

УДК 551:763.563.12(477.2)

DOI <https://doi.org/10.30970/pal.58.5>

БІОСТРАТИГРАФІЧНІ ЗОНИ ТА ЗОНАЛЬНІ БЕНТОСНІ ФОРАМІНІФЕРИ СЕНОМАНУ-МААСТРИХТУ ВНУТРІШНІХ КАРПАТ

Ксенія Наварівська

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. М. Грушевського, 4, Львів, Україна, 79005
orcid.org/0009-0005-8122-1108*

Вперше для дослідженого регіону в неперервному розрізі відкладів верхньої крейди по р. Тересля в с. Забрідь, згідно до форамініферової схеми Польських Карпат, виділено послідовність за бентосними форамініферами: верхи зони *Bulbobaculites problematicus* (сеноман); зону *Uvigerinamina jankoi* турону; *Spiroplectinella costata* коньяку–нижньої частини сантону; зону *Caudamina gigantea* верхів сантону–нижньої частини кампану; зону *Rzehakina inclusa* верхньої частини кампану–маастрихту. Достовірність та обґрунтованість наведених висновків (результатів) до розділу забезпечується значною кількістю обробленого фактичного матеріалу та застосуванням методів досліджень необхідних для біостратиграфічного розчленування відкладів, збагачених планктонними і бентосними форамініферами. Отримані результати знаходяться у відповідності з аналогічними результатами біостратиграфічних досліджень вітчизняних і зарубіжних дослідників, що підтверджується кореляцією виділених в даній роботі стратиграфічних підрозділів з підрозділами інших ділянок Карпат, підрозділами «класичних» розрізів Тетисної області (зокрема, розрізу Губіо в Італії) та МСШ. Складений реєстр вивчених форамініфер згідно з прийнятою в роботі класифікацією. Представлено *sem*-зображення бентосних форамініфер, характерних для біостратиграфії та палеобатиметрії. Монографічно описані види-індекси виділених біостратиграфічних зон (5 таксонів).

Ключові слова: геологія, мікропалеонтологія, стратиграфія, форамініфери, верхня крейда, бентос, біозони, таксономія, біостратиграфія, Українські Карпати, Пухівська світа, Тисальська світа, Ярмутська світа, Мармароська зона.

Вступ. В Українських Внутрішніх Карпатах відклади верхньої крейди є складовою частиною стратиграфічних послідовностей Пенінської зони і Вежанського покриву (=Зовнішньої підзони Мармароської зони). В обох цих структурно-фаціальних одиниць відклади турону-кампану (частково маастрихту у Пенінській зоні) представлені червоно-барвними седиментами пухівської світи.

Аналіз досліджень. Форамініфери пухівської світи вивчали Н. В. Дабагян, Н. І. Маслакова, основну увагу надаючи планктонним форамініферам. Характерні бентосні форамініфери кампану пухівської світи були описані автором представленої роботи [3].

Мікропалеонтологічне вивчення пухівської світи протягом останніх років проводить автор представленої статті.

Метою досліджень є зональний поділ бентосних форамініфер Сеноману-Маастрихту тисальської – ярмутської світ, монографічний опис видів – індексів.

Матеріали і метод. Польові дослідження проводились в 2014–2022 рр. в опорному розрізі по р. Терєбля в с. Забрідь (Вежанський покрив) під час проведення студентських практик і тематичних робіт за участю О. Гнилка, Л. Генералової, С. Гнилко і автора, де була відібрана і опрацьована мікрофауна. Застосовано біостратиграфічний і палеоекологічний методи.

Виклад основного матеріалу. Для біостратиграфії і кореляції за бентосними форамініферами Мармароської зони Українських Карпат застосовано зональну схему верхньої крейди Польських Карпат за бентосними форамініферами [12]. Ця схема була використана Л. Д. Пономарьовою в Зовнішніх Українських Карпатах для розчленування малопотужної (130 м) строкатої глинисто-мергелистої товщі турону–палеоцену, поширеної в Голятинській структурі [4]. Зауважимо, що цю товщу називають також «голятинською», а Голятинську структуру відносять до Субсілезької структурно-фаціальній одиниці [2] і посилення там).

Підрозділи за бентосними форамініферами в інтервалі верхи сеноману–маастрихт виділено по р. Терєбля в с. Забрідь (Мармароська зона) в розрізах 11 і 12. Досліджено: верхи соймульської світи; пухівську світу; ярмутську світу. Для виділення форамініферових зон враховано першу та останню появу характерних видів, склад зональної асоціації. В неперервних відслоненнях слабкодислокованих порід визначено потужність підрозділів. Для відкладів Пенінської та Мармароської зон підрозділи за бентосними форамініферами виділено вперше (рис. 1).

Зона *Bulbobaculites problematicus*

(верхи альбу–сеноман)

Б. Ольшевська (1997) – зона *Ammobaculites problematicus* найвищого альбу–сеноману. Посилання: В. Olszewska (1997). Foraminiferal biostratigraphy of the Polish Outer Carpathians: a record of basin geohistory. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 67, 325–337.

Визначення зони: інтервал між LO (останньою появою) *Haplophragmoides nonionoides* (Reuss) та LO *Bulbobaculites problematicus* (Neagy) [12].

Асоціація зони визначена у верхах соймульської світи, де розвинені темно-сірі до чорних аргіліти потужністю 4 м. Тут, в пробах 6–8 мікрофауна не знайдена, лише в покрівлі світи (проба 9, див. рис. 2.15) безпосередньо біля контакту з пухівською світою присутні *Bulbobaculites problematicus* (Neagy), численні трубчасті *Bathysiphon* spp., численні планктонні *Rotalipora cushmani* (Morrow), *Hedbergella* sp.

Кореляція. Корелюється з планктонною зоною *Thalmaninella reicheli* нижнього сеноману, де присутні *Bulbobaculites problematicus* (Neagy), *Psammosphaera fusca* Schulze, *Reophax clavulinus* (Reuss), *Ammodiscus peruvianus* (Berry), *Reophax minuta* (Tappan), *Textularia plummerae* Lalicker, *Nodosaria raristriata* Champan, *Gavelinella pertusa* (Marsson).

Визначена в розрізі 11 асоціація відповідає верхам зони *Bulbobaculites problematicus* в розумінні [12] за LO вида-індекса *Bulbobaculites problematicus* і верхам планктонної зони *Rotalipora cushmani* за LO вида-індекса *Rotalipora cushmani*.

У підшві пухівської світи безпосередньо поблизу контакту зі соймульською світою (проба 506), відмічено збіднені на мікрофауну малопотужні відклади (пачка 1). Тут присутні лише поодинокі екземпляри *Gaudryina filiformis* Berthelin і планктонних *Dicarinella hagni* (Scheibnerova).

Зона *Uvigerinamina jankoi*

(турон)

млн. р.	МСШ за (Gradstein et al., 2020)			Польські Карпати (Olszewska, 1997)	Українські Карпати Розріз по р.Теребля, Мармароська зона скель в представлений роботі				
	система	відділ	ярус		Бентосні форамініфери зони	бентосні форамініфери кореляційні рівні	світа	бентосні форамініфери зони	планктонні форамініфери характерні види
66	КРЕЙДОВА	ВЕРХНІЙ	Мавстрихтський	Rzehakina inclusa	Rs. shainochoae	Ярмутська	Rzehakina inclusa	<i>Abathomphalus mayaroensis</i> , <i>Globotruncana gagnebini</i> , <i>Globotruncanella petaloidea</i> , <i>Rugoglobigerina macrocephala</i> <i>Hedbergella holmdelensis</i> <i>Globotruncanella stuarti</i> , <i>Gansserina gansseri</i>	
70									72.17
75			Кампанський	Caudamina gigantea	Rs. shainochoae	Пухівська	Caudamina gigantea	<i>Contusotruncana morozovae</i> , <i>Globotruncana arca</i> , <i>Gl. rosetta</i> , <i>Gl. rugosa</i> <i>Gl. majzoni</i> , <i>Gl. ventricosiformis</i> , <i>Gl. patelliformis</i> <i>Marginotruncana desioi</i>	
80									85.7
85			Сандзякський	Spiroplectinella costata	Sp. costata	Ms. oxycona	Spiroplectinella costata	Spiroplectinella costata	
89									
90	Туронський	Uvigerinammina jankoi	Uv. praejankoi	Gr. stanislawi	Uv. jankoi	Uvigerinammina jankoi	<i>Dicarinella hagni</i>		
93								93.9	
95	Сеноманський	Bulbobaculites problematicus	Bl. problematicus		Bulbobaculites problematicus	Bulbobaculites problematicus	<i>Rotalipora cushmani</i> <i>Thalmaninella reicheli</i> <i>Praeglobotruncana turbinata</i>		
100								100.5	
100					Тисальська				

Рис. 1. Кореляція виділених в досліджених відкладах підрозділів за бентосними форамініферами зі зональною схемою верхньої крейди Польських Зовнішніх Карпат [12] та із сучасною МСШ

Б. Ольшевська (1997) – зона *Uvigerinammina jankoi* турону Польських Зовнішніх Карпат.

Л.Д. Пономарьова (2007) – зона *Uvigerinammina jankoi* турону (строката глинисто-мергелиста товща, Голятинська структура, Зовнішні Українські Карпати). Посилання: Форамініфери крейдових відкладів Голятинської структури. Палеонтологічні дослідження

в Україні: історія, сучасний стан та перспективи : зб. наук. праць ІГН НАН України. Київ, 2007. С. 192–194.

Визначення зони: інтервал поширення зональної асоціації між LO *Bulbobaculites problematicus* (Neagu) і FO (першою появою) *Spiroplectinella costata* (Huss).

Зона виділена у нижній частині пухівської світи (пачка 1 та нижня більша частина пачки 2) в розрізі 11, на лівому березі р. Терезля в с. Забрідь стратиграфічно вище від збідненого на мікрофауну інтервалу. Тут, в неперервній послідовності відкладів вперше виділено 2 інтервали.

Інтервал (1) з *Uvigerinammina praejankoi*. Стратиграфічно вище збідненого на фауну інтервалу спостережено оновлення складу бентосних форамініфер (проби 506а, 507). Асоціацію складають дрібнорослі дрібно- і тонкозернисті аглютиновані *Uvigerinammina praejankoi* Neagu, *Haplophragmoides decussatus* Krasheninnikov, *Plectorecurvoides parvus* Krasheninnikov, *Pl. rotundus* Krasheninnikov, *Recurvoides pentacameratus* Krasheninnikov, *Rc. deflexiformis* (Noth), *Rc. pseudosymmetricus* Krasheninnikov, *Haplophragmium luecke* (Cushman and Hedberg), *Bolivinopsis parvissimus* Krasheninnikov, *Pseudobolivina munda* Krasheninnikov, *Trochammina pseudovesicularis* Krasheninnikov, *Praecystamina globigerinaeformis* Krasheninnikov. Потужність інтервалу – 3 м.

Інтервал (2) з *Uvigerinammina jankoi*. Стратиграфічно вище в пробі 507-1 відмічена перша поява *Uvigerinammina jankoi* Majzon і *Gerochammina stanislawi* Neagu. Ці види поширюються в інтервалі (проби 507-1, 507а, 507b, 508, 509) спільно з *Ammodiscus cretaceous* (Reuss), *Glomospira corona* Cushman and Jarvis, *Glomospira irregularis* (Grzybowski), *Glomospirella gaultina* (Berthelin), *Haplophragmoides decussatus* Krasheninnikov, *H. multiformis* Krasheninnikov, *H. pseudokirki* Krasheninnikov, *H. menites* Krasheninnikov, *Labrospira pacifica* Krasheninnikov, *Plectorecurvoides parvus* Krasheninnikov, *Pl. rotundus* Krasheninnikov, *Recurvoides pentacameratus* Krasheninnikov, *Rc. deflexiformis* (Noth), *Bolivinopsis abyssalis* Krasheninnikov, *Pseudobolivina lagenaria* Krasheninnikov, *Ps. cuneata* Krasheninnikov, *Trochammina gyroidinaeformis* Krasheninnikov, *Praecystamina globigerinaeformis* Krasheninnikov. Потужність інтервалу – 19 м. Загальна потужність зони складає 22 м.

Зона *Uvigerinammina jankoi* турону простежена нами також у червоних аргілітах нижньої підсвіти яловецької світи в межах Дуклянського покриву Зовнішніх Карпат. В розрізі по потоку Залом асоціацію складають *Uvigerinammina jankoi* Majzon, *Gerochammina stanislawi* Neagu, *Ammodiscus cretaceous* (Reuss), *Labrospira pacifica* Krasheninnikov, *Paratrochamminoides intricatus* Krasheninnikov, *Pr. olszewski* (Grzybowski), *Haplophragmoides multiformis* Krasheninnikov, *H. pseudokirki* Krasheninnikov, *Plectorecurvoides parvus* Krasheninnikov, *Trochammina pseudovesicularis* Krasheninnikov, *Tr. globigeriniformis* Parker and Jones. Ця асоціація відповідає інтервалу (2) визначеному для більшої частини зони в розрізі р. Терезля.

Кореляція. Відповідає зоні *Uvigerinammina jankoi* (турон), виділеній Л.Д. Пономарьовою у найнижчій частині строкатої глинисто-мергелистої товщі Голятинської структури Зовнішніх Карпат у розрізах річок Ріка, Голятинка, по потоку Рудаवेць [4]. Комплекс аглютинованих форамініфер з чисельними *Uvigerinammina jankoi* Majzon прослідковано Н.І. Маслаковою в червоних аргілітах яловецької світи (Зовнішні Українські Карпати) в розрізах річок Чорний і Білий Черемош, Яловичора, Сучава [2] і посилання там]. Комплексна зона *Uvigerinammina jankoi* (турон) характеризує аналогічні відклади Польських Карпат [12].

Зона *Spiroplectinella costata*

(коньяк–нижня більша частина сантону)

Б. Ольшевська (1997) – зона *Spiroplectinella costata* коньяку–нижньої частини сантону Польських Зовнішніх Карпат.

Л.Д. Пономарьова (2007) – *Spiroplectinella costata* коньяку–нижньої частини сантону (строката глинисто-мергелиста товща, Голятинська структура, Зовнішні Українські Карпати).

Визначення зони: інтервал між FO *Spiroplectinella costata* (Huss) і FO *Caudammina gigantea* (Grzybowski).

Зона виділена у червоних аргілітах пухівської світи (верхня частина пачки 2) в розрізі 11 (див. рис. 2. 15). Тут відмічено FO *Spiroplectinella costata* (Huss), *Marssonella oxycona* (Reuss) і *Tritaxia amorpha* (Cushman). Присутні *Uvigerinammina jankoi* Majzon, *Haplophragmoides perexplicatus* Krasheninnikov, *Recurvoides pseudosymmetricus* Krasheninnikov, *Plectorecurvoides rotundus* Krasheninnikov, *Gerochammina stanislawi* (Neagu). Усі ці види, за виключенням *Marssonella oxycona* мають у покрівлі зони свою останню появу. Потужність зони – 5 м.

Кореляція. Відповідає однойменній зоні, виділеній Л.Д. Пономарьовою в строкатій глинисто-мергелистій товщі Голятинської структури по р. Голятинка та потоку Банному [4]. Корелюється зі зоною *Spiroplectinella costata* Польських Карпат [12] за зональною асоціацією.

Зона *Caudammina gigantea*

(верхи сантону–нижня частина кампану)

Б. Ольшевська (1997) – зона *Normosina gigantea* верхів сантону–нижньої частини кампану Польських Зовнішніх Карпат.

Л.Д. Пономарьова (2007) – зона *Caudammina gigantea* верхів сантону–нижньої частини кампану (строката глинисто-мергелиста товща, Голятинська структура, Зовнішні Українські Карпати).

Визначення зони: інтервал між FO *Caudammina gigantea* (Grzybowski) і FO *Rzehakina inclusa* (Rzehak).

Зона охоплює пачки 3 і 4 пухівської світи (розріз 11). Тут червоно-бурі мергели характеризуються високим видовим розмаїттям бентосних форамініфер як аглютинованих, так і вапнистих секретійного типу, присутністю планктонних видів. Склад зональної асоціації є витриманим в межах зони, потужність якої складає 105 м.

У підшві пачки 3 (проби С-475, С-476) відмічено появу нечисельних аглютинованих *Caudammina gigantea* (Geroch), *Dendrophrya dichotomica* Neagy, *Goesella carpathica* Liszkowa, секретійних вапнистих *Reussella shainochae* (Grzybowski). Присутні поодинокі аглютиновані *Clavulinoides subparisiensis* (Grzybowski), планктонні *Marginotruncana desioi* (Gandolfi) сантону–кампану.

Стратиграфічно вище, в мергелистих породах пачок 3, 4 асоціацію складають вид-індекс, чисельні аглютиновані *Nothia robusta* (Grzybowski), *Dendrophrya dichotomica* Neagy, *Psammosiphonella cylindrica* (Glaessner), *Ps. discreta* (Brady), *Caudammina ovula* (Grzybowski), *Spiroplectinella subhaeringenesis* (Grzybowski), *Marssonella crassa* (Marsson), *Clavulinoides subparisiensis* (Grzybowski), *Goesella carpathica* Liszkowa, *Gs. rugosa* (Hanzlikova), чисельні вапнисті секретійні *Globorotalites conicus* (Carsey), *Eponides subcandidulus* (Grzybowski), *E. karreri* (Grzybowski), *Reussella shainochae* (Grzybowski). Трапляються *Rhizammina indivisa* Brady, *Ammodiscus peruvianus* (Berry), *Spiroplectinella dentata* (Alth), *Marssonella oxycona* (Reuss), *Karrerulina horrida* (Mjatluk), *Nodosaria cylindrica* (Alth), *Pleurostomella wadowiciensis* Grzybowski, *Ellipsoidella* spp., *Parafissurina lageniformis* Neagu, *Gavelinella*

moniliformis lidiae Vassilenko, *Eponides biconvexa* Marie, *E. bronnimanni* Cushman and Renz, *Nuttallinella florealis* (White). Поширені планктонні форамініфери кампану – *Globotruncana arca* (Cushman), *Gl. rugosa* (Marie), *Gl. rosetta* (Carsey), *Contusotruncana morozovae* Vassilenko, *Hedbergella* spp., трапляються *Globotruncana majzoni* Sacal and Debourle, *Gl. ventricosiformis* Maslakova, *Gl. patelliformis* Gandolfi, *Heterohelix globulosa* (Ehrenberg), *Ht. pulchra* (Brotzen).

Кореляція. Зона *Caudammina gigantea* форамініфер корелюється з планктонними форамініферовими зонами *Globotruncanita elevata* і *Contusotruncana morozovae* за складом бентосних і частково планктонних форамініфер. В досліджених асоціаціях планктонних зон поширені бентосні види – аглютиновані *Caudammina gigantea* (Geroch), *Kalamopsis grzybowskii* (Dylažanka), *Haplophragmoides bulloides* (Beissel), *Spiroplectinella subhaeringensis* (Grzybowski), *Clavulinoides subparisiensis* (Grzybowski), *Marssonella crassa* (Marsson), *Ms. oxycona* (Reuss), *Gaudryina cretacea* Karrer, *Karrerulina horrida* (Мјатлиук, секретійні вапнисті *Ellipsodimorphina elongata* Storm, *Parafissurina lageniformis* Neagu, *Eponides subcandidulus* (Grzybowski), *E. karreri* (Grzybowski), *Bolivina textularoides* Reuss, *loborotalites conicus* (Carsey), *Reussella schajnochae* (Grzybowski).

За видовим складом аглютинованих і секретійних бентосних форамініфер відповідає зоні *Caudammina gigantea* верхнього сантону–нижнього кампану Польських Карпат [12]. Зіставляється з однойменною зоною, виділеною Л. Д. Пономарьовою в строкатій глинисто-мергелистій товщі Голятинської структури в розрізах річок Голятинка, Ріка та по потоку Смерековий (басейн р. Мала Голятинка) [4]. В розрізі р. Голятинка разом з форамініферами визначено нанопланктон зон *Tetralithus obscurus* сантону та *Broinsonia parca* нижнього кампану [2; 4].

Зона *Rzehakina inclusa*

(верхня частина кампану–маастрихт)

Б. Ольшевська (1997) – зона *Rzehakina inclusa* верхньої частини кампану–маастрихту Польських Зовнішніх Карпат.

Л.Д. Пономарьова (2007) – зона *Rzehakina inclusa* верхньої частини кампану–маастрихту (строката глинисто-мергелиста товща, Голятинська структура, Зовнішні Українські Карпати).

Визначення зони: інтервал між FO *Rzehakina inclusa* (Rzehak) і FO *Rzehakina fissistomata* (Grzybowski) [12].

Зона охоплює пачку 5 верхів пухівської світи (розрізи 11, 12) і ярмутську світу, що її перекриває (розріз 12) (див. рис. 2. 15).

Склад зональної асоціації є відмінним в мергелях пухівської і у фліші ярмутської світи, що відображає літологічні особливості порід.

Мергелисті відклади пачки 5 пухівської світи (розрізи 11, 12) містять аглютиновані і секретійні форамініфери, за видовим складом значно подібні до асоціації зони, що залягає нижче. Поширені *Rzehakina inclusa* (Rzehak), чисельні аглютиновані *Nothia excelsa* (Grzybowski), *Dendrophrya dichotomica* Neagy, *Psammosiphonella discreta* (Brady), *Caudammina ovula* (Grzybowski), *Clavulinoides subparisiensis* (Grzybowski), *Marssonella crassa* (Marsson), серед секретійного бентосу найбільш чисельними є *Reussella shainochae* (Grzybowski), *Globorotalites conicus* (Carsey), *Eponides subcandidulus* (Grzybowski). Присутні *Nothia robusta* (Grzybowski), *Spiroplectinella subhaeringensis* (Grzybowski), *Eponides karreri* (Grzybowski), *Pleurostomella wadowiciensis* Grzybowski, *Parafissurina lageniformis* Neagu, *Gavelinella moniliformis lidiae* Vassilenko, *Nuttallinella florealis* (White). Трапляються планктонні *Contusotruncana morozovae* Vassilenko, *Globotruncana arca* (Cushman), *Gl. gagnebini* (Tilev), *Globotruncanita stuarti*

(Lapparent), *Gansserina gansseri* (Bolli), *Heterohelix pulchra* (Brotzen). Для усіх секретійних бентосних видів, як і для аглютиваних з вапнистим цементом родів *Clavulinoidea*, *Marssonella* в цьому розрізі відмічено останню появу. У покрівлі світи, безпосередньо близько до сірих відкладів ярмутської світи, відмічено першу появу характерних для маастрихту планктонних *Hedbergella holmdelensis* Olsson. Потужність пачки 5 – 35 м.

Стратиграфічно вище, фліш ярмутській світи містить аглютиновані форамініфери – вид-індекс, *Nothia robusta* (Grzybowski), *Psammosiphonella cylindrica* (Glaessner), *Ps. discreta* (Brady), *Caudamina ovula* (Grzybowski), *C. gigantea* (Geroch), *Trochamminoides proteus* (Grzybowski), *Paratrochamminoides folius* (Grzybowski), *Bulbobaculites fontinense* (Terquem). В прошарку червоних мергелів в 14 м нижче покрівлі світи виділено планктонну зону *Abathomphalus mayaroensis* верхнього маастрихту. Потужність ярмутської світи – 45 м.

Загалом, потужність зони Rzehakina inclusa по р. Терєбля (розрізи 11, 12) складає 80 м.

Ярмутська світа перекрита відкладами метовської світи, де попередніми дослідниками були знайдені планктонні форамініфери і нанопланктон нижнього данію [1; 7].

Кореляція. Зона Rzehakina inclusa корелюється з планктонними форамініферовими зонами – Globotruncanita stuarti (верхня частина кампану–нижній маастрихт) за складом форамініфер і *Abathomphalus mayaroensis* (верхній маастрихт) за положенням у розрізі 12 (див. підрозділ 3.2). В асоціації планктонної зони Globotruncanita stuarti (розрізи 5–7) (див. рис. 2. 9) поширені аглютиновані *Caudamina ovula* (Grzybowski), *C. gigantea* (Geroch), *Paratrochamminoides heteromorphus* (Grzybowski), *Textularia plummerae* Lalicker, секретійні вапнисті *Eponides karreri* (Grzybowski), *E. subcandidulus* (Grzybowski).

За складом асоціації зона Rzehakina inclusa відповідає однойменній зоні, виділеній Л. Д. Пономарьовою в строкатій глинисто-мергелистій товщі Голятинської структури в розрізах річок Голятинка, Ріка та по потоках Рудацьо і Банному, де також виявлено нанопланктон зони Tetralithus aculeus (верхній кампан) і характерні для маастрихту планктонні форамініфери *Rugoglobigerina macrocephala* [4]. Корелюється зі зоною Rzehakina inclusa Польських Карпат [12] за появою вида-індекса.

Відмітимо, що виділені в дослідженому розрізі зони за обсягом відповідають однойменним зонам схеми Б. Ольшевської [12]. Головними встановленими кореляційними рівнями є перша поява видів-індексів у підшві зон та остання їхня поява у покрівлі зон – FO *Uvigerinamina jankoi*, FO *Caudamina gigantea*, FO *Rzehakina inclusa*, LO *Bulbobaculites problematicus*, FO та LO *Spiroplectinella costata*. Важливими є перша поява в пограничних верствах сеноману і турону видів *Uvigerinamina praejankoi* і *Gerochammina stanislawi*.

Секретійні вапнисті види в досліджених відкладах містяться в мергелистих породах. Так в розрізі по р. Терєбля їхнє поширення обмежено верхньої більшою частиною пухівської світи (пачки 3–5), які відповідають зоні *Caudamina gigantea* і нижній частині зони Rzehakina inclusa. У досліджених відкладах Пенінської зони (розрізи 1–10) вапнисті бентосні види розвинені в інтервалі турону-маастрихту. Найбільше розмаїття цієї фауни відповідає кампану, при цьому, значних змін у видовому складі протягом кампану не спережено. Нижче описані деякі керівні види форамініфер описаних зон.

Підряд LITUOLINA Lankester, 1885

Надродина LITUOTUBACEA Loeblich and Tappan, 1985

Родина АММОВАКУЛІНІДАЕ Saidova, 1981

Рід *Bulbobaculites* Maуnc, 1952

Bulbobaculites problematicus (Neagu, 1962)

Рис. 2, фіг. 1

1995. *Bulbobaculites problematicus* (Neagu) – Bublik: с. 80; табл. 12, фіг. 2 [4].

Матеріал: 4 черепашки.

Розміри зображеного екземпляру, мм. Висота – 0,68; ширина – 0,24. Діаметр спіральної частини – 0,28, висота однорядної частини – 0,4.

Опис. Черепашка середнього розміру, видовжена, округла в поперековому зрізі. Початкова частина трохоспіральна, в останньому оберті видно 6 кулястих камер. Друга частина однорядна, складена 4–5 камерами, які практично не збільшуються в розмірі. Кожна з них частково охоплює попередню. Остання камера більша за попередні, має кулясту форму. Устя – округлий отвір на низькій шийці в кінці останньої камери. Стінка дрібнозерниста.

Місцезнаходження і вік. Тисальська і соймульська світи: верхи сеноману.

Географічне і вікове поширення. Сеноман Карпат.

Підряд VERNEULININA Michalevich and Kaminski, 2004

Надродина VERNEULINACEA Cushman, 1911

Родина REOPHACELLIDAE Michalevych and Kaminski, 2004

Рід *Uvigerinammina* Majzon, 1943

Uvigerinammina jankoi Majzon, 1943

Рис. 2, фіг. 2

1974. *Uvigerinammina jankoi* Majzon – Krasheninnikov: с. 642; табл. 6, фіг. 9, 10 [11].

1995. *Uvigerinammina jankoi* Majzon – Bubik: с. 89; табл. 13, фіг. 13 [53].

Матеріал: 35 черепашок.

Розміри, мм. довжина 0,28–0,38, ширина 0,20–0,31.

Опис. Черепашка малого розміру, веретеноподібна, має округло-трикутний обрис, є округлою в поперековому зрізі. Складена високою трохойдною спіраллю, де кожен оберті має по 3 камери. Камери є дуже малими на початкових обертах, але різко збільшуються в останньому оберті, який складає більше половини висоти черепашки. Шви слабо розрізняються на початкових обертах та є вдавненими в останньому оберті. Устя – невеликий округлий отвір на шийці в кінці останньої камери. Ця шийка переважно коротка, проте може бути досить високою конусоподібною як на фіг. 10. Стінка черепашки тонкоаглоїтинована.

Місцезнаходження і вік. Пухівська світи в розрізі по р. Тербля, яловецька світа: турон, зона *Uvigerinammina jankoi*.

Географічне і вікове поширення. Верхня крейда (не давніше турону) Тихого і Індійського океанів. Зона *Uvigerinammina jankoi* Карпат.

Підряд SPIROPLECTAMMININA Michalevich, 1992

Надродина SPIROPLECTAMMINACEA Cushman, 1927

Родина SPIROPLECTAMMINIDAE Cushman, 1927

Рід *Spiroplectinella* Kiselman, 1972

Spiroplectinella costata (Huss, 1966)

Рис. 2, фіг. 3

1966. *Spiroplectammina costata* sp. n. – Huss: с. 33–34; табл. 6, фіг. 18, 19 [8].

1995. *Spiroplectammina costata* (Huss) – Bubik: с. 87; табл. 15, фіг. 1 [53].

Матеріал: 3 черепашки з досить перекристалізованою стінкою.

Розміри, мм. Висота – 0,6–0,68, ширина – 0,3.

Опис. Знайдені рештки відносяться до мікросферичної форми цього таксону. Черепашка видовжена, сплюснена, складена з двох частин. Початкова частина є планіспіральною, має округлий обрис і дуже малий розмір. Основна частина є дворядною, по 10–12 камер в кожному ряді, котрі переплітаються і утворюють зигзагоподібний серединний шов, який прослідковується лише при просвічуванні черепашки. Камери низькі, зі співвідношенням висоти до ширини 1: 3, зазубрені з периферії. Вони збільшуються в розмірі лише на початковій стадії (2–3 камери в кожному ряді), а далі мають постійний розмір. Периферичний край загострений. Устя слабо розрізняється в основі останньої камери.

Місцезнаходження і вік. Пухівська світа в розрізі по р. Теремля: коньяк–сантон, зона *Spiroplectinella costata*.

Географічне і вікове поширення. Коньяк–сантон Карпат.

Підряд *HORMOSININA* Mikhalevich, 1980

Надродина *HORMOSINELLACEA* Rauser and Reitlinger, 1986

Родина *HORMOSINELLIDAE* Rauser and Reitlinger, 1986

Рід *Caudamina* Montanaro-Gallitelli, 1955

Caudamina gigantea (Geroch, 1960)

Рис. 2, фіг. 4

1960. *Hormosina ovulum* (Grzybowski) var. *gigantea* var. n. – Geroch: с. 43, табл. 2, фіг. 18, 19 [6].

1995. *Hormosina gigantea* Geroch – Bubik: с. 82, табл. 9, фіг. 2 [53].

2011. *Caudamina gigantea* (Geroch) – Kaminski, Cetean, Balc and Coccioni: с. 86, табл. 2, фіг. 2 [9].

Матеріал: 34 черепашки.

Розміри, мм. Діаметр – 0,6–0,8.

Опис. В дослідженому матеріалі знайдено однокамерні екземпляри. Камера кулеподібна, вона може мати округлий чи овальний контур, в напрямку устя переважно конусоподібно загострена та поступово переходить до вузької шийки. Устя – округлий отвір на кінці шийки. Стінка черепашки товста, тонкоаглоutinована з гладенькою поверхнею.

Порівняння. Дуже подібна на таксон *Caudamina ovula* (Grzybowski), відрізняючись лише великим розміром.

Місцезнаходження і вік. Пухівська і ярмутська світи: верхи сантону–маастрихт.

Географічне і вікове поширення. Верхи сантону–даній в Карпатах.

Ряд *SCHLUMBERGERINIDA* Mikhalevich, 1980

Підряд *RZEHAKININA* Saidova, 1981

Надродина *RZEHAKINACEA* Cushman, 1933

Родина *RZEHAKINIDAE* Cushman, 1933

Рід *Rzehakina* Cushman, 1927

Rzehakina inclusa (Grzybowski, 1901)

Рис. 2, фіг. 5

1901. *Spiroloculina inclusa* sp. n. – Grzybowski: с. 272; табл. 10, фіг. 1–4 [70];

2005. *Rzehakina inclusa* (Grzybowski) – Kaminski and Gradstein: с. 209–210; рис. 33; табл. 33, фіг. 1–6 [10].

Матеріал: 8 черепашок.

Розміри зображеного екземпляра. Довжина 0,58 мм, ширина 0,3 мм.

Опис. Черепашка інволютна, опукла з двох боків. Вона має видовжений ромбічно-овальний контур з загостреними кінцями та є симетричною навколо довгої вісі. На поверхні видно лише дві видовжені дугоподібні камери останнього оберту, які перекривають

попередні оберти. В центрі черепашки – невелике заглиблення. Периферійний край широкий, заокруглений і посередині загострений. Устя – овальний отвір в кінці останньої камери, заповнено породою. Стінка дрібнозерниста, поверхня матова.

Порівняння. Від схожого таксону *Rzehakina epigona* (Rzehak) відрізняється більш товстою і опуклою черепашкою, більш заокругленим і менш загостреним периферійним краєм, більшою симетричністю навколо довгої вісі.

Місцезнаходження і вік. Верхи пухівської світи, ярмутська світа в розрізі по р. Тереля: верхній кампан–маастрихт, зона *Rzehakina inclusa*.

Географічне і вікове поширення. Пізній кампан–палеоцен Тетисної і Атлантичної областей.

Палеобатиметрія. Батіаль–верхня абісаль.

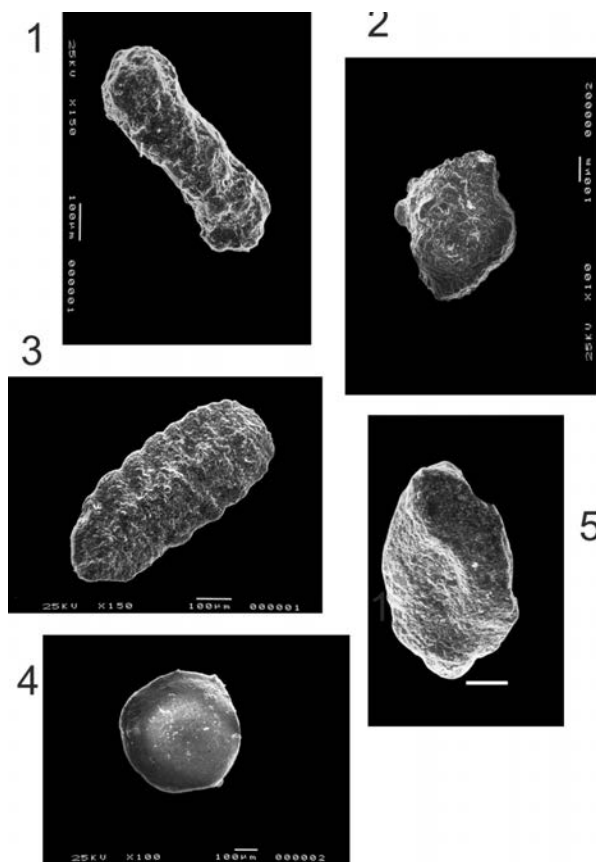


Рис. 2. 1 – *Bulbobaculites problematicus* (Neagu). Верхи соймультської світи, сеноман, зона *Bulbobaculites problematicus* (розріз 11, проба 9). 2 – *Uvigerinammina jankoi* Majzon. Пухівська світа, турон, зона *Uvigerinammina jankoi* (розріз 11, проба 507a).

3 – *Spiroplectinella costata* (Huss). Пухівська світа, коньяк–сантон, зона *Spiroplectinella costata* (розріз 11, проба 510). 4 – *Caudammina gigantea* (Geroch).

Пухівська світа, низи зони *Caudammina gigantea* (розріз 11, проба C-475).

5 – *Rzehakina inclusa* (Grzybowski). Пухівська світа, верхній кампан, зона *Rzehakina inclusa* (розріз 11, проба 520)

Висновки та перспективи подальшого дослідження.

Вперше виконана деталізація стратиграфії (на підставі комплексних біостратиграфічних і палеонтологічних досліджень) сеноману-маастрихту Внутрішніх Карпат за фауною форамініфер.

Вперше для дослідженого регіону в неперервному розрізі відкладів верхньої крейди по р. Тереля в с. Забрідь (Закарпатська область) виділено послідовність біозон за бентосними форамініферами та наведена їхня уніфікована характеристика.

Вивчення форамініферових решток проведено морфолого-порівняльним методом під сканувальним мікроскопом. Монографічно вивчено п'ять видів-індексів виділених біостратиграфічних зон (*Bulbobaculites problematicus*, *Uvigerinamina jankoi*, *Spiroplectinella costata*, *Caudamina gigantea*, *Rzehakina inclusa*) та представлено їхні *sem*-зображення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андреева-Григорович А. С., Гнилко О. М., Гнилко С. Р. Межа крейди – палеогену у відкладах Вежанського покриву (зона Мармароських скель) Внутрішніх Українських Карпат. *Палеонтологічні дослідження в удосконаленні стратиграфічних схем фанерозойських відкладів: XXXIV сесія Палеонтологічного товариства НАН України*. Дніпропетровськ, 28–31 травня 2012: матеріали сесії. Київ, 2012. С. 66–67.
2. Гнилко С. Р., Гнилко О. М., Супрун І. С., Наварівська К. О., Генералова Л. В. Стратиграфія верхньокрейдових відкладів з океанічними червоноколірними верствами (CORBs), Українські Карпати. *Геологічний журнал*. 2023. Вип. 3(384). 79–107. <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2023.3.281067>
3. Наварівська К. О. Характерні бентосні форамініфери кампану (пухівська світа, Українські Карпати). *Палеонтологічний збірник*. 2024. Вип. 56. С. 26–34. <https://doi.org/10.30970/pal.56.3>
4. Пономарьова Л. Д. Форамініфери крейдових відкладів Голятинської структури. *Палеонтологічні дослідження в Україні: історія, сучасний стан та перспективи*: зб. наук. праць ІГН НАН України. Київ, 2007. С. 192–194.
5. Bublik M. Cretaceous to Paleogene agglutinated foraminifera of the Bilé Karpaty unit (West Carpathians, Czech Republic). *Grzybowski Foundation Special Publication*. 1995. N 3. P. 71–116.
6. Geroch S. Zespoły mikrofauny z kredy i paleogenu serii śląskiej w Beskidzie Śląskim. *Biul. Inst. Geol.* 1960. V. 153. 138 s.
7. Hnylko S., Hnylko O. Foraminiferal stratigraphy and palaeobathymetry of Paleocene–lowermost Oligocene deposits (Vezhany and Monastirets nappes, Ukrainian Carpathians). *Geological Quarterly*, 2016. Vol. 60 (1), P. 77–105. DOI: <http://dx.doi.org/10.7306/gq.1247>.
8. Huss F. Otwomice aglutynujące serii podśląskiej jednostki roponosnej Wegłowki (Polskie Karpaty Fliszowe). *Prace Geologiczne Polskiej Akademii Nauk, Oddział w Kmkowie*. 1966. Vol. 34. P. 1–71.
9. Kaminski M. A., Cetean C. G., Balc R., Coccioni R. Upper Cretaceous Deep-Water Agglutinated Foraminifera from the Contessa Highway Section, Umbria-Marche Basin, Italy: Taxonomy and Biostratigraphy. In: Kaminski, M. A. & Filipesky, S. (eds), 2011. *Proceedings of the Eighth International Workshop on Agglutinated Foraminifera*. *Grzybowski Foundation Special Publicatio*. 2011. Vol. 16. P. 71–106.
10. Kaminski M. A., Gradstein F. M. Atlas of Paleogene cosmopolitan deep-water agglutinated foraminifera. *Grzybowski Foundation Special Publication*. 2005. Vol. 10. P. 1–547.
11. Krashennnikov V. A. Upper Cretaceous benthonic agglutinated foraminifera, Leg 27, DSDP. *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*. 1974. Vol. 27. P. 63–661.
12. Olszewska B. Foraminiferal biostratigraphy of the Polish Outer Carpathians: a record of basin geohistory. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*. 1997. Vol. 67. P. 325–337.

REFERENCES

1. Andryeyeva-Hryhorovych, A.S., Hnylko, O.M., & Hnylko, S.R. (2012). Mezha kreydy – paleohenu u vidkladakh Vezhans'koho pokryvu (zona Marmaros'kykh skel') Vnutrishnikh Ukrayins'kykh Karpat [Cretaceous-Paleogene boundary in sediments of the Vezhansky nappe (Marmaros Rocks zone) of the Inner Ukrainian Carpathians]. *Paleontologichni doslidzhennya v udoskonalenni stratyhrafichnykh skhem fanerozoys'kykh vidkladiv: XXXIV sesiya Paleontologichnoho tovarystva NAN Ukrayiny. Dnipropetrovs'k, 28–31 travnya 2012: materialy sesiyi*. Kyiv. S. 66–67.
2. Hnylko, S.R., Hnylko, O.M., Suprun, I.S., Navarivs'ka, K.O., & Heneralova, L.V. (2023). Stratyhafiya verkh'okreydovykh vidkladiv z okeanichnymy chervonokolirnymy verstvamy (CORBs), Ukrayins'ki Karpaty [Stratigraphy of Upper Cretaceous sediments with oceanic red-colored layers (CORBs), Ukrainian Carpathians]. *Heolohichnyy zhurnal*, 3(384), 79–107. <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2023.3.281067>.
3. Navarivs'ka, K.O. (2024). Kharakterni bentosni foraminifery kampanu (pukhivs'ka svita, Ukrayins'ki Karpaty) [Characteristic benthic foraminifera of the Campanian (Pukhiv Formation, Ukrainian Carpathians)]. *Paleontologichnyy zbirnyk*, 56, 26–34. <https://doi.org/10.30970/pal.56.3>
4. Ponomar'ova, L.D. (2007). Foraminifery kreydovykh vidkladiv Holyatyns'koyi struktury [Foraminifera of the Cretaceous deposits of the Golyatyn structure]. *Paleontologichni doslidzhennya v Ukrayini: istoriya, suchasnyy stan ta perspektyvy: zb. nauk. prats' IHN NAN Ukrayiny*. Kyiv. S. 192–194.
5. Bubik, M. (1995). Cretaceous to Paleogene agglutinated foraminifera of the Bilé Karpaty unit (West Carpathians, Czech Republik). *Grzybowski Foundation Special Publication*. N 3. P. 71–116.
6. Geroch, S. (1960). Zespoły mikrofauny z kredy i paleogenu serii śląskiej w Beskidzie Śląskim [Microfauna assemblages from the Cretaceous and Paleogene of the Silesian series in the Silesian Beskids]. *Biul. Inst. Geol.* 1960. V. 153. 138 s.
7. Hnylko, S., & Hnylko, O. (2016). Foraminiferal stratigraphy and palaeobathymetry of Paleocene–lowermost Oligocene deposits (Vezhany and Monastyrets nappes, Ukrainian Carpathians). *Geological Quarterly*, Vol. 60 (1), P. 77–105. DOI: <http://dx.doi.org/10.7306/gq.1247>.
8. Huss, F. (1966). Otwomice aglutynujace serii podśląskiej jednostki roponosnej Weglowki (Polskie Karpaty Fliszowe) [Agglutinating foraminifera of the Sub-Silesian Wegłówki oil-bearing unit series (Polish Flysch Carpathians)]. *Prace Geologiczne Polskiej Akademii Nauk, Oddział w Kmkowie*, Vol. 34. P. 1–71.
9. Kaminski, M.A., Cetean, C.G., Balc, R., & Coccioni, R. (2011). Upper Cretaceous Deep-Water Agglutinated Foraminifera from the Contessa Highway Section, Umbria-Marche Basin, Italy: Taxonomy and Biostratigraphy. In: Kaminski, M.A. & Filipesky, S. (eds). *Proceedings of the Eighth International Workshop on Agglutinated Foraminifera. Grzybowski Foundation Special Publicatio*. Vol. 16. P. 71–106.
10. Kaminski, M.A., & Gradstein, F.M. (2005). Atlas of Paleogene cosmopolitan deep-water agglutinated foraminifera. *Grzybowski Foundation Special Publication*, Vol. 10. P. 1–547.
11. Krashennnikov, V. A. (1974). Upper Cretaceous benthonic agglutinated foraminifera, Leg 27, DSDP. *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, Vol. 27. P. 63–661.
12. Olszewska, B. (1997). Foraminiferal biostratigraphy of the Polish Outer Carpathians: a record of basin geohistory. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, Vol. 67. P. 325–337.

BIOSTRATIGRAPHIC ZONES AND ZONAL BENTOSIC FORAMINIFERA OF THE CENOMANE-MAASTRICHTIAN AGE OF THE UKRAINIAN INNER CARPATHIANS

Kseniia Navarivska

*Ivan Franko National University of Lviv,
Hrushevskogo Str., 4, Lviv, Ukraine, 79005*

For the first time for the studied region in a continuous section of the Upper Cretaceous sediments along the Tereblyia River in the village of Zabrzyd, according to the foraminiferal scheme of the Polish Carpathians, a sequence was distinguished by benthic foraminifers: the top of the *Bulbobaculites problematicus* zone (Cenomanian); the *Uvigerinammina jankoi* zone of the Turonian; the *Spiroplectinella costata* of the Konyak–lower Santonian; the *Caudammina gigantea* zone of the upper Santonian–lower Campanian; the *Rzehakina inclusa* zone of the upper Campanian–Maastrichtian.

The reliability and validity of the conclusions (results) presented in the section are ensured by a significant amount of processed factual material and the application of research methods necessary for the biostratigraphic dissection of sediments enriched with planktonic and benthic foraminifers.

The obtained results are in accordance with similar results of biostratigraphic studies by domestic and foreign researchers, which is confirmed by the correlation of the stratigraphic units identified in this work with the units of other areas of the Carpathians, the units of the “classical” sections of the Tethys region (in particular, the Gubio section in Italy) and the MSU.

A register of the studied foraminifera has been compiled according to the classification adopted in the work. SEM images of benthic foraminifera characteristic of biostratigraphy and paleobathymetry are presented. Index species of the identified biostratigraphic zones (5 taxa) are described monographically.

Key words: geology, micropaleontology, stratigraphy, foraminifera, Upper Cretaceous, benthos, biozones, taxonomy, biostratigraphy, Ukrainian Carpathians, Pukhiv Formation, Tiszali Formation, Yarmouth Formation, Marmaros Zone.

Дата першого надходження статті до видання: 23.03.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 28.04.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 30.05.2026