

Національна Академія наук України
Інститут геологічних наук
Національна Академія наук України
Інститут геологічних наук

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ВЕКЛИЧ ОЛЕНА ДМИТРІВНА

УДК 56:551.763.3:563.12(477.6-17)

ДИСЕРТАЦІЯ
БІОСТРАТИГРАФІЯ ВЕРХНЬОКРЕЙДОВИХ ВІДКЛАДІВ
ПІВНІЧНОЇ ОКРАЇНИ ДОНБАСУ ЗА ФОРАМІНІФЕРАМИ

Спеціальність: 04.00.09 – палеонтологія і стратиграфія

Галузь знань: 103 – Науки про землю

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата геологічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ О.Д. Веклич

Науковий керівник Іванік Михайло Михайлович, доктор геолого-мінералогічних наук, професор

Київ – 2021

АНОТАЦІЯ

Веклич О.Д. Біостратиграфія верхньокрейдових відкладів Північної окраїни Донбасу за форамініферами. – 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.

У дисертаційній роботі викладені результати вивчення та аналіз систематичного складу форамініфер у комплексах, з'ясовано просторово-часові закономірності їх стратиграфічного поширення у верхньокрейдових відкладах Північної окраїни Донбасу. Вперше розроблено зональну шкалу за бентосними форамініферами, визначено 17 біостратонів, які узгоджені із зональним поділом за макрофауною, зазначена відповідність місцевим підрозділам цього регіону. Уточнено зональний поділ за форамініферами для Східноєвропейської платформи. Проведено кореляцію форамініферових зон із такими ж зонами суміжних територій. Знайдена відповідність визначених видів форамініфер з бореальними зональними маркерами Міжнародної стратиграфічної шкали (2008).

Вилучення форамініфер з породи відбувалось за стандартною методикою. Дослідження форамініфер проводилось під бінокулярним мікроскопом МБС–9. Фотографування форамініфер було виконано скануючим електронним мікроскопом JSM–6490LV. Для розчленування відкладів верхньої крейди були використані основні методи – мікропалеонтологічний і біостратиграфічний. Метод актуалізму був застосований для відтворення палеоекологічних і палеогеографічних умов розвитку форамініфер в пізньокрейдову епоху.

Для вирішення палеонтолого-стратиграфічних завдань верхньокрейдової товщі Північної окраїни Донбасу досліджено систематичний склад форамініфер у зведеному розрізі верхньої крейди даного регіону (від сеноману до маастрихту включно). Визначено, що таксономічне різноманіття представлене 323 видами форамініфер, які належать до 88 родів і 23 родин. З них вперше для Північної

окраїни Донбасу монографічно описано 17 видів (характерні види форамініферових зон), виокремлених для території дослідження.

Створено палеонтологічний атлас зображень (6 фототаблиць) 78 характерних видів верхньокрейдових форамініфер Північної країни Донбасу.

Вперше для відкладів верхньої крейди Північної країни Донбасу розроблено біостратиграфічну шкалу за бентосними форамініферами, в якій виділено 17 форамініферових зон, 18 підзон і наведена їх відповідність під'ярусам і світам (знизу вгору):

Зона *Gavelinella senomanica* (нижній-середній частково сеноман) і зона *Lingulogavelinella globosa* (верхи середнього – верхній сеноман) виявлені в слов'яногірській світі.

Зона *Gavelinella nana* (нижній турон, дві підзони "*Bolivina*" *kushensis*, *Tarpanina simplex*), зона *Gavelinella ammonoides* (середній турон, дві підзони *Reussella turonica*, *Reussella carinata*), зона *Gavelinella moniliformis* s. l. (верхній турон), зона *Gavelinella kelleri* (нижній коньяк, верхня підзона *Eouvigerina cretacea*) і зона *Gavelinella costulata*/*Gavelinella thalmani* (середній-верхній коньяк) виявлені в широківській світі.

Зона *Gavelinella infrasantonica* (нижній сантон, дві підзони *Stensioeina exculpta*, *Eponides concinnus plana*) і зона *Gavelinella stelligera* (верхній сантон, верхня підзона *Gavelinella umbilicatulula*) виявлені в єланчицькій світі.

Зона *Gavelinella clementiana clementiana* (нижній кампан) і зона *Cibicidoides temirensis* (нижній кампан, три підзони *Gavelinella bistellata*, *Bolivinoidea decoratus* і *Cibicidoides aktulagayensis*) виявлені в криволуцькій світі.

Зона *Brotzenella monterelensis* (середній кампан, дві підзони *Eponides grodnoensis*, *Gavelinella clementiana laevigata*), зона *Globorotalites emdyensis* (верхній кампан, три підзони *Cibicidoides veltzianus*, *Bolivina kalinini*, *Brotzenella taylorensis*) і зона *Angulogavelinella gracilis* (верхній кампан) виявлені в сидоровській світі.

Зона *Neoflabellina reticulata* (нижня частина нижнього маастрихту) і нижня частина зони *Brotzenella complanata* (середня частина нижнього маастрихту) виявлені коноплянівській світі.

Верхня частина зони *Brotzenella complanata* (верхня частина нижнього маастрихту) виявлена в кам'янобрідській світі.

Зона *Hanzawaia ekblomi* (верхній маастрихт, три підзони: нижня – *Cuneata minutus*, середня – не встановлена, верхня – *Cuneata maastrichtica*) відповідає макрофауністичній зоні *Belemnitella junior/Spyridoceras tegulatus* платформної України (на окраїнах Донбасу остання не встановлена).

Виконані мікропалеонтологічні дослідження, за результатами яких зроблено наступне. Доповнено біостратиграфічні характеристики сеноманських, туронських, коньяцьких, сантонських, кампанських і маастрихтських відкладів досліджуваного регіону за форамініферами.

Вперше за форамініферами обґрунтований ранньотуронський вік вапнистих пісковиків (с. Глафірівка, Луганська область), який раніше вважався пізньосеноманським.

Уточнено вік сидорівської світи, її нижня частина (сентянівська, тарасівська, розалинівська підсвіти) віднесена до середнього кампану, оскільки автором у кампанському ярусі Північної окраїни Донбасу виділено середній під'ярус в обсязі форамініферової зони *Brotzenella monterelensis*.

На основі нових матеріалів передбачено внесення змін до чинної Стратиграфічної схеми верхньокрейдових відкладів Північної окраїни Донбасу (2013 р.) шляхом введення зональної шкали за бентосними форамініферами. Віднайдено безперервний розріз турон-нижньоконьяцьких відкладів (Березівський кар'єр, м. Лисичанськ, Луганська область), зараз в стратиграфічній схемі в нижньому туроні зараз існує перерва.

За результатами дослідження верхньомаастрихтських відкладів (с. Шандриголове, Донецька область і Куп'янська опорна свердловина № 1, с. Підвисоке, Харківська область) визначена форамініферова зона *Hanzawaia ekblomi*, доведена наявність відкладів верхнього маастрихту, зараз у стратиграфічній схемі вони відсутні.

Уточнені питання біостратиграфічного розчленування осадових утворень, регіональної та міжрегіональної кореляції верхньокрейдових відкладів Північної

окраїни Донбасу. Кореляція форамініферових зон проводилась за допомогою порівняльного аналізу за систематичним складом форамініфер у комплексах і особливостей стратиграфічного та латерального поширення видів в асоціаціях. Порівняльний аналіз форамініферових комплексів і зон суміжних сусідніх територій Дніпровсько-Донецької і Конксько-Ялинської западин, Східноєвропейської платформи, Східноєвропейської провінції Європейської палеогеографічної області, дозволив провести кореляцію визначених автором зон. Виділені біостратони Північної окраїни Донбасу зіставлені з планктонними вествами Східноєвропейської платформи і Мангішлаку.

Проведено зіставлення визначених форамініфер з угруповань верхньокрейдових відкладів Північної окраїни Донбасу з зональними маркерами та стратиграфічними рівнями поширення дрібних форамініфер Бореальної провінції Міжнародної стратиграфічної шкали (Ogg et al., 2008).

Відтворено палеогеографічні та палеоекологічні умови розвитку форамініфер в пізньокрейдову епоху, які доповнили та уточнили реконструкцію морського басейну території досліджень. Упродовж пізньокрейдової епохи накопичення осадів Північної окраїни Донбасу відбувалося у відкритому епіконтинентальному морському седиментаційному басейні, в зоні континентального шельфу. У морському басейні раннього-середнього сеноману відбувалось теригенне осадконакопичення, а з пізнього сеноману до пізнього маастрихту було карбонатним. Для морського басейну пізньокрейдової епохи виділено і охарактеризовано два типи мікрофауністичних комплексів – мілководдя і відносно глибоководних водойм, встановлений безпосередній зв'язок типів комплексів форамініфер з літофаціями. Встановлена роль екологічних факторів оточуючого середовища та їх вплив на поширення і різноманітність систематичного складу мікрофауністичних асоціацій. Доведено, що в пізньокрейдову епоху абіотичні фактори домінували над біотичними.

Здобувачем у верхньокрейдових відкладах Північної окраїни Донбасу виявлено три екологічні типи форамініферових комплексів: 1) домінування бентосних секретійних форамініфер (сеноман, верхній турон - маастрихт) і

незначною кількістю або відсутністю планктонних форамініфер; 2) домінування бентосних форамініфер (нижній турон, Березівський кар'єр) та значним відсотком планктонних видів; 3) домінування бентосних аглютинованих форамініфер (нижній турон, с. Глафірівка).

В дисертаційній роботі 12 додатків (А-І), головні з яких містять: опис розрізів з літолого-палеонтологічними колонками, списки біостратиграфічних зон верхньої крейди у працях і опрацьованих видів форамініфер, діаграми груп форамініфер у комплексах і екологічних типів родів, монографічний опис 17 видів форамініфер, атлас 6 палеонтологічних таблиць форамініфер верхньої крейди Північних окраїн Донбасу та пояснення до них, перелік визначених автором видів тощо.

Ключові слова: форамініфери, верхньокрейдові відклади, зона, Північна окраїна Донбасу, біостратиграфія, палеогеографія, палеоекологія.

ANNOTATION

Veklych O. D. Biostratigraphy of the Upper Cretaceous deposits of the Northern outskirts of Donbas by foraminifers. – On the rights of the manuscript.

The dissertation for the degree of candidate of geological sciences, specialty 04.00.09 «Paleontology and stratigraphy» (103 – Earth Sciences). – The Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine, Kyev, 2021.

The dissertation presents the results of the study and analysis of the systematic composition of foraminifera in the complexes, the spatio-temporal regularities of their stratigraphic distribution in the Upper Cretaceous deposits of the Northern outskirts of Donbas are clarified. For the first time, a zonal scale for benthic foraminifers has been developed, 17 biostratigraphic stratons have been identified, which are consistent with the zonal division by macrofauna, the correspondence to local subdivisions of this region is indicated. The zonal division by foraminifers for the Eastern European platform has been clarified. The correlation of foraminiferal zones with the same zones of adjacent territories is carried out. The correspondence of the established foraminiferal species with boreal zonal markers of the International Stratigraphic Scale (2008) was found.

Foraminifers were extracted from the rock according to the standard methodology. The study of foraminifers was carried out under an MBS-9 binocular microscope. The foraminifers were photographed using a JSM-6490LV scanning electron microscope. For the dismemberment of the Upper Cretaceous deposits, the main methods were used – micropaleontological and biostratigraphic. The method of actualism was applied to reproduce the paleoecological and paleogeographic conditions for the development of foraminifers in the Late Cretaceous epoch.

To solve paleontological-stratigraphic problems of the Upper Cretaceous sequence of the Northern outskirts of Donbas, the systematic composition of foraminifers in the consolidated section of the Upper Cretaceous of this region (from the Cenomanian to the Maastrichtian inclusive) had been studied. It was determined that taxonomic diversity is being represented by 323 species of foraminifers belonging to 88 genera and 23 families.

Of these, for the first time for the Northern outskirts of Donbas, 17 species (characteristical species of foraminiferal zones) identified for the study area had been monographically described.

A paleontological atlas of images (6 phototables) of 78 characteristic species of Upper Cretaceous foraminifers of the Northern outskirts of Donbas was created.

For the first time, a biostratigraphic scale for benthic foraminifers had been developed for the deposits of the Upper Cretaceous of the Northern outskirts of Donbas, in which 17 foraminiferal zones, 18 subzones were identified. Their correspondence to the substages and to the svites (from bottom to top) was shown:

The *Gavelinella cenomanica* Zone (Lower-Middle partly Cenomanian) and the *Lingulogavelinella globosa* Zone (upper Middle – Upper Cenomanian) had been detected in the Slovyanogirskaya svite.

The *Gavelinella nana* Zone (Lower Turonian, two subzones "*Bolivina*" *kushensis*, *Tappanina simplex*), the *Gavelinella ammonoides* Zone (Middle Turonian, two subzones *Reussella turonica*, *Reussella carinata*), the *Gavelinella moniliformis* s. l. Zone (Upper Turonian), the *Gavelinella kelleri* Zone (Lower Coniacian, upper subzone *Eouvigerina cretacea*) and the *Gavelinella costulata*/*Gavelinella thalmani* Zone (Middle-Upper Coniacian) were detected in the Shyrokiivskaya svite.

The *Gavelinella infrasantonica* Zone (Lower Santonian, two subzones *Stensioeina exculpta*, *Eponides concinnus plana*) and the *Gavelinella stelligera* Zone (Upper Santonian, upper subzone *Gavelinella umbilicatula*) were detected in the Elanchytskaya svite.

The *Gavelinella clementiana clementiana* Zone (Lower Campanian) and the *Cibicidoides temirensis* Zone (Lower Campanian, three subzones *Gavelinella bistellata*, *Bolivinoidea decoratus* and *Cibicidoides aktulagayensis*) were detected in the Kryvolutskaya svite.

The *Brotzenella monterelensis* Zone (Middle Campanian, two subzones *Eponides grodnoensis*, *Gavelinella clementiana laevigata*), *Globovalvulites emdyensis* Zone (Upper Campanian, three subzones *Cibicidoides veltzianus*, *Bolivina kalinini*, *Brotzenella taylorensis*) and *Angulogavelinella gracilis* Zone (Upper Campanian) were detected in the

Sydorivskaya svite.

Zone *Neoflabellina reticulata* (the lower part of the Lower Maastrichtian) and the lower part zone *Brotzenella complanata* (the middle part of the Lower Maastrichtian) were detected in the Konoplyanivskaya svite.

The upper part of the *Brotzenella complanata* Zone (the upper part of the Lower Maastrichtian) were detected found in the Kamyanobrodskaya svite.

The Hanzawaia ekblomi Zone (Upper Maastrichtian, three subzones: the lower is *Cuneata minutus*, the middle has not been identified, the upper is *Cuneata maastrichtica*) corresponds to the *Belemnitella junior*/*Spyridoceras tegulatus* macrofaunal zone of platform Ukraine (the latter is not not installed the outskirts of Donbas).

Micro-paleontological studies were carried out, based on the results of which the following had been done. The biostratigraphic characteristics of the Cenomanian, Turonian, Coniacian, Santonian, Campanian and Maastrichtian deposits of the studied region are supplemented for foraminifers.

For the first time by foraminifers, the Early Turonian age of calcareous sandstones (Glafirivka village, Luhansk region), which earlier was considered Late Senomanian, was substantiated.

The age of the Sydorivskaya svite had been specified, its lower part (Sentyanivska, Tarasivska, Rosalynivska subsvits) was assigned to the Middle Campanian since the author identified the middle substage in the volume of the *Brotzenella monterelensis* foraminiferal zone of the Northern outskirts of Donbas.

On the basis of new materials, it is envisaged to amend the current Stratigraphic scheme of the Upper Cretaceous deposits of the Northern outskirts of Donbas (2013) by introducing a zonal scale for benthic foraminifers. A continuous section of the Turonian-Lower Coniacian deposits was revealed (Berezivsky quarry, Lysychansk, Lugansk region), now there is a break in the Lower Turonian in the stratigraphic scheme.

According to the results of the study of the Upper Maastrichtian deposits (Shandrygolove village, Donetsk region and Kupyanska the bore hole №1, Pidvysoke village, Kharkiv region), the foraminiferal zone Hanzawaia ekblomi was determined, the presence of deposits of the Upper Maastrichtian had been proved, they are now absent in

the stratigraphic scheme.

The questions of biostratigraphic dissection of sedimentary formations, regional and interregional correlation of the Upper Cretaceous deposits of the Northern outskirts of Donbas had been clarified. The correlation of the foraminiferal zones had been carried out using a comparative analysis of the systematic composition of foraminifers in the assemblages and the features of the stratigraphic and lateral distribution of species in associations. A comparative analysis of the foraminiferal complexes and the zones of the neighboring territories of the Dnieper-Donetsk and Konksko-Yalynska depressions, the East European platform, and the East province of the European paleogeographic area allowed for carrying out a correlation of zones certain by author. The identified biostratigraphic units of the Northern outskirts of Donbas were compared with the planktonic layers of the Eastern European platform and Mangyshlak.

A comparison of certain foraminifers from complexes of the Upper Cretaceous deposits of the Northern outskirts of Donbas with zonal markers and stratigraphic levels of distribution of small foraminifers of the Boreal province of the International Stratigraphic Scale (Ogg et al., 2008) had been carried out.

The paleogeographic and paleoecological conditions of the development of foraminifers in the Late Cretaceous epoch were reproduced, which supplemented and clarified the reconstruction of the sea basin of the study territory. During the Late Cretaceous epoch the accumulation of sediments in the Northern outskirts of Donbas took place in the open epicontinental marine sedimentary basin, in the zone of the continental shelf. In the marine basin of the Early-Middle Cenomanian, terrigenous sedimentation took place, and with the Late Cenomanian to the Late Maastrichtian it was carbonate. For the marine basin of the Late Cretaceous epoch, two types of microfaunistic complexes were identified and characterized – shallow water and relatively deep water bodies, a direct connection had been established between the types of foraminiferal complexes with lithofacies. The role of ecological factors of the environment and their influence on the distribution and diversity of the systematic composition of microfaunistic associations had been established. It had been proven that in the Late Cretaceous epoch, abiotic factors dominated over biotic ones.

The dissertant identified three ecological types of foraminiferal complexes in the Upper Cretaceous deposits of the Northern outskirts of Donbas: 1) dominance of benthic secretional foraminifers (Cenomanian, Upper Turonian-Maastrichtian) and an insignificant amount or absence of planktonic foraminifers; 2) dominance of benthic foraminifers (Lower Turonian, Berezivsky quarry) and a significant percentage of planktonic species; 3) dominated by benthic agglutinated foraminifers (Lower Turonian, Glafyryvka village).

The dissertation work has 12 applications (A-I), the main of which contain: description of sections with lithological and paleontological columns, lists of Upper Cretaceous biostratigraphic zones in works and processed foraminiferal species, diagrams of foraminiferal content in complexes and ecological types of genera, monographic description of 17 species of foraminifers, atlas of 6 paleontological tables foraminifers of the Upper Cretaceous of the Northern outskirts of Donbas and explanations to them, list of species identified by the author, etc.

Key words: foraminifers, Upper Cretaceous deposits, zone, Northern outskirts of Donbas, biostratigraphy, paleogeography, paleoecology.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА

Монографія видана в Україні:

1. Гожик П.Ф., Семененко В.М., Маслун Н.В., Полєтаєв В.І., Іванік М.М., Міхницька Т.М., Веліканов В.Я., Мельничук В.Г., Константиненко Л.І., Кір'янов В.В., Цегельнюк П.Д., Котляр О.Ю., Берченко О.І., Вдовенко М.В., Шульга В.Ф., Немировська Т.І., Щеголев О.К., Бояріна Н.І., П'яткова Д.М., Плотнікова Л.Ф., Лещух Р.Й., Жабіна Н.М., Шевчук О.А., Якушин Л.М., Анікеєва О.В., **Веклич О.Д.**, Приходько М.Г., Тузяк Я.М., Матлай Л.М., Доротяк Ю.Б., Шайнога І.В., Клименко Ю.В., Гоцанюк Г.І. Стратиграфія верхнього протерозою та фанерозою України. Стратиграфія верхнього протерозою, палеозою та мезозою України. *ІГН НАНУ. Логос*. Київ, 2013. Т. 1. 637 с. (Співавтор двох схем і співавтор розділу «Мезозой»: підрозділу «Крейдова система» (с. 547-551; с. 553-562) – доповнено біостратиграфічну характеристику туронських, кампанських, маастрихтських відкладів Північної окраїни Донбасу за форамініферами, визначені зони та ін.).

Статті у наукових фахових виданнях України:

2. Веклич О.Д. До історії вивчення верхньокрейдових відкладів Північного Донбасу (за форамініферами). *Зб. наук. праць ІГН НАНУ. Проблеми стратиграфії фанерозою України*. Київ, 2004. С. 98-101.

3. Веклич Е.Д. Новые находки фораминифер из верхнемеловых отложений северной окраины Донбасса. *Зб. наук. праць ІГН НАНУ. Проблеми палеонтології та біостратиграфії протерозою і фанерозою України*. Київ, 2006. С. 147-149.

4. Веклич О.Д. Нові дані про стратифікацію верхньокрейдових відкладів північної окраїни Донбасу (район с. Глафірівка). *Зб. наук. праць ІГН НАНУ. Біостратиграфічні основи побудови стратиграфічних схем фанерозою України*. Київ, 2008. С. 119-120.

5. Веклич О.Д. Характеристика верхньокампанських форамініфер північної окраїни Донбасу (с. Георгіївка). *Зб. наук. праць ІГН НАНУ. Викопна фауна і флора України: палеоекологічний та стратиграфічний аспекти*. Київ, 2009. С. 175-178.

6. Веклич О. Форамініфери з верхньокампанських відкладів північної окраїни

Донбасу (с. Збірне). *Палеонтол. зб.* Львів, 2010, № 42. С. 3-7.

7. Веклич О. Верхньокампанські форамініфери сидорівської світи (Північний Донбас). *Палеонтол. зб.* Львів, 2011, № 43. С. 29-37.

8. Веклич О.Д. Мікропалеонтологічна характеристика нижньокампанських відкладів північної окраїни Донбасу за форамініферами. *Тектоніка і стратиграфія*. Київ, 2012. Вип. 39. С. 80-86.

9. Веклич О. Мікропалеонтологічна характеристика верхньокампанських відкладів Північного Донбасу (за форамініферами). *Палеонтол. зб.* Львів, 2012, № 44. С. 12-19.

10. Веклич О. Зональний поділ кампанських відкладів північної окраїни Донбасу за форамініферами. *Палеонтол. зб.* Львів, 2014, № 46. С. 62-76.

11. Іванік М.М., П'яткова Д.М., Плотнікова Л.Ф., Жабіна Н.М, Шевчук О.А., **Веклич О.Д.**, Анікеєва О.В. Модернізація стратиграфічних схем мезозойських відкладів України. *Тектоніка і стратиграфія*. Київ, 2014. Вип. 41. С. 75-89. (Внесок автора: доповнено біостратиграфічну характеристику туронських, кампанських, маастрихтських відкладів Північної окраїни Донбасу за форамініферами. В кампанському ярусі Північної окраїн Донбасу виділено середній під'ярус, в обсязі форамініферової зони *Brotzenella monterelensis*. Уточнено вік підрозділів нижньої частини сидорівської світи Північної окраїн Донбасу).

12. Веклич О.Д. Розвиток форамініфер і палеогеографія морів Північної окраїни Донбасу в сеноманський-коньяцький часи. *Тектоніка і стратиграфія*. Київ, 2020. Вип. 47. С. 91-101. <https://orcid.org/0000-0002-0017-8955>.

Статті у зарубіжних, українських наукометричних виданнях та включених у Web of Science журналах:

13. Веклич Е.Д. К вопросу о выделении среднекампанского подъяруса в верхнемеловых отложениях северной окраины Донбасса по фауне фораминифер. *Bulletin of the Institute of Geology and Seismology of the Academy of Sciences of Moldova*. Кишинев, 2013, № 2. Р. 19-26.

14. Веклич О.Д. Зональний поділ сантонських відкладів Північної окраїни Донбасу за форамініферами. *Тектоніка і стратиграфія*. Київ, 2018. Вип. 45. С. 146-

155. DOI: <https://doi.org/10.30836/igs.0375-7773.2018.170103>.

15. Веклич О.Д. Біостратиграфічне розчленування маастрихтських відкладів Північної окраїни Донбасу за форамініферами. *Вісник Харківського нац. ун-ту ім. В.Н. Каразіна, серія «Геологія. Географія. Екологія»*. Харків, 2020, вип. 52. С. 24-34 <https://orcid.org/0000-0002-0017-8955>. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2020-52-02>. – Web of Science.

Тези доповідей та матеріали конференцій:

16. Веклич О. Нижньомаастрихтські форамініфери кам'янобрідської світи (Північний Донбас). *Всеукр. наук. конф. «Біостратиграфічні, літологічні та палеогеографічні критерії прогнозу і розшуків корисних копалин»*. Львів, 2010. С.3-5.

17. Веклич О.Д. Форамініфери з нижньокампанських відкладів північної окраїни Донбасу (околиці с. Маяки). *Мат. XXXIII сесії Палеонтол. тов. НАНУ «Проблеми стратиграфії і кореляції фанерозойських відкладів України»*. Київ, 2011. С. 57-58.

18. Веклич О. Верхньокампанські форамініфери сидорівської світи (Північний Донбас). *Доповіді Всеукр. наук. конф. до 350-річчя Львів. нац. ун-ту ім. І. Франка «Значення комплексних літо- і біостратиграфічних досліджень під час пошуків нафти і газу»*. Львів, 2011. С. 19-21.

19. Веклич О.Д. Форамініфери зони *Angulogavelinella gracilis* з верхньокампанських відкладів Північного Донбасу. *Мат. XXXIV сесії Палеонтол. тов. НАНУ «Палеонтологічні дослідження в удосконаленні стратиграфічних схем фанерозойських відкладів»*. Київ, 2012. С. 56-58.

20. Веклич Е.Д. О трехчленном делении кампанского яруса (верхний мел) Донбасса (Украина) по фауне фораминифер. *ПАЛЕОСТРАТ-2014. Науч. конф. секции палеонтологии МОИП и Моск. отд. Палеонтол. об-ва при РАН. Москва. Палеонтол. ин-т им. А.А. Борисяка РАН. 2014. С. 19-20.*

21. Веклич О.Д. Кампанський етап розвитку верхньокрейдових форамініфер північної окраїни Донбасу. *Мат. XXXV сесії Палеонтол. тов. НАНУ «Еволюція органічного світу та етапи геологічного розвитку Землі»*. Київ, ІГН НАНУ, 2014. С. 72-74.

22. Веклич О.Д. Ранньосантонські форамініфери Північно-Західного Донбасу. *Мат. наук.-практ. конф. присвяченої 100-річчю від дня народження В.П. Макридіна. «Новітні проблеми геології»*. Харків, 2015. С. 37-40.

23. Веклич О. До мікропалеонтологічної характеристики білогорівської підсвіти (нижній сантон) північної окраїни Донбасу. *Мат. VI Всеукр. наук. конф. «Проблеми геології фанерозою України»*. Львів, 2015. С. 49-52.

24. Веклич Е.Д. К характеристике сантонских отложений северной окраины Донбасса по фораминиферам. *ПАЛЕОСТРАТ-2016. Годичное собрание (науч. конфер.) секции палеонтологии МОИП и Моск. отд. Палеонтол. об-ва при РАН. Москва. ПИН РАН. 2016. С. 20-21.*

25. Веклич Е.Д. Характеристика верхнесантонских-нижекампанских отложений Северо-Западного Донбасса по фораминиферам. *Мат. LXII сессии Палеонтол. об-ва при РАН: «100-летие Палеонтол. об-ва России. Проблемы и перспективы палеонтол. исследований»*. Санкт-Петербург. Изд-во ВСЕГЕИ. 2016. С. 43-45.

26. Веклич О.Д. Обґрунтування віку гнатівського регіоярису верхньої крейди Північної окраїни Донбасу за форамініферами. *Мат. XXXVII сесії Палеонтол. тов. НАН України «Проблеми обґрунтування регіональних стратонів фанерозою України»*. Київ, 2016. С. 65-67.

27. Веклич Е.Д. Фораминиферы зоны *Brotzenella complanata* из нижнемаастрихтских отложений каменнобродской свиты (северная окраина Донбасса). *ПАЛЕОСТРАТ-2017. Годичное собрание (науч. конфер.) секции палеонтологии МОИП и Моск. отд. Палеонтол. об-ва при РАН. Москва. Палеонтол. ин-т им. А.А. Борисяка РАН. 2017. С. 17-18.*

28. Веклич О.Д. Зональний поділ турон-коньяцьких відкладів Північної окраїни Донбасу за форамініферами. *Мат. XXXVIII сесії Палеонтол. тов. НАНУ «40 років Палеонтологічному товариству України»*. Київ, 2017. С. 101-102.

29. Веклич О. Зональний поділ верхньокрейдових відкладів Північної окраїни Донбасу за форамініферами. *Мат. IX Всеукр. наук. конф. «Проблеми геології фанерозою України»*. Львів, 2018. С. 25-28.

30. *Веклич О.Д.* Форамініфери коньяцьких відкладів Північної окраїни Донбасу і умови їх існування. *Ідеї та новації в системі наук про Землю: Мат. VIII Всеукр. молод. наук. конф.* Київ, 2019а. С. 112-113.

31. *Веклич О.Д.* Форамініфери сеноман-туронських відкладів Північної окраїни Донбасу і умови їх існування. *Палеонтологічні дослідження Доно-Дніпровського прогину: Мат. міжнарод. наук. конф. та XXXIX сесії Палеонтол. тов. НАНУ.* Київ, 2019б. С. 46-48.

32. *Веклич О.* Форамініфери сантонських відкладів Північної окраїни Донбасу та умови їх існування. *Мат. X Всеукр. наук. конф. «Проблеми геології фанерозою України».* Львів, 2019в. С. 10-14.

33. *Веклич О.Д.* Обґрунтування границі широківської і еланчицької світ Північної окраїни Донбасу за форамініферами. *Мат. VII Міжнар. геол. форуму "Актуальні проблеми та перспективи розвитку геології: наука й виробництво (Геофорум–2020)".* Київ. Наукове вид-во «ПРО». 2020. С. 36-40.

Праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

34. *Шевчук О., Веклич О., Доротяк Ю.* Вивчення мікрофорамініфер у мацератах юрських та крейдових відкладів України. *Мат. V Всеукр. наук. конф. "Проблеми геології фанерозою України".* Львів, 2014. С. 125-129. (Внесок автора: визначення видів мікрофорамініфер з нижньо- та верхньокрейдівських відкладів України).

35. *Курепа Я.С., Мар'яш І.М., Веклич О.Д.* Реконструкція палеоумов верхньокрейдного морського басейну південно-західної частини Тернопільського району західного схилу Українського щита. *Стратотипові та опорні розрізи фанерозойських відкладів України: Сучасний стан палеонтологічної вивченості та перспективи подальших досліджень. Мат. XXXVI сесії Палеонтол. тов. НАНУ.* Київ, 2015. С. 45-46. (Внесок автора: уточнення віку порід за форамініферами, визначення зони *Lingulogavelinella globosa*, виду-індексу, характерних видів).

36. *Shevchuk O.A., Veklych O.D., Dorotyak Yu.B.* Microforaminifers of the Callovian and Cretaceous sediments of Ukraine. *Геол. журнал.* 2015. № 2 (351). С. 57-70. (Внесок автора: визначення видів мікрофорамініфер з нижньо- та

верхньокрейдових відкладів України) – РІНЦ.

37. *Веклич О.Д.* Біостратиграфія турон-коньяцьких відкладів Північної окраїни Донбасу за форамініферами. *Зб. наук. праць ІГН НАНУ*. Київ, 2017. Т. 10. С. 21-27.
DOI: <https://doi.org/10.30836/igs.2522-9753.2017.142024>.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	2
ANNOTATION	7
СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА	12
ЗМІСТ	18
ВСТУП.....	21
РОЗДІЛ 1. ІСТОРІЯ І СУЧАСНИЙ СТАН СТРАТИГРАФО- ПАЛЕОНТОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ВЕРХНЬОКРЕЙДОВИХ ВІДКЛАДІВ ПІВНІЧНОЇ ОКРАЇНИ ДОНБАСУ.....	28
1.1. Етапи стратиграфо-палеонтологічного вивчення відкладів верхньої крейди Північної країни Донбасу.....	28
1.2. Історія вивчення верхньокрейдових форамініфер Північної країни Донбасу.....	43
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ ТА ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	55
РОЗДІЛ 3. СТРАТИГРАФІЯ ВІДКЛАДІВ ВЕРХНЬОЇ КРЕЙДИ ПІВНІЧНОЇ ОКРАЇНИ ДОНБАСУ	59
3.1. Сеноманський ярус	62
3.2. Туронський – коньяцький яруси	66
3.3. Сантонський ярус.....	69
3.4. Кампанський ярус	70
3.5. Маастрихтський ярус.....	76
3.6. Розрізи верхньокрейдових відкладів Північної країни Донбасу.....	79
РОЗДІЛ 4. ЗОНАЛЬНИЙ ПОДІЛ ВЕРХНЬОКРЕЙДОВИХ ВІДКЛАДІВ ПІВНІЧНОЇ ОКРАЇНИ ДОНБАСУ ЗА БЕНТОСНИМИ ФОРАМІНІФЕРАМИ.....	81
4.1. Сеноманський ярус	82
4.1.1. Зона <i>Gavelinella senomanica</i> (нижній-середній (частково) під'яруси сеноману – K_2S_{1-2})	83
4.1.2. Зона <i>Lingulogavelinella globosa</i> (верхи середнього під'ярусу – верхній під'ярус сеноману – K_2S_{2-3}).....	85
4.2. Туронський ярус	87

4.2.1. Зона <i>Gavelinella nana</i> (нижній під'ярус турону – K_2t_1)	87
4.2.2. Зона <i>Gavelinella ammonoides</i> (середній під'ярус турону – K_2t_2)	90
4.2.3. Зона <i>Gavelinella moniliformis</i> s. l. (верхній під'ярус турону – K_2t_3)	92
4.3. Кон'яцький ярус	94
4.3.1. Зона <i>Gavelinella kelleri</i> (нижній під'ярус кон'яку – K_2k_1)	94
4.3.2. Зона <i>Gavelinella costulata</i> / <i>Gavelinella thalmani</i> (середній-верхній під'ярус кон'яку – K_2k_{2-3})	96
4.4. Сантонський ярус	98
4.4.1. Зона <i>Gavelinella infrasantonica</i> (нижній під'ярус сантону – K_2st_1)	99
4.4.2. Зона <i>Gavelinella stelligera</i> (верхній під'ярус сантону – K_2st_2)	103
4.5. Кампанський ярус	105
4.5.1. Зона <i>Gavelinella clementiana clementiana</i> (нижній під'ярус кампану – $K_2km_1^1$)	106
4.5.2. Зона <i>Cibicidoides temirensis</i> (нижній під'ярус кампану – $K_2km_1^2$)	108
4.5.3. Зона <i>Brotzenella monterelensis</i> (середній під'ярус кампану – K_2km_2)	112
4.5.4. Зона <i>Globorotalites emdyensis</i> (верхній під'ярус кампану – $K_2km_3^1$)	115
4.5.5. Зона <i>Angulogavelinella gracilis</i> (верхній під'ярус кампану – $K_2km_3^2$)	117
4.6. Маастрихтський ярус	120
4.6.1. Зона <i>Neoflabellina reticulata</i> (нижній під'ярус маастрихту – $K_2m_1^1$)	121
4.6.2. Зона <i>Brotzenella complanata</i> (нижній під'ярус маастрихту – $K_2m_1^2$)	123
4.6.3. Зона <i>Hanzawaia ekblomi</i> (верхній під'ярус маастрихту – K_2m_2)	126
РОЗДІЛ 5. КОРЕЛЯЦІЯ ФОРАМІНІФЕРОВИХ ЗОН ВЕРХНЬОЇ КРЕЙДИ	
ПІВНІЧНОЇ ОКРАЇНИ ДОНБАСУ З СУМІЖНИМИ РЕГІОНАМИ	
131	
РОЗДІЛ 6. ПАЛЕОГЕОГРАФІЧНІ ТА ПАЛЕОЕКОЛОГІЧНІ УМОВИ ІСНУВАННЯ	
ФОРАМІНІФЕР ПІВНІЧНОЇ ОКРАЇНИ ДОНБАСУ В ПІЗНЬОКРЕЙДОВУ ЕПОХУ	
.....	
151	
6.1. Сеноманський вік	153
6.2. Туронський вік	155
6.3. Кон'яцький вік	159
6.4. Сантонський вік	161

6.5. Кампанський вік.....	167
6.6. Маастрихтський вік	173
РОЗДІЛ 7. МОНОГРАФІЧНИЙ ОПИС ВЕРХНЬОКРЕЙДОВИХ ФОРАМІНІФЕР	179
ВИСНОВКИ	180
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	183

ДОДАТКИ

ЗМІСТ.....	3
ДОДАТКИ.....	4
Додаток А. Розрізи верхньокрейдових відкладів Північної окраїни Донбасу.....	4
Додаток Б. Схеми стратиграфічного змісту	45
Додаток В. Кореляція розрізів верхньокрейдових відкладів Північної окраїни Донбасу за форамініферами.....	49
Додаток Г. Відомості про історію виділення біостратиграфічних зон за бентосними форамініферами	50
Додаток Ґ. Діаграми груп форамініфер у комплексах	65
Додаток Д. Діаграми відсоткового вмісту родів форамініфер у різновікових комплексах на фрагментах палеогеографічних карт пізньокрейдового часу Північної окраїни Донбасу.....	70
Додаток Е. Стратиграфічне поширення форамініфер у верхньокрейдових відкладах Північної окраїни Донбасу.....	79
Додаток Є. Монографічний опис форамініфер.....	80
Додаток Ж. Перелік видів форамініфер, визначених автором	107
Додаток З. Атлас палеонтологічних таблиць форамініфер верхньої крейди Північної окраїни Донбасу та пояснення для нього	113
Додаток И. Список опублікованих праць автора	131
Додаток І. Апробація результатів дисертації	137

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Верхньокрейдові відклади мають значне поширення на території України, зокрема на Донбасі. Форамініфери є однією з ортостратиграфічних груп для мезозою, їх таксономічна різноманітність, високі темпи еволюції розкривають нові можливості та критерії для біостратиграфічного розчленування, міжрегіональної кореляції та палеогеографічних реконструкцій, зокрема крейди.

Дана праця присвячена вирішенню таких актуальних проблем як: удосконалення, деталізація та обґрунтування чинних стратиграфічних схем верхньокрейдових відкладів досліджуваного регіону для наукового супроводу «Держгеолкарта-200», кореляція біозональних шкал і регіональних стратиграфічних схем з такими сусідніх регіонів, входження української геологічної науки у міжнародну спільноту, зокрема з метою доповнення Міжнародної стратиграфічної шкали та участі у складанні міжнародних палеогеографічних карт. Пріоритетними напрямками цієї роботи є наступні:

Палеонтологічні дослідження з метою удосконалення стратиграфічних схем верхньої крейди Північної окраїни Донбасу, що пов'язано з недостатнім рівнем біостратиграфічних досліджень за форамініферами у порівнянні з сусідніми регіонами, а також відсутністю зонального поділу за форамініферами, особливо бентосними та недостатньою біостратиграфічною обґрунтованістю меж та обсягів стратиграфічних підрозділів (світ і підсвіт) цього регіону.

Застосування у стратиграфічних дослідженнях сучасних наукових напрямів і методик, особливо біостратиграфічної зональності, зональних бореальних та інших маркерів Міжнародної стратиграфічної шкали, а також використання новітніх технологій реєстрації та опрацювання даних для вивчення мікрофосилій, таких як електронний мікроскоп та спеціальне програмне забезпечення, створення баз даних й атласів форамініфер, комп'ютерна статистична обробка тощо.

Наразі гостро стоїть питання інтеграції української науки з міжнародною науковою спільнотою, що потребує залучення нових даних, регіональних та

місцевих стратиграфічних шкал з Міжнародною стратиграфічною шкалою, а також надання результатів регіональних палеогеографічних реконструкцій Північної окраїни Донбасу для складання європейських і світових палеогеографічних карт.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана у відділі стратиграфії та палеонтології мезозойських відкладів ІГН НАНУ, під науковим керівництвом доктора геол.-мін. наук, професора М.М. Іваніка, протягом навчання в аспірантурі в 1997–2004 роках і у рамках чотирьох держбюджетних тем:

– «Палеогеографічні, еволюційні і палеоекологічні критерії стратиграфічного поділу фанерозойських відкладів України» 2004–2008 рр. (державний реєстраційний № 0104U000058);

– «Створення та модернізація стратиграфічних схем фанерозойських відкладів України» 2009–2012 рр. (державний реєстраційний № 0109U002136); *внесок здобувача: оновлення та удосконалення стратиграфічних схем верхньокрейдових відкладів (сеноман–сантон, 11.6) і (кампан–маастрихт, 11.7) ДДЗ і Північної та Південної окраїн Донбасу. Кореляція цих відкладів з суміжними регіонами. Доповнено біостратиграфічну характеристику туронських, кампанських, маастрихтських відкладів Північної окраїни Донбасу за форамініферами. В кампанському ярусі ДДЗ і Північної та Південної окраїн Донбасу виділено середній під'ярус, в обсязі форамініферової зони *Brotzenella monterelensis*. На Північній окраїні Донбасу уточнено вік підрозділів сидорівської світи: нижня частина (три підсвіти) – середній кампан, а верхня (чотири підсвіти) – верхній кампан. На Південній окраїні Донбасу нижня частина сидорівської світи (три пачки) датується середнім кампаном, а верхня (дві пачки) – верхнім кампаном.*

– «Ортостратиграфічні групи фауни і флори та опорні розрізи регіональних стратиграфічних підрозділів фанерозою України» 2013–2017 рр. (державний реєстраційний № 0113U000063); *внесок здобувача: за форамініферами опрацьовані відклади верхньої крейди зі свердловин, відслонень і кар'єрів Північної окраїни Донбасу, визначені форамініферові комплекси, встановлено зони і характерні види,*

датовано вік порід, побудовано літолого-палеонтологічні колонки до кожного розрізу.

– «Обґрунтування границь регіональних і місцевих стратиграфічних підрозділів для геологічних карт нового покоління» 2018–2021 рр. (державний реєстраційний № 0118U003433); внесок здобувача: за форамініферами визначено еволюційні зміни у розвитку викопних черепашок, які прослідковано у верхньокрейдових комплексах з розрізів Північної окраїни Донбасу, які відповідають границям регіональних і місцевих стратиграфічних підрозділів.

Мета та завдання дослідження. *Об'єкт* – форамініфери і відклади верхньої крейди Північної окраїни Донбасу. *Предмет* – біостратиграфія верхньокрейдових відкладів за форамініферами даного регіону. *Мета* – розробка біостратиграфічної схеми відкладів верхньої крейди Північної окраїни Донбасу за бентосними форамініферами, зональна кореляція за бентосними і планктонними форамініферами з суміжними територіями, з'ясування палеоекологічних особливостей розвитку форамініфер і відтворення палеогеографічних умов морського басейну даної території в пізньокрейдовий час, монографічний опис вперше описаних для цього регіону характерних видів форамініфер.

Для досягнення визначеної мети вирішувались такі основні завдання:

1) визначення систематичного складу бентосних і планктонних форамініфер та вивчення особливостей форамініферових комплексів у відкладах у розрізах верхньої крейди Північної окраїни Донбасу;

2) розробка біозональної схеми за бентосними форамініферами;

3) зіставлення мікро- і макрофауністичних зон відкладів верхньої крейди, встановлення відповідності форамініферових зон місцевим стратиграфічним підрозділам Північної окраїни Донбасу;

4) кореляція встановлених біозональних форамініферових підрозділів верхньої крейди з підрозділами суміжних регіонів, а також з бореальними зональними маркерами МСШ; встановлення відповідності між зонами бентосних і планктонних форамініфер;

5) дослідження палеогеографічних і палеоекологічних умов поширення та

особливостей розвитку викопних форамініфер і відтворення палеогеографічних умов морського басейну в пізньокрейдову епоху в межах Північної окраїни Донбасу;

б) створення палеонтологічного атласу і монографічний опис характерних форамініфер, які вперше описані для даної території.

Фактичний матеріал і методи дослідження. Здобувачем досліджено 15 розрізів (природні відслонення, кар'єри і свердловини), які розкрили верхньокрейдові відклади в межах двох структурно-фаціальних районів Північної окраїни Донбасу. Викопний матеріал складає 284 опрацьовані зразки різних літологічних типів осадових порід (пісковиків, крейди, вапняків, мергелів). Визначено 323 види форамініфер, які належать до 88 родів, 23 родин. Форамініфери були вивчені за допомогою бінокулярного мікроскопу МБС-9 та скануючого електронного мікроскопу JSM-6490LV. Опрацьована колекція форамініфер зберігається у відділі стратиграфії та палеонтології мезозойських відкладів ІГН НАН України.

В основу стратиграфічних досліджень покладено мікропалеонтологічний, біостратиграфічний, палеоекологічний методи та метод актуалізму.

Наукова новизна отриманих результатів. Вперше для верхньокрейдових відкладів Північної окраїни Донбасу розроблено за бентосними форамініферами біостратиграфічну схему, в основу якої покладено зональний поділ за мікрофауною верхньокрейдових відкладів Східноєвропейської платформи (1974–2008) та зональними маркерами МСШ.

Вперше виділено для цього регіону 17 біозональних підрозділів: у сеномані – дві зони; у туроні – три зони; у коньяку і сантоні – по дві зони; у кампані – п'ять зон; у маастрихті – три зони, а також 18 підзон.

У зв'язку з тим, що в МСШ (2008) прийнятий тричленний поділ кампану, нами за аналізом форамініфер в досліджених відкладах Північної окраїни Донбасу підтверджено та обґрунтовано доцільність тричленного поділу кампанського ярусу даного регіону з виділенням середнього під'ярусу, в обсязі форамініферової зони *Brotzenella monterelensis*.

Уточнено вік підрозділів сидорівської світи: нижня частина (сентянівська, тарасівська, розалинівська підсвіти) – віднесена до середнього кампану, а верхня частина (мащинська, точильненська, георгіївська, менчикурівська підсвіти) – до верхнього кампану, в зв'язку поділом кампану на три під'яруси.

Вперше за форамініферами обґрунтовано ранньотуронський вік вапнистих пісковиків відслонення с. Глафірівка (Луганська обл.), відклади раніше датувалися пізнім сеноманом.

В Стратиграфічній схемі верхньокрейдових відкладів Північної окраїни Донбасу (Стратиграфія..., 2013) в нижньому туроні зараз встановлено стратиграфічна перерва. За дослідженням зонального поділу форамініфер у комплексах, визначених у крейді Березівського кар'єру (Луганська обл.) вперше охарактеризовано безперервний розріз турон-нижньоконьяцьких відкладів, що передбачає внесення змін у чинну Стратиграфічну схему. Також у схемі відсутні верхньомаастрихтські відклади. Визначена зона Hanzawaia ekblomi (зведений розріз природніх відслонень с. Шандриголове і Куп'янська опорна свердловина № 1), уточнено вік верхньомаастрихтських відкладів і доведена наявність відкладів верхнього маастрихту.

Вперше виконано зіставлення визначених мікрофауністичних зон з макрофауністичними зонами, зазначена відповідність цих зон місцевим світам і підсвітам верхньої крейди Північної окраїни Донбасу.

Вперше обґрунтовано кореляцію зон за бентосними форамініферами даної території з бентосними і планктонними зонами суміжних територій. Уточнено, доповнено і відтворено в пізньокрейдovому басейні палеогеографічні та палеоекологічні умови існування форамініфер Північної окраїни Донбасу.

Вперше для даного регіону монографічно описано 17 характерних видів форамініфер та створено атлас 6 палеонтологічних таблиць 177 зображень викопних форамініфер верхньої крейди Північної окраїни Донбасу.

Практичне значення отриманих результатів.

Розроблений біозональний поділ верхньокрейдових відкладів Північної окраїни Донбасу за бентосними форамініферами, а також отримані нові дані

стратиграфічного поширення окремих видів форамініфер верхньої крейди можуть бути застосовані для детальної стратифікації і кореляції різнофаціальних порід верхньокрейдових відкладів.

Нові дані за бентосними форамініферами та уточнений обсяг окремих світ і підсвіт мають суттєве значення при стратиграфічних, геологічних дослідженнях та середньомасштабному картуванні «Держгеолкарта–200».

Пропоновано доповнити розробленою дисертантом біостратиграфічною схемою за бентосними форамініферами оновлену “Регіональну стратиграфічну схему верхньокрейдових відкладів Північної країни Донбасу”, яка є науковим підґрунтям як для геологічних карт нового покоління, так і при роботах з прогнозування родовищ корисних копалин регіону.

Біостратони, які виділені автором в двох структурно-фаціальних районах Північної країни Донбасу скорельовані та ув’язані з бореальними біозональними стандартами МСШ (Ogg et al., 2008), що є основою для їх подальшого використання при розчленуванні та кореляції осадових товщ.

Атлас верхньокрейдових форамініфер може слугувати визначником при проведенні первинних камеральних робіт геологічних досліджень для попереднього визначення геологами-виробничниками віку світ і підсвіт.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота ґрунтується переважно на власних польових відборах зразків на мікропалеонтологічний аналіз (форамініфери) з кар’єрів, природних відслонень і свердловин верхньокрейдових відкладів Північної країни Донбасу, детальному аналізу раніше відомих розрізів і дослідженні нових. Здобувачем особисто визначено і монографічно описано форамініфери з верхньокрейдових розрізів Північної країни Донбасу і виконано палеогеографічні та палеоекологічні реконструкції. Всі основні наукові результати і висновки, викладені в дисертаційній роботі, отримані та обґрунтовані автором самостійно.

Апробація результатів дисертації. Результати дисертаційної роботи доповідались й обговорювались на сесіях Палеонтологічного товариства НАН України (Львів, 2004, 2015; Луганськ, 2006; Сімферополь, 2008; Київ, 2009, 2011,

2016; Дніпропетрівськ, 2012; Чинадієво, 2014; Канів, 2017; Градизьк, 2019 і тоді ж Міжнародній науковій конференції); Всеукраїнській науковій конференції Львівського нац. ун-ту ім. І. Франка (Чинадієво, 2010; Львів, 2011, 2014, 2015, 2018, 2019); науково-практичній конференції Харківського нац. ун-т ім. В.Н. Каразіна (Харків, 2015); ПАЛЕОСТРАТ-2016 і ПАЛЕОСТРАТ-2017 (наук. конфер.) секції палеонтології МОИП і Моск. відділення Палеонотол. тов-ва при РАН (Москва, 2016, 2017; LXII сесії Палеонтол. тов-ва при РАН (Санкт-Петербург, 2016); VIII Всеукраїнській молодіжній наук. конфер. (Київ, 2019), VII Міжнар. геол. форум «Геофорум–2020» (Одеса, 2020).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 37 робіт, зокрема 1 монографія (у співавторстві), 16 статей (у тому числі 13 одноосібних, з яких 11 у фахових виданнях, рекомендованих ВАК України), 3 статті у зарубіжних і українських наукометричних виданнях, 20 тез доповідей та матеріалів вітчизняних і зарубіжних конференцій.

Обсяг і структура роботи. Дисертація обсягом 206 сторінок, складається зі вступу, семи розділів, висновків, списку використаних джерел (252 найменування на 24 сторінках, з них 51 іноземною мовою), 2 текстові таблиць та 1 рисунку; дисертація має 12 додатків на 135 сторінках (опис розрізів з літолого-палеонтологічними колонками, 3 схеми стратиграфічного змісту, монографічний опис 17 видів форамініфер, 6 палеонтологічних таблиць з поясненнями до них, 2 рисунки, 48 діаграм, список публікацій здобувача за темою дисертацій, відомості про апробацію результатів).

Автор висловлює щирю подяку науковому керівнику доктору геол.-мін. наук, професору М.М. Іваніку за цінні поради та консультації. Здобувач вдячна за висококваліфіковані фахові рекомендації і консультації при написанні роботи кандидатам геол.-мін. наук Д.М. П'ятковій, Т.С. Рябоконтю та всім колегам. Автор висловлює особливу подяку Л.П. Гончарук (геолог УкрДГРІ) за надання кам'яного матеріалу та колекції форамініфер.

РОЗДІЛ 1.

ІСТОРІЯ І СУЧАСНИЙ СТАН СТРАТИГРАФО-ПАЛЕОНТОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ВЕРХНЬОКРЕЙДОВИХ ВІДКЛАДІВ ПІВНІЧНОЇ ОКРАЇНИ ДОНБАСУ

Верхньокрейдові відклади Донбасу та його окраїн вивчаються багатьма дослідниками вже понад 200 років. Історію вивчення відкладів верхньої крейди Північної окраїни Донбасу можна поділити на чотири етапи (Якушин, 2010), які суттєво відрізняються між собою за масштабами дослідження. Перший, **початковий** – з кінця XVIII ст. до середини XIX ст.; другий, **перехідний** – з середини XIX ст. до 40-х років XX ст.; третій, **сучасний** – з 1945 р. до 1991 р. XX ст.; четвертий, **новітній** – з 1991 р. XX ст. і дотепер XXI ст., пов'язаний з розвитком комп'ютерних технологій. Четвертий етап також пов'язаний зокрема з розробленням зональності за мікрофауною (форамініфери, нанопланктон тощо) і відтворенням палеогеографічних реконструкцій морського басейну даного регіону.

О.К. Каптаренко-Черноусова у вивченні мезо-кайнозойських мікроорганізмів України виділяє три періоди, які О.С. Липник і Н.В. Дабагян віднесли і до вивчення верхньокрейдових форамініфер (Успехи..., 1971), зокрема Північної окраїни Донбасу. Перший період – **дореволюційний** (кінець XIX ст. – початок 40-х років XX ст.), другий період – **довоєнний** (кінець 40-х років XX ст. до початку Великої Вітчизняної війни), третій період – **післявоєнний** за О.С. Липник і Н.В. Дабагян (з середини 1945 р. – до 1971 р.) (Успехи..., 1971) або **сучасний**, який продовжився до 1990 р. XX ст. (доповнення О.Д. Веклич), нашу думку, є необхідність у виділенні четвертого періоду – **новітнього** (з 1992 р. XX ст. – дотепер 2020 р. XXI ст.), який пов'язаний з комп'ютеризацією в геології, а це і оцифровані геологічні карти, стратиграфічні схеми, нові можливості фотографування мікрофосилій за допомогою скануючого мікроскопу і їх дослідження.

1.1. Етапи стратиграфо-палеонтологічного вивчення відкладів верхньої крейди Північної окраїни Донбасу

Історія стратиграфії відкладів верхньої крейди Донбасу, зокрема Північної

окраїни Донбасу докладно висвітлена в роботах (Архангельський, 1912; Шатский, 1924; Метальников, 1934; Конопліна, 1952; Савчинская, 1952, 1953, 1961; Каптаренко-Черноусова, 1954, 1958; Луцький, 1956; Найдин, 1956; Горбенко, 1956, 1959; Липник, Ткаченко, 1960; Липник, 1961; Бланк, Липник, 1962, 1964; Иванников, Пермяков, 1964; Нероденко, 1964; Бланк, 1965; Бланк, Горбенко, 1965, 1966, 1968; Косенко, Липник, 1966; Стратиграфія..., 1971; Атлас..., 1974, Найдин и др., 1980; Иванников и др., 1987, 1991; Шуменко, 1992; Стратиграфические..., 1993; Якушин, 1991, 2010; Плотникова и др., 2001, 2003; Олферьев, Алексеев, 2003, 2005, Удосконалена..., 2007; Беньямовский, 2008а, б; Веклич, 2008, 2013; Стратиграфія..., 2013), які стали підґрунтям при написанні підрозділу.

В історії дослідження верхньокрейдових відкладів платформної України та органічних решток Л.М. Якушин (Якушин, 2010) виділяє умовно чотири етапи, зокрема Північної окраїни Донбасу з уточненням О.Д. Веклич (див. табл. 1.1.).

Початковий етап (кінця XVIII ст. до середини XIX ст.) – об’єднує роботи в яких наведені перші розрізнені відомості про наявність верхньокрейдових відкладів у регіоні. Академік Г.І. Гюльденштедт (1787–1791) вперше відмітив виходи верхньокрейдових осадків у басейні середньої течії р. Сіверський Донець, до яких відніс і третинні товщі. Дослідження порід верхньої крейди у минулому пов’язане з іменами Є.П. Ковалевського (1827–1829), О.І. Олів’єрі (1830–1836), В.І. Соколова (1838), Г.К. Бледе (1840–1842), Р.І. Мурчісона (1845) та ін. (див. табл. 1.1.)

Перехідний етап (з середини XIX ст. до 40-х років XX ст.) ознаменувався розробкою ярусного поділу відкладів верхньої крейди Північного Донбасу за макрофауною, а також з’являються перші згадки про форамініфери. У 1854 р. М.Ф. Ле-Пле вперше стратиграфічно розчленував верхньокрейдові породи (Ле-Пле, 1854). На території між річками Кальміус і Сіверський Донець він виділив два яруси (у другій половині XIX ст. термін «ярус» використовували в значенні частина розрізу, в сучасному – горизонт). Нижній ярус – піскувата товща з *Pecten quinquecostatus* і *Terebratulula carnea*, верхній – біла крейда з *Belemnitella mucronata*, *Inoceramus cuvieri*, *Osterea vesicularis*. Дослідник провів порівняння верхньокрейдових відкладів з одновіковими утвореннями Західної Європи.

Значний внесок у вивчення верхньокрейдових відкладів Донбасу зробив М.Д. Борисяк у 1867 р., який вперше розробив стратиграфічну схему верхньокрейдових відкладів Харківської і сусідніх з нею губерній, він поділив

Таблиця 1.1. Етапи стратиграфо-палеонтологічного вивчення верхньокрейдових відкладів платформної України і викопних органічних решток, зокрема Північної окраїни Донбасу і прізвища дослідників (за Л.М. Якушиним (Якушин, 2010), з уточненням О.Д. Веклич).

Початковий етап (кінець XVIII ст. – середина XIX ст.)	Перехідний етап (середина XIX ст. – 40-ві роки XX ст.)	Сучасний етап (1945 – 1990 рр. XX ст. за Л.М. Якушиним (Якушин, 2010))	Новітній етап (1991 р. XX ст. – дотепер XXI ст. з уточненням О.Д. Веклич, тут)
Г.І. Гюльден- штедт (1787– 1791), Є.П. Ковалев- ський (1827– 1829), О.І. Олів'єрі (1830–1836), В.І. Соколов (1838), Г.К. Бледе (1840–1842), Р.І. Мурчисон (1845)	М.Ф. Ле-Пле (1854), М.Д. Борисяк (1867), Л.І. Лутугін (1892, 1893, 1897), І.В. Фавр (1903), О.О. Борисяк (1905, 1916), Д.І. Мушкетов (1908), В.В. Богачов (1910), Б.К. Ліхарєв (1913), М.М. Яковлєв (1916), А.В. Фаас (1917), О.К. Ланге (1923), М.С. Шатський (1924), М.Д. Метальников (1934), геологи- виробничники – М.М. Ключников, П.С. Хохлов, С.Д. Ромасько, М.Г. Немировська, Д.П. Бернадський (1938)	М.П. Михайлов (1947, 1951, 1957), О.В. Савчинська (1947– 1966, 1982), Т.Ф. Євсєєв (1951), П.Л. Луцький (1956), М.Я. Бланк (1952–1989), О.Р. Конопліна (1951, 1952), О.К. Каптаренко- Черноусова (1954, 1963, 1971, 1979), В.Ф. Горбенко (1956– 1989), Г.Д. Соболев (1957), О.С. Липник (1958–1987), Т.О. Ткаченко (1960), Л.В. Романовська (1960), Є.Я. Краєва, А.М. Муліка і С.І. Пастернак (1964), С.І. Шуменко (1962, 1974), В.М. Нероденко (1964), Ж.І. Доліна (1966, 1980, 1982), Б.М. Косенко (1966), В.Г. Конашов (1966), О.В. Іванніков і В.В. Пермяков (1968), С.А. Люльєва (1968, 1967а, б, 1981а, б), Д.П. Найдін (1978, 1980, 1982, 1984, 1987), В.С. Акимець (1974, 1978, 1980), Е.О. Амон (1980, 1982), В.Н. Беньямовський (1978, 1980, 1982, 1984, 1987), В.І. Гладкова (1978, 1980, 1982), Л.Ф. Копаєвич (1978, 1980, 1982, 1984, 1987), Н.І. Маслакова (1980), Г.М. Папулов (1980, 1982), Л.Ф. Плотнікова (1987), Л.П. Гончарук (1987)	О.В. Іванніков (1991, 1993, 2005), С.І. Шуменко (1992), О.С. Липник (1991, 1993, 1996), М.Я. Бланк (1991, 1993), В.М. Нероденко (1991, 1993, 1998), Л.П. Гончарук (1991, 1993), М.І. Карелов (1991), Л.Ф. Плотнікова (1991, 1993, 2001, 2003), Л.М. Якушин (1991–2015), А.В. Шумник 2003), І.І. Іщенко (2002, 2004–2008), А.В. Матвєєв (2003, 2004, 2006, 2014, 2015, 2016а, б), О.Д. Веклич (2004, 2006, 2008–2020), О.А. Шевчук (2007, 2012–2015), І.В. Колосова 2014, 2015, 2016а, б), А.Д. Шоміна (2016, 2017, 2019), В.В. Синегубка (2016)

крейдову систему на три яруси. Нижній ярус представлений глауконіт-піскуватою крейдою, залізисто-вапнистими агломератами, піскуватими глинами, строкатими мергельними глинами з підлеглими глинистими залізними рудами; середній – білою писальною крейдою з кременями, яка донизу переходить у вапнисті мергелі; верхній – зеленими трепелоподібними мергелями, мергельними пісковиками – кременистими глинами, світло-сірими пісками і роговиками.

Детальне вивчення відкладів верхньої крейди Донецького басейну пов'язане з початком робіт Геологічного комітету. Свої роботи присвятили стратиграфічному дослідженню верхньокрейдових відкладів Донбасу такі вчені: Л.І. Лутугін (1892, 1893, 1897), І.В. Фавр (1903), О.О. Борисяк (1905), Д.І. Мушкетов (1908), В.В. Богачов (1910), Б.К. Ліхарєв (1913), О.О. Борисяк і М.М. Яковлєв (1916), А.В. Фаас (1917).

Л.І. Лутугін у 1892, 1893 рр. відніс значну частину описаного Ле-Пле розрізу до третинних і післятретинних утворень (Лутугін, 1892, 1893). Дослідник дав перше детальне розчленування верхньокрейдових осадків Північної окраїни Донбасу. В околицях м. Лисичанськ Лутугін виділив глауконітові піски з фауною сеноманського віку. Одну частину потужної товщі білої крейди і крейдових мергелів він відніс до турону, другу – до сенону, представлених глауконітовою крейдою з *Belemnitella mucronata*. У 1897 р. Лутугін обґрунтував верхню межу крейдових відкладів, вважаючи, що піщані верстви с. Кримського є аналогами крейди і мергелів з *Belemnitella mucronata* (Лутугін, 1897).

У 1903 р. І.В. Фавр, монографічно обробивши палеонтологічну колекцію О.В. Гурова, поділив верхньокрейдову товщу на яруси: 1) сеноманський – кременисті, глинисті і глауконітові крейдові мергелі з *Exogyra haliotidea*, *Janira quinquecostata*; 2) туронський – такий самий літологічний склад, але з *Inoceramus cuvieri*, *I. brongniarti*, *Spondilus spinosus*; 3) сенонський – здебільшого крейдові мергелі, рідше біла і глиниста крейда з *Belemnitella mucronata*, *Gryphea vesicularis*, *Inoceramus cripsi* та ін. (Фавр, 1903).

У 1905 р. О.О. Борисяк за петрографічними ознаками поділив відклади верхньої крейди Ізюмського району і прилеглої смуги Павлоградського та

Зміївського районів на два яруси: нижній – складений виключно глауконітовими пісками і пісковиками; верхній – представлений білою крейдою, яка внизу стає глауконітовою, вище переходить у крейдовий глауконітовий мергель з фосфоритами (Борисяк, 1905). У білій крейді та фосфоритових стяжіннях знайдені *Belemnitella mucronata*. За літературними даними Борисяк відніс піщану товщу нижнього ярусу до сеноману і навів опис відслонень по лінії Протопопівка–Кременець–Сентечани.

В статті 1908 р. Д.І. Мушкетов за петрографічними ознаками виділяє верству "синіх мергелів" у верхній частині верхньокрейдових порід, порівнюючи її з синюгою Курська і "Craie bleue" Паризького басейну (Мушкетов, 1908). Також дослідник відмічає фаціальну мінливість порід по простяганню і об'єднує різко відмінні піщані верстви с. Кримського і р. Коноплянівки. Мушкетов встановлює відсутність перехідних верст між крейдовою і третинною системами.

У 1913 р. товща верхньої крейди Старобільського району за Б.К. Ліхаревим була віднесена до верхнього сенону (Ліхарев, 1913).

Першу геологічну карту північно-західної окраїни Донецького кряжу склали О.О. Борисяк і М.М. Яковлев у 1916 р. за матеріалами Геологічного комітету але ярусний поділ верхньокрейдових відкладів був відсутнім (Борисяк и др., 1916).

А.В. Фаас в 1917 р. на підставі знахідки морського їжака *Rhynchorygus donetzensis* у верхах розрізу с. Кримського вперше встановив в північній окраїні Донбасу породи маастрихтського ярусу (Фаас, 1917).

В 1923 р. О.К. Ланге, вивчаючи крейду Куп'янського повіту, розділив верхній сенон на три зони – зону з *Belemnitella mucronata*, зону з *Belemnitella lanceolata*, зону з *Belemnitella americanica*. Ним же на досліджуваній території знайдено декілька екземплярів *B. americanica*, які дозволили йому встановити, що *B. americanica* Мортоні і Архангельського є різними видами, в зв'язку з чим Ланге запропонував назвати цей новий вид *B. problematica*. Визначення видів дослідником і іншими авторами виявились неточними, тому виникли сумніви відносно наявності у розрізі верхнього сенону цих трьох стратиграфічних зон (Ланге, 1923).

М.С. Шатський в монографії 1924 р. детально розчленував верхньокрейдові відклади північної окраїни Донбасу, в якій вперше були широко використані

петрографічні та фаціальні дані (Шатский, 1924). Дослідник встановив наступні яруси (знизу вгору): турон – мергелі з *Inoceramus lamarcki*; коньяк – крейдоподібні мергелі з *I. involutus*; сантон – глинисті мергелі і мергелисті глини з *Belemnitella praecursor*; сантон-кампан – білі крейдоподібні мергелі, палеонтологічно німі; кампан – верстви з *Belemnitella mucronata*: а) білі, часто крейдоподібні мергелі і груба крейда з *Inoceramus balticus*, *B. mucronata*; б) піщаний глауконітовий і крейдоподібний мергель і кремениста крейда з *B. mucronata*, в яких *I. balticus* немає або зустрічається дуже рідко; кампан–маастрихт (перехідні верстви *B. mucronata* і *Belemnitella lanceolata*); маастрихт – верстви з *B. lanceolata*. На схід від с. Нижнього Шатський вказує на відсутність відкладів сеноманського ярусу, в кампанському і маастрихтському ярусах встановлює наявність різних фацій і наводить схеми їх поширення (Шатский, 1924).

Подальші обґрунтування стратиграфії верхньої крейди окраїн Донбасу знаходимо в роботах М.Д. Метальникова. У 1934 р. дослідник за складом форамініфер поділив верхньокрейдову товщу північно-західних окраїн Донбасу (с. Маяки та ін.) на чотири горизонти, які умовно відніс до сенону або верхнього турону (Метальников, 1934).

З метою розвідки сировини для цементної промисловості окраїни Донецького басейну досліджували і геологи-виробничники М.М. Ключников, П.С. Хохлов, С.Д. Ромасько, М.Г. Немировська.

В 1938 р. при геологічних дослідженнях районів Краматорського, Шидлівського і Слов'янського кар'єрів Д.П. Бернадський (Стратиграфія..., 1971) за літологічними ознаками розчленував коньяцькі відклади на чотири горизонти (згори вниз): крейда з вохристо-жовтими плямами і відбитками губок (18–20 м); біла крейда з численними кременистими конкреціями (до 30 м); біла крейда (15–20 м); кремениста крейда (до 80 м).

Сучасний етап (з 1945 р. до 1990 р.) – планомірні та багатопланові дослідження відкладів верхньої крейди Північного Донбасу обумовлені роботами по геологічному картуванню території України, розробка і деталізація стратиграфічних схем крейдових відкладів, бурхливий розвиток палеонтологічних досліджень цих

відкладів, розробка біостратиграфічних схем, зокрема мікрофауни.

У післявоєнні роки з'являються роботи, які вносять багато нових і важливих даних у питання вивчення верхньокрейдових відкладів окраїн Донбасу: О.В. Савчинської (1947, 1950, 1952, 1953, 1961, 1974, (Атлас..., 1974, Савчинская, 1982)), Т.Ф. Євсєєва (1951), П.Л. Луцького (1956) та ін. (див. табл. 1.1.).

В своїх працях (1947, 1950) О.В. Савчинська виділила окрему донецьку палеогеографічну провінцію сеноманського, кампанського і маастрихтського часів на підставі вивчення макрофауни Донецького каналу і зіставлення її з фауною інших районів колишнього СРСР. Пізніше цей висновок підтвердив М.Я. Бланк за даними гастропод (Савчинская и др., 1953). В 1952, 1953, 1961 рр. О.В. Савчинська за численною макрофауною переглянула і внесла доповнення до прийнятої схеми стратиграфічного розчленування верхньої крейди північної і південної окраїн Донбасу. Вона розширила межі розвитку сеноманських відкладів, уточнила вік туронських і верхньомаастрихтських порід, обсяг кампану і виділила маастрихт (зона *Bostrychoceras polyplocum*).

У 1951 р. Т.Ф. Євсєєв вперше описав, виходи крейдових порід правого схилу долини р. Оскіл – мергелі с. Комарівки і піски с. Козинівки з фауною *Ostrea vesicularis*, *Belemnitella lanceolata*, які відніс до найвищого горизонту лянцеолятових верств (Євсєєв, 1951).

В 1951 р. О.Р. Конопліною (Конопліна, 1951) було проведено розчленування турон–коньяцької товщі північно-західних окраїн Донбасу за мікрофауною. У 1952 р. дослідницею (Конопліна, 1952) за форамініферами встановлені сеноманські, туронські, коньяцькі, сантонські, кампанські і маастрихтські відклади північно-західної окраїни Донецького басейну. Вона поділила на під'яруси сантонський і маастрихтський яруси.

У 1954 р. була опублікована монографія "Геологическое строение и нефтегазоносность Днепровско-Донецкой впадины и северо-западных окраин Донбасса", в якій розглядалися питання геологічної будови і газонафтоносності ДДЗ і північно-західних окраїн Донбасу. В цій роботі О.К. Каптаренко-Черноусовой у розділі "Меловые отложения Днепровско-Донецкой впадины и северо-западных

окраїн Донбасса" були узагальнені матеріали по верхньокрейдових відкладах цих територій та наведені результати її власних досліджень і дані співробітників ІГН АН УРСР (Каптаренко-Черноусова, 1958).

В кінці 50-х років В.Ф. Горбенко (Горбенко, 1956, 1959, 1960) за результатами вивчення мікрофауни (форамініфери) запропонував детальне стратиграфічне розчленування верхньокрейдових відкладів північно-західної окраїни Донбасу. В 1956 р. науковець виділив три горизонти в підмергельній піщано-глинистій крейдовій товщі (Горбенко, 1956). Різнозернисті піски він відніс до нижнього горизонту, спонголітові – до середнього, кварцово-глауконітові (у верхній частині з проверстками мергелистих пісків і фосфоритових стяжін) – до верхнього. Два нижніх горизонти визначив як нижній сеноман, верхній – як верхній сеноман. Пізніше, у 1960 р., В.Ф. Горбенко в статті присвяченій спонголітам сеноману повторює раніше висловлену думку щодо двох верхніх горизонтів (Горбенко, 1960). За відсутності органічних решток він вважав вік пізньосеноманських гравелистих пісків не уточненим.

У 1957 р. Г.Д. Соболев, проаналізувавши вертикальний розподіл форамініфер за розрізом, виділив у маастрихтських мергелях (район м. Луганськ) п'ять комплексів форамініфер, які послідовно змінюють один одного.

В 1958 р. О.С. Липник (Липник, 1958) за форамініферами розчленувала верхньокрейдові породи трьох свердловин, зокрема, Куп'янської опорної свердловини північно-західних окраїн Донбасу. Дослідниця в співавторстві з О.К. Каптаренко-Черноусовою та іншими в статті "Кілька зауважень до стратиграфічної схеми мезозойських відкладів Руської платформи" (Каптаренко-Черноусова и др., 1958) вказує на деякі розбіжності, встановлені в стратиграфічній схемі верхньокрейдових відкладів ДДЗ і окраїн Донбасу, що наведені в "Решениях Всесоюзного совещания по разработке унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы" (Решения..., 1955). Пізніше, в 1960 р., у нижньомаастрихтських відкладах східних окраїн Донбасу (с. Кружилівка) О.С. Липник і Т.О. Ткаченко (Липник та ін., 1960) виділили дві товщі порід зі своєрідними комплексами мікрофауни: 1) нижня товща – алевроліти з комплексом

піщаних форамініфер примітивної будови і радіоляріями; 2) верхня – мергелі з вапнистим комплексом. Дослідники дійшли висновків про певні фаціальні умови осадкоутворення в ранньомаастрихтський час на східних окраїнах Донбасу.

В 1960 р. Л.В. Романовська, дослідивши турон-коньяцькі іноцерами Донецького басейну, навела їх опис, що було новим для верхньокрейдових іноцерамів.

Є.Я. Краєвою, А.М. Мулікою і С.І. Пастернаком були складені палеогеографічні карти Української РСР з елементами літофацій, які стали результатом узагальнення матеріалів по верхньокрейдовим відкладам. Карти і розділи, що стосуються верхньокрейдових відкладів України з "Атласу літолого-фаціальних карт Російської платформи і її геосинклінального обрамлення" 1961 р. та "Пояснювальна записка" до них 1964 р. були складені Є.Я. Краєвою, О.С. Липник і С.І. Пастернаком.

60-ті роки минулого століття відзначилися плідними роботами в галузі стратиграфії крейди Донбасу. В статті 1962 р. М.Я. Бланк і О.С. Липник (Бланк та ін., 1962) висвітлили питання примезових верств кампанського і маастрихтського ярусів північної окраїни Донбасу. За результатами аналізу фауністичних, петрографічних і хімічних даних в стратотиповому розрізі (балка Коноплянівка) досліджуваного району автори виділили три верстви (знизу вгору): відклади кампану, менчикурівські та коноплянівські. В підосві менчикурівських верств ними проведена межа між кампанським і маастрихтським ярусами. Додаткові дослідження 1964 р. (Бланк та ін., 1964) дозволили науковцям уточнити зіставлення менчикурівських і коноплянівських верств з синхронними утвореннями інших розрізів північних окраїн Донбасу та виділити ще два комплекси порід, які залягають з розмивом один на одному вище коноплянівських верств: кам'янобрідські та причепилівські верстви, віднесені до верхнього маастрихту.

В 1964 р. В.М. Нероденко простежив вертикальне поширення белемноїдей північно-західних окраїн Донбасу, уточнивши обсяг окремих ярусів і зон верхньої крейди. У розрізі туронського ярусу північно-західних окраїн Донбасу, він виділив три горизонти в складі двох під'ярусів. Мергельно-фосфоритову і мергельно-

крейдову товщу В.М. Нероденко відніс до нижнього під'ярусу, а крейдово-кременеу – до верхнього.

Стратиграфія верхньокрейдових відкладів північних окраїн Донбасу значно була деталізована М.Я. Бланком і В.Ф. Горбенком. В спільній роботі 1965 р. (Бланк и др., 1965) вони, досліджуючи фаціальні особливості та вивчаючи фауністичні рештки даного регіону, виділили 20 горизонтів, зокрема в сеномані – три, в туроні та коньяку – два, в сантоні – чотири, в кампані – вісім, в маастрихті – три. Пізніше в 1966 р. М.Я. Бланк, В.Ф. Горбенко разом з Ж. І. Доліною (Бланк и др., 1966) деталізували стратиграфію сеноманських утворень північно-західних окраїн Донбасу і реконструювали умови осадконакопичення в сеноманський час.

Серед інших праць цього часу слід відзначити дослідження О.В. Савчинської (1966), Б.М. Косенко і О.С. Липник (1966) (Косенко и др., 1966), В.Г. Конашова (1966), О.В. Іваннікова і В.В. Пермякова (Иванников и др., 1967) та ін., які зробили значний внесок у вивчення фауни і стратиграфічне розчленування порід верхньої крейди Донбасу.

В 1966 р. О.В. Савчинська виявила 10 нових видів морських їжаків з верхньокрейдових відкладів Донбасу, навела їх вертикальний розподіл у розрізі та виділила керівні види.

У 1966 р. Б.М. Косенко і О.С. Липник (Косенко и др., 1966) за літолого-каротажними та мікрофауністичними даними розробили схему розчленування верхньокрейдових відкладів північних і північно-західних окраїн Донбасу.

В 1966 р. В.Г. Конашов простежив фаціальні заміщення глауконітових пісків спонголітовими пісковиками по простяганню у межах Бахмутської улоговини, тим самим вирішивши питання про їх сеноманський вік (Конашов, 1966).

У 1967 р. в зв'язку з виданням державної геологічної карти України О.В. Іванніков і В.В. Пермяков розробили обґрунтування місцевих стратиграфічних схем і легенд мезозойських відкладів окраїн Донбасу (Иванников и др., 1967).

М.Я. Бланк, В.Ф. Горбенко (Бланк и др., 1965, 1968) і О.С. Липник (Бланк и др., 1962, 1964) запропонували для північних окраїн Донбасу детальну стратиграфічну схему верхньокрейдових відкладів з виділенням 20 горизонтів.

Завдяки цим ґрунтовним розробкам у 1966 р. спочатку Крейдовою підсекцією Українського регіонального міжвідомчого стратиграфічного комітету (УРМСК), а потім 18 травня 1970 р. на пленумі УРМСК була затверджена оновлена схема стратиграфії верхньої крейди Північного Донбасу.

В фундаментальній роботі 1971 р. "Стратиграфія УРСР. Крейда. Том 8" (Стратиграфія..., 1971) більш детально висвітлене питання розвитку стратиграфічних досліджень відкладів верхньої крейди Донбасу, а також зведені дані зі стратиграфії нижньо- і верхньокрейдових відкладів України. В ній наведене районування території за тектонічною картою України 1959 р. для платформної і геосинклінальної областей, відмінних за умовами формування відкладів, виділено 7 районів, в тому числі окраїни Донбасу. Кожен район детально охарактеризований – історія вивчення відкладів, стратиграфія, фації, палеогеографія, кореляція з суміжними територіями, корисні копалини. В монографії наведені стратиграфічні схеми, геологічні розрізи, фотографії з відслонень.

Слід також окремо відзначити узагальнюючу роботу "Атлас верхнемеловой фауны Донбасса" опубліковану в 1974 р. колективом авторів (Атлас..., 1974). Це атлас-визначник фауни верхньої крейди Донбасу, в якій біостратиграфічно описані та наведені ілюстрації 553 видів: форамініфер, коралів, пелеципод, гастропод, белемнітів, амонітів, наутилусів, брахіопод, остракод, морських їжаків тощо (Атлас..., 1974). Дотепер ця праця єдиний визначник такого рівня. Стратиграфічна частина верхньокрейдових відкладів Північного Донбасу була написана М.Я. Бланком за участі В.Ф. Горбенка, Ю.І. Каца, Д.П. Найдіна, О.В. Савчинської (Атлас..., 1974). В роботі крім стратиграфії верхньокрейдових відкладів Північного і Південного Донбасу В.Ф. Горбенком описано 80 характерних видів форамініфер і наведене їх вертикальне поширення у регіоні.

У 1980 р. колектив авторів (Д.П. Найдін, О.В. Іванніков, М.Я. Бланк, О.С. Липник, В.С. Акимець, Е.О. Амон, В.Н. Беньямовський, В.І. Гладкова, В.Ф. Горбенко, Ж.І. Доліна, Л.Ф. Копасевич, Н.І. Маслакова, Г.М. Папулов) у монографії "Пограничные отложения сантона и кампана на северном обрамлении Донбасса" навів результати дослідження з визначення положення "птерієвих верств"

у розрізах Східноєвропейської платформи (Найдин и др., 1980). Біостратиграфічно були розчленовані пограничні відклади сантону і кампану за белемнітами, окситомами, форамініферами та іншим групам викопних організмів. Проведено зіставлення з розрізами деяких інших регіонів Європейської палеогеографічної області. Особливий інтерес мають схеми кореляції з розрізами Німеччини, Східного Прикаспію та Мангішлаку. Приведені короткі літологічні, хімічні, іхнотекстурні характеристики розрізів. Пізніше, у 1982 р., виходить в світ стаття цього ж колективу авторів "Палеонтологическое обоснование стратиграфии сантонских и кампанских отложений на северном обрамлении Донбасса", в якій стисло викладені основні висновки біостратиграфічного розчленування пограничних відкладів сантону і кампану за різними групами викопних організмів (форамініфер, окситом, іноцерам, белемнітів та ін.) (Найдин и др., 1982).

В 1982 р. О.В. Савчинська присвятила монографію "Условия существования поздне меловой фауны Донецкого бассейна" (Савчинская, 1982) умовам існування та способу життя донних організмів, що населяли Донецький морський басейн. В цій роботі наведений детальний огляд різних груп фаун – крупних форамініфер, губок, коралів, молюсків, моховаток, брахіопод, хробаків, голкошкірих, ракоподібних, хребетних, а також слідів життєдіяльності та залишків рослин. Були розглянуті характерні для цього басейну умови осадконакопичення та існування фауни протягом пізньокрейдового часу.

Важливе значення для стратиграфії відкладів верхньої крейди Донбасу мають праці Д.П. Найдіна, О.В. Іваннікова (1988), М.Я. Бланка, В.Ф. Горбенка, Ж.І. Доліної (Бланк и др., 1989) і О.С. Липник (Бланк и др., 1962, 1964). Детальне вивчення макро- і мікрофауни даної території дозволило цим дослідникам обґрунтувати та суттєво удосконалити, уточнити і деталізувати стратиграфічний поділ верхньокрейдових відкладів. Результати роботи стали основою регіональної стратиграфічної схеми відкладів верхньої крейди платформної України.

У 1987 р. колектив авторів, серед яких О.В. Іванніков, О.С. Липник, М.Я. Бланк, В.Ф. Горбенко та ін., опублікував працю "Новые местные стратиграфические подразделения верхнего мела платформенной Украины"

(Иванников и др., 1987), в якій за особливостями будови верхньокрейдової товщі в межах платформної України вперше були виділені 14 структурно-фаціальних райони (з підрайонами). Територію Донбасу було поділено на два структурно-фаціальні райони – північних і південних окраїн. В цій роботі описані нові, місцеві стратиграфічні підрозділи верхньої крейди, загалом на окраїнах Донбасу виділено 17 світ, товщ і верств, що дозволяє більш детально стратифікувати відклади верхньої крейди цього регіону.

24-29 вересня 1990 р. у м. Луганськ було проведено робочу нараду геологів-зйомщиків ВГО "Луганськгеологія", ВГО "Артемгеологія", палеонтологів і наукових співробітників Інституту геологічних наук НАН України. В результаті отримання нових матеріалів виникла необхідність перегляду вже існуючої регіональної стратиграфічної схеми. На цій нараді О.В. Іванніковим, О.С. Липник, Л.Ф. Плотніковою, М.Я. Бланком та іншими вченими була запропонована нова стратиграфічна схема верхньокрейдових відкладів Донбасу, яку згодом затвердила комісія УРМСК як уніфіковану (Иванников и др., 1991).

Таким чином, сучасний етап ознаменувався розробкою детальної схеми верхньокрейдових відкладів Донбасу, зокрема Північної окраїни Донбасу, бістратиграфічними схемами за макрофауною, форамініферами і т.п., було розроблено структурно-фаціальне районування території, запропоновано світний поділ. Визначені і описані характерні комплекси форамініфер для ярусів, під'ярусів, горизонтів, також були виділені верстви з бентосними форамініферами для ярусів.

Новітній етап (з 1991 р. XX ст. – дотепер 2020 р. XXI ст., за уточненням О.Д. Веклич) характеризувався подальшим вдосконаленням, деталізацією стратиграфічних схем. В 1991 р. у роботі "Региональная стратиграфическая схема верхнемеловых отложений платформенной Украины" (Иванников и др., 1991), співавторами якої стали О.В. Іванніков, О.С. Липник, М.Я. Бланк, В.М. Нероденко, Л.П. Гончарук, М.І. Карелов та ін., наведена уточнена регіональна схема відкладів верхньої крейди платформної України. На основі структурно-фаціальних особливостей дана територія поділена на 22 структурно-фаціальні райони. Уточнено обсяг, номенклатуру і найменування окремих стратонів в ДДЗ та ін. Проведена

уніфікація місцевих підрозділів і виділені нові світи в Донецькому басейні. В геоструктурному відношенні Донбас включає північну і південну окраїни. В свою чергу в Північній окраїні Донбасу виділено три райони: 1) Західний, Північно-Західний; 2) Північний (південний схил Воронезької антеклізи) і 3) Центральний (північна зона дрібної складчастості). Південна окраїна Донбасу – Єланчицько-Вовчанський район (Иванников и др., 1991) (див. табл. 1.1.).

У 1991 р. Л.М. Якушин в кандидатській дисертації: "Позднемеловые двустворчатые моллюски северной окраины Донбасса и их стратиграфическое значение" узагальнив багаторічний польовий матеріал за двостулковими молюсками Північної окраїни Донбасу (Якушин, 1991).

У 1993 р. колектив авторів, у складі О. В. Іваннікова, О. С. Липник, М. Я. Бланка, В. М. Нероденка, Л. П. Гончарук, М. І. Карелова та ін., опублікував комплект стратиграфічних схем фанерозою України, зокрема стратиграфічну схему верхнього відділу крейдової системи (Стратиграфические..., 1993). Разом із західними і центральними регіонами України, у верхньокрейдових схемах приведено районування Північної окраїни Донбасу, зональний поділ за керівними групами макрофауни, характерні види комплексів форамініфер, а також детальне розчленування порід верхньої крейди на горизонти, світи і підсвіти.

В 2005 р. О.В. Іванніков у монографії "Геологическая история Украины в меловое время" (Иванников, 2005) навів дані про палеогеографію басейнів України в крейдовий час, зокрема про палеогеографію пізньокрейдових басейнів на території Північної окраїни Донбасу та корисні копалини, які пов'язані з верхньокрейдовими відкладами, а також палеогеографічні карти альб-сеноманського, турон-коньяцького і сантон-маастрихтського віків.

У 2010 р. Л.М. Якушиним у докторській дисертаційній роботі були висвітлені питання біостратиграфії осадових утворень, палеогеографії та палеоекології пізньокрейдового басейну платформної України (за макрофауною), зокрема верхньокрейдових відкладів Північної окраїни Донбасу (Якушин, 2010).

В 2013 р. вийшла друком монографія: "Стратиграфія верхнього протерозою та фанерозою України: у 2 т. Т. 1: Стратиграфія верхнього протерозою, палеозою та

мезозою України" головний редактор П.Ф. Гожик (Стратиграфія, 2013), в якій було підсумовано весь багаторічний матеріал стратиграфічних та палеонтологічних досліджень мезозойських відкладів, зокрема і верхньої крейди Північної окраїни Донбасу. Робота була оздоблена оновленими стратиграфічними схемами протерозою та фанерозою України. Л.М. Якушин (макрофауна) і О.Д. Веклич (форамініфери) (Стратиграфія..., 2013) були авторами підрозділу: "Верхня крейда ДДЗ та Донбасу", с. 547–551, с. 553–562 /11.2.6; 11.2.7/, а також "Стратиграфічних схем верхньокрейдових (сеноман–сантонських) /11.6/ та (кампан–маастрихтських) /11.7/ відкладів ДДЗ і Північної та Південної окраїн Донбасу".

Стратиграфо-палеонтологічне вивчення відкладів верхньої крейди Північної окраїни Донбасу проводилось досить інтенсивно, особливо на сучасному (третьому) етапі. Ця територія залишається однією з найкраще досліджених знаними фахівцями (див. табл. 1.1.). Праці попередніх дослідників створили підґрунтя для подальшої деталізації та вирішення виниклих проблем і суперечностей палеонтологічного, стратиграфічного і палеогеографічного змісту. Залишається ще низка проблем, які виникли у зв'язку з виконанням проекту "Держгеолкарта-200". Зокрема проблем біостратиграфії – уточнення границь між ярусами верхньої крейди в межах Північної окраїни Донбасу, дискусійні питання проведення границі кампану та маастрихту. Для вирішення цих проблем необхідне детальне вивчення систематичного складу форамініфер з відкладів верхньої крейди Північних окраїн Донбасу з метою детальної стратифікації цих відкладів і встановлення меж різнорангових стратиграфічних підрозділів. Крім того, актуальним є питання кореляції верхньокрейдових відкладів Північної окраїни Донбасу та суміжних регіонів за форамініферами, а також палеоекологічні та палеогеографічні реконструкції морського басейну досліджуваної території.

Одним з нових напрямів підвищення ефективності біостратиграфічних досліджень є застосування комп'ютерних технологій для створення банків і баз даних палеонтологічних описів, зображень форамініфер, стратиграфічних побудов тощо, які значною мірою застосовані при наукових дослідженнях автора.