман	В	CC11				E. turrisseiffelii	
	С		▲ Q. gartneri				
	Н	CC10				P. cretacea	
			▲ C. exiguum	▲ M. decoratus			
альб	В	NC10	▲ M. decoratus			E. floralis	
	С	NC9	▲ L. acutus	▲ E. turrisseiffelii		Ch. litterarius	
	Н	NC8	▲ E. turrisseiffelii			M. hoschulzii	
апт	В	NC7	▲ A. albianus		▲ P. cretacea		
	С		▲ P. columnata				
	Н	NC6		▲ E. floralis			
барем	В		▲ H. irregularis		▲ Ch. litterarius		
	Н	NC5					
готерив	В				▲ M. hoschulzii		
	Н	NC4	▼ C. cuvillieri			E. striatus	
валанжин	В		▼ T. vereneae		▲ E. striatus		
	Н	NK3				C. oblongata	
			▲ C. oblongata	▲ C. oblongata		R. crenulata	
беріас	В	NK2			▲ R. crenulata		
	С		▲ R. angustiflora			N. stenmannii minor	
	Н	NK1	▲ N. stenmannii minor	▲ N. stenmannii minor			
		NJK	▲ N. stenmannii minor				

Рис.2. Схема зонального розчленування крейдової системи південного схилу Українського щита та його південного обрамлення за вапняковим нанопланктоном.