

<https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2023.3.281067>
УДК 551:763.563.12 (477.2)

Стратиграфія верхньокрейдових відкладів з океанічними червоноколірними верствами (CORBs), Українські Карпати

С.Р. Гнилко^{1*}, О.М. Гнилко¹, І.С. Супрун², К.О. Наварівська^{1,3}, Л.В. Генералова³

¹ Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів, Україна
E-mail: s.hnylko@yahoo.com; ohnilko@yahoo.com

² Інститут геологічних наук НАН України, Київ, Україна
E-mail: suprun_is@ukr.net

³ Львівський національний університет ім. Івана Франка, Львів, Україна
E-mail: navarivska@gmail.com; larisa.generalova.geo@gmail.com

*Автор для кореспонденції

В Українських Карпатах розвинені крейдові відклади, що містять червоні океанічні пелагічні верстви (англ. CORBs – Cretaceous Oceanic Red Beds). У внутрішніх Карпатах CORBs представлені мергелистими породами пухівської світи турону–маастрихту та відмічені у верхній частині (верхня частина нижнього сеноману–верхній сеноман) тисальської світи. У зовнішніх Карпатах CORBs представлені: голятинською товщею турону–палеоцену (Субсілезький покрив); нижньою ловецькою підсвітою турону–коньяку (Дуклянський, Чорногорський, Свидовецький та Красношорський покриви); мергелями верхнього сеноману–турону сухівської світи (Буркутський покрив). Прошарки CORBs трапляються в інтервалі верхів верхнього альбу–нижнього сеноману сухівської світи та у верхньоюловецькій підсвіті сантону.

Відповідно до МСШ уточнено вік та обсяги встановлених А.М. Романів наноzone. Виділені наноzone *Eiffellithus turriseiffeli*; *Gartnerago obliquum*; *Eiffellithus eximius-Marthasterites furcatus*; *Micula staurophora-Tetralithus obscurus*- *Broinsonia parca*; *Tetralithus aculeus*; *Tetralithus? trifidus*; *Nephrolithus frequens* зіставлені в діапазоні BC27/UC0 (верхній альб–нижній сеноман) – UC20 (верхній маастрихт) у відповідності до першої появи зональних видів за шкалою верхньої крейди Бореальної і Тетичної провінцій Дж. Барнет.

Біозональну схему верхньокрейдових відкладів Українських Карпат за планктонними форамініферами Н.І. Маслакової уточнено і зіставлено з МСШ. В досліджених відкладах виділяються: в сеномані – верстви з *Thalmaninella globotruncanoides*, зони *Thalmaninella reicheli* і *Rotalipora cushmani*; в туроні – зона *Helvetoglobotruncana helvetica*, комплекс з *Marginotruncana schneegansi*, *Marginotruncana sigali*, *Marginotruncana renzi*; в інтервалі покривля турону–маастрихт – зони *Dicarinella concavata*, *Contusotruncana fornicata*, *Globotruncanita elevata*, *Contusotruncana morozovae*, *Globotruncanita stuarti*, *Abathomphalus mayaroensis*.

Відповідно до зональних схем за бентосними форамініферами Б. Ольшевської (Польські Карпати) і Л.Д. Пономарьової в досліджених відкладах в інтервалі турон–палеоцен виділяються зони: *Uvigerinammina jankoi*; *Spiroplectinella costata*; *Caudammina gigantea*; *Rzehakina inclusa*; *Rzehakina fissistomata*.

Нижня межа відносно потужних CORBs Українських Карпат корелюється з межею сеноману і турону, а окремі червоноколірні прошарки відмічено в інтервалі верхній альб–нижній сеноман.

Ключові слова: Українські Карпати; верхня крейда; червоноколірні відклади; біостратиграфія; форамініфери; нанопланктон.

Цитування: 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. № 3 (384). С. 79–107. <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2023.3.281067>

Citation: Hnylko S.R., Hnylko O.M., Suprun I.S., Navarivska K.O., Heneralova L.V. 2023. Stratigraphy of the Upper Cretaceous sediments with oceanic red beds (CORBs), Ukrainian Carpathian. *Geologičnij žurnal*, 3 (384): 79–107. <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2023.3.281067>

© Видавець Інститут геологічних наук НАН України, 2023. Стаття опублікована за умовами відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

© Publisher Institute of Geological Sciences of the NAS of Ukraine, 2023. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

1. Вступ

У відкладах сучасних і давніх океанічних басейнів, зокрема і багатьох орогенів Світу, в тому числі і Карпат, розвинені відклади, які або різко збіднені органічною речовиною (червоні аргіліти, мергелі), або збагачені нею (чорні листуваті аргіліти чи чорні сланці). Останні можуть бути важливим джерелом вуглеводнів. Дослідники відмічають, що горизонти таких відкладів бувають поширені глобально, причому збіднені або збагачені органікою горизонти асоціюють між собою та закономірно змінюють одні одних по розрізу (Hu et al., 2005, 2009; Wang et al., 2011 та ін.). Це пов'язується зі змінами клімату – у теплі періоди атмосфера містить значну кількість CO₂, проявляється парниковий ефект, значно зменшується чи зникає льодовикова шапка, що зумовлює нагрівання й опріснення поверхневих океанічних вод, стратифікацію океану та зменшення або і припинення циркуляції глибоководних збагачених киснем течій (Schlanger and Jenkyns, 1976; Melinte-Dobrinescu and Roban, 2011; Wang et al., 2011 та ін.). Відсутність кисню у придонних водах призводить до захоронення великої кількості органічного вуглецю та акумуляції його у чорносланцевих товщах – відбувається так звана «безкиснева подія» (англ. OAE – *Ocean Anoxic Event*). З цієї та деяких інших причин значна кількість вуглецю виводиться з гідро- та атмосфери, парниковий ефект зникає і настає похолодання. Відновлюється циркуляція холодних збагачених киснем глибоководних течій, органічний вуглець в придонних шарах окислюється і відбувається накопичення червоноколірних пелагічних відкладів, збагачених окисним залізом (Wang et al., 2011; Hu et al., 2012 та ін.). Цей процес, який в природі ускладнений ще багатьма факторами, в тому числі регіонального, вулканічного і тектонічного характеру, може повторюватись знову і знову. Значна кількість безкисневих подій приурочена до крейдового періоду, в ньому ж дослідниками виділена і визначна глобальна подія накопичення червоних океанічних пелагічних верств (англ. CORBs – *Cretaceous Oceanic Red Beds*) (Hu et al., 2005, 2009 та ін.). Необхідність різнобічного вивчення цієї події зумовлена перш за все їх зв'язком з формуванням родовищ корисних копалин та актуальною потребою пізнання особливостей змін клімату. CORBs широко

висвітлюються в літературі (Schlanger and Jenkyns, 1976; Hu et al., 2009, 2012; Wang et al., 2011 та ін.), в тому числі присвяченій Тетисній області (Hu et al., 2005 та ін.), зокрема і Карпатам (Bağ and Bağ, 2000; Skupien et al., 2009; Melinte-Dobrinescu and Roban, 2011 та ін.).

В Українських Карпатах CORBs приурочені переважно до верхньої крейди. Палеобати-метричні дослідження на підставі седиментологічних і мікропалеонтологічних даних вказали на глибоководні (батіальні – абісальні) умови басейну седиментації крейдових відкладів Українських Карпат, в тому числі червоно-і строкатоколірних верств (Гнилко та ін., 2015, 2020, 2022; Гнилко и др., 2015).

Стратиграфію та фауну крейдових відкладів Українських Карпат, що вмщують червоні мергелі й аргіліти (CORBs), вивчало багато геологів. У другій половині XIX ст. такі дослідження проводили М. Вацек, Й. Гжибовський, Г. Запалович, К. Пауль, Є. Тітце, в першій половині XX ст. – Д. Андрусов, Г. Вейн, Б. Кокошинська, А. Матейка, З. Паздро, В. Роголя, Б. Свідерський, Г. Свидзинський, З. Суйковський, Г. Тейссейре (див. Вялов и др., 1988 та посилання там само), у другій половині XX ст. – О.С. Вялов, А.С. Андреева-Григорович, М.А. Беер, С.П. Гавура, В.В. Глушко, Т.Н. Горбачик, Н.В. Дабаган, В.В. Даниш, Г.Д. Досін, М.М. Іванік, С.С. Круглов, Я.О. Кульчицький, Р.Й. Лещух, П.О. Лозиняк, О.В. Максимов, Н.І. Маслакова, Н.В. Маслун, В.М. Муратов, О.В. Мятлюк, Л.Д. Пономарьова А.М. Романів, В.І. Славін, С.Є. Смірнов, В.Г. Чернов, а також багато інших дослідників (див. Глушко, Круглов, 1971; Вялов и др., 1988 та посилання там само).

В результаті багаторічних досліджень була складена «Регіональна стратиграфічна схема крейдових відкладів Українських Карпат» та пояснювальна записка до неї (Вялов и др., 1989), яка по сьогодні залишається основою для стратиграфічних побудов регіону. Була розроблена уніфікована стратиграфічна схема (Стратиграфічне..., 1993), яка використовувалась при складанні Карпатської серії аркушів Держгеолкарти-200. В уніфікованій схемі усі крейдові червоноколірні відклади Зовнішніх Карпат були об'єднані в одну світу (поркулецьку), що «стирає» деякі латеральні літофаціальні відмінності цих відкладів і, відповідно, затруднює виявлення особливостей умов формування CORBs у різних частинах Карпат.

У стратиграфічній схемі (Вялов и др., 1989) регіональні стратиграфічні підрозділи, горизонти верхньої крейди обґрунтовано за планктонними форамініферами: верхи тисальського горизонту (сеноман) і пухівський горизонт (турон–маастрихт) характеризують лони, яловецький (сеноман–коньяк) і стрийський (сантон–даній) горизонти – верстви з форамініферами (рис. 1). У схемі також наведені характерні комплекси форамініфер, нанопланктону, диноцист, молюсків і радіолярій (Вялов и др.,

1989). Виділені у ранзі лон і верств з фауною підрозділи за планктонними форамініферами та їхня кореляція з ярусами Міжнародної стратиграфічної шкали (МСШ) (Вялов и др., 1989) без змін увійшли до уніфікованої стратиграфічної схеми (Стратиграфические..., 1993). При цьому, на відміну від попередньої схеми (Вялов и др., 1989), у схемі (Стратиграфические..., 1993) відсутні характерні комплекси нанопланктону, диноцист, молюсків і радіолярій, а також змінено поділ на горизонти.

О.С. Вялов та ін. (1989)					Н.І. Маслакова (1978)		М.М. Іванік та ін. в (Стратиграфія..., 2013)		
Загальна стратиграфічна шкала		Верхньокрейдові відклади Українських Карпат Регіональні стратиграфічні підрозділи			Українські Карпати, Крим, Кавказ		Верхньокрейдові відклади Українських Карпат Регіональні стратиграфічні підрозділи		
Система	Відділ	Ярус	Горизонт	Планктонні форамініфери лони	Горизонт	Форамініфери верстви з ...	Планктонні форамініфери зони	Регіонарус	Ярус
КРЕЙДОВА	Верхня	Маастрихтський	Пухівський	Abathomphalus mayaroensis	Стрийський	<i>Globotruncanita stuarti</i> , <i>Pseudotextularia varians</i>	Abathomphalus mayaroensis	Маастрихтський	Ярус
				<i>Globotruncanita stuarti</i>		<i>Globotruncanita stuarti</i>			
		Кампанський	Пухівський	<i>Globotruncana arca</i>	Стрийський	<i>Globotruncana arca</i> , <i>Goesella carpathica</i>	<i>Globotruncana morozovae</i>	Кампанський	Ярус
				<i>Globotruncanita elevata</i>					
		Сантонський	Пухівський	<i>Globotruncana concavata</i>	Стрийський	<i>Globotruncana concavata</i>	<i>Globotruncana fornicata</i>	Кампанський	Ярус
				<i>Globotruncanite concavata</i>					
		Коньякський	Пухівський	<i>Globotruncana angusticarinata</i>	Яловецький	<i>Globotruncana angusticarinata</i>	<i>Globotruncana primitiva</i>	Кампанський	Ярус
				<i>Globotruncana angusticarinata</i>					
		Туронський	Пухівський	<i>Globotruncana lapparenti</i>	Яловецький	<i>Praeglobotruncana stephani</i> , <i>Globotruncana lapparenti</i>	<i>Globotruncana lapparenti</i>	Кампанський	Ярус
				<i>Praeglobotruncana stephani</i>		<i>Helvetoglobotruncana helvetica</i>			
		Сенманський	Тисальський	<i>Thalmaninella deecke</i>	Яловецький	<i>Thalmaninella deecke</i> , <i>Thalmaninella appenninica</i>	<i>Rotalipora cushmani</i>	Сенманський	Ярус
				<i>Thalmaninella appenninica</i>		<i>Thalmaninella deecke</i>			
					<i>Thalmaninella appenninica</i>				

Рис. 1. Біостратиграфія верхньої крейди Українських Карпат за форамініферами, за даними попередніх дослідників (Вялов и др., 1989; Маслакова, 1978; Стратиграфическая..., 1993)

Fig. 1. Biostratigraphy of the Upper Cretaceous of the Ukrainian Carpathians based on foraminifera, according to previous researchers (Vialov et al., 1989; Maslakova, 1978; Stratigraphic..., 1993)

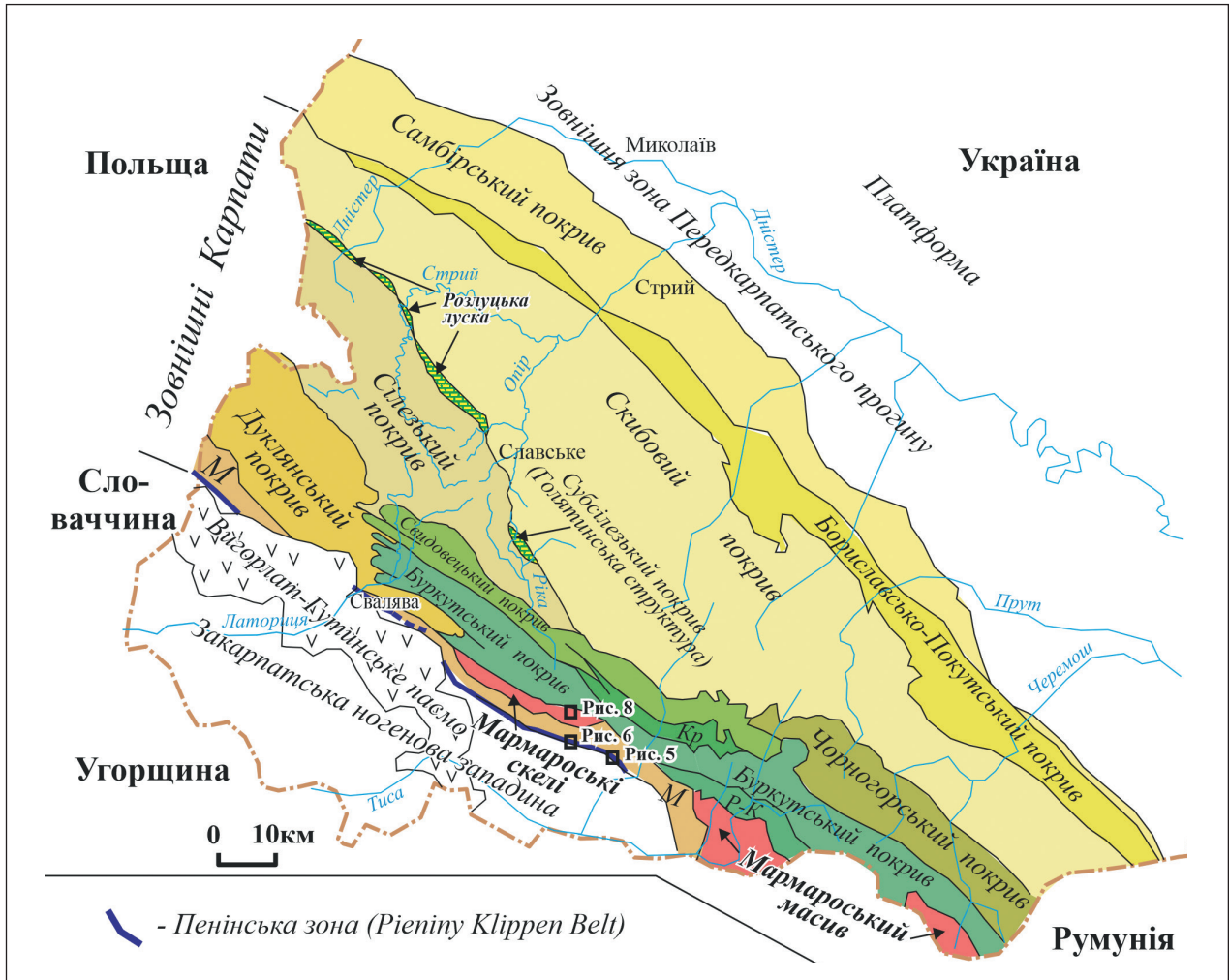


Рис. 2 Тектонічна схема Українських Карпат (Гнилко, 2011, 2022, зі змінами) і положення рис. 5, 6 та 8 на ній. Літерами на схемі показано: М – Магурсько-Монастирецький покрив; Р-К – Рахівський і Кам'янопотіцький покрив; Кр – Красношорський покрив

Fig. 2. The tectonic scheme of the Ukrainian Carpathians (Hnylko, 2011, 2022, modified) and the position of Fig. 5, 6 and 8 on it. The letters on the scheme show: M – Magura-Monastyrets Nappe; P-K – Rakhiv and Kamyanyi Potik Nappe; Kp – Krasnoshora Nappe

У другій половині ХХ ст. у результаті досліджень збагачених планктонними форамініферами вапнистих відкладів верхньої крейди Українських Карпат, Криму і Кавказу було розроблено їх зональний поділ за цією мікрофауною (Маслакова, 1967, 1978) (див. рис. 1). Цей поділ було скорельовано зі стандартними на той час шкалами за планктонними форамініферами (Bolli, 1966; Hinte, 1972) та ярусами МСШ (див. табл. 4 в: Маслакова, 1978). В подальшому продовжилось вивчення крейдового нанопланктону Карпат (Романів, 1990, 1991; Романів, 1992; Романів, 1994, 1999) та було розроблено зональний поділ за бентосними форамініферами (Пономарьова, 2007).

В останній на сьогодні «Регіональній стратиграфічній схемі крейдових відкладів Українських Карпат» (Стратиграфія..., 2013) поділ на місцеві підрозділи (світи) відповідає схемі 1989 р. (Вялов и др., 1989), а регіональні стратиграфічні підрозділи охарактеризовано видами форамініфер (схема 11_02 в: Стратиграфія..., 2013) (див. рис. 1).

Отже, станом на сьогодні залишаються актуальними виділення і кореляція біозональних підрозділів верхньої крейди Карпат за різними групами фауни (флори), а також уточнення віку і зіставлення червоноколірних відкладів, які входять до складу різних світ верхньої крейди.

Метою представленої роботи є доповнення та узагальнення геологічних і стратиграфічних даних про крейдові червоноколірні пелагічні відклади (CORBs) Українських Карпат на підставі аналізу літературних джерел і власних матеріалів, уточнення віку відкладів, які вміщують CORBs за форамініферами і нанопланктоном, доповнення існуючих біостратиграфічних підрозділів за форамініферами і нанопланктоном та обґрунтування їх кореляції з сучасними біохронологічними шкалами.

2. Геологічне положення і загальна характеристика CORBs

Українські Карпати є фрагментом Карпатської покривно-складчастої споруди, що, як й інші орогени, характеризується поперечною зональністю та розділяється на Внутрішні (Центральні) і Зовнішні (Флішеві) Карпати (рис. 2). Крейдові відклади з CORBs складають значну частину осадових утворень обох частин Карпат (Вялов и др., 1981, 1988; Круглов и др., 1985; Мацьків та ін., 2009; Гнилко, 2011).

Головними елементами Внутрішніх Карпат є кристалічні масиви (зокрема Мармароський), що складаються з доальпійських метаморфізованих утворень, перекритих слабо дислокованим пізньопалеозойсько-кайнозойським осадовим чохлам, до якого входять і CORBs (Вялов и др., Круглов и др., 1985; 1981; Мацьків та ін., 2009; Гнилко, 2011). Мармароська зона скель, яка розміщена на північно-західному продовженні Мармароського масиву, є зірваним з основи чохлам цього масиву і формує окремий Вежанський покрив (Гнилко, 2011, 2012).

Пенінська (Кліпова) зона відділяє Центральні Західні Карпати від Зовнішніх Карпат та від структур Центральних Східних Карпат. Вона складена юрськими, крейдовими (з CORBs) і палеогеновими сильно дислокованими (до меланжу) відкладами (Круглов и др., 1985; Мацьків та ін., 2009).

Зовнішні (Флішеві) Карпати складені рядом тектонічних покривів, заповнених дислокованим крейдово-міоценовим флішем і, частково, неогеновою моласою (рис. 2, 3) (Глушко, Круглов, 1971; Вялов и др., 1981; Круглов и др., 1985; Мацьків та ін., 2009; Гнилко, 2011, 2012). Фліш представлений переважно турбідитами, проте містить і пелагічні (з CORBs) відклади.

В розрізах відкладів як Внутрішніх, так і Зовнішніх Карпат поширені так звані «строкаті верстви» – тонке перешарування зелених та червоних аргілітів, рідше мергелів. Вони найбільшого розвитку набувають в пізній крейдо-еоцені, тоді як чорносланцеві утворення – в ранній крейді та олігоцені. Червоноколірні пелагічні відклади крейдового віку (CORBs) у Карпатах формують або самостійні глинисті і карбонатні товщі, або перешаровуються з турбідитами і подібними до них відкладами. Зауважимо, що пелагічна седиментація («частинка за частинкою» з водної товщі) є дуже повільною. При добрій аерації дна придонними збагаченими киснем течіями пелагічні осади часто збіднені органічною речовиною (C_{org}) і забарвлені в червоний колір, оскільки органіка, що надходить на дно басейну, не перекривається новими порціями теригенного матеріалу і встигає повністю окислюватись. Червоний колір зумовлений переходом заліза, яке міститься в осаді, в окисні форми. І навпаки, при поганій аерації дна пелагіти збагачуються органікою, яка не тільки не окислюється, а і при повільній седиментації «не розбавляється» теригенним матеріалом. Такі відклади часто мають чорний колір.

В Україні у Внутрішніх Карпатах CORBs розвинені в Пенінській зоні та Мармароській зоні скель, де складають в основному пухівську світу турону–маастрихту. В Пенінській зоні прошарки рожевих мергелів відмічені і в тисальській світі апту–сенومانу (див. рис. 3) (Вялов та ін., 1988). В літературі також відмічена наявність низів пухівської світи на Мармароському масиві (Чернов, 1966). У Зовнішніх Карпатах CORBs входять до складу яловецької світи сенومانу–сантону, сухівської світи сенومانу–коньяку та голятинської товщі турону–палеоцену (див. рис. 3) (Вялов и др., 1988; Гнилко, 2022).

3. Матеріали і методика робіт

У 2003–2006 та 2011 рр. із застосуванням седиментологічного і мікропалеонтологічного методів вивчали крейдові відклади в межах Чорногорського, Красношорського, Свидовецького, Субсілезького та Буркутського покривів, у 2013–2015 рр. – у межах Пенінської та Мармароської зон (Гнилко, Генералова, 2014; Гнилко та ін., 2015; Гнилко и др., 2015; Гнилко, 2022).

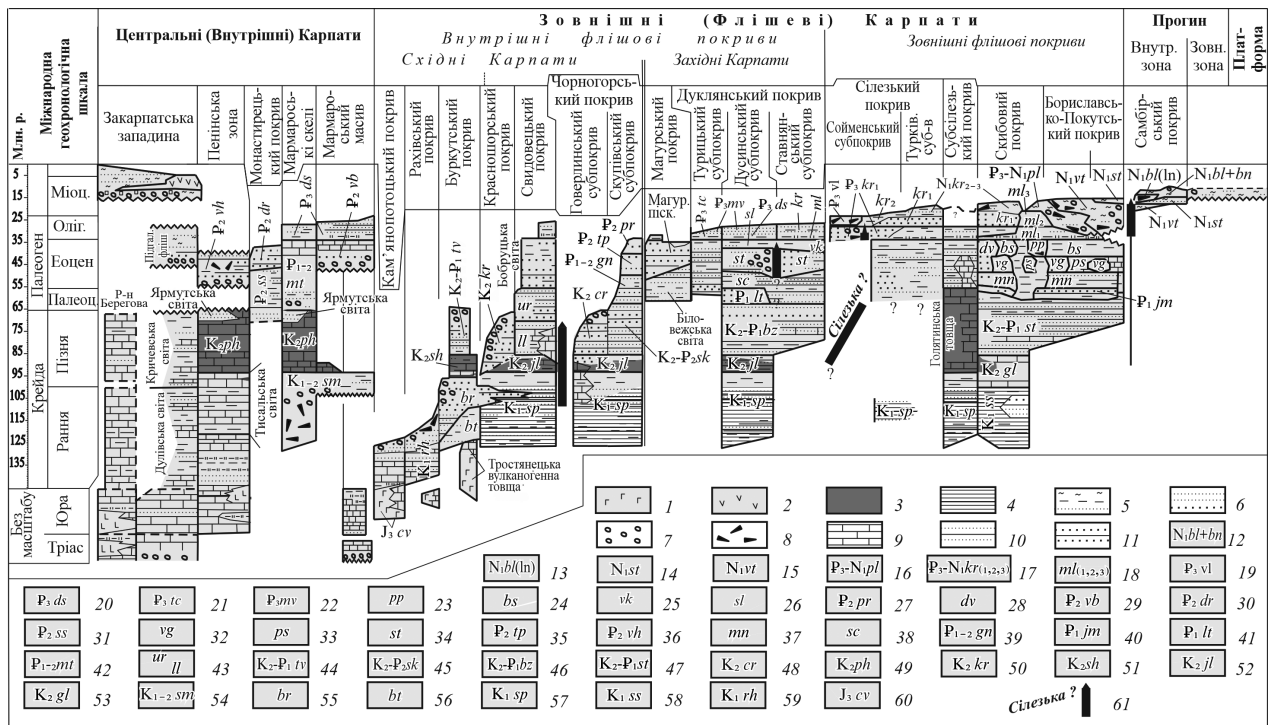


Рис. 3. Положення CORBs на літостратиграфічній схемі мезокайнозую Українських Карпат (Гнилко, 2011 зі змінами): 1 – мезозойські базальтоїди, піллоу-лави – фрагменти океанічної і субокеанічної кори; 2 – неогенові субдукційні (?) вулканіти; 3 – відклади, які вміщують CORBs; 4 – ранньокрейдові відклади з чорними збагаченими органікою глинистими сланцями; 5 – алевроліти, аргіліти, глини; 6 – пісковики, гравеліти; 7 – гравеліти, конгломерати; 8 – олістостроми; 9 – вапняки, мергелі; 10 – середньозернисті турбідити; 11 – грубозернисті турбідити, грейніти; 12–60 – *світи, підсвіти, верстви*: 12 – балицька та бережницька; 13 – ланчинська (олістострома в балицькій світі); 14 – стебницька; 15 – воротищенська; 16 – поляницька; 17 – кросненська світа: нижня (kr_1), середня (kr_2) та верхня (kr_3) підсвіти; 18 – менілітова світа: нижня (ml_1), середня (ml_2) та верхня (ml_3) підсвіти; 19 – волосянківська олістострома; 20 – дусинська; 21 – турецька; 22 – маловиженська; 23 – попельська; 24 – бистрицька; 25 – вишківська; 26 – сольська; 27 – пародчинська; 28 – довжинська; 29 – великобанська; 30 – драгівська; 31 – сушманецька; 32 – вигодська; 33 – пасичняська; 34 – ставняська; 35 – топільчанська; 36 – вульхівчицька; 37 – манявська; 38 – стрічавська; 39 – гнилецька; 40 – ямненська; 41 – лютьська; 42 – метовська; 43 – лолінська та урдинська; 44 – тершовська; 45 – скупівська; 46 – березнянська; 47 – стрийська; 48 – чорногорська; 49 – пухівська; 50 – красношорська; 51 – сухівська; 52 – яловецька; 53 – головнинська; 54 – соймільська; 55 – буркутська; 56 – білотисенська; 57 – шипотська; 58 – спаська; 59 – рахівська; 60 – чивчинська; 61 – ймовірна локалізація підводних і надводних піднять (джерела екзотики, «кордільєри») у Карпатському флішевому седиментаційному басейні

Fig. 3. The position of CORBs on the lithologic-stratigraphic scheme of the Mesozoic-Cenozoic of the Ukrainian Carpathians (Hnylko, 2011, modified): 1 – Mesozoic basalts, pillow lavas – fragments of oceanic and suboceanic crust; 2 – Neogene subduction (?) volcanics; 3 – deposits containing CORBs; 4 – Early Cretaceous sediments with black organic-enriched clay shales; 5 – siltstones, mudstones, clays; 6 – sandstones, gravelites; 7 – gravelites, conglomerates; 8 – olistostromes; 9 – limestones, marls; 10 – middle-grained turbidites; 11 – coarse-grained turbidites, grainites; 12–60 – *formations, members and beds*: 12 – Balych and Berezhnytsa; 13 – Lanchyn (olistostrome in the Balych Formation); 14 – Stebnyk; 15 – Vorotyshcha; 16 – Polyanytsia; 17 – Krosno Formation: lower (kr_1), middle (kr_2) and upper (kr_3) members; 18 – Menilite Formation: lower (ml_1), middle (ml_2) and upper (ml_3) members; 19 – Volosyanka Olistostrome; 20 – Dusyno; 21 – Turytsia; 22 – Malyi Vuzhen; 23 – Popiele; 24 – Bystrytsia; 25 – Vyshkiv; 26 – Sil; 27 – Parodchyn; 28 – Dovzhyn; 29 – Velykyi Banskyy; 30 – Drahovo; 31 – Sushmanets; 32 – Vyhoda; 33 – Pasichna; 34 – Stavne; 35 – Topilcha; 36 – Vulkhivchyk; 37 – Manyava; 38 – Strichava; 39 – Hnylets; 40 – Yamna; 41 – Lyuta; 42 – Metova; 43 – Lolyn and Urda; 44 – Tereshova; 45 – Skupiv; 46 – Bereznyi; 47 – Stryi; 48 – Chornogora; 49 – Puchov; 50 – Krasnoshora; 51 – Sukhiv; 52 – Yalovets; 53 – Holovnya; 54 – Soimul; 55 – Burkut; 56 – Bila Tysa; 57 – Shypot; 58 – Spas; 59 – Rakhiv; 60 – Chyvchyn; 61 – probable localization of submarine and surface uplifts (exotic sources, «cordilleras») in the Carpathian flysch sedimentary basin

Протягом 2016 та 2019–2021 рр. проводили польові роботи в басейні р. Латориця, в ході яких було уточнено геологічне і стратиграфічне положення червоноколірних глинистих утворень Дуклянського покриву. Метод геологічного

картування застосовувався під час геологічного довивчення і підготовки до видання Карпатської серії аркушів Держгеолкарти України та тематичних досліджень Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України (Маць-

ків та ін., 2009), при виконанні яких було деталізована літостратиграфія та тектонічна структура різновікових строкатоколірних утворень. Для уточнення стратиграфічного положення і мікропалеонтологічної характеристики (форамініфери і нанопланктон) відкладів, які містять CORBs, враховано як узагальнені стратиграфічні схеми (Маслакова, 1978; Вялов и др., 1989; Стратиграфія..., 2013), так і праці, які містять опис конкретних розрізів (Дабагян, 1964, 1978; Маслакова, 1965, 1967; Романів,

1978, 1978а, 1994, 1999; Вялов и др., 1988; Дабагян и др., 1989; Романів, 1990, 1991). Проведено таксономічну ревізію видів форамініфер і нанопланктону, визначених попередніми дослідниками з верхньокрейдових відкладів Українських Карпат. Використано результати власних біостратиграфічних досліджень тисальської світи (Наварівська, 2022), червоних аргілітів яловецької світи (Гнилко та ін., 2022), пухівської світи (Наварівська, Генералова, 2022; Navarivska et al., 2023).

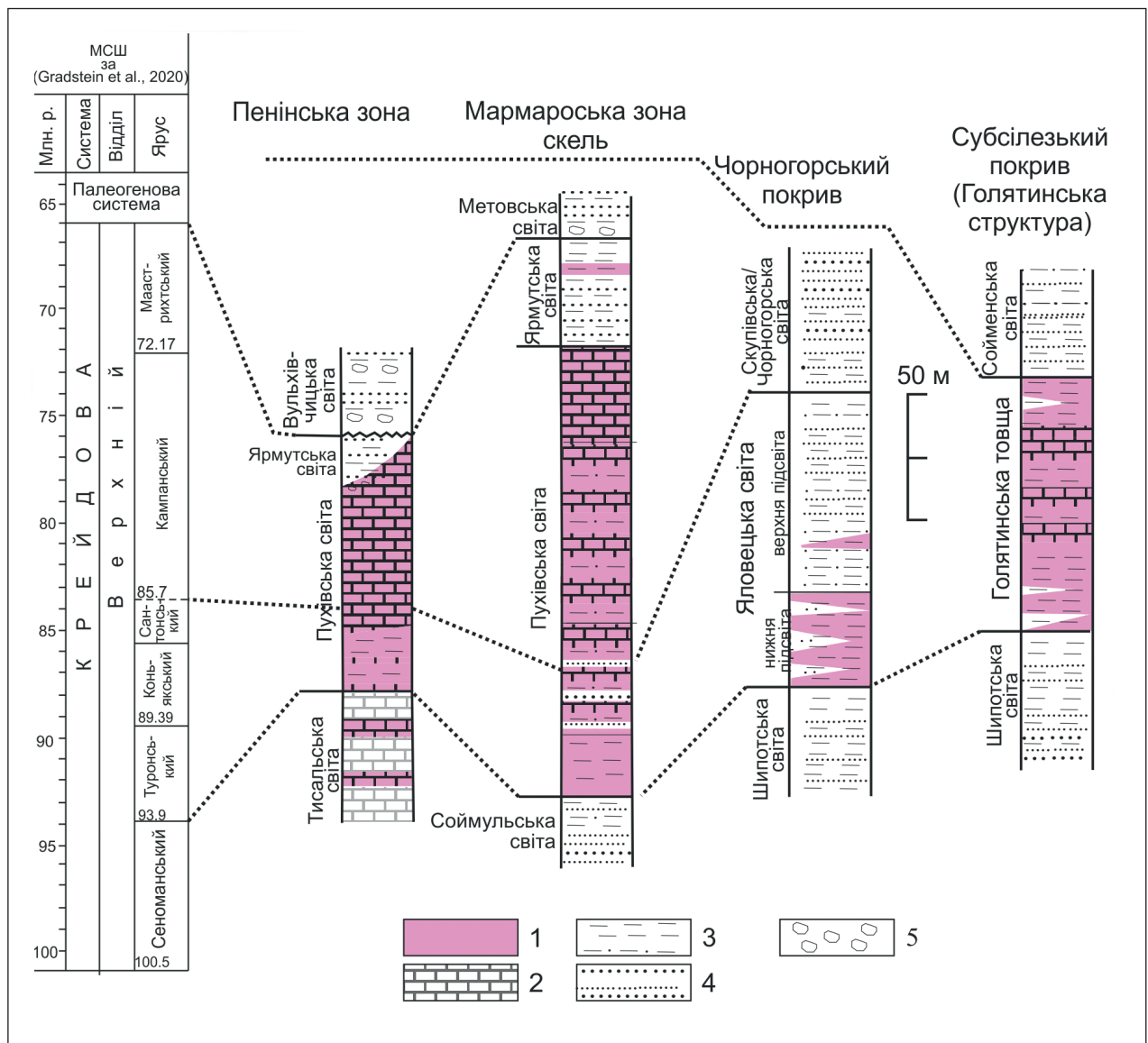


Рис. 4. Кореляція розрізів верхньої крейди, які містять CORBs. Українські Карпати. Складено з урахуванням (Маслакова, 1965, 1967; Вялов и др., 1988, 1989; Дабагян и др., 1989; Романів, 1990, 1991; Романів, 1994; Пономарьова, 2007): 1 – червоноколірні відклади (CORBs); 2 – мергелі, вапнясті аргіліти; 3 – аргіліти, алевроліти; 4 – пісковики; 5 – конгломерати

Fig. 4. Correlation of the Upper Cretaceous successions containing CORBs. Ukrainian Carpathians. Compiled taking into account (Maslakova, 1965, 1967; Vialov et al., 1988, 1989; Dabagyan et al., 1989; Romaniv, 1990, 1991; Romaniv, 1994; Ponomarova, 2007): 1 – red sediments (CORBs); 2 – marls, calcareous mudstones; 3 – mudstones, siltstones; 4 – sandstones; 5 – conglomerates

4. Літостратиграфія

4.1. Внутрішні Карпати

Головними елементами Українських Внутрішніх Карпат є Мармароський масив, що складається з доальпійських метаморфізованих утворень та слабо дислокованого пізньопалеозойсько-кайнозойського осадового чохла. В українському сегменті Карпат Пенінська зона також відноситься до Внутрішніх Карпат (Мацьків та ін., 2009).

4.1.1 Пенінська зона представлена юрсько-неокомськими переважно карбонатними жорсткими породами, які складають власне «кліпи» (брили в меланжі), що поміщені в пластичну «оболонку кліпів» (матрикс меланжу), представлену мергелистими породами аптумаастрихту. Брили і матрикс разом різко незгідно перекриті еоценовими конгломератами (Круглов и др., 1985; Мацьків та ін., 2009).

Червоні глинисті і мергелисті породи, які відносимо до CORBs, розвинені в пухівській (турон–маастрихт) і частково – в тисальській (апт–сеноман) світах (рис. 4). Ці світи належать пластичній оболонці кліпів (матрикс меланжу) і є сильно деформовані. Один з найкращих і найменш деформованих розрізів цих світ розміщений в урочищі Тисало в басейні р. Лужанка Закарпатської області (рис. 5). Тут знаходиться стратотип тисальської світи, де вона представлена чергуванням сірих, сіро-зелених і темно-сірих до чорних мергелів, іноді пісковиків, у верхній частині світи з'являються зеленуваті мергелі і прошарки рожевих мергелів. Потужність світи – 145 м. Стратиграфічно вище лежать рожеві і червоні, місцями голубувато-сірі і плямісті мергелі пухівської світи, потужністю приблизно 100 м, які місцями перекриваються сірим флішем і пісковиками ярмутської світи маастрихту.

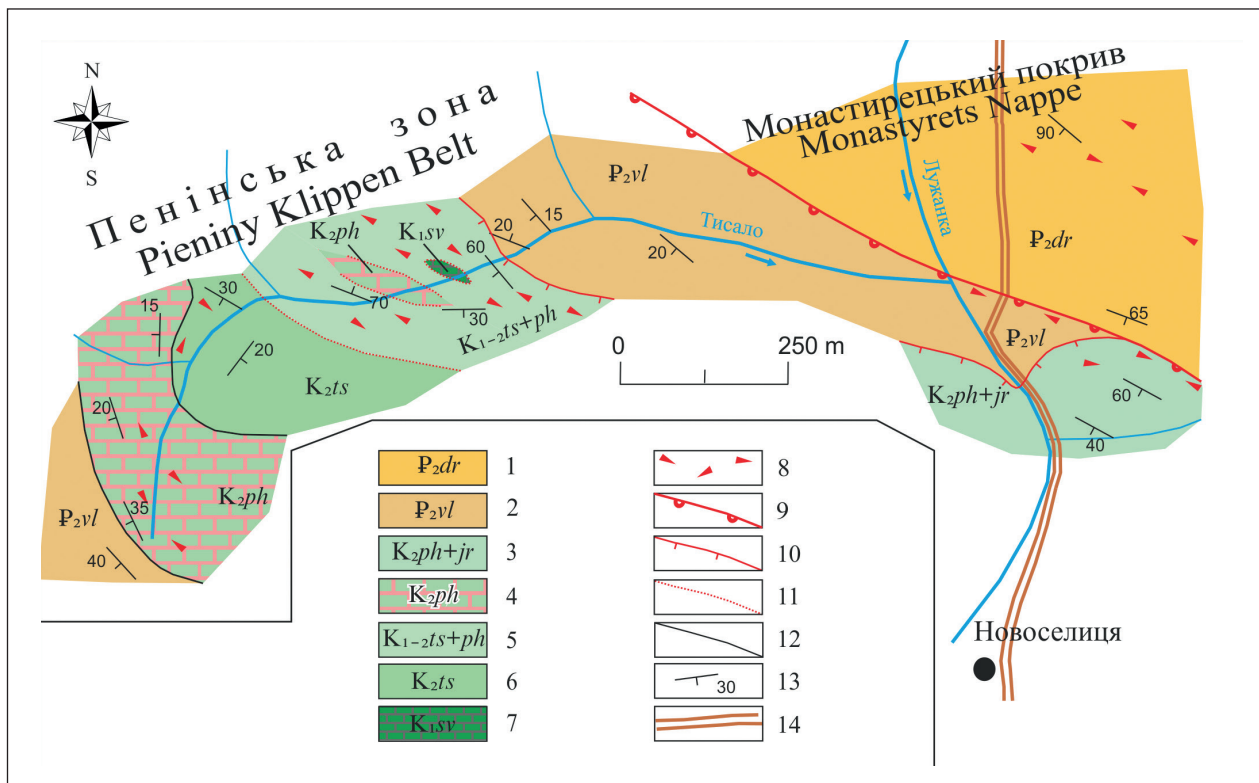


Рис. 5. CORBs на геологічній карті ділянки Пенінської зони в районі урочища Тисало (басейн р. Лужанка, Закарпатська обл.). Карта складена за неопублікованими даними С.П. Гавури. Локалізацію див. рис. 2: 1 – драгівська світа; 2 – вульхівчицька світа; 3 – пухівська (CORBs) та ярмутська світи; 4 – пухівська світа (CORBs); 5 – тисальська і пухівська світи (з CORBs); 6 – тисальська світа (з CORBs); 7 – сваявська світа; 8 – тектонічні брекчії і меланж; 9 – насуви тектонічних покривів; 10 – насуви; 11 – розломи; 12 – геологічні границі; 13 – елементи залягання порід; 14 – автодорога

Fig. 5. CORBs on the geological map of the part of the Pieniny Klippen Belt in the area of the Tysalo tract (Luzhanka river basin, Transcarpathian region). The map was compiled based on unpublished data of S.P. Gavura. For localization, see Fig. 2: 1 – Draho Formation; 2 – Vulhivchyk Formation; 3 – Puchov (CORBs) and Jarmuta formations; 4 – Puchov Formation (CORBs); 5 – Tysalo and Puchov formations (with CORBs); 6 – Ysalyo Formation (with CORBs); 7 – Svalyava Formation; 8 – tectonic breccias and melange; 9 – thrust of the tectonic nappe; 10 – thrust; 11 – fault; 12 – geological boundary; 13 – bedding position; 14 – highway

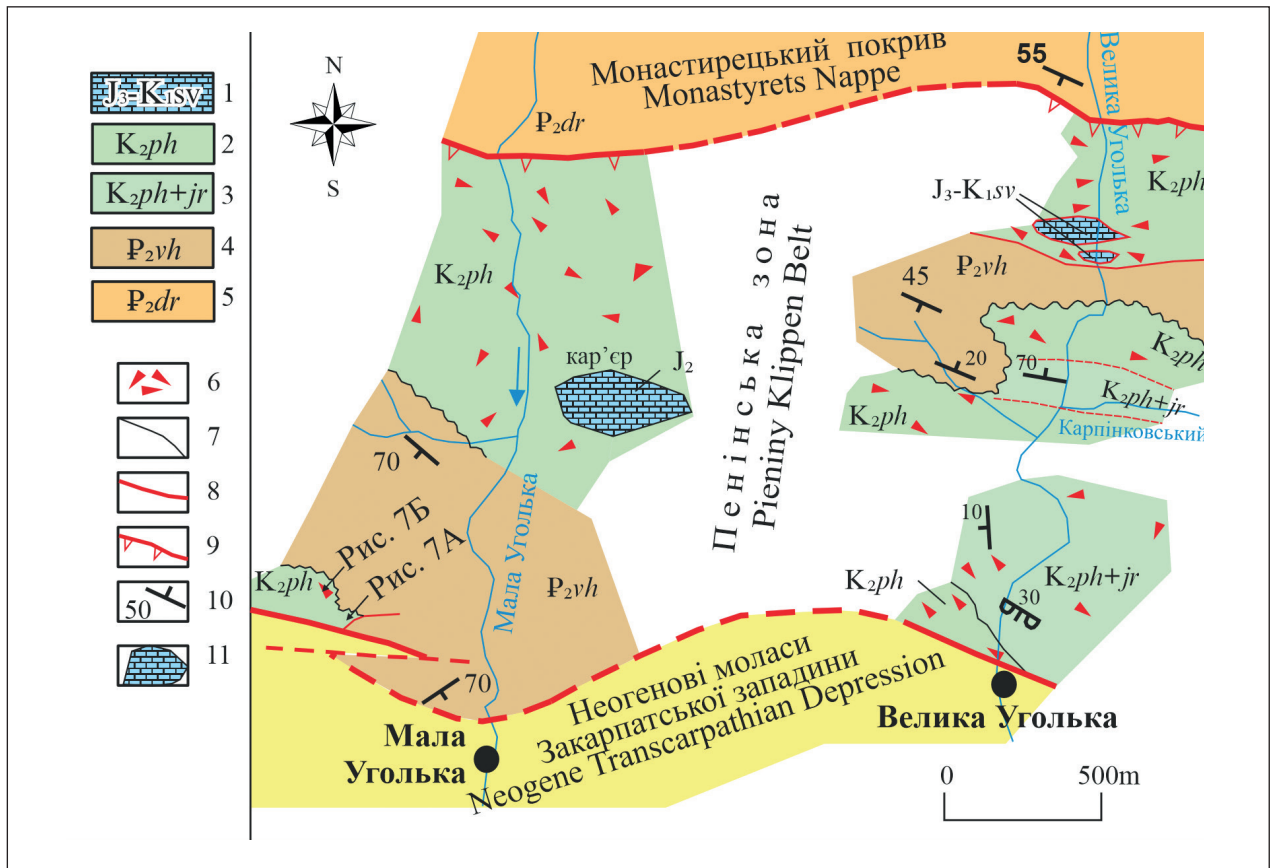


Рис. 6. CORBs (сильно дислоковані червоні мергелі пухівської світи) на геологічній карті Пенінської зони в басейнах рік Велика і Мала Уголька (басейн р. Теремля, Закарпатська обл.). Склад О.М. Гнилко. Локалізацію див. рис. 2: 1 – свалівська світа; 2 – пухівська світа (CORBs); 3 – пухівська (CORBs) та ярмутська світи; 4 – вульхівчицька світа; 5 – драгівська світа; 6 – тектонічні брекчії і меланж; 7 – геологічні границі; 8 – розломи; 9 – головні насуви; 10 – елементи залягання порід; 11 – брили юрсько-неокомських вапняків

Fig. 6. CORBs (intensely deformed red marls of the Puchov Formation) on the geologic map of the Pieniny Klippen Belt in the basins of the Velyka and Mala Uholka rivers (basin of the Tereblya River, Transcarpathian Region). Compiled by O.M. Hnylko. For localization, see Fig. 2: 1 – Svalyava Formation; 2 – Puchov Formation (CORBs); 3 – Puchov (CORBs) and Jarmuta formations; 4 – Vulhivchych Formation; 5 – Drahovo Formation; 6 – tectonic breccias and mélangé; 7 – geological boundary; 8 – fault; 9 – main thrusts; 10 – bedding position; 11 – blocks of Jurassic-Neocomian limestones



Рис. 7. А – червоні мергелі пухівської світи (турон–маастрихт) Пенінської зони (с. Мала Уголька, праві схили р. Мала Уголька, басейн р. Теремля, Закарпатська обл., локалізацію див. рис. 6). Б – дислоковані червоні мергелі пухівської світи в матриці меланжу Пенінської зони (с. Мала Уголька, праві схили р. Мала Уголька, басейн р. Теремля, Закарпатська обл., локалізацію див. рис. 6)

Fig. 7. А – red marls of the Puchov Formation (Turonian–Maastriichtian) of the Pieniny Klippen Belt (Mala Uholka village, right bank of the Mala Uholka River, Tereblya River basin, Transcarpathian Region, localization see Fig. 6). Б – deformed red marls of the Puchov Formation in the mélangé matrix of the Pieniny Klippen Belt (Mala Uholka village, right bank of the Mala Uholka River, Tereblya River basin, Transcarpathian Region, localization see Fig. 6)

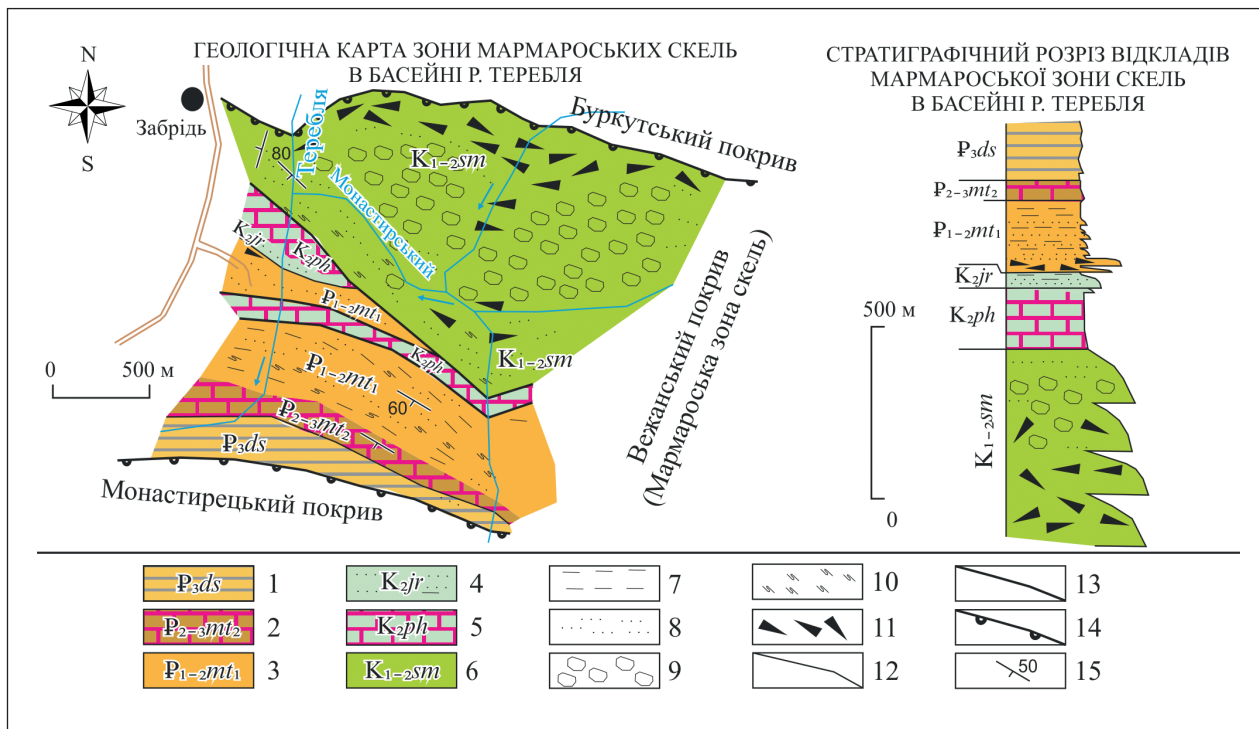


Рис. 8. CORBs на геологічній карті Мармароської зони скель в басейні р. Теремля біля с. Забрідь, Закарпатська обл. Склад О.М. Гнилко. Локалізацію див. рис. 2: 1 – дусинська світа (чорні мергелі); метовська світа: 2 – верхня підсвіта (включає червоні мергелі), 3 – нижня підсвіта; 4 – ярмутська світа; 5 – пухівська світа (CORBs); 6 – соймільська світа; 7 – аргіліти; 8 – пісковики, алевроліти; 9 – конгломерати; 10 – зони розвитку дрібних складок; 11 – відклади мулісто-уламкових потоків (англ. *debris-flow deposits*), олістостроми; 12 – геологічні межі; 13 – розломи; 14 – головні насуви; 15 – елементи залягання порід

Fig. 8. CORBs on the geological map of the Marmarosh Klippen Zone in the Tereblya River basin near the village of Zabrid, Transcarpathian region. Compiled by O.M. Hnylko. For localization, see Fig. 2: 1 – Dusyno Formation (black marls); Metova Formation: 2 – upper member (include red marls), 3 – lower member; 4 – Jarmuta Formation; 5 – Puchov Formation (CORBs); 6 – Soymul Formation; 7 – mudstones; 8 – sandstones, siltstones; 9 – conglomerates; 10 – intensively folded zone; 11 – debris-flow deposits, olistostrome; 12 – geological boundary; 13 – fault; 14 – main thrusts; 15 – bedding position

На цих утвореннях з кутовою незгідністю залягають еоценові поліміктові конгломерати вульхівчицької світи (Круглов и др., 1985; Вялов и др., 1988).

Фрагменти червоноколірних мергелів пухівської світи відслонюються в басейнах рік Велика і Мала Уголька (басейн р. Теремля, Закарпатська обл.) (рис. 6), де вони часто сильно деформовані до меланжу, місцями перетворені в тонкорозсланцьовані породи чи глинку тертя, в яких первинні седиментаційні текстури зазнали значних руйнувань (рис. 7).

Верхня частина тисальської світи за планктонними форамініферами відповідає сенману (Дабагян, 1964; Маслакова, 1967; Вялов и др., 1989). Тут виділено верстви з *Thalmaninella globotruncanoides*, зони *Thalmaninella reicheli* і *Rotalipora cushmani* (Наварівська, 2022).

У мергелях пухівської світи простежено послідовність планктонних форамініфер турону-маастрихту, в ярмутській світі визначено мікрофауну маастрихту (Маслакова, 1967; Вялов и др., 1989). Нанопланктонні зони *Eiffellithus eximius* (верхній турон) і *Micula staurorhoga* (верхи верхнього коньяку-низи нижнього сантону) виокремлено у пухівській світі в урочищі Тисало (Вялов и др., 1989; Романів, 1991; Романів, 1999).

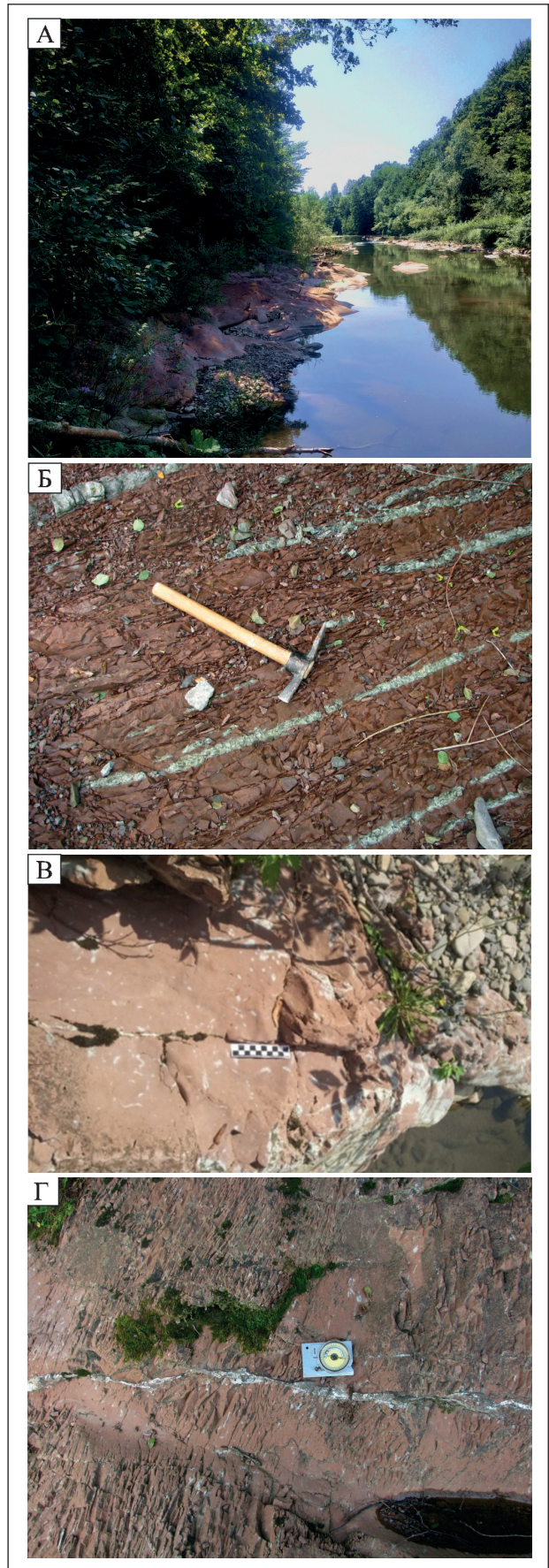
4.1.2 Мармароська зона скель (=Вежанський покрив). Знаходиться на північно-західному продовженні Мармароського кристалічного масиву між басейнами рік Мала Шопурка і Боржава. Вона є зірваним зі своєї седиментаційної основи фрагментом осадового чохла Мармароського масиву, насуненим до північного сходу на Зовнішні Карпати. Стратиграфічний розріз зони складений крейдово-

палеогеновими відкладами. В нижній його частині розвинена потужна (до 1000 м) нижньокрейдова олістостромово-конгломератова товща (власне «Мармароські скелі») та сеноманські пісковики й алевроліти соймунської світи, що перекриті червоноколірними відкладами пухівської світи турону–маастрихту, на якій згідно залягає фліш ярмутської світи (див. рис. 4). Стратиграфічний розріз продовжують палеогенові відклади метовської та дусинської світи (див. рис. 3, 4) (Мацьків та ін., 2009). CORBs тут представлені пухівською світою, яка в Мармароській зоні, на відміну від Пенінської, відносно слабо деформована, а також прошарками червоних аргілітів у ярмутській світі.

Опорний розріз пухівської світи розміщений вздовж р. Терєбля біля с. Забрідь в околицях Драгівського заводу мінеральних вод (див. рис. 4, 8). Тут, в берегах і руслі р. Терєбля простежені майже неперервні відслонення пухівської світи (рис. 9, А), яка згідно залягає на соймунській і перекривається ярмутською. Нижній контакт світи відслонений на березі Терєблі в 60 м нижче устя потічка Монастирський, де на темно-сірих аргілітах і алевролітах соймунської світи згідно залягають червоні глинисто-мергелісті породи пухівської світи. В низах пухівської світи (інтервал 2,5 м) спостерігається чергування сірих алевролітів з червоними щільними аргілітами та алевролітами. Стратиграфічно вище світа представлена червоними аргілітами (інтервал 25 м), вище яких лежить пачка перешарування червонобурих мергелів та сірих і блакитно-сірих алевролітів і пісковиків (інтервал 35 м) (рис. 9, Б).

Рис. 9. CORBs пухівської світи (турон–маастрихт) Мармароської зони скель в опорному розрізі по берегах р. Терєбля біля с. Забрідь, Закарпатська обл.: А – загальний вигляд верхньої частини опорного розрізу пухівської світи; Б – червоно-бурі мергелі з прошарками блакитно-сірих алевролітів і пісковиків у нижній частині пухівської світи; В – рожеві мергелі з плямами голубувато-сірого кольору в найвищій частині пухівської світи; Г – масивні буро-червоні мергелі середньої частини пухівської світи

Fig. 9. CORBs of the Puchov Formation (Turonian–Maastrichtian) of the Marmarosh Klippen Zone in the basic section along the Tereblya River near the village of Zabrid, Transcarpathian region: А – general overview of the upper part of the basic section of the Puchov Formation; Б – red-brown marls with layers of bluish-gray siltstones and sandstones in the lower part of the Puchov Formation; В – pink marls with bluish-gray spots in the highest part of the Puchov Formation; Г – massive brown-red marls of the middle part of the Puchov Formation



Наступна пачка (70 м) складена масивними і неясношаруватими мергелями червоного і бурого кольору (рис. 9, Г) та рожево-бурими алевролітами. В найвищій частині світи (інтервал 35 м) розвинені рожеві мергелі з плямами голубувато-сірого кольору (рис. 9, В).

За форамініферами покрівля соймульської світи відповідає верхам сеноману, пухівська світа зіставлена з туроном–кампаном, ярмутська світа – з маастрихтом (Маслакова, 1967; Вялов и др., 1988, 1989; Дабагян и др., 1989). У пухівській світі в басейні р. Терєбля простежені нанопланктонні зони *Micula staurophora* (верхи верхнього коньяку–низи нижнього сантону), *Tetralithus obscurus* (верхи нижнього сантону–верхній сантон), *Broinsonia parca* (нижній кампан), *Tetralithus aculeus* (верхній кампан) (Вялов и др., 1989; Романив, 1991; Романив, 1999). В розрізі р. Терєбля (с. Забрідь Закарпатської обл.) темно-сірі вапнисті аргіліти покрівлі соймульської світи містять *Rotalipora cushmani* (Morrow) пізнього сеноману, а червоні аргіліти низів пухівської світи туронську асоціацію – *Dicarinella hagni* (Scheibnerova), аглютиновані *Uvigerinammina praejankoi* Neagy, *Uvigerinammina jankoi* Majzon (Navarivska et al., 2023).

4.1.3 Мармароський масив. CORBs відносяться до осадового чохла Мармароського кристалічного масиву і представлені тільки нижньою частиною пухівської світи. Тут на західному схилі гори Соймул поблизу м. Рахів конгломерати соймульської світи перекриті товщею (потужністю 30 м) червоних і зеленкуватосірих алевритистих мергелів, які містять туронську асоціацію планктонних форамініфер з *Helvetoglobotruncana helvetica* (Bolli) (за визначеннями Н.І. Маслакової (Чернов, 1966)).

4.2 Зовнішні Карпати

Зовнішні Карпати складені потужним комплексом нижньокрейдово-міоценових флішево-моласових відкладів, серед яких CORBs поширені в інтервалі турону–сантону майже повсюдно, а в невеликій Субсілезькій тектонічній одиниці складають туронсько-маастрихтську частину розрізу і переходять в палеоцен. CORBs у відкладах більшої частини Зовнішніх Карпат представлені переважно невапнистими червоними аргілітами яловецької світи

(Дуклянський, Чорногорський, Свидовецький та Красношорський покриви), місцями – вапнистими аргілітами і мергелями сухівської світи (Буркутьський покрив) і голятинської товщі (Субсілезький покрив) (див. рис. 3, 4).

4.2.1 Дуклянський покрив розвинений в західній частині Українських Карпат. Характерний розріз порід цього покриву, який містять невапнисті аргіліти CORBs, відслонений вздовж потоку Песцій (басейн р. Люта) в с. Люта Закарпатської обл. В руслі Песцію спостерігається принасувний тектонічний меланж, над яким у 1,2 км вище від устя потоку виходить на поверхню середньоритмічний нижньокрейдовий фліш шипотської світи потужністю приблизно 100 м. Фліш виражений тонко-середньоритмічним чергуванням темно-сірих «склистих» олігоміктових суттєво кварцових дрібнозернистих пісковиків, алевролітів та чорних, рідше зеленкуватих аргілітів. Вище лежать зелені аргіліти (потужністю 3,5 м) з форамініферами сеноману, які перекриті пачкою (потужністю 60 м) вишнево-червоних аргілітів нижньоаяловецької підсвіти з форамініферами турону (Вялов и др., 1988). Стратиграфічно вище розміщуються пачка (потужністю 30 м) зеленувато-сірих аргілітів, а на ній – пачка (потужністю 35 м) сірих аргілітів з прошарками скісношаруватих алевролітів і пісковиків, які відносяться до верхньоаяловецької підсвіти (Вялов и др., 1988). Вище по руслу Песцію і по розрізу відслонюється темно-сірий піскувато-глинистий тонко- до середньоритмічного сенонський фліш березнянської світи, який перекривається (в інших місцях Дуклянської одиниці) палеогеновими відкладами (див. рис. 3).

В межах Дуклянського покриву вік за форамініферами покрівлі шипотської світи – пізній сеноман, червоних аргілітів нижньоаяловецької підсвіти – турон–коньяк, верхньоаяловецької підсвіти – сантон (Маслакова, 1967). У розрізі яловецької світи по потоку Песцій стратиграфічно найнижчі строкати (вишнево-червоні і зелені) аргіліти відповідають турону. Вони залягають на щільних зелених аргілітах з форамініферами сеноману (Вялов и др., 1988).

4.2.2 Чорногорський, Свидовецький та Красношорський покриви. Розташовані в східній частині Українських Зовнішніх Карпат і містять переважно невапнисті CORBs серед відкладів яловецької світи (див. рис. 2–4). Страти-

графічний розріз цих тектонічних одиниць розпочинається шипотською світою – чорними сланцями і середньоритмічним флішем, перекритим малопотужними (до перших метрів) верствами зелених аргілітів з прошарками алевролітів. Вище лежать власне CORBs – 20–30-метровий горизонт червоних і вишнево-червоних аргілітів з прошарками зелених аргілітів (рис. 10). Рідко присутні червоні мергелі. Горизонт віднесений до нижньояловецької підсвіти (Маслакова, 1965, 1967; Вялов и др., 1981). Він перекривається переважно турбідитовими відкладами верхньояловецької підсвіти, вище якої залягає сенонсько-палеогеновий фліш: чорногорська світа (Говерлінський субпокрив Чорногорського покриву); скупівська, гнилицька, топільчанська та пародчинська світи (Скупівський субпокрив Чорногорського покриву); лонинська, урдинська та бобруцька світи (Свидовецький покрив); красношорська світа (Красношорський покрив) (див. рис. 3, 4).

За характерними планктонними форамініферами вік верхньої пачки шипотської світи з *Schackoia cenomana* (Schacko), *Guembelina cenomanica* Agalarov, *Hedbergella simplicissima* (Magne and Sigal) – сеноман, червоних вапнистих аргілітів нижньояловецької підсвіти з *Helvetoglobotruncana helvetica* (Bolli), *Marginotruncana sigali* (Reichel), *Globotruncana lapparenti* Brotzen, *Praeglobotruncana inflata* Bolli – турон–коньяк, верхньояловецької підсвіти з *Globotruncana bulloides* Vogler – сантон (Маслакова, 1965, 1967). У розрізі правої притоки р. Яловець у верхньошипотській підсвіті встановлено нанопланктонну зону *Eiffelithus turriseiffeli* (верхи верхнього альбу–нижній сеноман), а у верхньояловецькій підсвіті – *Micula stauriphora* (верхи верхнього коньяку–низи нижнього сантону) і *Tetralithus obscurus* (верхи нижнього сантону–верхній сантон) (Вялов и др., 1989; Романив, 1990, 1991; Романив, 1999).

4.2.3 Буркутський покрив. Червоні вапнисті аргіліти і мергелі, які відносим до CORBs, розвинені в межах цього покриву у складі сухівської світи (див. рис. 2, 3). Стратиграфічний розріз відкладів Буркутського покриву розпочинається апт-сеноманським сірим флішем (білотисенська світа) та пісковиками (буркутська світа). Ці відклади перекриваються сеноман-коньякськими глинисто-мергелистими відкладами сухівської світи, потужністю 200 м,

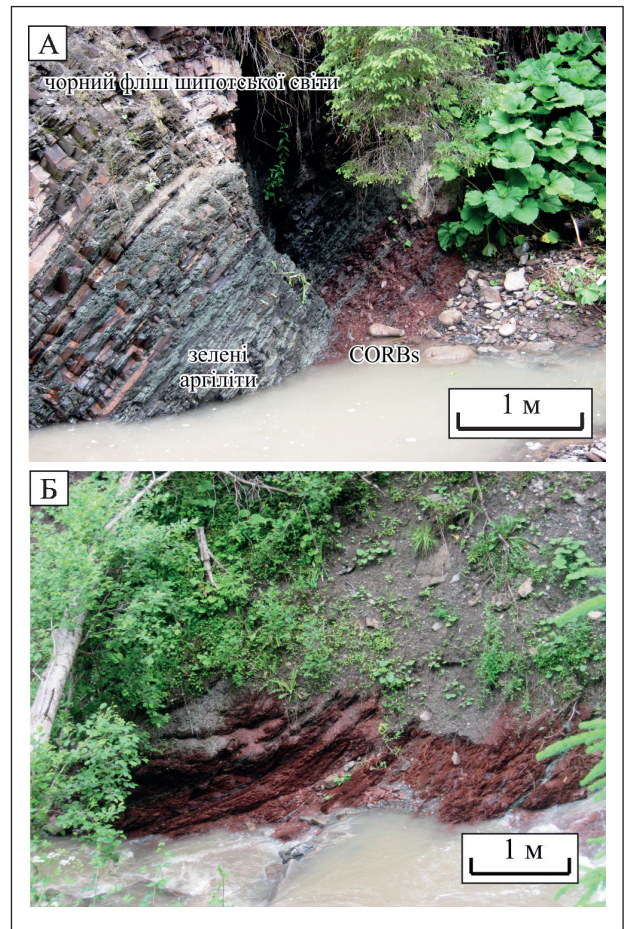


Рис. 10. CORBs яловецької світи в межах Чорногорського покриву Зовнішніх Карпат, відслонення по р. Лазещина в басейні р. Чорна Тиса поблизу м. Ясиня: А – стратиграфічний інтервал (перевернене залягання), що включає: верхи шипотської світи – фліш з чорними аргілітами, псамітовими турбідитами, шарами зелених аргілітів та низи яловецької світи – червоні аргіліти (CORBs); Б – аргіліти CORBs яловецької світи

Fig. 10. CORBs of the Yalovets Formation in the Outer Carpathian Chornogora Nappe, outcrop near Lazeshchyna River in the Chorna Tysa river basin near the city of Yasynya: A – the stratigraphic interval (inverted bedding), which includes both: the upper part of the Shypot Formation – flysch with black mudstones, psammite turbidites, layers of green mudstones and the bottom of the Yalovets Formation – red mudstones (CORBs); B – mudstone CORBs of the Yalovets Formation

яка містить червоноколірні мергелі. Світа перекрита сенонським сірим флішем.

В розрізі сухівської світи виділяють дві частини: нижню, складену темно-сірими (до чорних) вапнистими алевролітами та аргілітами, рідше мергелями, і верхню, представлену строкатими (червоними і зеленими) та сірими мергелями і вапнистими аргілітами (Дабагян и др., 1981). Проте варто зазначити, що глинисті відклади сухівської світи внаслідок своїх плас-

тичних фізичних властивостей, як правило, сильно дислоковані, окремі інтервали розрізу світи розірвані тектонічними поверхнями та перетворені в тектонічну брекчію, що затрудняє встановлення їх стратиграфічної послідовності.

Прошарки коричнево-червоних вапнистих аргілітів і мергелів відмічені по потоку Плиняк (басейн р. Боржава, Закарпатська обл.) в інтервалі розрізу світи (потужністю 80 м), який відповідає нанопланктонній зоні *Eiffellithus turriseiffeli* (верхи верхнього альбу–нижній сеноман) (Романів, 1991; Романів, 1999).

По потоку Поркулець (ліва притока р. Терешова біля с. Тарасівка, басейн р. Тересва Закарпатської обл.) відслонена малопотужна (6 м) пачка рожевих і зелених мергелів сухівської світи, яка відповідає нанопланктонній зоні *Gartnerago obliquum* (верхній сеноман–нижній турон) (Романів, 1991; Романів, 1999). Строкати утворення, складені зеленкувато-сірими і коричнево-червоними аргілітами і мергелями (потужністю 50 м), відслонені в басейні цього ж потоку, де відповідають зоні *Eiffellithus eximius* (верхній турон) (Романів, 1991; Романів, 1999).

4.2.4 Субсілезький покрив. Аргіліти і мергелі CORBs складають більшу частину голятинської товщі цього покриву (див. рис. 2, 3). Зауважимо, що ця відносно малопотужна (до 100 м) «нефлішева» товща розвинена серед суцільного поля потужного одновікового флішу сусідніх тектонічних одиниць Зовнішніх Карпат. Вона добре відслонена в так званій «Голятинській структурі» Субсілезького покриву (Гнилко, 2022) в характерному стратиграфічному розрізі по р. Мала Голятинка, а також у розрізах по потоках Мала Голятинка та Рудавець (район сіл Голятин та Майдан в басейні р. Ріка, Закарпатська обл.). Стратиграфічний розріз Голятинської структури розпочинається нижньокрейдовими чорними сланцями і турбідами шипотської світи (потужністю 400 м), що перекриваються пачкою (потужністю до перших метрів) зелених шаруватих аргілітів з прошарком (10 см) ясно-зелених кременів (радіоларитів?). Вище лежить голятинська товща турону–палеоцену (потужністю близько 100 м), представлена червоними і зеленими аргілітами, мергелями, вапнистими аргілітами (див. рис. 4, 11). Характерно, що червоний і зе-

лений колір у породах розміщений плямисто і переходить один в одний без видимої закономірності, що може бути наслідком міграції водних розчинів за літифікаційних процесів. Стратиграфічно вище лежить еоценовий та олігоценний фліш.

У голятинської товщі виділена послідовність зон за аглютинованими бентосними форамініферами: *Uvigerinamina jankoi* (турон); *Spiroplectinella costata* (коньяк–нижня більша частина сантону); *Caudammia gigantea* (верхній сантон–нижній кампан); *Rzehakina inclusa* (верхній кампан–маастрихт); *Rzehakina fissistomata* (палеоцен) (Пономарьова, 2007). Нанопланктонні зони *Tetralithus obscurus* (верхи нижнього сантону–верхній сантон), *Broinsonia parca* (нижній кампан), *Tetralithus aculeus* (верхній кампан) визначені в розрізі р. Голятинка (Романів, 1994).

Червоні і строкаті мергелісті аргіліти верхньої крейди (кампан–маастрихт) розкриті свердловиною Турка-2 (південно-західна околиця с. Лосинець, поблизу м. Турка Львівської обл.) в межах Розлуцької луски Субсілезького покриву. Червоні, зелені, сірі переважно вапнисті аргіліти з прошарками мергелів спорадично відслонюються в межах Розлуцької луски (див. рис. 2), де містять форамініфери сенонсько-данського віку (Глушко, Круглов, 1971).

В межах української частини Сілезького покриву CORBs не встановлені. Серед крейдових відкладів Скибового покриву переважають чорні сланці (рання крейда) та сірі мергелі і фліш (пізня крейда), CORBs знайдені фрагментарно і потребують довивчення. В басейні р. Стрий описано вихід малопотужних (5 м) вишневих і зелених аргілітів, під якими в зеленувато-сірих аргілітах знайдено форамініфери коньяксько-сантонського віку (Глушко, Круглов, 1971). Червоні і строкаті аргіліти та мергелі розкриті свердловинами Лути-1 і Шевченково-1 в розрізі крейдового флішу Берегової та Орівської скиб Скибового покриву, де для них було запропоновано назву ілемкинська світа (Вялов и др., 1988 і посилання там само). Визначення стратиграфічного положення цих відкладів потребує додаткових даних (Вялов и др., 1988), а ілемкинська світа не увійшла до регіональних стратиграфічних схем (Вялов и др., 1989; Стратиграфические..., 1993; Стратиграфія..., 2013).

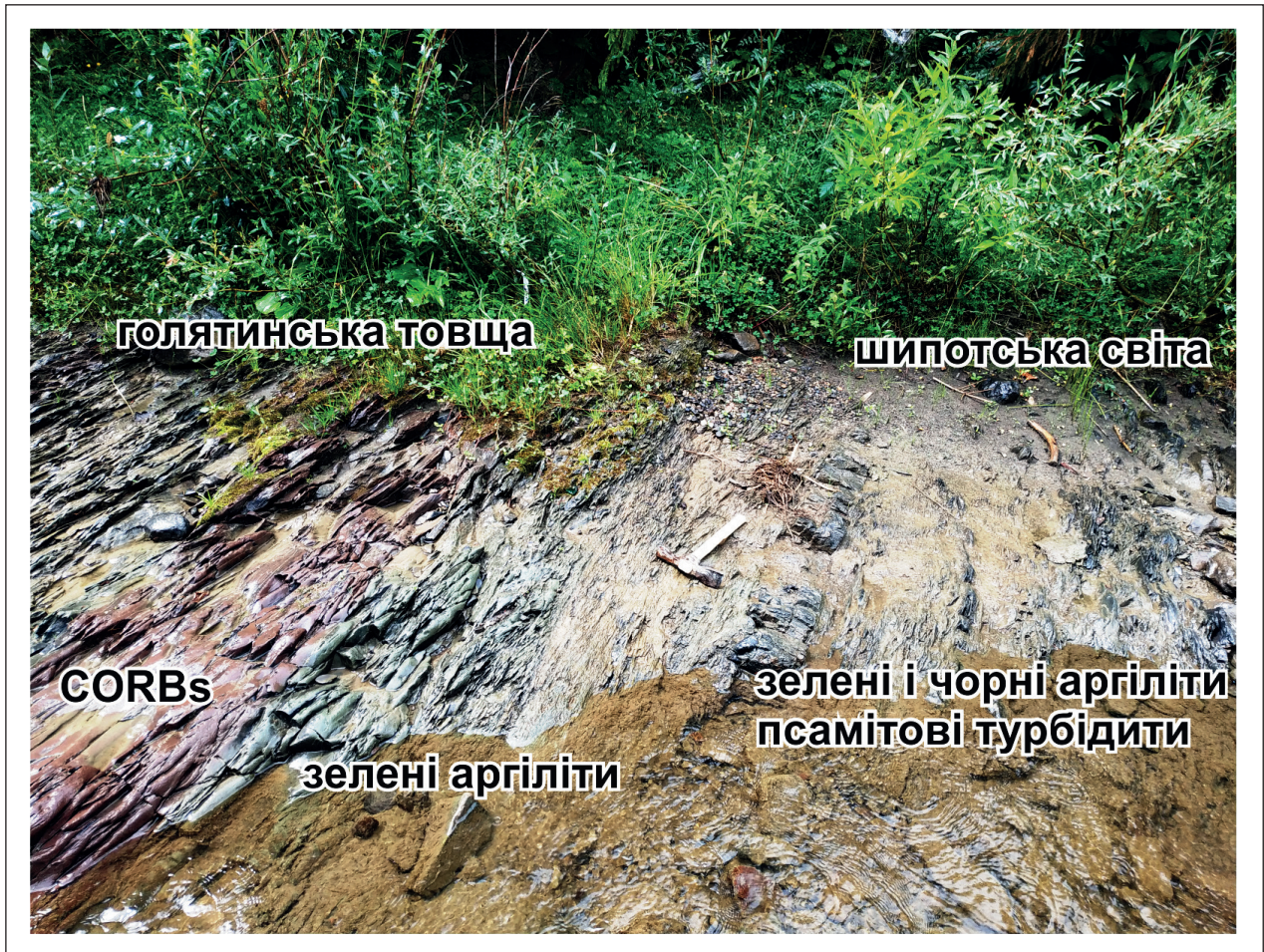


Рис. 11. CORBs голятинської товщі в межах Субсілезького покриву (Голятинська структура) Зовнішніх Карпат, перехідна ланка від шипотської світи до голятинської товщі. Ріка Голятинка поблизу с. Голятин, Закарпатська обл.

Fig. 11. CORBs of the Holyatyn Beds of the Subsilesian Nappe (Holyatyn Structure) of the Outer Carpathians, the transitional link from the Shypot Formation to the Holyatyn Beds. Holyatyn River near the village of Holyatyn, Transcarpathian district

Необхідно також зазначити, що рожево-червоні мергелі відслонюються в межах Кам'янопотоцького покриву (найбільший внутрішній елемент Зовнішніх Карпат, стратиграфічний розріз якого відповідає верхній юрній крейді (Гнилко, Генералова, 2014; Krobicki et al., 2014), проте їх вік і стратиграфічне положення не визначені і потребують подальших досліджень.

5. Біостратиграфія

5.1 Вапняний нанопланктон

Зональне розчленування верхньокрейдових відкладів за вапняним нанопланктоном подається за схемою А.М. Романів (Романів, 1991;

Romaniv, 1992; Романів, 1999), яка була побудована на основі шкали В. Гаспарикової для Західних Карпат (Gasparikova, 1984). За матеріалами А.М. Романів на основі вивчення нанофосилій у розрізах Українських Карпат та аналізі їх поширення в різних структурно-фаціальних зонах нами проведено кореляцію з детальною шкалою верхньої крейди Бореальної і Тетичної провінцій Дж. Барнет (Burnett, 1998), яка є складовою МСШ (Gradstein et al., 2020). Для регіональної біостратиграфічної схеми за нанофосиліями нами уточнено вік та обсяги нанозон (Romaniv, 1992; Романів, 1999) (лон, за даними А.М. Романів (Романів, 1991)) відкладів верхньої крейди Українських Карпат відповідно до сучасної МСШ (Gradstein et al., 2020) (рис. 12).

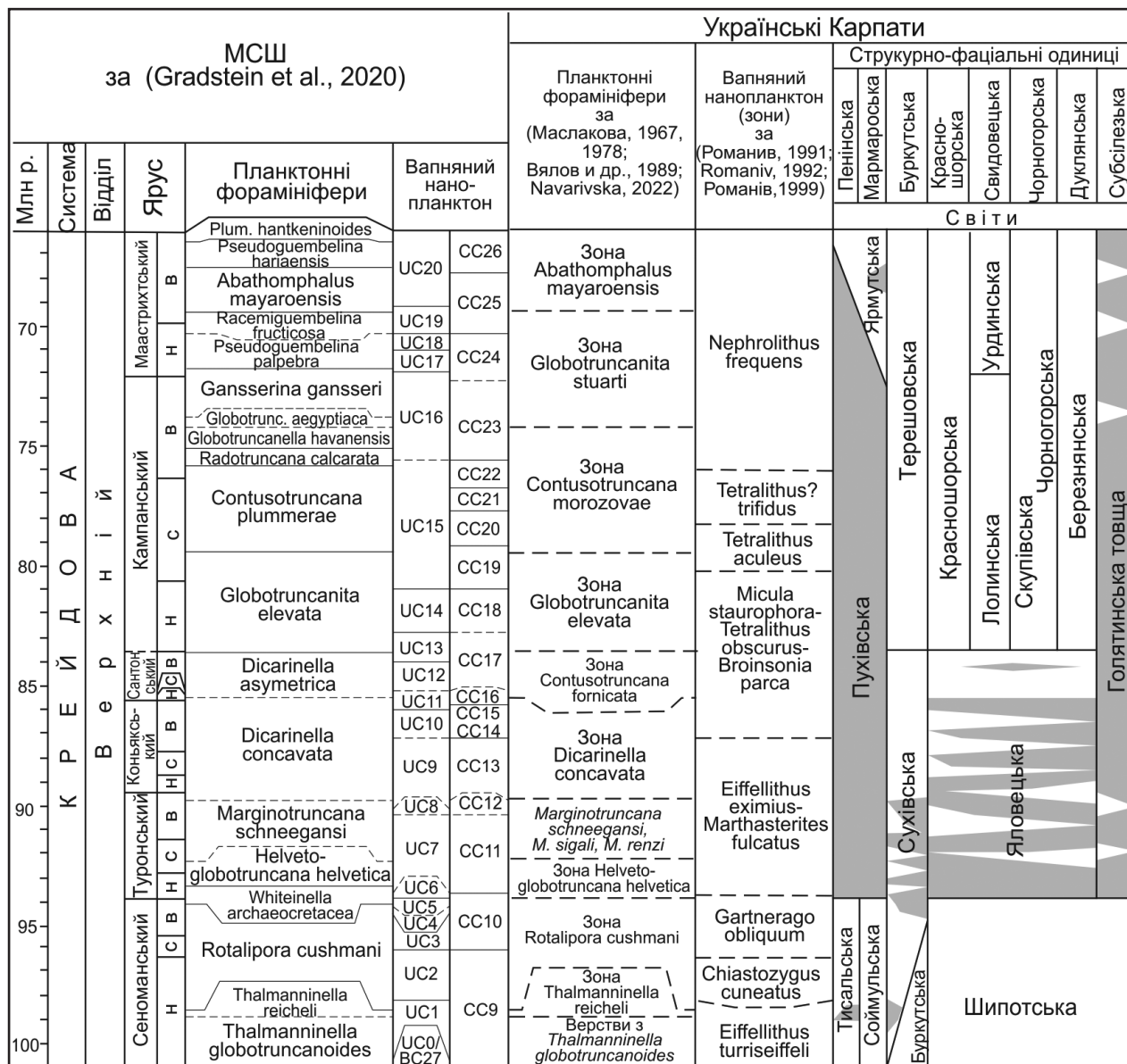


Рис. 12. Стратиграфічна схема верхньокрейдових відкладів Українських Карпат, які містять CORBs. Сірим кольором показано червоноколірні відклади (CORBs)

Fig. 12. Stratigraphic scheme of the Upper Cretaceous deposits of the Ukrainian Carpathians, which contain CORBs. Red-colored sediments (CORBs) are shown in gray

Зона *Eiffellithus turriseiffeli* відповідає стратиграфічному інтервалу в межах від верхів верхнього альбу до нижнього сеноману (Романів, 1999). Визначається як інтервал від першої появи (FO – first occurrences) *Eiffellithus turriseiffelii* (Deflandre in Deflandre & Fert) до FO *Helicolithus trabeculatus* (Górka) (синонім: *Chiastozygus cuneatus* (Lyu'eva)) (Романів, 1991). Нанозона виділена в сухівській світі по потоку Поркулець у басейні р. Терешова, по потоку Плиняк у басейні р. Бронька та у верхньошипотській підсвіті в безіменній правій

притоці р. Яловець (Романів, 1978а, 1999; Вялов и др., 1989; Романів, 1990, 1991). За першою появою і поширенням виду-індексу *Eiffellithus turriseiffelii* та появою виду *Tetrapodorhabdus decorus* (Deflandre in Deflandre & Fert) (син.: *Podorhabdus granulatus* (Reinhardt)) відповідає зонам UC0/BC27 та UC1 (Burnett, 1998), однойменній зоні верхів верхнього альбу–нижнього сеноману Західних Карпат (Gasparikova, 1984) та верхам альбу–нижньому сеноману МСШ (Gradstein et al., 2020).

Зона **Chiatozygus cuneatus** відповідає середньому сеноману (Романів, 1999). Нанозона у досліджуваних відкладах, які вміщують CORBs, не встановлена.

Зона **Gartnerago obliquum** відповідає стратиграфічному інтервалу в межах від верхнього сеноману до нижнього турону (Романів, 1999). Визначається як інтервал від FO *Gartnerago obliquum* (Stradner) до FO *Eiffellithus eximius* (Stover) (Романів, 1991). Нанозона виділена у середній частині сухівської світи в басейні р. Терешова (Романів, 1978а, 1999; Вялов и др., 1989; Романів, 1991). За першою появою виду-індексу *Gartnerago obliquum*, появою видів *Microrhabdulus decoratus* Deflandre, *Cylindralithus biarcus* Bukry, *Ahmuellerella octoradiata* (Górka) відповідає зонам у діапазоні від середньої частини підзони UC2с до нижньої частини підзони UC6b (Burnett, 1998), однойменній зоні верхнього сеноману–нижнього турону Західних Карпат (Gasparikova, 1984) та середньому сеноману–нижній частині нижнього турону МСШ (Gradstein et al., 2020).

Зона **Eiffellithus eximius-Marthasterites furcatus** характеризує нижній турон–нижню частину верхнього коньяку. Нанозона відповідає зонам *Eiffellithus eximius* та *Marthasterites furcatus* за матеріалами А.М. Романів (Романів, 1999).

Зона **Eiffellithus eximius** характеризує верхній турон (Романів, 1999). Визначається як інтервал від FO *Eiffellithus eximius* до FO *Marthasterites furcatus* (Deflandre in Deflandre & Fert) (Романів, 1991). Нанозона виділена у середній частині сухівської світи в басейні р. Терешова та у нижній частині пухівської світи в урочищі Тисало (Вялов и др., 1989; Романів, 1991; Романів, 1999).

Зона **Marthasterites furcatus** відповідає більшій частині коньяку (Романів, 1999). Визначається як інтервал від FO *Marthasterites furcatus* до FO *Micula staurophora* (Gardet) (Романів, 1991). Нанозона виділена у верхній частині сухівської світи в басейні р. Терешова (Вялов и др., 1989; Романів, 1991; Романів, 1999).

За даними інтернет-ресурсу (<http://www.mikrotax.org>) та Дж. Барнет (Burnett, 1998), вид *Marthasterites furcatus* вперше з'являється в нижній частині підзони UC6b, а вид *Eiffellithus eximius* – в UC8a, тому зони *Eiffellithus eximius* та *Marthasterites furcatus* на даний час доцільно

виділяти у складі єдиної нанозони *Eiffellithus eximius-Marthasterites furcatus*. За першою появою видів-індексів *Marthasterites furcatus* та *Eiffellithus eximius* відповідає зонам у діапазоні від нижньої частини підзони UC6b до UC9 (Burnett, 1998), нанозонам *Eiffellithus eximius* верхнього турону і *Marthasterites furcatus* (нижня-більша частина верхнього коньяку) Західних Карпат (Gasparikova, 1984) та нижньому турону–нижній частині верхнього коньяку МСШ (Gradstein et al., 2020).

Зона **Micula staurophora-Tetralithus obscurus-Broinsonia parca** характеризує верхній коньяк–нижню частину середнього кампану. Нанозона відповідає зонам *Micula staurophora*, *Tetralithus obscurus* та *Broinsonia parca* за матеріалами А.М. Романів (Романів, 1999).

Зона **Micula staurophora** відповідає верхам верхнього коньяку–низам нижнього сантону (Романів, 1999). Визначається як інтервал від FO *Micula staurophora* до FO *Calculites obscurus* (Deflandre) (базіонім: *Tetralithus obscurus* Deflandre) (Романів, 1991). Нанозона простежена у сухівській світі в басейні р. Терешова, у пухівській світі у розрізах по р. Терєбля та в урочищі Тисало, у верхньояловецькій підсвіті по безіменній правій притоці в басейні р. Яловець, що впадає трохи вище струмка Торніківський, а також в нижній частині красношорської світи у стратотиповому розрізі по струмку Терсовський (права притока р. Лужанка) встановлено збідний комплекс нанофосилій, близький за складом до комплексу цієї нанозони (Вялов и др., 1989; Романів, 1990, 1991; Романів, 1999).

Зона **Tetralithus obscurus** характеризує верхи нижнього сантону–верхній сантон (Романів, 1999). Визначається як інтервал від FO *Calculites obscurus* до FO *Broinsonia parca* (Stradner) (Романів, 1991). Нанозона виділена у пухівській світі в басейні р. Терєбля, у верхній частині розрізу яловецької світи по безіменній правій притоці в басейні р. Яловець, що впадає трохи вище струмка Торніківський (Вялов и др., 1989; Романів, 1990, 1991; Романів, 1999), а також у строкатій товщі в розрізі по р. Голятинка (Романів, 1994).

Зона **Broinsonia parca** відповідає нижньому кампану (Романів, 1999). Визначається як інтервал від FO *Broinsonia parca* до FO *Ceratolithoides aculeus* (Stradner) (син.: *Tetralithus aculeus* Bukry & Kennedy) (Романів, 1991). Нанозона простежена

у пухівській світі в басейні р. Теремля, у нижньо-березнянській підсвіті по потоку Песцій в басейні р. Люта, у строкатій товщі в розрізі по р. Голятинка, а також у лолінській світі, в перехідній товщі до урдинської світі, в розрізі по притоці р. Чорна Тиса в потічку Кевеле встановлено збіглий комплекс нанофосилій, близький за складом до комплексу цієї нанозони (Вялов и др., 1989; Романив, 1991; Романів, 1994, 1999).

За даними інтернет-ресурсу (<http://www.mikrota.org>) та Дж. Барнет (Burnett, 1998), зональний вид *Micula staurophora* вперше з'являється в зоні UC10, вид *Calculites obscurus* (базіонім: *Tetralithus obscurus*) – в UC11c, а *Broinsonia parca* – в коньяку, тому зони *Micula staurophora*, *Tetralithus obscurus* та *Broinsonia parca* на даний час доцільно виділяти у інтервалі об'єднаної нанозони *Micula staurophora*–*Tetralithus obscurus*–*Broinsonia parca*. За першою появою видів-індексів *Micula staurophora*, *Calculites obscurus* та *Broinsonia parca*, появою видів *Lucianorhabdus cayeuxii* Deflandre, *Micula concava* (Stradner in Martini & Stradner), *Rucinolithus hayi* Stover, *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, зникненням (LO – lowest occurrence) *Marthasterites furcatus*, *Eprolithus floralis* (Stradner) (базіонім: *Lithastrinus floralis* Stradner) відповідає зонам: в діапазоні від UC10 до підзони UC15a (Burnett, 1998), нанозонам *Micula staurophora* (син.: *Micula decussata*) верхів верхнього коньяку–нижньої частини сантону, *Tetralithus obscurus* верхів нижнього-верхнього сантону і *Broinsonia parca* нижнього кампану Західних Карпат (Gasparikova, 1984) та верхньому коньяку–нижній частині середнього кампану МСІІІ (Gradstein et al., 2020).

Зона ***Tetralithus aculeus*** відповідає верхньому кампану (Романів, 1999). Визначається як інтервал від FO *Ceratolithoides aculeus* (син.: *Tetralithus? aculeus*) до FO *Uniplanarius trifidus* (Stradner in Stradner & Papp) (базіонім: *Tetralithus trifidus* Stradner in Stradner & Papp) (Романів, 1991). Нанозона виділена у верхній частині пухівської світі у розрізі по р. Теремля, у березнянській світі в басейні р. Уж по потоках Стричавський та Іванчевський на південно-західній околиці с. Кострина, у строкатій товщі в розрізі по р. Голятинка, у скупівській світі в розрізі по лівій притоці р. Білий Черемош в потічку Кекача встановлено збіглий

комплекс нанофосилій, близький за складом до комплексу цієї нанозони (Вялов и др., 1989; Романив, 1991; Романів, 1994, 1999). За першою появою виду-індексу *Ceratolithoides aculeus* відповідає підзонам UC15b та UC15c (Burnett, 1998), однойменній зоні верхнього кампану Західних Карпат (Gasparikova, 1984) та середньому кампану МСІІІ (Gradstein et al., 2020).

Зона ***Tetralithus? trifidus*** відповідає нижньому маастрихту (Романів, 1999). Визначається як інтервал від FO *Uniplanarius trifidus* (базіонім: *Tetralithus trifidus*) до FO *Nephrolithus frequens* Górká (Романів, 1991). Нанозона простежена у верхньоберезнянській підсвіті по потоках Іванчевський, Стричавський і Масінг в басейні р. Уж та у скупівській світі в розрізі по лівій притоці р. Білий Черемош в потічку Кекача встановлено збіглий комплекс нанофосилій, близький за складом до комплексу цієї нанозони (Вялов и др., 1989; Романив, 1991; Романів, 1999). За першою появою виду-індексу *Uniplanarius trifidus* відповідає підзоні UC15d і нижній частині підзони UC15e (Burnett, 1998), однойменній зоні нижнього маастрихту та нижній частині зони *Lithraphidites quadratus* середнього маастрихту Західних Карпат (Gasparikova, 1984) та середньому кампану–нижній частині верхнього кампану МСІІІ (Gradstein et al., 2020).

Зона ***Nephrolithus frequens*** відповідає верхньому маастрихту (Романів, 1999). Визначається як біозона виду *Nephrolithus frequens* Górká (інтервал від першої появи до рівня зникнення (LO) зонального виду). Нанозона виділена у верхньоберезнянській підсвіті в басейні р. Уж в районі північної околиці с. Кострина (Вялов и др., 1989; Романив, 1991; Романів, 19786, 1999). У покривлі зони зникає більшість крейдових видів та присутній *Markalius inversus* (Deflandre in Deflandre and Fert). Варто зазначити, що вид *Markalius inversus* є транзитним (крейда–палеоген) (Burnett, 1998). За першою та останньою появою виду-індексу *Nephrolithus frequens*, появою виду *Ceratolithoides kamptneri* Bramlette & Martini відповідає зонам у діапазоні від середньої частини підзони UC15e до UC20 (Burnett, 1998), верхній частині зони *Lithraphidites quadratus* середнього маастрихту і зони *Nephrolithus frequens* верхнього маастрихту Західних Карпат (Gasparikova, 1984) та верхньому кампану–верхньому маастрихту МСІІІ (Gradstein et al., 2020).

5.2 Планктонні форамініфери

Найбільш детальною серед відомих в Карпатах схем є зональна шкала Н.І. Маслакової (1967, 1978) (див. рис. 1), яку й було застосовано в роботі. Вона значною мірою ґрунтується на вивченні мергелистих порід пухівської, ярмутської, тисальської, яловецької світ, які вміщують CORBs. Враховано також регіональні підрозділи верхньої крейди Українських Карпат (Вялов и др., 1989). Поділ сеноману наведено згідно з (Наварівська, 2022). В результаті аналізу літературних джерел і власних даних уточнено характеристику підрозділів турону-маастрихту. З урахуванням таксономічної ревізії видів-індексів запропонований поділ досліджених відкладів скорельовано з біохронозонами, виділеними у класичному для верхньої крейди Тетисної області розрізі формацій Скаглія Б'янка альбу-сеноману і Скаглія Росса турону-маастрихту (Губіо, центральна Італія) (Coccioni, Premoli, Silva, 2015) та з підрозділами МСІІІ (див. рис. 12).

Верстви з *Thalmaninella globotruncanoides* (нижня частина нижнього сеноману) виділено у верхній частині тисальської світи (Наварівська, 2022). За появою *Thalmaninella globotruncanoides* (Sigal) відповідають зоні *Thalmaninella globotruncanoides* біохронологічної шкали (Coccioni, Premoli Silva, 2015; Gradstein et al., 2020).

Зона *Thalmaninella reicheli* (середня частина нижнього сеноману) виділена у верхній частині тисальської світи, де відмічені перші прошарки рожевих мергелів (Дабагян, 1964; Наварівська, 2022). Характеризується інтервалом поширення виду-індексу *Thalmaninella reicheli* (Mornod), присутністю видів *Parathalmaninella appeninica* (Renz), *Thalmaninella deeckei* (France), *Thalmaninella greenhornensis* (Morrow), першою появою *Rotalipora cushmani* (Morrow). За цими ознаками відповідає однойменній біохронозоні (Coccioni, Premoli Silva, 2015; Gradstein et al., 2020).

Зона *Rotalipora cushmani* (верхня частина нижнього сеноману-верхній сеноман) виділена у найвищій частині тисальської світи в розрізі урочища Тисало як інтервал між останньою появою виду *Thalmaninella reicheli* (Mornod) і останньою появою *Rotalipora cushmani* (Morrow) (Наварівська, 2022). Була

встановлена для відкладів Карпат, Криму і Кавказу (Маслакова, 1978). Характеризується масовим поширенням виду-індексу, відповідає однойменній біохронозоні (Coccioni, Premoli Silva, 2015; Gradstein et al., 2020).

Зона *Helvetoglobotruncana helvetica* (нижня частина турону) виділена для відкладів Карпат, Криму і Кавказу (Маслакова, 1978) (див. рис. 1). Як зона *Helvetoglobotruncana helvetica* і *Praeglobotruncana imbricata* була встановлена у низах пухівської світи (Пенінська зона) та у червоних вапнистих глинах низів яловецької світи в розрізі р. Лопушанка, лівої притоки р. Чорна Тиса поблизу с. Ясиня (Маслакова, 1965, 1967). Визначається інтервалом поширення *Helvetoglobotruncana helvetica* (Bolli) (Маслакова, 1978). Відповідає лоні *Praeglobotruncana stephani*, виділеній у низах пухівського горизонту (Вялов и др., 1989) (див. рис. 1), нижня границя якої проведена за повним зникненням роду *Rotalipora*, зокрема *Rotalipora cushmani* (Morrow), і появою представників родів *Praeglobotruncana* і *Dicarinella*. До характерних видів зони належать *Praeglobotruncana oraviensis* Scheibnerova, *Praeglobotruncana stephani* (Gandolfi), *Praeglobotruncana imbricata* (Mornod), *Dicarinella hagni* (Scheibnerova). За вказаними характеристиками корелюється з біохронозонами *Whiteinella archaeocretacea* (покривля сеноману-низи турону) і *Helvetoglobotruncana helvetica* (нижня частина турону) (Coccioni, Premoli Silva, 2015; Ogg et al., 2020). Зауважимо, що віковий обсяг зони прийнято нами відповідно до схеми Н.І. Маслакової (1967, 1978), проте в Українських Карпатах потрібні подальші уточнення рівня першої появи *Helvetoglobotruncana helvetica* (Bolli) та інших характерних видів.

Комплекс з *Marginotruncana schneegansi*, *Marginotruncana sigali*, *Marginotruncana renzi* (верхня частина турону) визначається поширенням видів-індексів. За цією ознакою відповідає зонам “*Globotruncana lapparenti*” верхнього турону, “*Globotruncana angusticarinata*” нижнього коньяку і “*Globotruncana primitiva*” верхнього коньяку, виділених (Маслакова, 1967, 1978) (див. рис. 1) у пухівській світі Карпат, у відкладах Криму і Кавказу. Ці три зони було скорельовано з зоною “*Globotruncana schneegansi*” коньяку за шкалою (Bolli, 1966) (див. табл. 4 в: Маслакова, 1978). Зауважимо, що

в сучасній МСШ зона *Marginotruncana schneegansi* відповідає верхньому турону (Gradstein et al., 2020) (див. рис. 12).

Виділений в представленій роботі комплекс корелюється з зоною *Dicarinella primitiva*-*Marginotruncana sigali* (Coccioni, Premoli Silva, 2015) і зоною *Marginotruncana schneegansi* верхньої частини турону МСШ за переважанням представників роду *Marginotruncana*, їхнім видовим складом та першою появою *Dicarinella concavata* (Brotzen) у покрівлі підрозділу.

Зона ***Dicarinella concavata*** (покрівля турону-низи сантону) як зона “*Globotruncana concavata*” нижнього сантону була встановлена у пухівській світі (Пенінська і Мармароська зони), у відкладах Криму і Кавказу (Маслакова, 1967, 1978) і скорельована з однойменною зоною нижнього сантону за шкалою (Bolli, 1966) (див. табл. 4 в: Маслакова, 1978). Нижня границя зони проводиться за першою появою виду-індексу. Характерна присутність *Marginotruncana desioi* (Gandolfi), *Rugoglobigerina ordinata* (Subbotina), *Rugoglobigerina kingi* Trujillo, *Globotruncana lapparenti* Brotzen. У межах зони відмічено появу *Contusotruncana fornicata* (Plummer). За вказаними ознаками відповідає біохронозоні *Dicarinella concavata* (покрівля турону-низи сантону) (Coccioni, Premoli Silva, 2015; Gradstein et al., 2020).

Зона ***Contusotruncana fornicata*** (верхня більша частина сантону) встановлена у пухівській світі (Пенінська зона), у відкладах Криму і Кавказу як зона “*Globotruncana fornicata*” верхнього сантону (Маслакова, 1967, 1978). За поширенням *Contusotruncana fornicata* (Plummer), появою *Globotruncanita stuartiformis* Dalbies і *Globotruncana bulloides* Vogler корелюється з біохронозоною *Dicarinella asymetrica* (верхня більша частина сантону) (Coccioni, Premoli Silva, 2015; Gradstein et al., 2020).

Зона ***Globotruncanita elevata*** (нижня частина кампану) виділена у пухівській світі (Пенінська зона), у відкладах Криму і Кавказу (Маслакова, 1967, 1978). Характеризується доволі різкою зміною видового складу форамініфер, найбільшого поширення набувають *Globotruncanita elevata* (Brotzen), *Globotruncana arca* (Cushman), *Globotruncana linneana* (Orbigny) і *Rugoglobigerina kelleri* (Subbotina) (Маслакова, 1978). Відповідає біохронозоні *Globotruncanita elevata* нижнього кампану (Coccioni, Premoli Silva, 2015; Gradstein et al., 2020).

Зона ***Contusotruncana morozovae*** (середня частина кампану) встановлена у пухівській світі (Пенінська зона), у відкладах Криму і Кавказу як зона “*Globotruncana morozovae*” (Маслакова, 1967, 1978). Зональна асоціація досліджена в басейні р. Велика Уголька (Наварівська, Генералова, 2022). Визначається за численними *Contusotruncana morozovae* (Vassilenko), появою і подальшим поширенням *Contusotruncana plummerae* (Gandolfi), першою появою *Globotruncana majzoni* Sacal et Debourle, останньою появою *Globotruncanita elevata* (Brotzen). Першу появу *Globotruncanita stuarti* (Lapparent) відмічено у верхах зони. За вказаними характеристиками корелюється з біохронозонами *Contusotruncana plummerae*, *Radotruncana calcarata*, *Globotruncanella havanensis* кампану (Coccioni, Premoli Silva, 2015; Gradstein et al., 2020).

Зона ***Globotruncanita stuarti*** (верхня частина кампану-нижня частина маастрихту) виділена у відкладах Пенінської зони Карпат, Криму і Кавказу як зона (або лона) нижнього маастрихту (Маслакова, 1967, 1978; Вялов и др., 1989) (див. рис. 1). Відмічена в мергелях пухівської світі Пенінської зони (Вялов и др., 1989), в червоних мергелях пухівської світі у басейні р. Велика Уголька (Наварівська, Генералова, 2022), у піскуватоглинистому фліші в Пенінській зоні (Маслакова, 1967), який, вірогідно, відноситься до ярмутської світи. За масовим поширенням виду *Globotruncanita stuarti* (Lapparent), першою появою *Gansserina gansseri* (Bolli) у підшві зони і першою появою *Contusotruncana contusa* (Cushman) відповідає зонам *Globotruncana aegyptiaca*, *Gansserina gansseri* і *Contusotruncana contusa* Тетисної області (Coccioni, Premoli Silva, 2015) та верхам кампану-нижній частині маастрихту МСШ (Gradstein et al., 2020).

Зона ***Abathomphalus mayaroensis*** (верхня частина маастрихту) виділена у відкладах Пенінської зони Українських Карпат, Криму і Кавказу (Маслакова, 1967, 1978), де була зіставлена з однойменною зоною за шкалою (Bolli, 1966) (див. табл. 4 в: Маслакова, 1978). У ранзі лони визначає верхи пухівського горизонту (Вялов и др., 1989). Характеризує мергелі пухівської світи (Вялов и др., 1989) або сіроколірний фліш (Маслакова, 1967), який, вірогідно, відноситься до ярмутської світи. Визначена

як інтервал поширення виду *Abathomphalus mayaroensis* (Bolli). Відмічена поява видів *Rugoglobigerina macrocephala* Bronnimann, *Trinitella scotti* (Bronnimann), *Globotruncanella petaloidea* (Gandolfi). За вказаними характеристиками відповідає верхньому маастрихту МСШ у складі зон *Abathomphalus mayaroensis*, *Pseudoguembelina hariaensis*, *Plummerita hantkeninoides* (Gradstein et al., 2020).

5.3 Бентосні форамініфери

Застосовано біозональний поділ, встановлений Л.Д. Пономарьовою (2007), на підґрунті форамініферової шкали Польських Карпат Б. Ольшевської (Olszewska, 1997).

Зона **Uvigerinamina jankoi** (турон) виділена у найнижчій частині голятинської товщі у розрізах річок Ріка, Голятинка, по потоку Рудавець (Пономарьова, 2007). Зональна асоціація визначена у червоних аргілітах нижньої частини пухівської світи у розрізі р. Теребля (Мармароська зона) (Navarivska et al., 2023) та в аналогічних відкладах яловецької світи (Дуклянський покрив) (Гнилко та ін., 2022), де характерними є *Uvigerinamina jankoi* Majzon, *Labrospira pacifica* Krasheninnikov, *Recurvovoides pentacameratus* Krasheninnikov, *Plectorecurvovoides parvus* Krasheninnikov, *Praecystamina globigerinaeformis* Krasheninnikov, *Verneulinoides polystraphus* (Reuss), *Gerochammina obesa* Neagu. Верстви з *Uvigerinamina jankoi* (сеноман–турон) виділено у нижньояловецькій підсвіті (Дабаян, 1978; Вялов и др., 1989). Комплекс аглютинованих форамініфер з численними *Uvigerinamina jankoi* Majzon прослідковано в червоних аргілітах нижньояловецької підсвіті (турон–коньяк) у розрізах річок Чорний і Білий Черемош, Яловичора, Сучава (Маслакова, 1965). Акме-зона *Uvigerinamina jankoi* (турон) характеризує аналогічні відклади Польських Карпат (Olszewska, 1997).

Зона **Spiroplectinella costata** (коньяк–нижня більша частина сантону) виділена в розрізах голятинської товщі по р. Голятинка та потоку Банному (Пономарьова, 2007). Визначена у червоних аргілітах пухівської світи у розрізі р. Теребля (Мармароська зона) за появою *Spiroplectinella costata* (Huss). Присутні *Uvigerinamina jankoi* Majzon, *Harlophragmoides perplexicatus* Krasheninnikov, *Recurvovoides pseudo-*

symmetricus Krasheninnikov, *Plectorecurvovoides rotundus* Krasheninnikov, *Gerochammina stanislawi* (Neagu), *Dorothia oxycona* (Reuss) (Navarivska et al., 2023). Відповідає однойменній зоні Польських Карпат (Olszewska, 1997) як інтервал поширення виду-індексу.

Зона **Caudamina gigantea** (верхній сантон–нижній кампан) виділена у голятинській товщі в розрізах річок Голятинка, Ріка та по потоку Смерековий (басейн р. Мала Голятинка) (Пономарьова, 2007). В розрізі р. Голятинка разом з форамініферами визначено нанопланктон зон *Tetralithus obscurus* (верхи нижнього сантону–верхній сантон) та *Broinsonia parca* (нижній кампан) (Романів, 1994; Пономарьова, 2007). Відповідає акме-зоні *Caudamina gigantea* верхнього сантону–нижнього кампану Польських Карпат (Olszewska, 1997) за масовим поширенням виду-індексу.

Зона **Rzehakina inclusa** (верхній кампан–маастрихт) виділена у голятинській товщі в розрізах річок Голятинка, Ріка та по потоках Рудавець і Банному. Тут же виявлено нанопланктон зони *Tetralithus aculeus* (верхній кампан) і характерні для маастрихту планктонні *Rugoglobigerina macrocephala* (Романів, 1994; Пономарьова, 2007). Відповідає однойменній зоні верхнього кампану–маастрихту Польських Карпат (Olszewska, 1997) як інтервал між першою появою виду-індексу і першою появою *Rzehakina fissistomata* (Grzybowski).

Зона **Rzehakina fissistomata** (палеоцен) виділена у верхах голятинської товщі в розрізах річок Голятинка, Ріка, Мала Голятинка та у потоці Рудавець (Пономарьова, 2007).

6. Нижня і верхня границі CORBs в Українських Карпатах

Стратиграфічно найнижчі прошарки червоноколірних порід у відкладах крейди Українських Карпат відмічено у сухівській світі (Буркутський покрив, Зовнішні Карпати) та у тисальській світі (Пенінська зона, Внутрішні Карпати). В сухівській світі найнижчі прошарки коричнево-червоних вапнистих аргілітів і мергелів трапляються в інтервалі її розрізу (потужністю 80 м), який відповідає (Вялов и др., 1988; Романів, 1991) нанопланктонній зоні *Eiffelithus turriseiffeli* (верхи верхнього альбу–нижній сеноман). У тисальській світі

перші прошарки рожевих мергелів відмічено у частині світи, яка відповідає форамініферовим зонам *Thalmaninella reicheli* і *Rotalipora cushmani* сеноману (Дабагян, 1964; Вялов и др., 1988; Наварівська, 2022).

Нижня границя відносно потужних червоноколірних відкладів пухівської світи (Пенінська і Мармароська зони) та голятинської товщі (Субсілезький покрив) тяжіє до межі сеноману і турону (див. рис. 4, 12) (Дабагян, 1964; Маслакова, 1967; Вялов и др., 1988, 1989; Дабагян и др., 1989; Пономарьова, 2007; Наварівська 2022; Navarivska et al., 2023).

Дискусія про вік нижньої границі яловецької світи (Дуклянський, Черногорський, Свидовецький, Красношорський покриви) широко висвітлена у літературі другої половини ХХ ст. (Маслакова, 1965 та посилання там само; Маслакова, 1967; Вялов и др., 1988 та посилання там само). За даними Н.І. Маслакової (1965), в межах Черногорського покриву верхня частина шипотської світи за форамініферами відповідає сеноману, а червоноколірні низи яловецької світи – зоні *Helvetoglobotruncana helvetica* нижнього турону. В межах Дуклянського покриву відмічено туронський вік підшви червоних аргілітів яловецької світи (Вялов и др., 1988). У регіональних схемах (Вялов и др., 1989; Стратиграфія..., 2013) нижньояловецька підсвіта відповідає сеноману–турону. При цьому, за даними усіх дослідників, для червоноколірних порід нижньояловецької підсвіти характерною є асоціація аглютинованих форамініфер з *Uvigerinammina jankoi* Majzon (Маслакова, 1965, 1967; Дабагян, 1978; Вялов и др., 1988, 1989; Стратиграфія..., 2013). Перша поява виду *Uvigerinammina jankoi* Majzon відмічена у туроні Румунських, Чеських, Польських і Українських Карпат (Gerösch, Nowak, 1984; Bublik, 1995; Olszewska, 1997; Skupien et al., 2009; Navarivska et al., 2023), а у відкладах Пенінського поясу відповідає зоні *Helvetoglobotruncana helvetica* нижнього турону (Маслакова, 1967) або зоні *Margino-truncana sigali* верхнього турону (Bak et al., 1995).

Таким чином, враховуючи дані за нанопланктоном (Романив, 1991; Романів, 1999), планктонними і бентосними форамініферами (Маслакова, 1965, 1967; Вялов и др., 1988),

в представленій роботі нижню межу саме червоноколірних порід яловецької світи зіставлено з межею сеноману і турону. Ми вважаємо, що цю межу, яка чітко літологічно виражена і піддається геологічному картуванню, слід приймати за границю між яловецькою і шипотською світами, адже саме горизонт червоних і зелених аргілітів вважався нижньою частиною яловецької світи при її виділенні (Вялов и др., 1988 і посилання там само). Відклади, які залягають нижче і містять сеноманську фауну (Маслакова, 1965) – зелені аргіліти, а також фліш з пластами кварцових пісковиків і алевролітів типово шипотського «склистою» вигляду (див. рис. 10, А), слід відносити уже до шипотської світи.

Верхня межа пухівської світи у Пенінській зоні відмічена в інтервалі маастрихту, де вона діахронно заміщується сіроколірним флішем ярмутської світи (Вялов и др., 1989). За нашими даними (Наварівська, Генералова, 2022), в басейні р. Велика Уголька стратиграфічно найвищі червоні мергелі пухівської світи відповідають зоні *Globotruncanites stuarti* (верхня частина кампану–нижня частина маастрихту). В Мармароській зоні, в розрізі р. Теремля, верхи розрізу червоних мергелів пухівської світи відповідають зоні *Tetralithus aculeus* (верхній кампан), а пакети буро-червоних і зеленуватих аргілітів містяться серед ярмутської світи маастрихту.

Покрівля строкатої голятинської товщі (Субсілезький покрив) відповідає палеоцену (зона *Rzehakina fissistomata*) (Пономарьова, 2007). Верхня межа червоних і строкатих відкладів нижньояловецької підсвіти (Черногорський покрив) тяжіє до межі коньяку–сантону за форамініферами (Маслакова, 1965) і нанопланктоном (Романив, 1991). Прошарки червоно-бурих аргілітів трапляються у верхньояловецькій підсвіті, вік якої відповідає сантону за форамініферами (Маслакова, 1965) або верхам верхнього коньяку–сантону за нанопланктоном (Романив, 1991). В сухівській світі вік стратиграфічно найвищої пачки строкатих мергелів і аргілітів відповідає пізньому турону (Романив, 1991).

Зауважимо, що строкаті відклади поширені також у палеоцені–еоцені Карпат, де здебільшого формують малопотужні горизонти.

Висновки

В Українських Карпатах розвинені крейдові відклади, що містять червоні океанічні пелагічні верстви (англ. CORBs – Cretaceous Oceanic Red Beds). CORBs мають глобальне поширення. Вони різко збіднені органічною речовиною, їх формування пов'язують з періодами похолодання та інтенсивною циркуляцією холодних, збагачених киснем глибоководних течій, які окислюють органічний вуглець (Hu et al., 2009; 2012 та ін.).

CORBs в Українських Карпатах поширені у верхній крейді, тоді як нижньокрейдові відклади, особливо у Зовнішніх (Флішевих) Карпатах, часто збагачені органічною речовиною (зокрема чорні сланці шипотської і спаської світи). Така зміна збагачених та збіднених органічною речовиною відкладів може бути пов'язана із закономірними змінами клімату (Wang et al., 2011 та ін.).

У Внутрішніх Карпатах, в Пенінській зоні та Мармароській зоні скель, CORBs представлені потужними (100–200 м) переважно червоноколірними породами пухівської світи турону–маастрихту. Нижня, туронська, частина пухівської світи присутня на Мармароському масиві. Найдавніші CORBs у вигляді прошарків рожевих мергелів відмічені у верхній частині (середня частина нижнього сеноману–верхній сеноман) тисальської світи Пенінській зоні. Відклади з CORBs у Пенінській зоні інтенсивно деформовані і входять до складу тектонічного меланжу, а у Мармароській – залягають моноклінально та є слабо деформовані.

У Зовнішніх Карпатах відносно потужні CORBs представлені: строкатими аргілітами і мергелями голятинської товщі турону–палеоцену (Субсілезький покрив); червоноколірними і строкатими аргілітами нижньояловецької підсвіти турону–коньяку (Дуклянський, Чорногорський, Свидовецький та Красношорський покриви); пачками строкатих мергелів верхнього сеноману–турону у складі сухівської світи (Буркутьський покрив). У вигляді червоно-бурих прошарків CORBs трапляються в інтервалі верхів верхнього альбу–нижнього сеноману сухівської світи та у верхньояловецькій підсвіти сантону. CORBs у Зовнішніх Карпатах більшою чи меншою мірою є деформованими, особливо сильно деформованими

є пластичні мергелі сухівської світи, що значно затрудняє встановлення їх стратиграфічної послідовності.

Уточнено вік відкладів Українських Карпат, які вміщують CORBs. Досліджені відклади скорельовано з сучасною МСШ (Gradstein et al., 2020) на підґрунті нанопланктону і планктонних форамініфер (див. рис. 4, 12). Відповідно до МСШ уточнено вік та обсяги виділених А.М. Романів (Романів, 1991; Романів, 1992; Романів, 1999) наноzone: *Eiffellithus turriseiffeli* (верхи альбу–нижній сеноман); *Gartnerago obliquum* (середній сеноман–нижня частина нижнього турону); *Eiffellithus eximius*–*Marthasterites furcatus* (нижній турон–нижня частина верхнього коньяку); *Micula staurophora*–*Tetralithus obscurus*–*Broinsonia parca* (верхній коньяк–нижня частина середнього кампану); *Tetralithus aculeus* (середній кампан); *Tetralithus? trifidus* (середній кампан–нижня частина верхнього кампану); *Nephrolithus frequens* (верхній кампан–верхній маастрихт). Виділені наноzone зіставлено в діапазоні BC27/UC0 (верхній альб–нижній сеноман) – UC20 (верхній маастрихт) у відповідності до першої появи зональних видів за шкалою верхньої крейди Бореальної і Тетичної провінцій Дж. Барнет (Burnett, 1998).

Біозональний поділ верхньої крейди Карпат за планктонними форамініферами (Маслакова, 1967, 1978) уточнено згідно з (Вялов и др., 1989; Наварівська, 2022; Наварівська, Генералова, 2022) і зіставлено з біохронозонами типового розрізу Тетичної області (Coccioni, Premoli Silva, 2015) та підрозділами МСШ. У досліджених відкладах виділено: зони *Thalmaninella reicheli* (середня частина нижнього сеноману), *Rotalipora cushmani* (верхня частина нижнього сеноману–верхній сеноман), *Helvetoglobotruncana helvetica* (нижня частина турону), *Dicarinella concavata* (покрівля турону–низи сантону), *Contusotruncana fornicata* (верхня більша частина сантону), *Globotruncanita elevata* (нижня частина кампану), *Contusotruncana morozovae* (середня частина кампану), *Globotruncanita stuarti* (верхня частина кампану–нижня частина маастрихту), *Abathomphalus mayaroensis* (верхня частина маастрихту); верстви з *Thalmaninella globotruncanoides* (нижня частина нижнього сеноману); комплекс з *Marginotruncana schneegansi*, *Marginotruncana sigali*, *Margi-*

notruncana renzi (верхня частина турону). У відповідності до зонування голятинської товщі Українських Карпат (Пономарьова, 2007) виділено зони за бентосними форамініферами: *Uvigerinammina jankoi* (турон); *Spiroplectinella costata* (коньяк–нижня більша частина сантону); *Caudammina gigantea* (верхній сантон–нижній кампан); *Rzehakina inclusa* (верхній кампан–маастрихт); *Rzehakina fissis-tomata* (палеоцен).

Нижня межа відносно потужних червоноколірних відкладів крейди Українських Карпат корелюється з межею сеноману і турону, на що вказує поява планктонних форамініфер зони *Helvetoglobotruncana helvetica* або бентосних форамініфер зони *Uvigerinammina jankoi* у підосві пухівської світи (Пенінська зона і Мармароська зона скель), голятинської товщі (Субсілезький покрив) та у низах нижньояловецької підсвіти (Дуклянський, Чорногорський, Свидовецький та Красношорський покриви).

Подяки. Автори щиро вдячні рецензентам статті за конструктивні зауваження і поради, які дали змогу покращити роботу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Вялов О.С., Гавура С.П., Даныш В.В., Лемшико О.Д., Лещух Р.И., Пономарева Л.Д., Романив А.М., Смирнов С.Е., Смолинская Н.И., Царненко П.Н. Стратотипы меловых и палеогеновых отложений Украинских Карпат. Киев: Наукова думка, 1988. 204 с.
- Вялов О.С. (Ред.). История геологического развития Украинских Карпат. Киев: Наукова думка, 1981. 180 с.
- Вялов О.С., Андреева-Григоревич А.С., Гавура С.П., Дабагян Н.В., Даныш В.В., Кульчицкий Я.О., Лещух Р.И., Лозыняк П.Ю., Петрашечевич М.И., Пономарева Л.Д., Романив А.М., Царненко П.Н. Объяснительная записка к региональной стратиграфической схеме меловых отложений Украинских Карпат. Львов, 1989. 51 с. (Препр. АН УССР, Ин-т геологии и геохимии горючих ископаемых; № 89-5).
- Глушко В.В., Круглов С.С. (Ред.). Геологическое строение и горючие ископаемые Украинских Карпат. Москва: Недра, 1971. 389 с.
- Гнилко О.М. Геологія Субсілезького покриву в басейні р. Ріка (Українські Зовнішні Карпати, Голятинська структура). *Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геол.* 2022. Вип. 36. С. 25–44. <http://dx.doi.org/10.30970/vgl.36.03>
- Гнилко О. Тектонічне районування Карпат у світлі терейнової тектоніки. Ч. 1. Основні елементи Карпатської споруди. *Геодинаміка*. 2011. № 1 (10). С. 47–57. DOI: <https://doi.org/10.23939/jgd2011.01.047>
- Гнилко О., Гнилко С., Марченко Р. Стратиграфія та умови накопичення крейдово-палеогенових флішових відкладів Дуклянського покриву (Українські Карпати) за вивченням дрібних форамініфер і седиментологічними даними. *Палеонтол. зб.* 2020. № 52. С. 50–70.
- Гнилко О.М. Тектонічне районування Карпат у світлі терейнової тектоніки. Ст. 2. Флішові Карпати – давня акреційна призма. *Геодинаміка*. 2012. № 1 (12). С. 67–78. DOI: <https://doi.org/10.23939/jgd2012.01.067>
- Гнилко О.М., Генералова Л.В. Тектоно-седиментационное развитие Предмармарошской аккреционной призмы Украинских Флишевых Карпат. *Вестн. Санкт-Петербург. ун-та. Сер. 7*. 2014. Вып. 2. С. 5–23.
- Гнилко О.М., Гнилко С.Р., Генералова Л.В. Тектоно-седиментационная эволюция південно-західної частини Українських Флішевих Карпат. *Наук. вісн. НГУ*. 2015. № 2. С. 5–13.
- Гнилко О.М., Гнилко С.Р., Генералова Л.В. Формирование структур Утесовых зон и межуетесового флиша Внутренних Украинских Карпат – результат сближения и коллизии микроконтинентальных террейнов. *Вестн. Санкт-Петербург. ун-та. Сер. 7*. 2015. Вып. 2. С. 4–24.
- Гнилко С.Р., Гнилко О.М., Богданова М.І. Вік і глибини седиментації червоноколірних відкладів яловецької світи верхньої крейди (Дуклянський покрив, Українські Зовнішні Карпати). *Актуальні питання стратиграфії осадових басейнів України: нові ідеї і пріоритетні напрями досліджень: тез. доп. наук. конф. (Київ, 28–29 верес. 2022 р.)*. Київ, 2022. С. 10–11.
- Дабагян Н.В. О горизонте с *Uvigerinammina jankoi* M a j z o n в Украинских Карпатах. *Палеонтол. зб.* 1978. № 15. С. 9–13.
- Дабагян Н.В. Фораминиферы верхнего мела Утесовой и Мармарошской зон Восточных Карпат. Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. Львов, 1964. 24 с.
- Дабагян Н.В., Кульчицкий Я.О., Лозыняк П.Ю. Возраст и стратотип суховской свиты (Украинские Карпаты). *Палеонтол. зб.* 1981. № 18. С. 101–108.
- Дабагян Н.В., Савицкая Н.А., Смирнов С.Е. Палеонтологическая характеристика верхнемеловых отложений по р. Тербле (Мармарошская зона). *Палеонтол. зб.* 1989. № 26. С. 58–65.
- Круглов С.С., Смирнов С.Е., Спитковская С.М., Фильштинский Л.Е., Хижняков А.В. Геодинамика Карпат. Київ: Наукова думка, 1985. 136 с.

- Маслакова Н.И. Глоботрунканиды и их стратиграфическое значение для верхнемеловых отложений Крыма, Кавказа и Советских Карпат. Автореф. дис. ... д-ра геол.-мин. наук. Москва, 1967. 40 с.
- Маслакова Н.И. Глоботрунканиды Юга Европейской части СССР. Москва: Наука, 1978. 168 с.
- Маслакова Н.И. Новые данные по стратиграфии верхнемеловых отложений Черногорской зоны Восточных Карпат. *Вестн. Моск. ун-та. Сер. геол.* 1965. № 2. С. 3–20.
- Мацьків Б.В., Пукач Б.Д., Воробканич В.М., Пастуханова С.В., Гнилко О.М. Державна геологічна карта України масштабу 1:200 000, аркуші М-34-XXXVI (Хуст), L-34-VI (Бая-Маре), М-35-XXXI (Надвірна), L-35-I (Вишеу-Де-Сус). Карпатська серія. Пояснювальна записка. Київ: УкрДГПІ, 2009. 188 с.
- Наварівська К.О., Генералова Л.В. Поширення форамініфер у верхньокрейдових відкладах Пенінської кліпової зони Українських Карпат (басейни річок Велика і Мала Угольки). *Матеріали XIII конф. «Проблеми геології України»*. Львів, 2022. С. 103.
- Наварівська К.О. Біостратиграфія та умови накопичення пограничних відкладів нижньої і верхньої крейди за дрібними форамініферами (Пенінська зона, Українські Карпати). *Геол. журн.* 2022. № 2 (379). С. 86–99. <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2022.2.253854>
- Пономарьова Л.Д. Форамініфери крейдових відкладів Голятинської структури. *Палеонтологічні дослідження в Україні: історія, сучасний стан та перспективи*: зб. наук. пр. ІГН НАН України. Київ, 2007. С. 192–194.
- Романив А.М. Известковый нанопланктон меловых и палеогеновых отложений Украинских Карпат. Киев: Наукова думка, 1991. 148 с.
- Романив А.М. О возрасте яловецкой свиты по известковому нанопланктону (Украинские Карпаты). *Докл. АН СССР*. 1990. Т. 312, № 3. С. 961–693.
- Романів А.М. Вапнистий нанопланктон сухівської світи (Українські Карпати). *Доп. АН УРСР. Сер. Б.* 1978а. № 2. С. 118–120.
- Романів А.М. Вапняний нанопланктон крейдових відкладів Голятинської структури Карпат. Стратиграфічні та палеонтологічні дослідження в Україні. Київ, 1994. С. 46. (Препр. НАН України, Ін-т геол. наук; 94).
- Романів А.М. Результати вивчення вапняного нанопланктону Українських Карпат. *Геологія і геохімія горючих копалин*. 1999. № 1 (106). С. 67–77.
- Романів Г.М. Вапнистий нанопланктон маастрихтських відкладів березнянської світи Українських Карпат. *Доп. АН УРСР. Сер. Б.* 1978б. № 7. С. 606–608.
- Стратиграфические схемы фанерозоя и докембрия Украины. Стратиграфическая схема фанерозойских образований Украины для геологических карт нового поколения. Графические приложения. Киев, 1993.
- Стратиграфія верхнього протерозою та фанерозою України: у 2-х т. Т. 1. Стратиграфія верхнього протерозою, палеозою та мезозою України: Гожик П.Ф. (гол. ред.). Київ: Логос, 2013. 637 с.
- Чернов В.Г. Стратотип соймульської світи. *Очерки по геологии Советских Карпат*. Москва: Изд-во Моск. ун-та, 1966. С. 78–90.
- Bąk K., Bąk M., Gasiński A., Jamiński J. Biostratigraphy of Albian to Turonian Deep-Water Agglutinated Foraminifera calibrated by Planktonic Foraminifera, Radiolaria, and Dinoflagellate Cysts in the Pieniny Klippen Belt, Polish Carpathians. In: Kaminski M.A., Geroch S. & Gasiński M.A. (Eds.). *Proceedings of the Fourth International Workshop on Agglutinated Foraminifera*. Grzybowski Foundation Special Publication. 1995. No. 3. P. 13–27.
- Bąk K. Biostratigraphy of deep water agglutinated foraminifera in Scaglia Rossa type deposits of the Pieniny Klippen Belt, Carpathians, Poland. In: *Proceedings of the Fifth International Workshop on Agglutinated Foraminifera*; Grzybowski Foundation, Special Publication 7; Hart M.B., Kaminski M.A., Smart C.W. (Eds.). Grzybowski Foundation, Drukarnia Narodowa: Kraków, Poland, 2000. P. 15–41.
- Bolli H.M. Zonation of Cretaceous to Pliocene Marine Sediments Based on Planktonic Foraminifera. *Boletín Informativo Asociación Venezolana de Geología, Minería y Petróleo*. 1966. Vol. 9. P. 3–32.
- Bubik M. Cretaceous to Paleogene agglutinated foraminifera of the Bilé Karpaty unit (West Carpathians, Czech Republic). In: Kaminski M.A., Geroch S. & Gasiński M.A. (Eds.). *Proceedings of the Fourth International Workshop on Agglutinated Foraminifera*. Grzybowski Foundation Special Publication. 1995. No. 3. P. 71–116.
- Burnett J.A. Upper Cretaceous. In: Bown P.R., (Ed.). *Calcareous Nannofossil Biostratigraphy*. British Micropalaeontological Society Publications Series. London: Chapman and Hall/Kluwer Academic Publishers, 1998. P. 132–199.
- Coccioni R., Premoli Silva I. Revised Upper Albian – Maastrichtian planktonic foraminiferal biostratigraphy and magneto-stratigraphy of the classical Tethyan Gubbio section (Italy). *Newsletters of stratigraphy*. 2015. Vol. 48 (1). P. 47–90. DOI: 10.1127/nos/2015/0055
- Gasparikova V. Cretaceous nannoplankton zones of the West Carpathians. *Zapadny Karpaty. Ser. Paleontol.* 1984. Vol. 9. P. 73–86.
- Geroch S., Nowak W. Proposal of zonation for the Late Tithonian–Late Eocene, based upon arenaceous Foraminifera from the Outer Carpathians, Poland. In: *Benthos'83 (Ed. H.J. Oertli)*. 2nd International Symposium on Benthic Foraminifera Pau (France), April 11–15, 1983. Elf Aquitaine, ESSO REP and TOTAL CFP, Pau and Bordeaux, 1984. P. 225–239.
- Gradstein F.M., Ogg J.G., Schmitz M.D., Ogg G.M. (Eds). *Geologic Time Scale*. Elsevier. 2020. 1351 p.
- Hu X., Scott R., Cai Y., Wang C., Melinte-Dobrinescu M. Cretaceous Oceanic Red Beds (CORBs): different time scales, different origin models. *Earth Science Reviews*. 2012. Vol. 115. P.217–248. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2012.09.007>

- Hu X.M., Jansa L., Wang C.S., Sarti M., Bak K., Wagreich M., Michalik J., Soták J. Upper Cretaceous oceanic red beds (CORBs) in the Tethys: occurrences, lithofacies, age, and environments: *Cretaceous Research*. 2005. Vol. 26. P. 3–20. <https://doi.org/10.1016/j.cretres.2004.11.011>
- Hu X.M., Wang C.S., Scott R.W., Wagreich M., Jansa L. (Eds.). Cretaceous Oceanic Red Beds: Stratigraphy, Composition, Origins and Paleooceanographic and Paleoclimatic Significance: *SEPM Special Publication*. 2009. Vol. 91. P. 0–276. <https://doi.org/10.2110/sepmssp.091>
- Krobicki M., Hnylko O., Feldman-Olszewska A., Iwanczuk J. Tectono–Stratigraphic Position of the Kamynnyi Potik Unit in the Ukrainian Carpathians and Volcanogenic Rocks of Mt Chyvchyn. In: Roch R. et al. (Eds.), *STRATI 2013*. Springer Geology. 2014. P. 533–537. https://doi.org/10.1007/978-3-319-04364-7_102
- Melinte-Dobrinescu M.C., Roban R.-D. Cretaceous oxic-anoxic changes in the Romanian Carpathians. *Sedimentary Geology*. 2011. Vol. 235. P. 79–90.
- Navarivska K., Hnylko S., Heneralova L. Turonian to Santonian Foraminiferal Biostratigraphy and Paleobathymetry of Non-calcareous Red Beds of the Vezhany Nappe (Ukrainian Inner Carpathians). In: Bębenek S., Waśkowska A. & Kaminski M.A. (Eds.). *Eleventh International Workshop on Agglutinated Foraminifera. Grzybowski Foundation Special Publication*. 2023. No. 26. P. 91.
- Olszewska B. Foraminiferal biostratigraphy of the Polish Outer Carpathians: a record of basin geohistory. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*. 1997. Vol. 67. P. 325–337.
- Romaniv A. Calcareous nannoplankton of the Ukrainian Carpathians Cretaceous. In: Hamršíd B., Young J.R. (Eds.). *Nannoplankton Research, Proceedings of the 4th INA Conference, Prague 1991*. Knihovnička zemního plynu a nafty, 14a. 1992. Vol. 1. P. 179–187.
- Schlanger S.O., Jenkyns H.C. Cretaceous oceanic anoxic events: causes and consequences. *Geologie en Mijnbouw*. 1976. Vol. 55. P. 179–184.
- Skupien P., Bubík M., Svabenicka L., Mikulas R., Vasicek Z., Matýsek D. Cretaceous oceanic red beds in the Outer Western Carpathians of the Czech Republic. In: Hu X., Wang C., Scott R., Wagreich M., Jansa L. (Eds.). *Cretaceous Oceanic Red Beds: Stratigraphy, Composition, Origins, and Paleooceanographic and Paleoclimatic Significance. SEPM Special Publication* 91. 2009. P. 99–109.
- Wang C., Xiumian Hu, Huang Y., Wagreich M., Scott R., Hay W. Cretaceous oceanic red beds as possible consequence of oceanic anoxic events. *Sedimentary Geology*. 2011. Vol. 235. P. 27–37. URL: <http://www.mikrotax.org> (Last accessed: 30.04.2023).

Надійшла до редакції 02.06.2023

Надійшла у ревізованій формі 09.07.2023

Прийнята 04.09.2023

REFERENCES

- Chernov V.G. 1966. Stratotype of the Soymul Formation. In: *Essays on the geology of the Soviet Carpathians*. Moscow: Moscow University Press, pp. 78–90 (in Russian).
- Dabagyan N.V. 1964. Upper Cretaceous planktonic foraminifera of the Pieniny Klippen Belt and Marmarosh Zone of the Eastern Carpathians. Abstract dis. ... PhD of geol.-mineral. sci. Lvov (in Russian).
- Dabagyan N.V. 1978. On the horizon with *Uvigerinammina jankoi* M a j z o n in the Ukrainian Carpathians. *Paleontological collection*, 15: 9–13 (in Russian).
- Dabagyan N.V., Kulchytsky Ya.O., Lozynyak P.Yu. 1981. Age and stratotype of the Sukhiv suite (Ukrainian Carpathians). *Paleontological collection*, 18: 101–108 (in Russian).
- Dabagyan N.V., Savitskaya N.A., Smirnov S.E. 1989. Paleontological characteristics of the Upper Cretaceous deposits along the Tereblya River (Marmarosh zone). *Paleontological collection*, 26: 58–65 (in Russian).
- Glushko V.V., Kruglov S.S. (Eds.). 1971. Geological structure and combustible minerals of the Ukrainian Carpathians. Moscow: Nedra (in Russian).
- Gozhyk P.F. (Ed.). 2013. Stratigraphy of the Upper Proterozoic and Phanerozoic of Ukraine in two volumes. Vol. 1: Stratigraphy of the Upper Proterozoic, Paleozoic and Mesozoic of Ukraine. Kyiv: Lohos (in Ukrainian).
- Hnylko O.M. 2022. Geology of the Sub-Silesian Nappe in the Rika River Basin (Ukrainian Carpathians, Holyatyn Structure). *Visnyk of the Lviv University. Series Geology*, 36: 25–43. <http://dx.doi.org/10.30970/vgl.36.03> (in Ukrainian).
- Hnylko O., Hnylko S., Marchenko R. 2020. Stratigraphy and sedimentary environments of Cretaceous-Paleogene flysch deposits of the Dukla Nappe (Ukrainian Carpathians) based on the study of small foraminifera and sedimentological data. *Paleontological collection*, 52: 50–70 (in Ukrainian).
- Hnylko O.M., Heneralova L.V. 2014. Tectonic-sedimentary evolution of the Pre-Marmaros accretionary prism of the Ukrainian Flysch Carpathians. *Vestnik of Saint Petersburg University, Series 7, Geology, Geography*. 2: 5–23 (In Russian).

- Hnylko O.M., Hnylko S.R., Heneralova L.V. 2015. Formation of the structures of the Klippen zones and interklippen flysch of the Inner Ukrainian Carpathians as a result of the convergence and collision of microcontinental terranes. *Vestnik of Saint Petersburg University, Series 7, Geology, Geography*, 2: 4–24 (in Russian).
- Hnylko O.M., Hnylko S.R., Heneralova L.V. 2015. Tectonic-sedimentary evolution of the southwestern part of the Ukrainian Flysch Carpathians. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 2: 5–13 (in Ukrainian).
- Hnylko S.R., Hnylko O.M., Bohdanova M.I. 2022. Age and depth of sedimentation of the red-colored deposits of the Upper Cretaceous Yalovets Formation (Dukla Nappe, Ukrainian Outer Carpathians). In: *Current issues of the stratigraphy of sedimentary basins of Ukraine: new ideas and priority areas of research: theses of scientific conference reports* (Kyiv, September 28–29, 2022). Kyiv, pp. 10–11 (in Ukrainian).
- Hnylko O.M. 2011. Tectonic zoning of the Carpathians in terms of the terrane tectonics. Section 1. Main units of the Carpathian Building. *Geodynamics*, 10: 47–57. DOI: <https://doi.org/10.23939/jgd2011.01.047> (in Ukrainian).
- Hnylko O.M. 2012. Tectonic zoning of the Carpathians in terms of the terrane tectonics. Article 2. The Flysch Carpathian – ancient accretionary prism. *Geodynamics*, 12: 67–78. DOI: <https://doi.org/10.23939/jgd2012.01.067> (in Ukrainian).
- Kruglov S.S., Smirnov S.E., Spitkovskaya S.M., Filshtinsky L.E., Khizhnyakov A.V. 1985. Geodynamics of the Carpathians. Kyiv: Naukova Dumka (In Russian).
- Maslakova N.I. 1965. New data on the stratigraphy of the Upper Cretaceous deposits of the Chornohora Zone of the Eastern Carpathians. *Bulletin of Moscow University. Geological series*, 2: 3–20 (in Russian).
- Maslakova N.I. 1967. Globotruncanids and their stratigraphic significance for the Upper Cretaceous deposits of the Crimea, the Caucasus and the Soviet Carpathians. Extended abstract of Doctor's thesis. Moscow (in Russian).
- Maslakova N.I., 1978. Globotruncanids from the South of the European part of the USSR. Moscow: Nauka (in Russian).
- Matskiv B.V., Pukach B.D., Vorobkanych V.M., Pastukhanova S.V., Hnylko O.M. 2009. The State Geological Map of Ukraine in the scale 1:200 000, map sheets M-34-XXXVI (Khust), L- 34-VI (Baia-Mare), M-35-XXXI (Nadvirna), L-35-I (Vişeu-de-Sus). Carpathian Series. Explanatory Notes. Kyiv: Published Ukrainian State Geological Explore Institute (in Ukrainian).
- Navarivska K.O., Heneralova L.V. 2022. Distribution of foraminifera in the Upper Cretaceous sediments of the Penin klip zone of the Ukrainian Carpathians (basins of the Velyka and Mala Uholka rivers). *Materials of the XIII Conference "Problems of the Geology of Ukraine"*. Lviv, p. 103 (in Ukrainian).
- Navarivska K.O. 2022. Biostratigraphy and sedimentary environments of the Lower/Upper Cretaceous boundary deposits by small foraminifera (Pieniny Klippen Belt, Ukrainian Carpathians). *Geologičnij žurnal*, 2 (379): 86–99. <https://doi.org/10.30836/igs.10256814.2022.2.253854> (in Ukrainian).
- Ponomarova L.D. 2007. Foraminifera of the Cretaceous sediments of the Golyatyn structure. In: *Paleontological research in Ukraine: history, current state and prospects: Collection of scientific works of the IGS of the National Academy of Sciences of Ukraine*. Kyiv, pp. 192–194 (in Ukrainian).
- Romaniv A.M. 1978a. Calcareous nannofossils from the Sukhiv Formation (Ukrainian Carpathians). *Reports of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR. Series B*, 2: 118–120 (in Ukrainian).
- Romaniv A.M. 1978b. Calcareous nannoplankton of the Maastrichtian deposits of the Bereznjanskaja suite in the Ukrainian Carpathians. *Reports of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR. Series B*, 7: 606–608 (in Ukrainian).
- Romaniv A.M. 1990. The age of the Yalovets Formation based on calcareous nannofossils (Ukrainian Carpathians). *Proceedings of the Academy of Sciences of USSR*, 312, 3: 961–963 (in Russian).
- Romaniv A.M. 1991. Calcareous nannofossils of the Cretaceous and Paleogene sediments of the Ukrainian Carpathians. Kyiv: Naukova Dumka (in Russian).
- Romaniv A.M. 1994. Calcareous nannofossils from Cretaceous sediments of the Holyatyn structure of the Carpathians. Stratigraphical and paleontological studies in Ukraine. Kyiv, p. 46. (The preprint. National Academy of Sciences of Ukraine, Institute of Geological Sciences; 94) (in Ukrainian).
- Romaniv A.M. 1999. Results of the study of calcareous nannofossils from the Ukrainian Carpathians. *Geology and Geochemistry of Combustible Minerals*, 1 (106): 67–77 (in Ukrainian).
- Stratigraphic schemes of the Phanerozoic and Precambrian of Ukraine. 1993. Phanerozoic Stratigraphic charts of the Ukraine for the new generation of geological maps. Graphic supplements. Kyiv (in Russian).
- Vialov O.S., Andreeva-Grigorovich A.S., Havura S.P., Dabahian N.V., Danysh V.V., Kulchitski Ya.O., Leshchukh R.Y., Lozyniak P.Yu., Petrashkevich M.I., Ponomarova L.D., Romaniv A.M., Tsarnenko P.N. 1989. Explanatory note to the regional stratigraphic scheme of Cretaceous deposits of the Ukrainian Carpathians. Lvov (in Russian).
- Vialov O.S., Havura S.P., Danysh V.V., Lemishko O.D., Leshchukh R.Y., Ponomarova L.D., Romaniv A.M., Smirnov S.Ye., Smolinskaia N.I., Tsarnenko P.N. 1988. Stratotypes of Cretaceous and Paleogene deposits of the Ukrainian Carpathians Kyiv: Naukova Dumka (in Russian).
- Vialov O.S. (Ed.). 1981. History of the geological development of the Ukrainian Carpathians. Kyiv: Naukova Dumka (in Russian).
- Bąk K., Bąk M., Gasiński A., Jamiński J. 1995. Biostratigraphy of Albian to Turonian Deep-Water Agglutinated Foraminifera calibrated by Planktonic Foraminifera, Radiolaria, and Dinoflagellate Cysts in the Pieniny Klippen Belt, Polish Carpathians. In: Kaminski M.A., Geroch S. & Gasiński M.A. (Eds.). *Proceedings of the Fourth International Workshop on Agglutinated Foraminifera*. Grzybowski Foundation Special Publication, 3, pp. 13–27.

- Bąk K. 2000. Biostratigraphy of deep water agglutinated foraminifera in Scaglia Rossatype deposits of the Pieniny Klippen Belt, Carpathians, Poland. In: *Proceedings of the Fifth International Workshop on Agglutinated Foraminifera*; Grzybowski Foundation, Special Publication 7; Hart M.B., Kaminski M.A., Smart C.W. (Eds.). Grzybowski Foundation, Drukarnia Narodowa: Kraków, Poland, pp. 15–41.
- Bolli H.M. 1966. Zonation of Cretaceous to Pliocene Marine Sediments Based on Planktonic Foraminifera. *Boletín Informativo Asociación Venezolana de Geología, Minería y Petróleo*, 9: 3–32.
- Bubik M. 1995. Cretaceous to Paleogene agglutinated foraminifera of the Bilé Karpaty unit (West Carpathians, Czech Republic). In: Kaminski M.A., Geroch S. & Gasiński M.A. (Eds.). *Proceedings of the Fourth International Workshop on Agglutinated Foraminifera*. Grzybowski Foundation Special Publication, 3, pp. 71–116.
- Burnett J.A. 1998. Upper Cretaceous. In: Bown P.R. (Ed.). *Calcareous Nannofossil Biostratigraphy*. British Micropalaeontological Society Publications Series. London: Chapman and Hall/Kluwer Academic Publishers, pp. 132–199.
- Coccioni R., Premoli Silva I. 2015. Revised Upper Albian – Maastrichtian planktonic foraminiferal biostratigraphy and magneto-stratigraphy of the classical Tethyan Gubbio section (Italy). *Newsletters of stratigraphy*, 48 (1): 47–90. DOI: 10.1127/nos/2015/0055
- Gasparikova V. 1984. Cretaceous nannoplankton zones of the West Carpathians. *Zapadny Karpaty. Ser. Paleontol.*, 9: 73–86.
- Geroch S., Nowak W. 1984. Proposal of zonation for the Late Tithonian–Late Eocene, based upon arenaceous Foraminifera from the Outer Carpathians, Poland. In: *Benthos '83 (Ed. H.J. Oertli). 2nd International Symposium on Benthic Foraminifera Pau (France)*, April 11–15, 1983. Elf Aquitaine, ESSO REP and TOTAL CFP, Pau and Bordeaux, pp. 225–239.
- Gradstein F.M., Ogg J.G., Schmitz M.D., Ogg G.M. (Eds.). *Geologic Time Scale*. Elsevier. 2020. 1351 p.
- Hu X., Scott R., Cai Y., Wang C., Melinte-Dobrinescu M. 2012. Cretaceous Oceanic Red Beds (CORBs): different time scales, different origin models. *Earth Science Reviews*. 115: 217–248. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2012.09.007>
- Hu X.M., Jansa L., Wang C.S., Sarti M., Bak K., Wagreich M., Michalik J., Soták J. 2005. Upper Cretaceous oceanic red beds (CORBs) in the Tethys: occurrences, lithofacies, age, and environments: *Cretaceous Research*, 26: 3–20. <https://doi.org/10.1016/j.cretres.2004.11.011>
- Hu X.M., Wang C.S., Scott R.W., Wagreich M., Jansa L. (Eds.). 2009. Cretaceous Oceanic Red Beds: Stratigraphy, Composition, Origins and Paleooceanographic and Paleoclimatic Significance: *SEPM Special Publication*, 91: 0–276. <https://doi.org/10.2110/sepm.091>
- Krobicki M., Hnylko O., Feldman-Olszewska A., Iwanczuk J. 2014. Tectono–Stratigraphic Position of the Kaminniyi Potik Unit in the Ukrainian Carpathians and Volcanogenic Rocks of Mt Chyvchyn. In: Roch R. et al. (Eds.). *STRATI 2013*. Springer Geology, pp. 533–537. https://doi.org/10.1007/978-3-319-04364-7_102
- Melinte-Dobrinescu M.C., Roban R.-D., 2011. Cretaceous oxic-anoxic changes in the Romanian Carpathians. *Sedimentary Geology*, 235: 79–90.
- Navarivska K., Hnylko S., Heneralova L. 2023. Turonian to Santonian Foraminiferal Biostratigraphy and Paleobathymetry of Non-calcareous Red Beds of the Vezhany Nappe (Ukrainian Inner Carpathians). In: Bębenek S., Waśkowska A. & Kaminski M.A. (Eds.). *Eleventh International Workshop on Agglutinated Foraminifera*. Grzybowski Foundation Special Publication, 26: 91.
- Olszewska B. 1997. Foraminiferal biostratigraphy of the Polish Outer Carpathians: a record of basin geohistory. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 67: 325–337.
- Romaniv A. 1992. Calcareous nannoplankton of the Ukrainian Carpathians Cretaceous. In: Hamršímid B., Young J.R. (Eds.). *Nannoplankton Research, Proceedings of the 4th INA Conference, Prague 1991*. Knihovnička zemního plynu a nafty, 14a., 1. P. 179–187.
- Schlanger S.O., Jenkyns H.C. 1976. Cretaceous oceanic anoxic events: causes and consequences. *Geologie en Mijnbouw*, 55: 179–184.
- Skupien P., Bubik M., Svabenick L., Mikulas R., Vasíček Z., Matýšek D. 2009. Cretaceous oceanic red beds in the Outer Western Carpathians of the Czech Republic. In: Hu X., Wang C., Scott R., Wagreich M., Jansa L. (Eds.). *Cretaceous Oceanic Red Beds: Stratigraphy, Composition, Origins, and Paleooceanographic and Paleoclimatic Significance*. *SEPM Special Publication* 91: 99–109.
- Wang C., Xiumian Hu, Huang Y., Wagreich M., Scott R., Hay W. 2011. Cretaceous oceanic red beds as possible consequence of oceanic anoxic events. *Sedimentary Geology*, 235: 27–37. URL: <http://www.mikrotax.org> (Last accessed: 30.04.2023).

Received 02.06.2023

Received in revised form 09.07.2023

Accepted 04.09.2023

Stratigraphy of the Upper Cretaceous sediments with oceanic red beds (CORBs), Ukrainian Carpathians

S.R. Hnylko¹, O.M. Hnylko¹, I.S. Suprun², K.O. Navarivska^{1,3}, L.V. Heneralova³

¹Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals of NAS of Ukraine, Lviv, Ukraine

E-mail: s.hnylko@yahoo.com; ohnilko@yahoo.com

²Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

E-mail: suprun_is@ukr.net

³Lviv National Ivan Franko University, Faculty of Geology, Lviv, Ukraine

E-mail: navarivska@gmail.com; larisa.generalova.geo@gmail.com

*Corresponding author

Cretaceous deposits containing pelagic red beds (CORBs – Cretaceous Oceanic Red Beds) are developed in the Ukrainian Carpathians. CORBs have a global distribution, they are sharply depleted in organic matter and their formation is associated with periods of cooling and intensive circulation of cold, oxygen-enriched deep-sea currents that oxidize organic carbon. CORBs in the Ukrainian Carpathians are common in the Upper Cretaceous, while the Lower Cretaceous sediments, especially in the Outer (Flysch) Carpathians, are often enriched in organic matter (in particular the black shales of the Shypot and Spas formations). Such change in sediments enriched and depleted in organic matter may be associated with regular climate changes.

In the Inner Carpathians, in the both the Peniny Klippen Belt and the Marmarosh Klippen Zone, CORBs are represented by thick (100-200 m) mostly red-colored marls and shales that make up the Turonian – Maastrichtian Puchov Formation. A fragment of the Puchov Formation of the Turonian age is presented in the Marmarosh Massif. Stratigraphically, the lowest CORBs represented by layers of pink marls are noted in the upper part (Middle-Upper Cenomanian) of the Tysalo Formation in the Peniny Klippen Belt. Deposits containing CORBs in the Peniny Klippen Belt are intensively deformed, in some places they are transformed into thin shale rocks or friction mud and are part of the tectonic mélangé, while in the Marmarosh Klippen Zone they lie monoclinaly and are weakly deformed.

In the Outer Carpathians, CORBs are represented by: Turonian–Paleocene variegated shales and marls of the Holyatyn Beds (Subsilesian Nappe); Turonian–Coniacian red-colored and variegated shales belonging to the lower member of the Yalovets Formation (Dukla, Chornohora, Svydovets, and Krasnoshora nappes); and pack of Turonian variegated marls included in the Sukhiv Formation (Burkut nappe). CORBs represented by red-brown interlayers, occur both in the uppermost Albian–lower Cenomanian (Eiffelithus turriseiffeli Zone) of the Sukhiv Formation, and in the Santonian upper member of the Yalovets Formation. CORBs in the Outer Carpathians are deformed to a greater or lesser extent, plastic marls of the Sukhiv Formation are especially strongly deformed, which makes it much more difficult to establish their stratigraphic sequence.

The age of the deposits of the Ukrainian Carpathians, which contain CORBs, has been clarified. The studied sediments are correlated with the Geologic Time Scale (2020) on the basis of nannoplankton and planktonic foraminifera.

The biozonal scale based on nannoplankton of A.M. Romaniv is compared in the range BC27/UC0 (upper Albian – lower Cenomanian) – UC20 (upper Maastrichtian) according to the first appearance of zonal species according to the scale of J. Barnett (1998). Accordantly, the Eiffelithus turriseiffeli Zone (uppermost Albian–Lower Senomanian); Gartnerago obliquum Zone (Middle Senomanian–lowermost Turonian); Eiffelithus eximius–Marthasterites furcatus Zone (Lower Turonian–lowermost Upper Coniacian); Micula staurophora–Tetralithus obscurus–Broinsonia parca Zone (Upper Coniacian–lowermost Middle Campanian); Tetralithus aculeus Zone (Middle Campanian); Tetralithus? trifidus (Middle Campanian–lowermost Upper Campanian); Nephrolithus frequens (Upper Campanian–Upper Maastrichtian) are distinguished.

The biozonal division of the Upper Cretaceous of the Carpathians according to planktonic foraminifera after N.I. Maslakova was modified and compared with the biochronozones of a typical section of the Tethys region (Cocconi, Premoli Silva, 2015). In the studied sediments, the following zones are distinguished: *Thalmaninella reicheli* (middle part of the Lower Cenomanian), *Rotalipora cushmani* (middle part of the Lower Cenomanian–Upper Cenomanian), *Helvetoglobotruncana helvetica* (lower part of Turonian), *Dicarinella concavata* (top of Turonian–lowermost Santonian), *Contusotruncana fornicata* (most of Santonian), *Globotruncanita elevata* (lower part of the Campanian), *Contusotruncana morozovae* (middle part of the Campanian), *Globotruncanita stuarti* (top of the Campanian–lower part of the Maastrichtian), *Abathomphalus mayaroensis* (upper part of the Maastrichtian); beds with *Thalmaninella globotruncanoides* (lower part of the Lower Cenomanian), assemblage with *Marginotruncana schneegansi*, *Marginotruncana sigali*, *Marginotruncana renzi* (upper part of Turonian).

Benthic foraminifera *Uvigerinammina jankoi* Zone (Turonian); *Spiroplectinella costata* Zone (Coniacian–Lower Santonian); *Caudammina gigantea* Zone (Upper Santonian–Lower Campanian); *Rzehakina inclusa* Zone (Upper Campanian–Maastrichtian); *Rzehakina fissistomata* Zone (Paleocene) were identified accordantly to zonal schemes of L.D. Ponomaryova and B. Olszewska.

The lower boundary of the CORBs in the Ukrainian Carpathians is correlated with the Senomanian–Turonian boundary on the basis of appearance of planktonic foraminifers of *Helvetoglobotruncana helvetica* Zone and benthic foraminifers of *Uvigerinammina jankoi* Zone in the base of both Puchov Formation (Peniny Klippen Belt) and Holyatyn Beds (Subsilesian Nappe), as well as in the lowermost part of the Yalovets Formation (Dukla, Chornohora, Svydovets and Krasnoshora nappes).

Keywords: *Ukrainian Carpathians; Upper Cretaceous; red beds; biostratigraphy; foraminifera; nannoplankton.*